

## Universidad Católica de Santa María

### Facultad de Ciencias e Ingenieras Biológicas y Químicas

#### Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia



**“DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS CONTRA *Salmonella pullorum* EN PALOMAS BRAVIA (*Columbia livia*) CON EL MÉTODO DE AGLUTINACIÓN SIMPLE EN EL DISTRITO DE COTAHUASI – AREQUIPA – 2018”**

**"DETERMINATION OF ANTIBODIES AGAINST *Salmonella pullorum* IN PIGEONS BRAVIA (*Columbia livia*) WITH THE SIMPLE AGGLUTINATION METHOD IN THE DISTRICT OF COTAHUASI - AREQUIPA - 2018"**

Tesis presentada por el Bachiller:

**Zanabria Tellez, Helberth Fredy**

para optar el Título Profesional de:

**Médico Veterinario y Zootecnista**

**Asesor:** Dr. Fernández Fernández, Fernando

**AREQUIPA – PERÚ**

**2019**



*Universidad Católica de Santa María*

(51 54) 382038 Fax: (51 54) 251213 ✉ [ucsm@ucsm.edu.pe](mailto:ucsm@ucsm.edu.pe) <http://www.ucsm.edu.pe> Apartado: 1350

AREQUIPA - PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

### INSCRIPCIÓN PLAN DE TESIS 2017

Bachiller: ZANABRIA TELLEZ, FREDY HELBERTH

El jurado dictaminador presidido por el MV. ADOLFO HERNANDEZ TORI e integrado por la MGTER. VERONICA VALDEZ NÚÑEZ y la MGTER. ELOISA ZUÑIGA VALENCIA; de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos, Título III del Título Profesional de Primera Especialidad, Capítulo III, de la Elaboración, Presentación y Aprobación de un Trabajo de Tesis, Art. 20; el Director de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia;

#### DICTAMINA:

Autorizar la inscripción del Plan de Tesis titulado

“DETERMINACIÓN DE ANTICUERPOS CONTRA SALLMONELLA PULLORUM EN PALOMAS BRAVIA (*Columbia livia*) CON EL METODO DE AGLUTINACION SIMPLE EN EL DISTRITO DE COTAHUASI – AREQUIPA - 2017”

presentado por el (la) Sr.(ita) Alumno(a) de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia;

ZANABRIA TELLEZ, FREDY HELBERTH

por un período de seis (06) meses a partir de la fecha; debiendo el (la) recurrente proceder al desarrollo del mismo, teniendo en cuenta las observaciones del jurado dictaminador del Plan de Tesis.

ASESOR: MGTER. FERNANDO FERNANDEZ FERNANDEZ

Arequipa, 03 de enero del 2018

  
MGTER. CARLO SANZ LUDENA  
Director de la Escuela Profesional de  
Medicina Veterinaria y Zootecnia

CSL./DEPMVZ  
JL.



Universidad Católica de Santa María

☎ (51 54) 382038 Fax: (51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe Apartado: 1350

AREQUIPA - PERÚ

“IN SCIENTIA ET FIDE EST FORITUDO NOSTRA”

(En la Ciencia y en la Fe está nuestra fuerza)

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DICTAMEN DE PLAN DE TESIS

Señor Magíster  
CARLO SANZ LUDEÑA  
Director de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
Presente.-

Mediante el presente, comunicamos a usted que se ha procedido a revisar el plan de Tesis Titulado:

Titulado:

“DETERMINACION DE ANTICUERPOS CONTRA SALLMONELLA PULLORUM EN  
PALOMAS BRAVIA (*Columba livia*) CON EL METODO DE AGLUTINACION SIMPLE EN  
EL DISTRITO DE COTAHUASI – AREQUIPA - 2017”

presentado por el (la) Sr.(s)(ita):

ZANABRIA TELLEZ, FREDY HELBERTH

Asesor: MGTER. FERNANDO FERNANDEZ FERNANDEZ

El jurado dictaminador presidido por el MV. ADOLFO HERNANDEZ TORI e integrado por la  
MGTER. VERONICA VALDEZ NÚÑEZ y la MGTER. ELOISA ZUÑIGA VALENCIA

DICTAMINA

*Procede su ejecución*

OBSERVACIONES

*El título correcto: 'Determinación de anticuerpos  
contra Salmonella pullorum en palomas  
bravia (Columba livia) con el método de  
aglutinación simple en el Distrito de Cotahuasi.  
Arequipa, 29 de Diciembre del 2017 Arequipa 2017'*

*Adolfo*  
MV. ADOLFO HERNANDEZ TORI  
Presidente

*Verónica*  
MGTER. VERONICA VALDEZ NÚÑEZ  
Vocal

*Eloisa*  
MGTER. ELOISA ZUÑIGA VALENCIA  
Secretaria



*Universidad Católica de Santa María*

(51 54) 382038 Fax: (51 54) 251213 ✉ [ucsm@ucsm.edu.pe](mailto:ucsm@ucsm.edu.pe) <http://www.ucsm.edu.pe> Apartado: 1350

AREQUIPA - PERU

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DICTAMEN PASE A SUSTENTACIÓN

El jurado dictaminador presidido por el MGTER. ADOLFO HERNANDEZ TORI e integrado por el vocal MGTER. VERONICA VALDEZ NÚÑEZ y secretaria la MGTER. ELOISA ZUÑIGA VALENCIA;

DICTAMINA:

Que el Borrador de tesis titulado:

“DETERMINACION DE ANTICUERPOS CONTRA SALLMONELLA PULLORUM  
EN PALOMAS BRAVIA (*Columbia livia*) CON EL METODO DE AGLUTINACION  
SIMPLE EN EL DISTRITO DE COTAHUASI – AREQUIPA - 2017”  
presentado por (la) Sr.(s)(ita):

ZANABRIA TELLEZ, FREDY HELBERTH

Puede ser sustentado públicamente después de tener en cuenta las observaciones del dictamen adjunto. Caso contrario, el (la) Bachiller asume la responsabilidad que pudiera derivarse.

Asesor(a): MGTER. FERNANDO FERNANDEZ FERNANDEZ

Arequipa, 08 de enero del 2019



MGTER CARLO SANZ LUDENA  
Director de la Escuela Profesional de  
Medicina Veterinaria y Zootecnia

CSL/DEPMVZ  
JL



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 382038 Fax: (51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe http://www.ucsm.edu.pe Apartado: 1350

AREQUIPA - PERU

“IN SCIENTIA ET FIDE EST FORTITUDO NOSTRA”  
(En la Ciencia y en la Fe está nuestra fuerza)

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DICTAMEN BORRADOR DE TESIS

Señor Magíster  
CARLO SANZ LUDEÑA  
Director de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
Presente.-

Mediante el presente, comunicamos a usted que se ha procedido a revisar el Borrador de Tesis titulado:

“DETERMINACION DE ANTICUERPOS CONTRA SALLMONELLA PULLORUM  
EN PALOMAS BRAVIA (*Columbia livia*) CON EL METODO DE AGLUTINACION  
SIMPLE EN EL DISTRITO DE COTAHUASI – AREQUIPA - 2017”  
presentado por:

ZANABRIA TELLEZ, FREDY HELBERTH

Asesorado (a) por el(la) MGTER. FERNANDO FERNANDEZ FERNANDEZ

El jurado dictaminador presidido por el MGTER. ADOLFO HERNANDEZ TORI, e integrado por el vocal MGTER. VERONICA VALDEZ NÚÑEZ y secretario el MGTER. ELOISA ZUÑIGA VALENCIA;

DICTAMINA:

*Procede la sustentación pública*

OBSERVACIONES

Arequipa, 07 de ENERO del 2018

MGTER. ADOLFO HERNANDEZ TORI  
Presidente

MGTER. VERÓNICA VALDEZ NÚÑEZ  
Vocal

MGTER. ELOISA ZUÑIGA VALENCIA  
Secretario

## DEDICATORIA

A mis padres Fredy y Martha y a mi hermana Nayeli por todo el esfuerzo y apoyo, porque sin ellos no hubiera podido llegar a este momento, gracias por todo.

A todas las personas que estuvieron en el lugar y momento indicado.



## AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Católica de Santa María: a la Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas; a la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- A mi Asesor Dr. Fernando Fernández Fernández, por su orientación y el apoyo brindado en la realización de este mi trabajo.
- A los Jurados: Mgtr. Verónica Valdéz Nuñez, Mgtr. Eloisa Zúñiga Valencia, Mgtr. Adolfo Hernández Tori, por las orientaciones durante el proceso de realización del trabajo de investigación.
- A todos los Docentes de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia quienes han hecho de mi lo que soy ahora, un profesional. Y que gracias a sus conocimientos impartidos seguiré vuestros pasos.

## INTRODUCCIÓN

La paloma doméstica (*Columba livia*) ha sido históricamente considerada como un símbolo de paz y entendimiento entre las personas y, en general, se soslaya su papel como transmisora de agentes de numerosas enfermedades zoonóticas, que incluso pueden conducir a la muerte.

Existe controversia respecto a la cantidad de enfermedades que la paloma puede transmitir a los humanos. Weber informa más de 30 enfermedades transmisibles de las palomas a los seres humanos, y de otras 10 a los animales domésticos. En términos de salud pública, las zoonosis de mayor importancia son *clamidiosis*, *criptococosis*, *aspergilosis*, *salmonelosis*, *listeriosis* y *estafilococosis*, las que pueden ser transmitidas a través del aire o de sus excretas.

La tifosis aviar y la pullorosis se encuentran entre las enfermedades más importantes de las aves. Estas enfermedades son causadas por 2 organismos estrechamente relacionados, que antes se consideraban especies diferentes, hasta que, recientemente, fueron clasificados como biovares de *Salmonella entérica* subespecie *enterica*. Generalmente, sólo las aves jóvenes presentan síntomas de pullorosis. El índice de mortalidad varía, puede alcanzar el 100%. La tifosis aviar es similar a la pullorosis en aves jóvenes, pero también genera preocupación en aves en crecimiento y adultas. La transmisión vertical de estas enfermedades complica su control: las gallinas se convierten en portadoras infectadas de forma subclínica y transmiten la infección a sus embriones, en el huevo. La TA y la pullorosis, han sido erradicadas de las aves comerciales de corral en muchos países desarrollados, como Estados Unidos y Canadá, pero pueden persistir parvadas de traspatio y en aves de caza. La pullorosis preocupa cada vez más en el caso de los pichones de faisán. Rara vez, estas enfermedades han sido reintroducidas en granjas comerciales de pollos o pavos.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado como “Determinación de anticuerpos contra *Salmonella pullorum* en Palomas Bravia (*Columbia livia*) con el método de Aglutinación Simple en el distrito de Cotahuasi – Arequipa – 2018”, el objetivo principal fue determinar la presencia de anticuerpos contra *Salmonella pullorum* en palomas *Columbia livia* (paloma doméstica), tuvo lugar en el distrito de Cotahuasi, provincia de La Unión, departamento y región de Arequipa, realizado entre los meses de marzo hasta agosto del 2018; mediante el Método de Aglutinación Simple. Lo cual se empezó a capturar las palomas mediante trampas, y capturas nocturnas en las casas la cual se obtuvo el total de muestras para proseguir con el estudio.

Los resultados fueron los siguiente; de 98 muestras procesadas: 15 palomas resultaron positivas a *Salmonella pullorum*, con un porcentaje de 15.31%, de las cuales 83 palomas dieron negativas para *Salmonella pullorum*, con un porcentaje de 84.69%.

Siendo la presencia de *Salmonella pullorum* de 9.18% en palomas Hembras, 6.12% en palomas Machos, 9.18% en palomas Adultas y 6.12% en palomas Juveniles.

Al aplicar la prueba estadística de “chi cuadrado” se demuestra que no existe diferencia significativa ( $p > 0.05$ ), por lo tanto entendemos que las frecuencias de casos positivos a *Salmonellosis* en el distrito de Cotahuasi es similar entre Jóvenes y Adultos.

Por lo tanto el presente trabajo de investigación concluye que en el distrito de Cotahuasi se ha identificado palomas que presentan anticuerpos contra *Salmonella pullorum*, siendo un riesgo para la salud pública de la zona.

Para lo cual se recomienda la capacitación a la población en cuanto a vigilancia, prevención, control sanitario y poblacional de la paloma doméstica en el distrito de Cotahuasi. Así como la realización de nuevos estudios con respecto al tema.

**Palabras clave:** *Salmonella pullorum*, anticuerpos, *Columbia livia*, aglutinación.

## ABSTRACT

This research work entitled "Determination of antibodies against *Salmonella pullorum* in Pigeons Bravia (*Columbia livia*) with the Simple Agglutination method in the district of Cotahuasi - Arequipa - 2018", the main objective was to determine the presence of antibodies against *Salmonella pullorum* in *Columbia livia* pigeons (domestic pigeon), took place in the district of Cotahuasi, province of La Union, department and region of Arequipa, carried out between the months of March to August 2018; through the Simple Agglutination Method. Which began to capture the pigeons by traps, and nocturnal captures in the houses which was obtained the total of samples to continue with the study.

The results were the following; of 98 processed samples: 15 pigeons tested positive for *Salmonella pullorum*, with a percentage of 15.31%, of which 83 pigeons were negative for *Salmonella pullorum*, with a percentage of 84.69%.

Being the presence of *Salmonella pullorum* of 9.18% in female pigeons, 6.12% in male pigeons, 9.18% in adult pigeons and 6.12% in juvenile pigeons.

When applying the statistical test of "chi square" it is demonstrated that there is no significant difference ( $p > 0.05$ ), therefore we understand that the frequencies of positive cases to Salmonellosis in the district of Cotahuasi are similar between Young people and Adults.

Therefore, the present research work concludes that pigeons have been identified in the district of Cotahuasi that present antibodies against *Salmonella pullorum*, being a risk to the public health of the area.

For which it is recommended to train the population in terms of surveillance, prevention, sanitary and population control of the domestic pigeon in the district of Cotahuasi. As well as the realization of new studies on the subject.

**Key words:** *Salmonella pullorum*, antibodies, *Columbia livia*, agglutination.

## ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

INTRODUCCIÓN

RESUMEN

SUMMARY

<b>1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO</b> .....	1
1.1 Enunciado del problema .....	1
1.2 Descripción del problema.....	1
1.3 Justificación del trabajo.....	1
1.3.1 Aspecto general .....	1
1.3.2 Aspecto social .....	1
1.3.3 Aspecto económico.....	2
1.4 Objetivos .....	2
1.4.1 Objetivo general .....	2
1.4.2 Objetivos específicos.....	2
1.5 Planteamiento de hipótesis.....	2
<b>2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL</b> .....	3
2.1. La Paloma .....	3
2.1.1. Origen.....	5
2.1.2. Biología .....	5
2.1.3. Taxonomía de la paloma:.....	6
2.1.4. Descripción:.....	6
2.1.5. Comportamiento:.....	7
2.1.6. Hábitat: .....	7
2.1.7. Alimentación:.....	7
2.1.8. Alojamiento:.....	8
2.1.9. Distribución:.....	9
2.2. Enfermedades bacterianas zoonóticas:.....	9
2.2.1. Salmonelosis .....	9
2.3. Enfermedad en el Hombre .....	22

2.4.	Pruebas biológicas .....	24
2.5.	Antecedentes de Investigación .....	24
2.5.1.	Revisiones de tesis universitarias:.....	26
<b>3.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>28</b>
3.1.	MATERIALES.....	28
3.1.1.	Localización del trabajo.....	28
3.1.2.	Materiales biológicos.....	28
3.1.3.	Materiales de laboratorio.....	28
3.1.4.	Materiales de campo.....	29
3.1.5.	Equipo y maquinaria: .....	29
3.2.	Métodos.....	30
3.2.1.	Muestreo .....	30
3.2.2.	Métodos de evaluación .....	31
3.2.3.	Variables de Respuesta .....	33
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>34</b>
4.1.	Cuadro de resultados.....	34
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>41</b>
<b>6.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>43</b>
<b>7.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>44</b>
<b>8.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>51</b>
1.	MAPA DE UBICACIÓN DE LA PROVINCIA DE LA UNIÓN - COTAHUASI .....	51
2.	FICHA DE REGISTRO DE PALOMAS.....	52
3.	TABLA DE REGISTRO DE LAS PALOMAS .....	53
4.	IMÁGENES DE LA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE SANGRE EN LAS PALOMAS .....	56
5.	IMÁGENES DE LA NECROPSIA EN AVES PARA LA DETERMINACIÓN DEL SEXO .....	59
6.	IMÁGENES DEL PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS EN EL LABORATORIO .....	61

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1: Cantidad de sueros positivos a Aglutinación simple para Salmonella pullorum .....	34
CUADRO N° 2: <i>Salmonella pullorum</i> en palomas domésticas, según la edad de las palomas en el distrito de Cotahuasi, provincia de la Unión, departamento de Arequipa 2018.....	36
CUADRO N° 3: <i>Salmonella pullorum</i> según el sexo en palomas, en el distrito de Cotahuasi, provincia de la Unión, departamento de Arequipa 2018.....	37
CUADRO N° 4: <i>Salmonella pullorum</i> según la procedencia en el distrito de Cotahuasi, provincia de la Unión, departamento de Arequipa 2018.....	39

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1: Casos positivos a <i>Salmonella Pullorum</i> .....	34
GRÁFICO N° 2: Casos de <i>Salmonella pullorum</i> según edad.....	36
GRÁFICO N° 3: Casos de <i>Salmonella pullorum</i> según sexo .....	38
GRÁFICO N° 4: Casos de <i>almonella pullorum</i> según la procedencia.....	40

## 1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

### 1.1 Enunciado del problema

“Determinación de anticuerpos contra *Salmonella pullorum* en Palomas Bravia (*Columba livia*) con el método de aglutinación simple en el distrito de Cotahuasi – Arequipa – 2018”

### 1.2 Descripción del problema

La *Salmonella pullorum* en palomas constituye un alto riesgo para la transmisión de enfermedades en otras especies como también en la población que convive a diario con ellas.

### 1.3 Justificación del trabajo

#### 1.3.1 Aspecto general

Ante la falta de información sobre la enfermedad de la pullorosis en palomas domésticas y conociéndose que esta enfermedad se puede transmitir al ser humano y a otras aves de crianza, es necesario realizar este trabajo de investigación con el objetivo de proporcionar datos acerca de la existencia de dicha enfermedad, para posibilitar un manejo adecuado de programas de prevención control y tratamiento de dicha enfermedad.

#### 1.3.2 Aspecto social

El conocimiento de la enfermedad de pullorosis en palomas domésticas del distrito de Cotahuasi, permitirá recomendar la ejecución de programas de prevención y control sanitario, que contribuyan a mejorar la calidad de vida humana y animal; así como la producción pecuaria en la zona de estudio.

### 1.3.3 Aspecto económico

El estudio de *Salmonella pullorum* en el distrito de Cotahuasi, va a contribuir a una adecuada detección de pullorosis en todo el ámbito, para con ello evitar futuros problemas en la economía poblacional.

Con esto se promoverá una buena salud pública en la población y también un adecuado control en aves de traspatio que está directamente involucrado en el ciclo de la pullorosis.

## 1.4 Objetivos

### 1.4.1 Objetivo general

- Determinar anticuerpos contra *Salmonella pullorum* en palomas (*Columbia livia*) con el método de aglutinación simple en el distrito de Cotahuasi – Arequipa – 2018”.

### 1.4.2 Objetivos específicos.

1. Determinar la *Salmonella pullorum* en palomas domésticas (*Columbia livia*).
2. Determinar la *Salmonella pullorum* según el sexo en palomas.
3. Determinar la *Salmonella pullorum* según la procedencia.

## 1.5 Planteamiento de hipótesis

Dada que los factores epidemiológicos son favorables para la presentación de pullorosis, es posible que con el método de Aglutinación Simple se pueda identificar una alta prevalencia de pullorosis.

## 2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

### 2.1. La Paloma

Las aves que forman la familia **Columbidae** gozan de gran popularidad no solo por la reputación que tiene muchas de las especies como excelentes aves de caza y por la apariencia grácil, a veces muy vistosa de muchas de ellas, sino porque algunas se han adaptado muy bien a vivir en estado doméstico, especialmente la llamada Paloma Domestica o Paloma Bravía, *Columbia livia*. Esta famosa especie originalmente llegó a domesticarse hace miles de años y es notable su eminencia como proveedora de una deliciosa carne. También ha aprovechado su capacidad para llevar mensajes gracias a su maravilloso sentido de la orientación. **Méndez E. (1979)**

Las palomas fueron los primeros animales domesticados por el hombre para la alimentación, pero también por sus plumas y el uso de sus heces como fertilizante, para el deporte y como mensajeras. La especie más importante es la paloma bravía ***Columbia livia***; de ella han surgido la mayoría de las más de 800 variedades de razas domésticas actuales. A lo largo de los años el hombre ha ido seleccionando razas para competiciones de vuelo pero también para concursos de palomas ornamentales. La presencia de palomas y tórtolas exóticas es cada vez más habitual en colecciones privadas. **Jiménez, J., Domingo R., Crosta, L., y Martínez-Silvestre, A. (2009)**

La coloración del plumaje de los Columbiformes es más bien poco vistosa, aunque algunas especies frugívoras arbóreas pueden presentar colores vivos.

Dentro de este orden podemos encontrar diversidad de tamaños, desde 30

gr. de peso de la tórtola diamante *Geopelia cuneata*, hasta el caso de 3 kg y 70 cm de longitud de la Goura de Victoria o paloma coronada *Goura*

*victoria*. A pesar de la diversidad dentro de los Columbiformes existen ciertos rasgos comunes, como la pequeña cabeza, un cuello corto, cola de tamaño intermedio, aspecto redondeado y patas cortas. Se posan en las perchas con tres dedos del pie cranealmente y uno caudalmente (pie anisodáctilo). El instinto de regreso al hogar es único de la paloma común.

Las enfermedades zoonóticas tienen un papel fundamental en cuanto a la salud pública; el excremento de palomas, en especial el que corresponde a este tipo de aves con mayor motivo, dada su cantidad y volumen de deyecciones, representa un serio peligro para los elementos arquitectónicos metálicos (especialmente) y pétreos, aparte de que si la densidad de palomas es alta puede causar la muerte de zonas verdes.

Esto se debe a que la materia orgánica de las defecaciones contiene importantes componentes ácidos, principalmente fosfóricos y úricos. Las palomas son aves de costumbres monógamas que construyen sus nidos en campanarios, cornisas o en los aleros de los edificios, pero raramente en los árboles. Estos nidos, por su parte, alojan a piojos y, en zonas rurales, a chirimachas *Triatoma infestans*. Debemos estar conscientes que algunas enfermedades de las aves pueden ser transmitidas a los humanos a través del excremento de palomas, aunque para la gran mayoría estas no son cosa seria.

Los agentes infecciosos pueden ser protozoarios, hongos, bacterias, clamidias o virus. La susceptibilidad individual y la seriedad de estas infecciones por microbios varía con la edad, estado de salud, estado inmunitario y aun cuando la intervención de terapia temprana es solicitada. La habilidad de los microorganismos para hacer que un individuo contraiga alguna enfermedad varía de acuerdo a la virulencia del organismo, las dosis a la cual la persona es expuesta, así como la ruta de infección. La clamidiosis, salmonelosis, arizonosis y colibacilosis son las infecciones más tradicionales que contagia el excremento de palomas y las que más se tratan en los hospitales y clínicas. La clamidiosis,

salmonelosis encefalitis equina del este y tuberculosis aviar pueden ser enfermedades muy serias y aun de tratamiento de por vida.

### 2.1.1. Origen

La paloma bravía es originaria de Euroasia y África (**Del Hoyo I, 1997**).

Actualmente distribución mundial, excepto región ártica y antártica.

Gran variedad de hábitats. **Jiménez, J., et al. (2009)**

### 2.1.2. Biología

Las palomas tienen características anatómicas especiales, un ciego vestigial; ausencia de vesícula biliar; un plexo vascular que se extiende desde el cráneo hasta el buche y la base del cuello; ausencia del plumón verdadero (el plumón está formado por células alrededor de las plumas en crecimiento, no por una cubierta o pluma); glándula uropigial ausente o poco desarrollado; y plumas grasas en algunas razas, por ejemplo la Paloma colipava.

Las palomas bravías nidifican y se posan en acantilados, un instinto que en las palomas silvestres se manifiesta al nidificar y posarse en salientes protegidos de las estructuras construidas por el hombre. En su habitat natural, las palomas suelen vivir en parejas, alimentándose y posándose juntas, pero siguen siendo territoriales y defienden sus posaderos y sus zonas de nidificación. Generalmente las parejas son monógamas. Las palomas domesticas son principalmente granívoras, pero pueden comer una amplia variedad de granos, frutas, bayas y vegetación, así como pequeños caracoles y otros moluscos.

Las palomas tienen bien desarrollado el instinto de navegación y orientación.

Se cree que esta capacidad para volver a casa se basa en una combinación de sentidos, incluyendo la utilización de ultrasonidos, la luz ultravioleta, la luz polarizada, cambios en la presión de aire y percepción de los campos magnéticos (tienen partículas de óxido de hierro en la musculatura del cráneo y el cuello que permiten la percepción de pequeñas desviaciones en los campos). Su capacidad de aprendizaje

para realizar tareas en el laboratorio a llevado a su extensa utilización en estudios comportamentales y psicológicos. **Meredith A. y Redrobe S. (2012)**

### 2.1.3. Taxonomía de la paloma:

<b>Reino:</b>	Animal
<b>Subreino:</b>	Metazoos
<b>Filum:</b>	Cordados
<b>Subfilum o Tipo:</b>	Vertebrados
<b>Clase:</b>	Aves
<b>Subclase:</b>	Neornithes (Ornituras)
<b>Infraclase :</b>	Neognathae
<b>Superorden:</b>	Neoaves
<b>Orden:</b>	Columbiformes
<b>Familia:</b>	Columbidae
<b>Subfamilia:</b>	Columbinae
<b>Género:</b>	Columba (palomas)
<b>Especie:</b>	<b><i>Columbia. Livia</i></b>

Sañudo C. (2011)

Las palomas domésticas (***Columba livia***) son unas de las muchas especies de aves que pertenecen a la familia Columbidae (orden Columbiformes), dentro de esta familia están clasificados 47 géneros y 173 especies en todo el mundo. La paloma doméstica tiene actualmente cerca de 800 variedades reconocidas (**Soto, 2010**).

### 2.1.4. Descripción:

Es de tamaño mediano (30-35 cm y peso de 180-355 g) con cola mediana. El pico es negruzco con cera blanca en la base, patas rojizas o rosas y ojos ámbar (oscuros en el juvenil). No hay dimorfismo sexual pero su plumaje es muy variable entre individuos. El patrón original es gris claro con dos grandes franjas de color negro en las alas, una franja negra en la punta de la cola, rabadilla blanca e iridiscencias moradas y verdes en el cuello. Sin embargo, la mayor parte de los individuos son de otros colores,

desde blanco y blanquecino con manchas irregulares rojizas hasta negro con plumas primarias y cola blanca (**Gómez de Silva et al., 2005**).

#### **2.1.5. Comportamiento:**

Llega a ser muy confiada en las ciudades y los pueblos; anda en bandadas, se reúne en grupos grandes cuando encuentra alimento.

#### **2.1.6. Hábitat:**

Habitaba en acantilados y campiñas colindantes en bandadas poco numerosas y a la fecha ya están en grandes ciudades y pueblos son sus lugares preferidos para vivir, también viejas o nuevas construcciones en las zonas rurales; habitualmente asociada al hombre. Puede utilizar acantilados como dormitorio y sitio para anidar.

#### **2.1.7. Alimentación:**

Las palomas domésticas o asilvestradas son omnívoras, por lo que la dieta adecuada debe ser una mezcla de vegetales y proteína animal. Las tórtolas de la fruta (tilopos) necesitan una dieta basada en la fruta. Las aves alimentadas **ad libitum** y/o a las que solo se les permite realizar un ejercicio limitado tienden a volverse obesas, lo que puede causar problemas de fertilidad. Deben de disponer constantemente de conchas de ostras y material mineral (grit), y hay que renovar cada día el agua de bebida.

Hay que proporcionar tanto el grit como el agua en recipientes cubiertos, para evitar contaminaciones. Es frecuente que se modifique la dieta para mejorar el rendimiento competitivo de las palomas. **Meredith A. y Redrobe S. (2012)**

Entre los Columbiformes encontramos especies frugívoras ***Ducula spp.***, ***Treron spp.*** y granívoras (la gran mayoría). Las frugívoras son de hábitos más arborícolas y en libertad se alimentan de frutos y bayas enteras, flores, brotes, hojas nuevas e invertebrados. Las granívoras son más terrestres y su dieta está basada en semillas enteras, aunque también puede incluir componentes de la dieta de las frugívoras.

En cautividad, las palomas granívoras se alimentan a base de mezclas comerciales de semillas y piensos formulados para ellas. Las mezclas de semillas y piensos formulados para ellas. Las mezclas de semillas están mayormente compuestas por cereales, guisantes, judías, lentejas y semillas de oleaginosas. A veces es conveniente suplementar dichas mezclas de semillas con vegetales, levadura de cerveza y correctores vitamínico-minerales. Las especies frugívoras aceptan bien la dieta a base de frutas variadas cortadas en pequeños trozos y mezcladas con pienso par palomas en migas o pellets.

Los requerimientos nutricionales pueden variar según la especie a alimentar, el tamaño del animal, la época del año, las condiciones climatológicas, el tipo de manejo, el estado reproductivo, etc. Las palomas ponedoras o en competición, al tener un mayor desgaste energético, deberían recibir dietas más ricas en grasas.

Se basa en un amplio abanico de posibilidades, ya que come todos los desperdicios que deja el hombre, desde semillas hasta pedacitos de carne, o cualquier otro tipo de alimento abandonado por la gente.

#### **2.1.8. Alojamiento:**

Las palomas producen un volumen de heces considerable, polvo de plumas (escamas queratinizadas) y otros restos, pero se pueden reducir los niveles de polvo y contaminación limpiando los alojamientos a diario y utilizando el mínimo sustrato posible. También es importante una buena ventilación para reducir los niveles de polvo. Las personas susceptible que tienen un contacto frecuente con el polvo de las plumas pueden desarrollar alveolitis alérgica, también conocida como (pulmón del criador de palomas) **Meredith A. y Redrobe S. (2012).**

El alojamiento de Columbiformes se realiza generalmente en grandes jaulones con otros ejemplares de la misma especie (palomares) o en aviarios mixtos con otras aves. Los pájaros de este grupo taxonómico, necesitan espacio donde poder volar para mantener una buena condición corporal y un estado de salud óptimo. El diseño y tamaño de la jaula varía según la cantidad de individuos a alojar y a las especies destinadas.

El alojamiento en zonas exteriores, permite el acceso a la luz natural y el aprovechamiento de la lluvia para ducharse. Soportan bien los climas extremo (Dentro de los límites y según especies. Los jóvenes toleran menos las variaciones de temperatura. Los Columbiformes pueden volverse muy agresivos en la época de cría, por eso es vital evitar la superpoblación.

#### **2.1.9. Distribución:**

Actualmente dispersa por todo el mundo.

### **2.2. Enfermedades bacterianas zoonóticas:**

#### **2.2.1. Salmonelosis**

Desde el punto de vista genético, el género **Salmonella** constituye una sola especie. En atención a su diversidad epidemiológica y patógena, es tratada cada una de las más de 2000 variantes serológicas (serotipos, serovares) y se le ha adjudicado una denominación como si se tratase de una especie. Cada una de ellas es capaz de producir trastornos del tracto gastrointestinal y septicemia **Biberstein E. y Chung Zee Y. (1990)**

La salmonelosis aviar es un término que sirve para designar un gran grupo de enfermedades agudas y crónicas en aves provocando por uno o más miembros del genero bacteriano Salmonella, que pertenece a la gran familia Enterobacteriaceae.

El género Salmonella, designada así por la fallecida eminencia veterinaria del USDA, Daniel E. Salmon.

La producción avícola domestica constituye el reservorio más grande de microorganismos de salmonella que existe en la naturaleza, las salmonellas se mencionan con mayor frecuencia en aves y productos avícolas, en parte debido a la gran población de riesgo y los activos programas nacionales para aislamiento e identificación.

Los dos miembros relativamente específicos del huésped y no móviles del género, *S. pullorum* y *S. gallinarum*, los microorganismos causales de pullorosis y tifoidea aviar de manera respectiva, se discuten en secciones separadas ya que las enfermedades son diferentes una de otra en aspectos importantes, y ambas difieren de las enfermedades resultantes de las salmonellas móviles.

Con la gran expansión de la industria avícola, se considera la amplia diseminación de salmonelosis aviar como una de las enfermedades bacterianas más importantes transmitidas por el huevo. Como estas infecciones no reconocen fronteras internacionales y pocas barreras de huéspedes, los programas nacionales de control se encuentran con numerosos obstáculos. La salmonelosis aviar es un problema económico que concierne a todas las fases de la industria de producción avícola desde la producción hasta el mercado. También se preocupan por estas enfermedades los propietarios de tiendas de mascotas, administradores de parques zoológicos, criadores de pichones y aves de ornato, y aquellos interesados en animales salvajes. Ya que se presentan en aves y productos avícolas, las salmonellas móviles, también son el principal interés para aquellos en el campo de la salud pública. **Calnek B.W., Barnes H.J., Beard C.W., Reid W.M. y Yoder Jr., H.W. (1995)**

Después de la infección por vía oral por Salmonella, la invasión del hospedador ocurre a través de la pared intestinal en íleon terminal y ciego, y progresa solo hasta los ganglios linfáticos mesentéricos. El proceso más allá de este punto y la aparición de la enfermedad salmonelosis, depende de factores, como estado inmune y edad del hospedador, exposición o no stress y virulencia de la cepa del microorganismo. **Rivera C. S. (2013)**

#### 2.2.1.1. Distribución geográfica.

La *S. enteritidis* es la especie más prevalente en el mundo, seguida de *S. typhimurium*. En cortos períodos de tiempo, a veces en un año o dos, pueden observarse cambios en la relativa frecuencia de los serotipos.

En una región o país, se aísla del hombre y de los animales solo un número limitado de serotipos. El predominio de uno u otro puede variar con el tiempo.

Hay algunos serotipos, tales como ***S. enteritidis*** y ***S. typhimurium***, que son de dispersión mundial. **Acha, P.N. y Szyfres, B. (1997)**

#### 2.2.1.2. ***Salmonella pullorum***

El término pullorosis se utiliza para designar infecciones en especies aviares por ***Salmonella pullorum***. La enfermedad es la más diseminada por real transmisión por huevo.

Los pollos son los huéspedes naturales para ***Salmonella pullorum***, pero otras aves también pueden infectarse.

Las infecciones por *Salmonella pullorum* pueden encontrarse en varias especies aviares, como pollos, pavos, codornices, gallinas de Guinea, faisanes, patos, palomas, gorriones, canarios, camachuelos comunes y loros; sin embargo, la pullorosis no es frecuente, salvo en pollos, pavos y faisanes.

Aunque se considera que *Salmonella pullorum* y *Salmonella gallinarum* están altamente adaptadas a las aves, se han informado algunos casos de infección en mamíferos después de la inoculación experimental o la exposición natural.

Se ha encontrado *Salmonella pullorum* en cerdos, ganado bovino, gatos, perros, zorros, visones, conejos, conejillos de indias, ratas de laboratorio y silvestres, chinchillas y chimpancés.

Por lo general se presenta de manera sistémica aguda en pollitos y pavitos, pero en adultos se encuentra localizada y crónica con mayor frecuencia “Diarrea blanca bacilar” era el término empleado para designar la enfermedad hasta que se quedó como “pullorosis” en

1929.. En algunas áreas del mundo, incluso partes de Europa, se considera a *S. pullorum* y *S. gallinarum* como la misma especie.

Los informes de pullorosis en estas áreas indican algunas veces, ya sea pullorosis o tifoidea aviar. La enfermedad fue enzoótica hace algún tiempo en muchas áreas del mundo, pero su incidencia se redujo hasta el punto en que es poco frecuente en la mayor parte de las áreas de producción avícola avanzada. En algunas zonas se aseguró la erradicación de hecho, si no es que el total de la pulorosis.

**2.2.1.2.1. Etiología:** El agente etiológico de la pullorosis fue descubierto como una “septicemia mortal en pollitos”. En un informe posterior la designo como “diarrea blanca” y poco después se extendió el término a “diarrea blanca bacilar” para distinguirla de otras enfermedades en pollitos. Se transmite por vía horizontal y vertical.

--- **Clasificación:** *S. pullorum* es un miembro de la familia Enterobacteriaceae bien adaptada al huésped, y es uno de los pocos miembros del género que no tiene movimiento. Está en el serotipo D de acuerdo con el esquema con el esquema de Kauffmann-White. En la séptima edición del Bergey's Manual, se utilizó la designación *S. gallinarum*, tanto para *S. pullorum* como *S. gallinarum*, lo cual ocasiono confusión por combinar dos patógenos con características bioquímicas y epizootológicas significativamente diferentes.

--- **Morfología y tinción:** El microorganismo es un bacilo alargado (0.3 0.5 x 1 a 2.5  $\mu$ m) con extremos un poco redondeado. Se tiñe con tinciones de anilina básica comunes y es gramnegativo. Las células se presentan de manera individual, se observan con poca frecuencia cadenas de más de dos bacilos. Se puede ver un filamento y una célula grande en preparaciones de frotis. No es móvil, no hay licuefacción, no es cromógena o esporógena y es anaerobia facultativa.

--- **Crecimiento:** *S. pullorum* crece con rapidez en agar o caldo de carne y en otros medios de valor nutritivo similar. Se deben evitar medios selectivos para el aislamiento debido a que algunas cepas son muy sensibles. En agar de extracto de carne (pH 7.0 a 7.2) sembrado con gran cantidad de inóculo, las colonias aparecen discretas, suaves, brillantes, homogéneas, completas, en forma de domo, transparentes y varían su forma de redondas a angulares. En agar infusión de hígado el crecimiento es aún más exuberante y muy translucido. Colonias amontadas permanecen pequeñas (1 mm o menos), pero las colonias aisladas pueden tener un diámetro de 3 a 4 mm o más.

--- **Resistencia a agentes químicos y físicos:** *S. pullorum* puede sobrevivir por años en un ambiente favorable. Es menos resistente al calor y tal vez a químicos y factores ambientales adversos que la mayor parte de las salmonellas paratiroideas.

#### 2.2.1.2.2. Patogenia y epizootiología:

--- **Huéspedes naturales:** Aunque los pollos parecen ser el huésped natural de *S. pullorum*, los pavos también son huéspedes importantes. El alto grado de adaptación de *S. pullorum* en pollos y en menor grado en pavos parece haber restringido la patogenicidad para otros huéspedes. En estos huéspedes, la infección, por lo general, es para toda la vida.

--- **Lesiones:** Focos necróticos blanco-grisáceos en pulmón, pueden encontrarse lesiones similares en el corazón e hígado. Sinovitis en la articulación del tarso. En adultos, el ovario es el órgano que más suele afectarse. Este caso muestra escasos folículos ováricos degenerados, algunos de los cuales están unidos al cuerpo del órgano con largos pedúnculos. El contenido de los folículos ováricos afectados está decolorado y su consistencia es más densa. **Randall C.J. (1989)**

--- **Transmisión:** La infección se produce como consecuencia de la ingestión de salmonelas viables. La enfermedad puede aparecer inmediatamente después de que ha tenido lugar la infección; en un animal ya infectado, es posible que la enfermedad sea consecuencia de una modificación del medio intestinal. El resultado de la interacción entre el hospedador y los microorganismos del género *Salmonella* depende del grado de resistencia a la colonización del hospedador, de la dosis infectante y de la especie concreta de *Salmonella*. **Biberstein E. y Chung Zee Y. (1990)**

Las aves pueden convertirse en portadoras crónicas de este organismo y pasárselos a sus crías en los huevos. La transmisión horizontal se produce a través de la vía oral y respiratoria. Las aves pueden ingerir la bacteria luego de una contaminación ambiental o durante el canibalismo. También es posible la infección a través de las heridas. *Salmonella pullorum* pueden transmitirse por fómites, como los alimentos, el agua y la basura, y pueden sobrevivir en un entorno favorable durante meses y hasta varios años. Las aves silvestres, los mamíferos y los insectos pueden actuar como vectores mecánicos o biológicos. Existe evidencia limitada que sugiere que los roedores podrían ser vectores biológicos para *Salmonella pullorum*.

--- **Signos:** Se reconoció primero la pullorosis entre aves jóvenes y por eso, se consideró a la enfermedad como de pollitos o pavipollos. Las características en ambas especies son casi idénticas y se pueden concebir como una. La pullorosis, en ocasiones, es subclínica aun cuando se origine a partir de transmisión por huevo.

Si nacen aves de huevos infectados con *Salmonella pullorum*, poco tiempo después del nacimiento se pueden encontrar polluelos moribundos o muertos. Los polluelos desarrollan signos no específicos como depresión, debilidad, somnolencia, pérdida del apetito, a las caídas, acurrucamiento, deshidratación y plumas erizadas. Puede

observarse respiración dificultosa o jadeo, y también diarrea con adherencia de las plumas alrededor de la cloaca. El excremento puede ser blanco y viscoso en la pullorosis. En aves adultas puede ser subaguda y es posible que se observe cojera e inflamación de las articulaciones. También se ha descrito ceguera. Las aves que sobreviven pueden presentar bajo peso y escaso plumaje y es posible que no se conviertan en adultos productivos. En las aves adultas y en crecimiento, las infecciones por *Salmonella pullorum* pueden pasar desapercibidas. Ocasionalmente, en aves adultas, *Salmonella pullorum* causa una enfermedad similar a la tifosis aviar; los signos más comunes son anorexia, depresión, diarrea y deshidratación. ***Salmonella gallinarum*** y *Salmonella pullorum* pueden provocar una disminución en la producción de huevos, fertilidad o incubabilidad, tanto en portadoras inaparentes como en aves con signos sistémicos. --- **Morbilidad y mortalidad:** Tanto la morbilidad como la mortalidad son muy variables en pollitos y pavos, influyen en estas la edad, susceptibilidad de la línea, nutrición, manejo de la parvada y características de exposición. La mortalidad puede variar de ninguna pérdida al 100% en brotes graves.

--- **Inmunidad:** Los pollos infectados por vía oral a los cuatro días no producen anticuerpos aglutinantes detectables sino a partir de 20 a 40 días de edad y logran la máxima producción de anticuerpos hasta los 100 días de manera aproximada. La inyección intravenosa en embriones de 15 días con *S. pullorum* muerta resultó en una marcada reducción en la capacidad para producir aglutininas en los pollos nacidos de estos huevos, después de un desafío con *S. pullorum* viva posteriormente en su vida.

#### 2.2.1.2.3. Prevención y control:

--- **Manejo:** Los métodos de manejo aceptados por lo común para prevenir la introducción de patógenos se aplican en general para

prevenir *S. pullorum*. El hecho de que la transmisión por huevo tiene una función importante para diseminar la infección hace obligatorio que solo huevos de parvadas que se sabe son libres de pullorosis se introduzcan en las incubadoras. Se demostró que *S. pullorum* se podría diseminar por aire de incubadoras con ventilación forzada.

--- **Pruebas serológicas:** Como se evidencio el valor de un programa de pruebas serológicas como instrumento para controlar la pullorosis, muchos investigadores trabajaron de manera diligente para evaluar, reajustar y modificar el sistema.

Además de las pruebas serológicas, (Runnels, R.A., C.J. Coon, H. Farley, and F. Thorp 1927), introdujeron una prueba rápida con suero (RS), (Shaffer, J.M., A.D. MacDonald, W.J. Hall, and H. Bunyea. 1931) desarrollaron una prueba de sangre completa con antígeno teñido (SC), (Gwatkin, R., I. Moynihan, C.W. Traves, and W. Roach. 1941) concluyeron que las pruebas SC y TA eran satisfactorias por igual para aglutinar pollitos.

--- **Importancia en Salud pública:** Los miembros del género *Salmonella* son un riesgo especialmente significativo para la salud pública; de hecho, ciertas serovariedades son muy patógenas para el hombre. La incidencia del tifus (una enfermedad estrictamente humana) decrece a medida que con el desarrollo de un país aumentan las medidas profilácticas básicas. Que limitan la probabilidad de contaminación fecal del agua y los alimentos. Las salmonellas se asocian con casi todos los tipos de alimentos.

La carne puede presentar salmonellas si el animal padecía una Salmonelosis clínica. Aunque sin duda la razón más frecuente es la contaminación del musculo en el faenado, principalmente en el momento de la evisceración de la canal. La contaminación de la carne por contacto con superficies suele producir pocas consecuencias ya que el cocinado posterior suele destruir las bacterias, aunque la manipulación de carnes con cargas elevadas de salmonellas puede contaminar las manos de los operarios, así como las superficies, los

utensilios, etc.; que a su vez podrían servir de vectores de la bacteria para otros alimentos. La prevención de la salmonelosis transmitida por los alimentos se fundamenta en evitar la contaminación de los alimentos (supervisión por parte del veterinario del correcto faenado de las canales y del seguimiento de las buenas prácticas en la manipulación y tratamiento de los alimentos), limitar su multiplicación (almacenamiento a 4°C) y utilizar procesos de inactivación (pasteurización o esterilización) siempre que el alimento lo permita. Las frutas y verduras pueden ser portadoras de estas bacterias cuando se riegan por aguas contaminadas por heces. **Vadillo S., Píriz S. y Mateos E. (2002)**

**2.2.1.2.4. Tratamiento.** El tratamiento con drogas antibióticas debe ser la última opción, ya que siempre se debe intentar la erradicación de la enfermedad mediante el correcto manejo, la administración de flora normal competitiva y la vacunación. Ninguna droga o combinación de drogas es capaz de eliminar la infección de los lotes tratados y debe considerar que el tratamiento de las aves muchas veces produce la resistencia a las drogas empleadas. Se ha demostrado la efectividad de varias sulfonamidas seguida por la administración de nitrofuranos y otros antibióticos en cuanto a la reducción de la mortalidad debido a la pullorosis. Las sulfonamidas que han sido utilizadas en el tratamiento de la pullorosis incluyen a la sulfadiazina, sulfamerazina, sulfatiazol, sulfametazina y sulfaquinoxalina. Estos fármacos, si bien efectivos en la reducción de la mortalidad debida a estas enfermedades, permiten la supervivencia de aves infectadas que pasan a ser portadoras, perpetuando así la infección en las granjas. Otros antibióticos que pueden ser usados para el control y tratamiento pullorosis incluyen a la furaltodona, biomicina, apramicina, gentamicina, y clorotetraciclina.

Sin embargo, actualmente la administración de cloranfenicol a animales para consumo humano ha sido prohibida y algunas sulfamidas presentan toxicidad renal para las aves.

#### 2.2.1.3. ***Salmonella gallinarum***:

La tifoidea aviar (TA) es una enfermedad septicémica de aves domésticas. El curso puede ser agudo o crónico. La mortalidad varía de moderada a muy alta, lo que depende en gran parte de la virulencia del microorganismo incitante ***Salmonella gallinarum***. De manera primaria parece ser una enfermedad de pollitos y pavos; en casos excepcionales afecta a patos, faisanes, pavos reales, gallinas de guinea y algunas otras aves. En 1888, un productor de pollitos de Inglaterra perdía 400 pollos como resultado de una enfermedad infecciosa que primero se consideró cólera aviar, 200 de estas aves murieron por el brote en los primeros dos meses, las muestras se enviaron para necropsia a diagnóstico. Lo reporto principalmente como enteritis infecciosa. La mucosa intestinal y serosa estaban inflamadas y las heces líquidas y amarillo verdosa. El bazo se veía agrandado dos a tres veces: el hígado también es un poco crecido, blanco, flojo y húmedo. La causa era un microorganismo que denominó ***Bacillus gallinarum***, el mismo año se detectó la enfermedad similar entre faisanes. Tiene mayor tendencia a afectar animales adultos, sin embargo, la mortalidad es alta en todas las edades (Aiello 1998).

**2.2.1.3.1. Incidencia y distribución:** La TA tiene distribución mundial, Canadá, E.U.A. y varios países europeos comunican bajo incidencia o completa ausencia, pero México y países de América Central y del Sur de América y África informaron un aumento notable de la enfermedad en las parvadas en la industria avícola.

### 2.2.1.3.2. Etiología:

--- **Clasificación:** El patógeno causal de tifoidea aviar pertenece al género *Salmonella* en la familia *Enterobacteriaceae*. Se le han dado los siguientes nombre: *Bacillus gallinarum*, *Bacillus sanguinarium*, *B. Typhi gallinarum alacalificiens*, *B. Paradyserteriae gallinarum*, *Eberthella sanguinaria*, *Shigella gallinarum*, *Salmonella gallinarum* y *S. enteritidis* serotipo *gallinarum*.

--- **Morfología y tinción:** El microorganismo es un bastón corto hinchado de casi 1.0 a 2.0  $\mu\text{m}$  de largo por 1.5  $\mu\text{m}$  de diámetro.

Por lo general, están solos pero en ocasiones se unen en pares. Tienen la tendencia a teñirse un poco más fuerte en los polos que en el centro. Son gramnegativos, no forman esporas, no presentan capsula y no tienen movimiento.

En extracto de carne o infusión agar (pH 7.0 a 7.2) las colonias son muy pequeñas, azul gris, húmedas, circulares y completas. El crecimiento en gelatina por sembrado tiene una ligera superficie blanca grisácea con crecimiento filiforme en el sembrado y no presenta licuefacción. El crecimiento en caldo es turbio con pasado sedimento floculento.

--- **Crecimiento:** La *S. gallinarum* crece con rapidez en extracto de carne o infusión agar o en caldo triptosa y otros medios nutritivos ajustados a un pH de 7.2. Es aeróbico, anaeróbico facultativo y crece mejor a 37°C, y en medios enriquecidos selectivos como selenio F y caldos de tetrionato y en medios diferenciales como MacConkey, sulfito de bismuto, salmonella-shigella, deoxicolato, deoxicolato citrato lactosa sucrosa y agar verde brillante.

--- **Estructura antigénica y toxinas:** *S. gallinarum* presenta los antígenos 0, 1, 9, 12. No parece que existía una forma variante que incluya los 12 antígenos como en *S. pullorum*.

Se encontró una toxina en filtrados de cultivos en caldos de *S. gallinarum*. Se presentó en los cultivos al final de dos días a 37°C y provocó la muerte repentina de un conejo cuando se aplicó por vía intravenosa. La muerte sucedió a las dos horas y en muchos aspectos fue como choque anafiláctico. Tal vez es una endotoxina, estable a 69°C por una hora. Cuando se pone hervir por 15 min se reduce su actividad.

#### 2.2.1.3.3. Patogenia y Epizootiología:

--- **Periodo de incubación:** *S. gallinarum* como igualmente patógeno para pollitos susceptibles y adultos en condiciones naturales. El periodo de incubación es de 4 a 5 días, aunque esto varía con la virulencia del microorganismo. El curso de tifosis aviar es alrededor de cinco días. En una parvada las pérdidas pueden extenderse a más de dos a tres semanas, con tendencia a las recaídas.

--- **Lesiones:** En la mayoría de los casos agudos los pulmones muestran una coloración parda, Las canales de las aves que han muerto por la enfermedad aguda muestran ictericia y el hígado aparece con el color bronceado, característico después de estar expuesto al aire. Se puede observar congestión en bazo. **(Randall C.J. 1989)**

--- **Signos:** Aunque TA se encuentra con más frecuencia en pollos en crecimiento y adultos y en pavos, se puede observar en pollos jóvenes y pavipollos infectados por transmisión en huevo. Los signos observados en pollitos y pavipollos son muy similares a la pullorosis pero no son específicos de ninguna de las dos.

Las aves adultas pueden mostrarse deshidratadas y con síntomas inflamatorios. Frecuentemente presentan un hígado de coloración biliosa, con o sin focos necróticos, bazo y riñones hiperplásicos, anemia y enteritis **(Aiello 1998)**.

--- **Morbilidad y mortalidad:** Tanto la morbilidad como la mortalidad puede variar en pollitos y pavos. Después de extensas investigaciones de TA en pollitos. La mortalidad varía de 10 a 50% o más; la pérdida en dos lotes de pollitos nacidos de reactores de TA fue de 92.8% en 16 días en un lote y 93.5% en 11 días en el otro. Sin embargo, la mortalidad es alta en todas las edades (Aiello 1998).

--- **Inmunidad:** Los leucocitos circulantes desarrollan una marcada susceptibilidad a anticuerpos citofílicos en suero y más tarde a polisacáridos bacterianos. También se mostró que los anticuerpos humorales, demostrables por la prueba de hemaglutinación antiglobulina (HA), tienen prioridades citofílicas. Los resultados sugieren que durante la infección aguda se presentan las reacciones celulares antígeno-anticuerpo, que pueden resultar en el desarrollo de reacciones de hipersensibilidad.

**2.2.1.3.4. Diagnóstico:** Un diagnóstico definitivo de tifoidea aviar requiere de aislamiento e identificación de *S. gallinarum*. La historia de la parvada, signos y lesiones pueden ser muy sugerentes de TA. En aves en crecimiento y maduras los hallazgos serológicos pueden ser útiles en el diagnóstico.

--- **Aislamiento de *S. gallinarum*:** TA aguda se caracteriza por infección sistémica. Se puede aislar *S. gallinarum* de casi todos los órganos viscerales. Por lo general el hígado y el bazo son los órganos involucrados y preferidos para cultivo. Las lesiones se pueden observar en pulmones, corazón y molleja; estos órganos son sitios seguros de cultivo. En pollos jóvenes y pavipollos se puede cultivar el saco vitelino. Es útil un hisopo de algodón asa de inoculación bacteriológica para transferirlo a un medio de cultivo.

--- **Serología:** Pruebas serológicas de TA se utilizan en condiciones experimentales y de laboratorio: aglutinación bacteriana, HA, antiglobulina HA y HA indirecta. El procedimiento estándar en 30 E.U.A. para la detección de parvadas reproductoras infectadas de manera crónica con *S. gallinarum* es emplear las cepas estándar de *S. pullorum* (1, 9, 123) para antígenos en tubo y en placa y cepas estándar (1, 9, 123) y variantes (1, 9, 122) de *S. pullorum* para antígenos polivalentes, rápidos de sangre completa en placa.

**2.2.1.3.5. Prevención y control:** TA es un buen ejemplo de una enfermedad que disminuye su incidencia en E.U.A., por aplicación de procedimientos básicos que incluyen programas de control para parvadas reproductoras, el uso juicioso de fármacos eficaces en el control y tratamiento de brotes, y reconocimiento de la importancia del ambiente como fuente de reinfección.

### 2.3. Enfermedad en el Hombre

La ***Salmonella*** son un grupo de bacterias que ocasiona enfermedad severa pero casi nunca la muerte, presenta diferencias en cuanto a la especificidad del hospedero; mientras algunos serovars no tienen una estricta adaptación a un huésped, siendo capaces de producir enfermedades con diversas características en distintas especies animales y en el hombre, otros serovars sí son específicos, como *S. gallinarum* para las aves o *S. Typhi* en el caso del hombre. Se requiere un inóculo de  $10^6-8$  bacterias de *Salmonella spp* para el desarrollo de la enfermedad sintomática, la enfermedad ocurre cuando el organismo encuentra las condiciones apropiadas para multiplicarse, tales como alimentos contaminados o refrigerados inadecuadamente (Mead 1999).

La gastroenteritis inducida por ***Salmonella*** es indistinguible de la debida a muchos otros patógenos. Los síntomas aparecen de seis a veinticuatro horas después de la ingestión del alimento o agua contaminados y su evolución es de una semana. Se caracteriza por náusea y vómito con cese

de estos en unas pocas horas, seguidos por cólico abdominal y diarrea que puede llegar a ser sanguinolenta y varía en volumen e intensidad, suele contener leucocitos PMN. La enfermedad se presenta en niños más comúnmente y con síntomas más severos. La enfermedad también puede iniciar una forma sistémica, la cual se ve más comúnmente en niños y personas con compromiso inmune, en esta forma de la enfermedad puede haber mortalidad. Después de que los síntomas cesan, la persona infectada puede excretar la bacteria por un período de tres meses. En un pequeño número de casos (1-3%), una persona infectada puede continuar eliminando la bacteria por más de un año (**Salyers 2002**).

Las infecciones abdominales por Salmonella pueden ocurrir en cualquier sitio pero lo típico es que afecten el tracto hepatobiliar y el bazo. Muchos de los pacientes con infecciones de las vías biliares tienen anomalías anatómicas subyacentes, entre ellas cálculos biliares, cirrosis y colangitis crónica.

Aproximadamente el 0,9% de todos los casos de meningitis piogena se deben a Salmonella. La mayoría de los casos ocurren en neonatos o niños, bien por brotes en salas de recién nacidos o transmitidos por madres con gastroenteritis periparto (**Mandell 1997**). Casi todos los casos de osteomielitis por Salmonella se observan en niños y son de origen hematogeo. La mayoría de los casos de artritis séptica ocurren en niños, individuos inmunosuprimidos o pacientes con drepanocitosis.

Solo alrededor del 50% de todos los pacientes tienen antecedentes de una enfermedad diarreica. La articulación más afectada es la rodilla, seguida por la cadera y el hombro.

El estado de portador crónico se refiere a la persistencia de Salmonella en las heces u orina por períodos mayores de un año; se ha encontrado un pequeño porcentaje de pacientes con salmonelosis no tifoidea que desarrollan un estado de portador crónico, existiendo una mayor incidencia de este estado en mujeres e individuos con anomalías biliares, en particular cálculos (**Mandell 1997**).

## 2.4. Pruebas biológicas

### 2.4.1. Reacción Serológica de Aglutinación

#### Definición

La aglutinación es un agregado de células o partículas debido a una formación entrelazada. El fundamento de la aglutinación es una reacción inmunoquímica que produce la agregación de partículas o células recubiertas de antígeno o anticuerpo.

La reacción de la aglutinación se divide en dos fases, la primera en la que se produce el contacto antígeno-anticuerpo sobre la superficie de la partícula (o célula) empleada, y la segunda en la que las partículas se agregan y se puede visualizar la aglutinación.

También es un fenómeno natural referente a los glóbulos rojos pero igualmente a los glóbulos blancos y a las plaquetas, que se produce cuando los anticuerpos presentes en el plasma se unen a antígenos transportados por estas células sanguíneas (la aglutinación puede también producirse con bacteria sometidas a la acción de anticuerpos). Se trata, pues, de un proceso a la vez inmunológico (reacción antígeno-anticuerpo) y físico (modificación del medio). Se puede observar generalmente a simple vista cuando se trata de la aglutinación de glóbulos rojos. (Scribd 2018)

## 2.5. Antecedentes de Investigación

**Toro y cols** (1999), en Chile en un estudio realizado con 100 palomas de vida libre en la ciudad de Santiago, detectaron 3% de aves infestadas con ***Salmonella ssp***, datos que son similares a los obtenidos en el presente estudio. Debido a no disponer del antisuero correspondiente, la identificación de la especie de Salmonella no se llevó a cabo; pese a ello, el presente resultado es considerado de importancia, ya que las especies

del género *Salmonella* son los contaminantes más frecuentes del agua y los alimentos

**Méndez Mancera, Viviana Marcela; Villamil Jiménez, Luis Carlos, Buitrago Medina, Daniel Alejandro; Soler-Tovar, Diego: (2015)** En Colombia, un estudio realizado acerca de la paloma *Columba livia* en la transmisión de enfermedades de importancia en salud pública.

El objetivo de este artículo fue revisar los aspectos relacionados con el papel de la paloma en la transmisión de enfermedades zoonóticas. Para ello, se revisó literatura, con base en datos de la Biblioteca Virtual en Salud (Bireme), PubMed y Science Direct. Los resultados señalan una asociación entre el contacto directo con la paloma y la presentación de enfermedades en los humanos: algunos patógenos de importancia involucrados en la presentación de enfermedades son *Chlamydophila psittaci*, responsable de la psitacosis humana; *Cryptococcus neoformans*; **microsporidios**; entre otros. Así mismo, se encontró que la paloma puede actuar como reservorio y transmisor de parasitosis externas y virus de importancia en salud pública. No se logró recuperar información del contexto nacional; por ello se requiere mayor estudio y análisis de estos hallazgos mediante investigación aplicada, la cual debe permitir generar conocimiento sobre estas enfermedades para contribuir al control y la prevención en Colombia.

**González Acuña y colaboradores**, en el 2006 en un estudio para detectar agentes zoonóticos en la paloma doméstica (*Columba livia*) en la ciudad de Chillán, Chile. Tuvo como resultado que de las 100 palomas analizadas, en cuatro (4%) fue posible aislar microorganismos del género *Salmonella*, tres ejemplares juveniles (5%) y un adulto (2,4%) todos machos capturados en verano; no se observó diferencia significativa entre adultos y juveniles ( $P \geq 0,05$ ).

El 11% de las palomas resultó serológicamente positivas a *C. psittaci*, siete machos (12,3%), y cuatro hembras (9,3%). No se encontró diferencia significativa para la edad ni sexo de las palomas analizadas ( $P \geq 0,05$ ).

Ocho (8%) de las palomas analizadas resultaron positivas a **Salmonella aureus** (subespecie aureus), De los que cuatro fueron machos y cuatro hembras, dos (4,8%) adultos y seis (10,2%) juveniles. No hubo diferencia significativa entre sexo y edad de las palomas.

### 2.5.1. Revisiones de tesis universitarias:

- **Determinación de Enfermedades Zoonóticas en las palomas *Columba paloma* Arequipa – 2002**, Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María, Beltrán Alcocer, Kelwin Richard.

Dicho trabajo se desarrolló en la Plaza de Armas, en la coordinación con la Universidad Nacional de San Agustín, la Facultad de Medicina Humana, en el área de Microbiología para realizar las pruebas de laboratorio, se capturaron 20 palomas de una población de aproximadamente 400 columbáceas, las mismas que después de haber sido sometidas a prueba de laboratorio, fueron patológico clínico, salvo la falta de vivacidad, la condición corporal fue aparentemente normal, pero al capturarlas se encontró que las plumas ocultaban el estado de flaqueza.

Siendo estos los siguientes resultados:

Que el 75% de palomas presentaron una infección por *E. Coli*; **el 38% por *Salmonella spp.* el 20% por *Citrobacter diversus*, el 10% por *Citrobacter freundii*, el 25% por *Enterobacter agglomerans*, el 5% por *Proteus mirabilis* y el 5% por *Enterobacter aerógenes*.** Por lo tanto se supone que por el hacinamiento todas las palomas de la Plaza de Armas de Arequipa se comportan como reservorios.

- **Prevalencia de Salmonelosis y Mycoplasmosis en palomas *Columbia livia* de la Asociación el Azufral mediante la técnica de Sero-aglutinación Arequipa-2014.** Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María, Melgar Torres, Luis Rodrigo

El presente trabajo de investigación fue realizado en la Asociación El Azufral, en el distrito de Cerro Colorado, en la región de Arequipa, ejecutado entre los meses de Julio a Octubre del 2014; con el propósito de evaluar la prevalencia de *Salmonelosis* y *Mycoplasmosis* en palomas *Columbia livia* mediante la Técnica de Sero-aglutinación, considerando como objetivos: la edad, sexo y factores epidemiológicos.

De 75 muestras procesadas: 11 palomas resultaron positivas a *Salmonella spp.* con prevalencia de 14.6%, 12 palomas mostraron ser positivas a *Mycoplasma gallisepticum* con prevalencia de 16% y 3 palomas positivas a *Mycoplasma synoviae* con prevalencia de 4%. Se realizaron encuestas para desarrollar los factores epidemiológicos.

Siendo la prevalencia de *Salmonella spp.* de 9.3% en palomas Hembras, 5.3% en palomas Machos, 6.7% en palomas Adultas y 8% en palomas Juveniles.

Siendo la prevalencia de *Mycoplasma gallisepticum* de 6.7% en palomas Hembras, 9.3% en palomas Machos, 8% en palomas Adultas y 8% en palomas Juveniles.

Siendo la prevalencia de *Mycoplasma synoviae* de 1.3% en palomas Hembras, 2.7% en palomas Machos, 1.3% en palomas Adultas y 2.7% en palomas Juveniles.

El presente trabajo de investigación concluye que las palomas de la Asociación El Azufral son portadoras de *Salmonelosis* y *Mycoplasmosis* siendo un riesgo para la Salud pública de la zona.

Se empleó Chi Cuadrado como análisis estadístico.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. MATERIALES

##### 3.1.1. Localización del trabajo

###### a. Localización espacial

El presente trabajo de investigación se llevará a cabo en:

Departamento	Provincia	Distrito
Arequipa	La Unión	Cotahuasi

Ubicado a 379 Km, 9 horas de Arequipa a Cotahuasi.

El clima de Cotahuasi es templado, su temperatura es de 16 °C y 18°C en el verano; bajo cero en invierno. La precipitación pluvial anual media mínima y máxima, respectivamente, está entre 100 mm y 600 mm. La estación lluviosa está comprendida entre los meses de diciembre a abril; la estación “de secas” o invernal entre junio y agosto.

###### b. Localización temporal

La ejecución del presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el periodo de marzo hasta agosto del 2018.

##### 3.1.2. Materiales biológicos

- ✓ Palomas silvestres del distrito de Cotahuasi.
- ✓ Muestras de sangre para el análisis de laboratorio.

##### 3.1.3. Materiales de laboratorio

- ✓ Centrifuga.
- ✓ Placas de vidrio.

- ✓ Baguetas de madera.
- ✓ Timer
- ✓ Micropipetas de 100 ul.
- ✓ Tips de 100 ul.
- ✓ Antígeno **SAP** *S. pullorum*.
- ✓ Mandil
- ✓ Barbijo
- ✓ Guantes látex
- ✓ Cinta masking tape
- ✓ Lapicero
- ✓ Muestra de suero sanguíneo

#### 3.1.4. Materiales de campo

- Mameluco.
- Guantes.
- Algodón.
- Alcohol.
- Jeringas
- Vacutainer.
- Libreta de campo.

#### 3.1.5. Equipo y maquinaria:

- Cámara fotográfica
- Papelería
- Material de oficina
- Computadora
- Impresora
- Programa estadístico

## 3.2. MÉTODOS

### 3.2.1. Muestreo

#### a. Universo

El universo está constituido por el conjunto poblacional de **5538** palomas, obtenido por observación y conteo en la zona a ser estudiada.

La edad y sexo en las palomas será determinado de la siguiente manera: el sexo se determinará por observación y necropsia; la edad estará dividida en jóvenes y adultos.

#### b. Tamaño de la muestra.

Para calcular la densidad poblacional se usó la siguiente fórmula (Thomas et al., 2010):

$$D = nA * f(0)/2L$$

$$D = nA * f(0)/2L$$

$$D = 35(1665) \left( \frac{19}{2(100)} \right)$$

$$D = 58295(0.095)$$

$$D = 5538.025$$

Donde:

D = densidad

n = número de individuos observados

A = área de muestreo (km<sup>2</sup>)

L = longitud de transecto (km)

F (0) = probabilidad de detección calculada a partir de las distancias perpendiculares de observación.

Para calcular el tamaño de la muestra:

$$N = \frac{N}{N(d)^2 + 1}$$

Donde:

$$N = \frac{5538}{5538(0.1)^2 + 1}$$

$$N = 98$$

### c. Procedimiento de muestreo.

Las muestras de sangre de las paloma domésticas (***Columbia livia***), fueron colectadas en vacutainer.

- Se seleccionó muestras de sangre de palomas domésticas al azar. representativas.
- Se extrajo de entre 2 a 3 ml. de sangre.
- Las muestras fueron obtenidas con una jeringa directamente del corazón de la paloma.
- Se procuró no dañar las muestras al introducir la sangre al vacutainer. Haciendo que la sangre corriera por las paredes del vacutainer.
- Seguidamente se procedió a centrifugar la muestra por un lapso de tiempo de 4 minutos para obtener el suero y enviar al laboratorio..

### 3.2.2. Métodos de evaluación

#### a. Metodología de la experimentación

##### Método de aglutinación simple

El procedimiento que se realizó fue el siguiente:

1. Se colocó en una placa 50 ul de suero.
2. A continuación se adicionó 50 ul de antígeno para ***Salmonella pullorum***.

3. Luego se procedió a mezclar de forma homogénea el contenido.
4. Seguidamente se incubó durante 2 minutos
5. Se observa la placa para ver donde se produce la aglutinación
6. Consignar resultados.

#### **b. Recopilación de la información**

- **En el campo**

- Muestras de sangre provenientes de las palomas.
- Observaciones realizadas de los distintos lugares de recolección.

- **En el laboratorio**

Se usó este espacio para determinar la presencia de anticuerpos contra *Salmonella pullorum* en palomas domésticas (*Columbia livia*) mediante el método de:

#### **AGLUTINACIÓN SIMPLE**

- **En la biblioteca**

Se realizó la revisión de textos de investigación sobre temas tratados acerca de las enfermedades más frecuentes en palomas, la relación existente entre estas aves y el ser humano y otros relacionados a salmonellosis en aves domésticas (*Columbia livia*).

- **En otros ambientes generadores de información científica**

- Consulta e indagación a profesionales involucrados en el área y con temas relacionados en palomas.
- Internet.

### 3.2.3. Variables de Respuesta

#### a. Variables independientes

- ✓ Edad de los animales.- En cuanto a la variable de la edad, se ha considerado dos rangos:
  - Jóvenes.
  - Adultos.
- ✓ Sexo de los animales.- Para esta variable se consideró dos atributos;
  - Hembras.
  - Machos.
- ✓ Procedencia de los animales.- En el caso del lugar de donde proviene cada muestra se ha considerado 7 zonas de recolección:
  - Cancha
  - Chacaylla
  - Colcan
  - Cotahuasi
  - Piro
  - Tacaupo
  - Tanapaca

#### b. Variables dependientes

- ✓ Casos positivos de *Salmonella pullorum*.

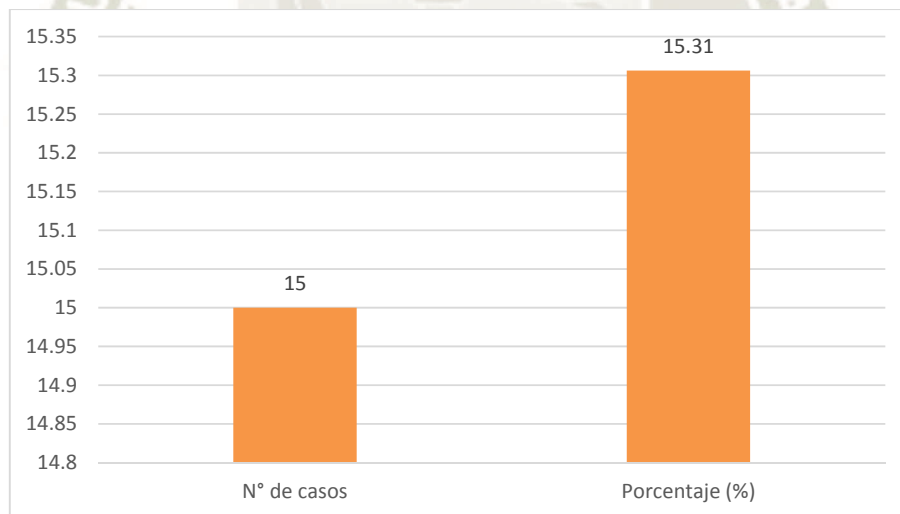
## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Cuadro de resultados

**CUADRO N° 1: Cantidad de sueros positivos a Aglutinación simple para *Salmonella pullorum***

<i>Salmonella pullorum</i>		
CONTROL	N° de casos	Porcentaje (%)
Positivos (+)	15	15.31
Negativos (-)	83	84.69
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>100</b>

**GRÁFICO N° 1: Casos positivos a *Salmonella Pullorum***



- De las 98 muestras procesadas: se obtuvo 15 muestras positivas a ***Salmonella pullorum***. representando por el 15.31%. Mediante la Técnica de Aglutinación simple.

- Se puede entender que el porcentaje de *Salmonella pullorum* se encuentra en 15.31%, pero representa que las palomas del distrito de Cotahuasi presentan anticuerpos contra *Salmonella pullorum*.
- **Beltrán (2002)** realizó pruebas microbiológicas en 20 palomas de la Plaza de Armas en Arequipa de una población estimada de 400 columbáceas; donde obtuvo un 38% de muestras positivas a *Salmonella spp.*, 75% positivas *E. coli*. Entre otras. Suponemos que el hacinamiento de las palomas es un factor importante para ser consideradas como portadoras. En el presente trabajo no existe hacinamiento, es por ello que el porcentaje de *pullorosis* es mucho menor con un 15.31% comparado con un 38% de Beltrán.
- **González-Acuña (2003)**. En un estudio similar en la ciudad de Chillán Chile donde se procesaron 100 ejemplares de paloma doméstica mediante la técnica de Elisa y se obtuvo un 4% positivo a *Salmonelosis*, 8% positivo a *Estafilococcosis* entre otras.

Comparando con el presente trabajo de investigación se obtuvo un 15.31% positivo para *Salmonella pullorum* con una muestra de 98 ejemplares, probablemente el porcentaje se debe al medio geográfico, la disponibilidad de alimento de las palomas en el distrito de Cotahuasi.

- **Melgar (2014)** En su trabajo de Salmonelosis y Mycoplasmosis en palomas *Columbia livia* de la Asociación el Azufral mediante la técnica de Sero-aglutinación Arequipa-2014. De 75 muestras procesadas: 11 palomas resultaron positivas a *Salmonella spp.* con prevalencia de 14.6%. según este trabajo realizado en el distrito de Cotahuasi, los factores son comunes en ambos casos, es por ello que la prevalencia es similar en ambos casos; uno con 14.6% y el presente trabajo con 15.31%.

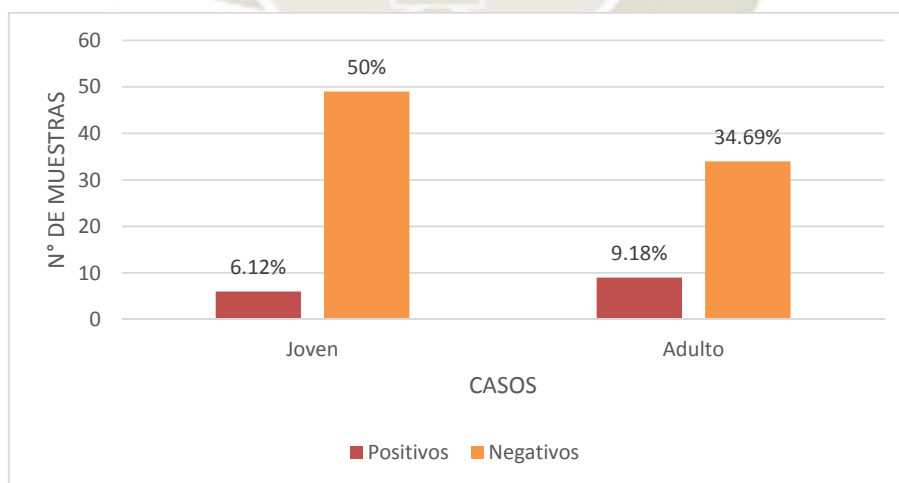
**CUADRO N° 2:** *Salmonella pullorum* en palomas domésticas, según la edad de las palomas en el distrito de Cotahuasi, provincia de La Unión, departamento de Arequipa 2018.

EDAD	Positivos		Negativos		TOTAL	
	N° de casos	%	N° de casos	%	N° CASOS	Total %
Joven	6	6.12%	49	50.00%	55	56.12%
Adulto	9	9.18%	34	34.69%	43	43.88%
	15	15.31%	83	84.69%	<b>98</b>	100%

$$X^2=1.89 \text{ (} X^2 \text{ 0.05}=3.84. \text{ GL}=1)$$

Al aplicar la prueba estadística de “Chi cuadrado”, se demuestra que no existe diferencia significativa ( $p > 0.05$ ), por lo tanto entendemos que las frecuencias de casos positivos a *Salmonellosis* en el distrito de Cotahuasi es similar entre Jóvenes y Adultos.

**GRÁFICO N° 2:** Casos de *Salmonella pullorum* según edad



En el cuadro y gráfico N° 2 se muestra los casos de *Salmonella pullorum* en el distrito de Cotahuasi provincia de La Unión, departamento de

Arequipa 2018, según la edad de las palomas muestreadas, observándose que la mayor prevalencia se encuentra en palomas adultas con 9.18%, seguido de las palomas jóvenes con 6.12%, sin embargo no existe diferencia estadística lo que representa igual el comportamiento de jóvenes y adultas ante la salmonelosis.

- Comparando con **Melgar Torres, Luis Rodrigo**. Prevalencia de Salmonelosis y Mycoplasmosis en palomas **Columbia livia** de la Asociación el Azufral mediante la técnica de Sero-aglutinacion Arequipa-2014.

De 75 muestras procesadas: 11 palomas resultaron positivas a **Salmonella spp.** con prevalencia de 14.6%. Siendo la prevalencia de **Salmonella spp.** de 6.7% en palomas Adultas y 8% en palomas Juveniles. Encontrando que en nuestro trabajo hay mayor porcentaje en adultos y menor porcentaje en el caso de jóvenes; esto probablemente debido al tiempo de vida que tienen estas aves.

**CUADRO N° 3: *Salmonella pullorum* según el sexo en palomas, en el distrito de Cotahuasi, provincia de la Unión, departamento de Arequipa 2018.**

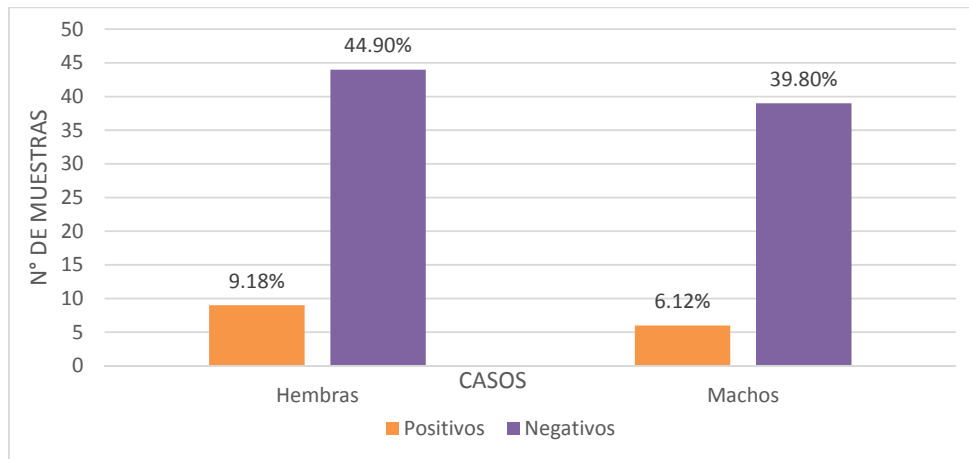
SEXO	Positivos		Negativos		Total	Total %
	N° de casos	%	N° de casos	%		
Hembras	9	9.18%	44	44.90%	53	54.08%
Machos	6	6.12%	39	39.80%	45	45.92%
	15	15.31%	83	84.69%	98	100%

$$X^2=2.47 (X^2 0.05=3.84. GL=1)$$

Al aplicar la prueba estadística de “Chi cuadrado” al cuadro N° 2 se demuestra que no existe diferencia significativa ( $p>0.05$ ), por lo tanto se

entiende que el porcentaje y número de casos positivos a *Salmonellosis* en el distrito de Cotahuasi es similar entre Hembras y machos.

**GRÁFICO N° 3: Casos de *Salmonella pullorum* según sexo**



En el cuadro y gráfico N°3, se muestra la *Salmonella pullorum* del distrito de Cotahuasi, provincia de La Unión, departamento de Arequipa 2018, según el sexo, en la cual se puede observar que la presencia de casos positivos en hembras es mayor con 9.18% con un total de 9 muestras y de 6.12% con un total de 6 muestras para machos.

- Según **Melgar Torres, Luis Rodrigo**. Prevalencia de Salmonellosis y Mycoplasmosis en palomas *Columbia livia* de la Asociación el Azufral mediante la técnica de Sero-aglutinacion Arequipa-2014. De 75 muestras procesada, la presencia de *Salmonella pullorum* fue de 9.3% en palomas Hembras y 5.3% en palomas Machos, para dicho caso el porcentajes con nuestro trabajo son casi similares, por la única diferencia es en el número de casos positivos que hay en ambos trabajos. Además de que la causa de esta puede ser el mayor número de palomas hembras atrapadas durante la captura de las aves.

**CUADRO N° 4: *Salmonella pullorum* según la procedencia en el distrito de Cotahuasi, provincia de la Unión, departamento de Arequipa 2018.**

SECTOR	RESULTADO				Total	Total %
	Positivo	%	Negativo	%		
Cancha	5	5.10	13	13.27	18	18.37
Chacaylla	5	5.10	13	13.27	18	18.37
Colcan	1	1.02	8	8.16	9	9.18
Cotahuasi	3	3.06	24	24.49	27	27.55
Piro	1	1.02	8	8.16	9	9.18
Tacaupo	0	0.00	8	8.16	8	8.16
Tanapaca	0	0.00	9	9.18	9	9.18
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>15.31</b>	<b>83</b>	<b>84.69</b>	<b>98</b>	<b>100</b>

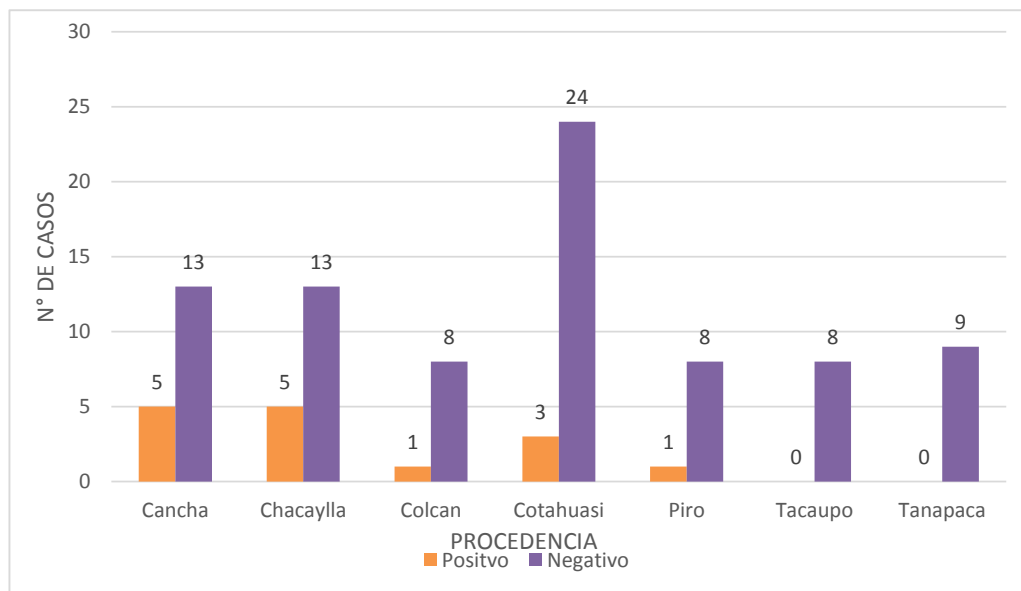
$$X^2=7.98 \text{ (} X^2_{0.05}=12.59 \text{ GL}=6\text{)}$$

Según la prueba estadística de “Chi cuadrado” al cuadro N° 4 se demuestra que no existe diferencia significativa ( $p>0.05$ ), lo que nos indica que la presencia de ***Samonella pullorum*** es independiente del lugar de donde proceden las palomas.

Nos cabe afirmar que la procedencia no es un factor para adquirir o no la ***Samonella pullorum***.

Cabe mencionar que el total de palomas recolectadas fue de distintos sitios, donde se vio más casos positivos en los sectores de, cancha y chacaylla.

**GRÁFICO N° 4: Casos de *Salmonella pullorum* según la procedencia.**



En el cuadro y gráfico N° 4 se muestra la *Salmonella pullorum* en el distrito de Cotahuasi provincia de La Unión departamento de Arequipa 2018, en los distintos lugares de donde se recolectó las muestras; se observa que la presencia encontrada en cada sector fue la siguiente: en el sector de Cancha se halló un porcentaje 5,10% con una cantidad de 5 muestras positivas, 13,27% con 13 muestras negativas; en el sector de Chacaylla fué de 5,10% con una cantidad de 5 muestras positivas, 13,27% con 13 muestras negativas; para el sector de Cotahuasi encontramos 3,06% con una cantidad de 3 muestras positivas, 24,19% con 24 muestras negativas; en el sector de Colcan con 1,02% con 1 muestra positiva, 8,16% con 8 muestras negativas; s; para el sector de Piro con 1,02% con 1 muestra positiva, 8,16% con 8 muestras negativas; para Tacaupo con ninguna muestra positiva, 8,16% con 8 muestras negativas; y finalmente para Tanapaca ninguna muestra positiva, 9,18% con 9 muestras negativas de un total de 98 muestras,

Se considera en forma general que, la presencia de *Salmonella pullorum* es baja.

## 5. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados que se obtuvieron del presente trabajo de investigación, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. De las 98 muestras de aves procesadas en el distrito de Cotahuasi, 15 palomas reaccionaron positivas a ***Salmonella pullorum***, con un porcentaje de 15.31%. mediante el método de Aglutinación Simple.
2. Al aplicar la prueba estadística de “chi cuadrado” se demuestra que no existe diferencia significativa ( $p > 0.05$ ), por lo tanto entendemos que las frecuencias de casos positivos a *Salmonellosis* en el distrito de Cotahuasi es similar entre Jóvenes y Adultos.
3. Al finalizar el presente trabajo de investigación se determinó que de 53 palomas hembras; 9 palomas hembras reaccionaron positivas a *Salmonella pullorum* con un porcentaje de 9.18%. En el caso de 45 palomas, Macho; 6 palomas Machos reaccionaron positivos a ***Salmonella pullorum***. con porcentaje de 5.3%.
4. De igual manera se concluye que de 43 palomas adultas; 9 palomas Adultas reaccionaron positivos a ***Salmonella pullorum***. con un porcentaje de 9.18%. Para palomas juveniles de un total 55, 6 palomas jóvenes reaccionaron a ***Salmonella pullorum***, con un 9.18%.
5. Para determinar la presencia de *Salmonella pullorum* según la procedencia se encontró que: en el sector de Cancha de un total de 18 muestras, se halló un 5,10% con una cantidad de 5 muestras positivas; en el sector de Chacaylla de 18 muestras que se analizaron, se encontró el 5.10% con una cantidad de 5 muestras positivas; para el sector de Cotahuasi encontramos 3,06% con una cantidad de 3 muestras positivas de un total de 27 muestras recolectadas; en el sector de Colcan de 9 muestras en total se halló un 1,02%

con 1 muestra positiva; para el sector de Piro con 1,02% con 1 muestra positiva de un total de 9 muestras; para Tacaupo con ninguna muestra positiva, de las 8 muestras; y finalmente para Tanapaca ninguna muestra positiva, de las 9 muestras. Todo esto de un total de 98 muestras recolectadas en el trabajo de investigación.



## 6. RECOMENDACIONES

1. En base a los Resultados donde 15 palomas reaccionaron positivas a ***Salmonella pullorum***. con un porcentaje de 15.31%, se recomienda vigilancia, prevención y control sanitario de agentes zoonóticos y zoonosis relacionados a la paloma doméstica” en el distrito de Cotahuasi
2. Se recomienda a los pobladores del distrito de Cotahuasi seguir con capacitaciones de control poblacional de las palomas reduciendo o manteniendo la población de estas.
3. Se encontró mayor porcentaje de casos positivos en los sectores de; cancha y chacaylla, se recomienda a la población mayor vigilancia y realizar estudios anuales para verificar el aumento de casos positivos.
4. Investigar y realizar nuevos estudios de otras enfermedades en palomas domésticas.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. **Acha, P.N., & Szyfres, B. (2003).** Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Washington D.C.: Organización Panamericana de la Salud. 2.
2. **Ahn CM, Line S, EDITORS. (2006).** The Merck veterinary manual. Whitehouse Station, NJ: Merck and Co; Fowl typhoid. Available at: <http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.jsp?cfile=htm/bc/204103.htm>. Accessed 16 Jun 2009.
3. **Aiello S, Amstutz H. (1998).** The Merck Veterinary Manual. 8<sup>a</sup> edition. Elsevier. España.
4. **Anderson LA, Miller DA, Trampel DW. (2006).** Epidemiological investigation, cleanup, and eradication of pullorum disease in adult chickens and ducks in two small-farm flocks. Avian Dis.
5. **Arango, M., Cano, L. E., De Bedout, C., Estrada, S., Gómez, I., & Franco, L. (1990).** Histoplasmosis y Criptococosis diseminada en pacientes con el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA). Acta Méd Colomb, 15(2), 84-91.
6. **Basnet HB, Kwon HJ, Cho SH, Kim SJ, Yoo HS, Park YH, Yoon SI, Shin NS, Youn HJ. (2008).** Reproduction of fowl typhoid by respiratory challenge with *Salmonella Gallinarum*. Avian Dis.
7. **Beltrán, K. (2002).** Determinación de Enfermedades Zoonóticas en las palomas *Columbus paloma* Arequipa. Tesis de Pre grado de Medicina Veterinaria y Zootecnia UCSM. Arequipa.
8. **Benhe K, (2000).** Procesamiento de productos balanceados de origen animal. Departamento de ciencias e industrias de los granos. Universidad Estatal de Kansas, Kansas; USA.

9. **Berchieri A JR, Murphy CK, Marston K, Barrow PA. (2001).** Observations on the persistence and vertical transmission of *Salmonella enterica* serovars Pullorum and Gallinarum in chickens: effect of bacterial and host genetic background. Avian Pathol.
10. **Brock T, Madigan M. (1991).** Microbiología. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. Naucalpan De Juarez. Sexta edición. México.
11. **Castelló, S. (1984).** Las palomas domésticas. Su cría y utilidades. Madrid, España: Ministerio de Agricultura.
12. **Cobb SP, Mcvigar CM, Davies RH, Ainsworth H. (2005).** Fowl typhoid in caged layer birds. Vet Rec.
13. **Del Hoyo, J., Elliot, A., & Sargatal, J. (1997).** Handbook of the birds of the world - Volume 4 Sandgrouse to Cuckoos. Barcelona: Lynx Edicions. 5
14. **Eley A. (1994).** Intoxicaciones alimentarias de etiología microbiana. Editorial Acribia, Zaragoza (España).
15. **Ellis, E. M., (1977).** Métodos de Cultivo para la Investigación de Salmonelosis y Arizonosis Animales, Acribia, España.
16. **Fritzsche, K.; Gerriets, E., (1962).** Enfermedades de las aves, Acribia, España.
17. **Gómez de Silva et al., (2005).** Columba livia. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto U020. México. D.F.
18. **González-Acuña, D., Silva F., Moreno L., Cerda F., Donoso S., Cabello J. y Lope J. (2007)** Detección de algunos agentes zoonóticos en la paloma doméstica *Columbia livia* en la ciudad de Chillan, Chile, Revista. Chilena. Infectología. v.24 n.3 Santiago jun. 2007.

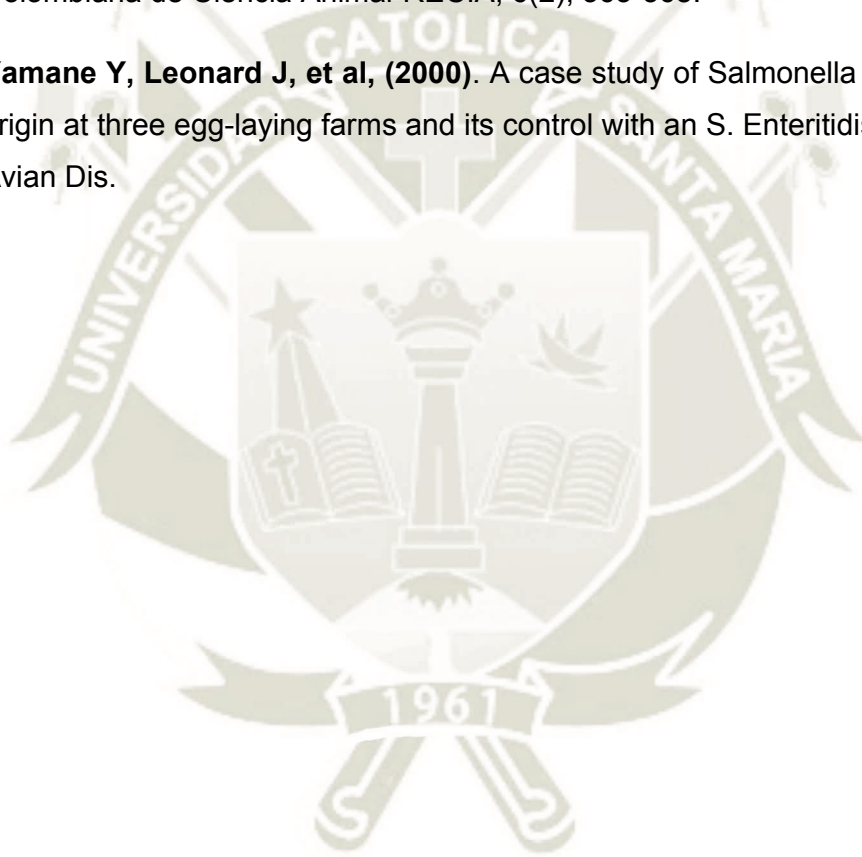
19. **Hidalgo M. (1999)**. Análisis molecular por ribotipificación de *Salmonella spp* aisladas de aves y humanos. Tesis de Maestría. Universidad Javeriana. Bogotá.
20. **Hueck C. (1998)**. Type III secretion system in bacterial pathogens of animal and plants. *Microbiol Mol Biol Rev*.
21. **Jiménez, J., et al. (2009)**. Manual Clínico de Animales Exóticos. España: Multimedica Ediciones Veterinarias.
22. **Jones F. (1991)**. Controlando la Salmonella durante el crecimiento. *Ind Avicola*.
23. **Linder, E. Toxicología de los alimentos. (1995)**. Editorial Acribia. Zaragoza España.
24. **Maciorouski K, Pillai S, Ricke S. (2000)**. Efficacy of a commercial poymerase chain reaction-based assay for detection of *Salmonella spp* in animal feeds. *J Apply Microbiol*.
25. **Magnino, S., Haag-Wackernagel, D., Geigenfeind, I., Helmecke, S., Dovč, A., Prukner-Radovčić, E... & Martinov, S. (2009)**. Chlamydial infections in feral pigeons in Europe: Review of data and focus on public health implications. *Veterinary Microbiology*, 135(1), 54-67.
26. **Mandell, G; et al. (1997)**. Enfermedades infecciosas. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires, Argentina.
27. **Manual de la OIE sobre animales terrestres (2008)**.
28. **Melgar Torres, Luis Rodrigo. (2014)**. Prevalencia de Salmonelosis y Mycoplasmosis en palomas *Columbia livia* de la Asociación el Azufral mediante la técnica de Sero-aglutinacion Arequipa-2014.
29. **Méndez E. (1979)**. Las aves de caza de Panamá. Panamá.
30. **Méndez Mancera, Viviana Marcela; Villamil Jiménez, Luis Carlos, Buitrago Medina, Daniel Alejandro; Soler-Tovar, Diego: (2015)**. La

- paloma (*Columba livia*) en la transmisión de enfermedades de importancia en salud pública. *Rev. cienc. anim.* | Bogotá-Colombia | n.º 6 | pp. 177-194 | 2013 | i s s n 2 011-513 X177.
- 31. Méndez, V. M., Villamil, L. C., Buitrago, D. A., & Soler-Tovar, D. (2013).** La paloma (*Columba livia*) en la transmisión de enfermedades de importancia en salud pública. *Revista Ciencia Animal* (6), 177-194.
  - 32. Meredith A. y Redrobe S. (2012).** *Manual de Animales Exóticos.* BSAVA, Inglaterra: 4ª ed. Madrid: BSVA. 434 p.
  - 33. [MINSA] Ministerio de Salud del Perú. (2014).** Manual para la vigilancia, prevención y control sanitario de agentes zoonóticos y zoonosis relacionados a la paloma doméstica. Recuperado de: [ftp://ftp2.minsa.gob.pe/normaslegales/2014/RM699\\_2014\\_MINSA.pdf](ftp://ftp2.minsa.gob.pe/normaslegales/2014/RM699_2014_MINSA.pdf).
  - 34.** Ordenanza N° 013-2015-MDLP-AL. *Diario El Peruano*, La Punta, Lima, Perú, 22 de junio de 2015.
  - 35.** Ordenanza N° 014-2013-MDLP. *Diario El Peruano*, La Perla, Lima, Perú, 01 de diciembre de 2013.
  - 36.** Ordenanza N° 11-2015/MDV. *Diario El Peruano*, Ventanilla, Lima, Perú, 15 de junio de 2015. 10.
  - 37.** Ordenanza N° 288/MDSM. *Diario El Peruano*, San Miguel, Lima, Perú, 26 de junio de 2015.
  - 38.** Ordenanza N° 311/MSJM. *Diario El Peruano*, San Juan de Miraflores, Lima, Perú, 04 de diciembre de 2015.
  - 39.** Ordenanza N° 364/MDJM. *Diario El Peruano*, Jesús María, Lima, Perú, 09 de enero de 2015.
  - 40.** Ordenanza N° 438-MDB. *Diario El Peruano*, Barranco, Lima, Perú, 14 de octubre de 2015.

41. **Ovalle, Y; Reyes, Y. (1999).** Aislamiento y serotipificación de *Salmonella spp* a partir de alimentos obtenidos en diferentes zonas de Santafé de Bogotá, D.C. Trabajo de grado. Pontificia Universidad Javeriana.
42. **Pascual. Salmonelosis y pullorosis. (1988).** <http://www.labalcaza.com/salmonelosis.htm>.
43. **Popoff M, Le Minor L. (1992).** Antigenic formulas of the *Salmonella* serovars. Institute Pasteur. Dr. Roux. París, Francia.
44. **[PRODUCE] Ministerio de la Producción. (2016).** Resolución Directoral N° 243-2016-PRODUC/DVMYPE-I/ DIGGAM. Recuperado de: <http://www2.produce.gob.pe/dispositivos/publicaciones/rd0248-2016-producediggam.pdf>.
45. **Ralph, J.C., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., DeSante, D. F., & Milá, B. (1996).** Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Washington DC, Estados Unidos: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.
46. **Rodriguez A, Hernandez L. Salmonella spp: (1997).** En huevo comercial de dos empresas que surten el área metropolitana de Monterrey. NL.
47. **Saborido, M. L. (2009).** Daños que provocan las palomas. Revista de Claseshistoria, (6), 5.
48. **Salomón A. (1999).** Investigadores de USDA crean nuevo producto que reduce la salmonela en los pollos. Washinton D.C. USA. [www.usda.gov/news/releases/spanish/8073html](http://www.usda.gov/news/releases/spanish/8073html).
49. **Salyers A, Whitt D. (2002).** Bacterial Patogénesis: a molecular approach. ASM press,. second edition. Washinton.
50. **Sancho Sopranis, J. M. (1964).** La paloma mensajera en la guerra moderna. Ejército, 51-56.

51. **Sañudo C. (2011)** Atlas Mundial de Etnología Zootécnica. España: Editorial Servet – Grupo Asis Biomedia, S.L.
  
52. **Scribd (2018)**. Cuál es la diferencia entre la aglutinación y coagulación [Internet]. [citado 07 de diciembre de 2018]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/122441662/Cual-es-la-diferencia-entre-la-aglutinacion-y-coagulacion>.
  
53. **Senar, J. C., Carrillo, J., Arroyo, L., Montalvo, T., & Peracho, V. (2009)**. Estima de la abundancia de palomas (*Columba livia* var.) de la ciudad de Barcelona y valoración de la efectividad del control por eliminación de individuos. *Arxius de Miscel·lània Zoològica*, 7(1), 62-71.
  
54. **Soto, C., & Acosta, I. (2010)**. Prevención y enfermedades de la paloma doméstica. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 11(11), 5-79. 22. Staib, F. (1964). Saprophytic life of *Cryptococcus neoformans*. *Ann Soc Bel de Med Trop*, 44, 611-18.
  
55. **Thomas, L., J.L. Laake, S. Strindberg, F.F.C. Marques, S.T. Buckland, D.L. Borchers, D.R. Anderson, K.P. Burnham, S.L. Hedley, J.H. Pollard, J.R.B. Bishop y T.A. Marques. (2010)**. Distance 6.0. Research Unit for Wildlife Population Assessment, University of St. Andrews, UK. <http://www.ruwpa.st-and.ac.uk/distance/>.
  
56. **Tobón, A., Franco, L., Correa, A. L., Bedoya, F., Ortega, J., Soto, M., ... & Restrepo, A. (1997)**. Histoplasmosis en el adulto. *Acta Med Col*, 22, 277-84.
  
57. **Toro H, Saucedo C, Borie C, Gough R, Alcaíno H. (1999)**. Health status of free-living pigeons in the city of Santiago. *Avian Pathol*; 28: 619-23
  
58. **Toro, H. (2000)**. Palomas: Historia, presencia en Chile y riesgos asociados. *TecnoVet*, 6(2).
  
59. **Torres, L. (2014)**. Prevalencia de Salmonelosis y Mycoplasmosis en palomas *Columbia livia* de la Asociación el Azufral mediante la técnica de Sero-

- aglutinacion Arequipa. Tesis de Pre grado del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María.
- 60. Uribe, F., Senar, J. C., Colom, L., & Camerino, M. (1985).** Morfometría de las palomas semidomésticas (*Columba livia* var.) de la ciudad de Barcelona. *Misc Zool*, 1(9), 339- 345.
- 61. Villalba-Sánchez, C., De La Ossa-Lacayo, A., & De La Ossa, V. J. (2014).** *Columba livia domestica* Gmelin, 1789: plaga o símbolo. *Revista Colombiana de Ciencia Animal-RECIA*, 6(2), 363-368.
- 62. Yamane Y, Leonard J, et al, (2000).** A case study of *Salmonella enteritidis* origin at three egg-laying farms and its control with an *S. Enteritidis* Bacterin Avian Dis.



## 8. ANEXOS

### 8.1. MAPA DE UBICACIÓN DE LA PROVINCIA DE LA UNIÓN - COTAHUASI



Fuente: Google maps

## 8.2. FICHA DE REGISTRO DE PALOMAS.

FICHA DE REGISTRO DE PALOMAS			
N° de paloma		Fecha	
Sexo	Hembra		
	Macho		
Procedencia			
Observaciones			

Fuente: Propia

### 8.3. TABLA DE REGISTRO DE LAS PALOMAS

N° de muestra	Edad	Sexo	Procedencia	Resultado
1	A	M	Cotahuasi	Negativo
2	J	M	Cotahuasi	Negativo
3	A	M	Cotahuasi	Negativo
4	A	M	Cotahuasi	Negativo
5	A	H	Cotahuasi	Negativo
6	A	M	Cotahuasi	Negativo
7	J	M	Cotahuasi	Negativo
8	A	H	Cotahuasi	Positivo
9	A	M	Cotahuasi	Negativo
10	A	M	Cotahuasi	Negativo
11	A	H	Cotahuasi	Negativo
12	J	H	Cotahuasi	Negativo
13	A	M	Cotahuasi	Positivo
14	J	H	Cotahuasi	Negativo
15	J	H	Cotahuasi	Negativo
16	A	H	Cotahuasi	Negativo
17	J	H	Cotahuasi	Negativo
18	J	M	Cotahuasi	Negativo
19	J	H	Piro	Negativo
20	J	H	Piro	Negativo
21	J	H	Piro	Negativo
22	J	H	Piro	Negativo
23	J	M	Piro	Negativo
24	J	H	Piro	Negativo
25	A	M	Piro	Negativo
26	J	M	Piro	Positivo
27	A	H	Piro	Negativo
28	J	M	Cotahuasi	Negativo
29	A	H	Cotahuasi	Negativo
30	J	M	Cotahuasi	Negativo
31	A	H	Cotahuasi	Negativo
32	A	H	Cotahuasi	Positivo
33	J	H	Cotahuasi	Negativo
34	J	H	Cotahuasi	Negativo
35	J	M	Cotahuasi	Negativo

N° de muestra	Edad	Sexo	Procedencia	Resultado
36	J	H	Cotahuasi	Negativo
37	J	H	Cancha	Positivo
38	A	M	Cancha	Negativo
39	J	M	Cancha	Negativo
40	J	M	Cancha	Negativo
41	J	H	Cancha	Negativo
42	J	H	Cancha	Positivo
43	J	M	Cancha	Negativo
44	A	H	Cancha	Negativo
45	A	H	Cancha	Negativo
46	J	H	Cancha	Negativo
47	A	H	Cancha	Positivo
48	A	H	Cancha	Positivo
49	A	M	Cancha	Positivo
50	J	H	Cancha	Negativo
51	J	H	Cancha	Negativo
52	A	H	Cancha	Negativo
53	A	M	Cancha	Negativo
54	J	M	Cancha	Negativo
55	A	M	Chacaylla	Negativo
56	A	M	Chacaylla	Positivo
57	J	H	Chacaylla	Negativo
58	A	H	Chacaylla	Negativo
59	A	M	Chacaylla	Negativo
60	J	H	Chacaylla	Positivo
61	J	H	Chacaylla	Negativo
62	A	M	Chacaylla	Negativo
63	J	H	Chacaylla	Negativo
64	A	M	Chacaylla	Negativo
65	A	M	Chacaylla	Positivo
66	J	H	Chacaylla	Negativo
67	J	H	Chacaylla	Negativo
68	J	H	Chacaylla	Negativo
69	J	M	Chacaylla	Negativo
70	J	H	Chacaylla	Positivo
71	J	H	Chacaylla	Positivo
72	A	M	Chacaylla	Negativo

N° de muestra	Edad	Sexo	Procedencia	Resultado
73	J	M	Tanapaca	Negativo
74	J	H	Tanapaca	Negativo
75	J	M	Tanapaca	Negativo
76	J	M	Tanapaca	Negativo
77	A	H	Tanapaca	Negativo
78	J	H	Tanapaca	Negativo
79	A	M	Tanapaca	Negativo
80	J	M	Tanapaca	Negativo
81	A	H	Tanapaca	Negativo
82	A	M	Colcan	Positivo
83	J	H	Colcan	Negativo
84	A	M	Colcan	Negativo
85	J	H	Colcan	Negativo
86	A	M	Colcan	Negativo
87	A	H	Colcan	Negativo
88	J	M	Colcan	Negativo
89	J	M	Colcan	Negativo
90	J	M	Colcan	Negativo
91	A	M	Tacaupo	Negativo
92	J	H	Tacaupo	Negativo
93	A	H	Tacaupo	Negativo
94	A	M	Tacaupo	Negativo
95	J	H	Tacaupo	Negativo
96	J	M	Tacaupo	Negativo
97	A	H	Tacaupo	Negativo
98	J	H	Tacaupo	Negativo

#### 8.4. IMÁGENES DE LA RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE SANGRE EN LAS PALOMAS



Fig. 1: Instrumental para la recolección de sangre para ser procesada y llevada al laboratorio.



Fig. 2: Instrumental con las palomas para empezar la toma de sangre.



Fig.3: Extracción de sangre de las palomas.



Fig. 4: Ubicación del corazón.



**Fig. 5:** recolección de sangre del corazón de las palomas vivas



**Fig. 6:** muestra de sangre tomada en la jeringa.



**Fig. 7:** Extracción de sangre y colocado en el vacutainer para llevar al laboratorio.



**Fig. 8:** Colocado de la sangre en el vacutainer.



**Fig. 9: Todas las muestras tomadas en el vacutainer**



**Fig. 10: Vacutainer con muestras de sangre**



### 8.5. IMÁGENES DE LA NECROPSIA EN AVES PARA LA DETERMINACIÓN DEL SEXO



**Fig. 11: Necropsia para determinar el sexo.**



**Fig. 12: Buscando los testículo y ovarios para determinar el sexo.**



**Fig. 13: Determinando el sexo de las palomas(macho).**



**Fig.14: Vista de los testículos (macho).**



**Fig. 15: Necropsia en la paloma el resultado macho.**

## 8.6. IMÁGENES DEL PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS EN EL LABORATORIO



**Fig. 16:** Muestras colocadas en la centrifugadora durante 4 minutos.



**Fig. 17:** Muestras listas para centrifugar.



**Fig. 18:** Proceso de extracción del suero sanguíneo, en la centrifugadora.



**Fig. 19:** Las muestras sacadas de la centrifugadora y separación del suero sanguíneo.



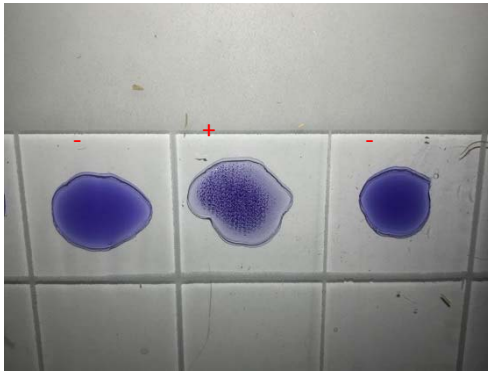
**Fig. 20:** Extracción del suero sanguíneo con la micropipeta.



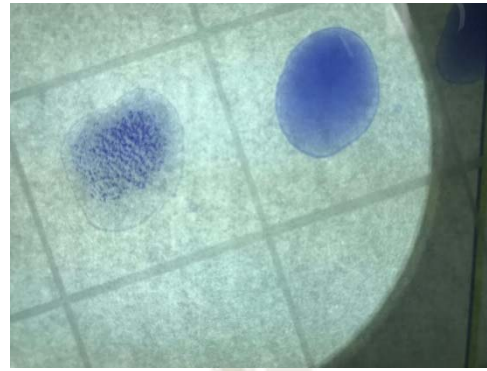
**Fig. 21:** colocando el suero en el tips.



**Fig. 22:** Muestra de suero sanguíneo colocada en tips para echar el reactivo



**Fig. 23: Muestras: positivo y negativas**



**Fig. 24: Muestra de *Salmonella pullorum*: positivo y negativa.**

