

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TESIS

Agentes bacterianos y micóticos contaminantes en alimentos balanceados a granel para
perros en lugares de expendio en el distrito de Abancay

Presentado por:
Yenny Jiménez Ferrel

Para optar el Título de Médico Veterinario y Zootecnista

Abancay, Perú

2022



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TESIS

**“AGENTES BACTERIANOS Y MICÓTICOS CONTAMINANTES EN
ALIMENTOS BALANCEADOS A GRANEL PARA PERROS EN LUGARES DE
EXPENDIO EN EL DISTRITO DE ABANCAY”**

Presentado por **Yenny Jiménez Ferrel** para optar el Título de:
Médico Veterinario y Zootecnista

Sustentado y aprobado el 29 de diciembre de 2022, ante el jurado evaluador:

Presidente:

MVZ. Victor Raúl Cano Fuentes

Primer Miembro:

M.Sc. Dora Yucra Vargas

Segundo Miembro:

Mtro. Gizely Alva Villavicencio

Asesor:

M.Sc. Julio Iván Cruz Colque

Agradecimiento

A Dios, por darme salud, sabiduría y fuerzas para seguir luchando por mis sueños.

A mi familia, por haberme dado la oportunidad de formarme en esta universidad y haberme dado su apoyo incondicional en todo momento.

A mi asesor el MSc. Julio Iván Cruz Colque, por apoyarme con la realización de este proyecto.

A la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, por acogerme en sus aulas.

A la escuela profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia y sus docentes por ser parte de mi formación profesional.



Dedicatoria

A mis padres, Gregorio Jiménez Onton y Edilberta Ferrel Palacios, por haberme dado la oportunidad de formarme en esta universidad y haberme dado su apoyo incondicional en todo momento.

A mis hermanos, Thania, Rony y Rosmel por animarme siempre a seguir luchando por mis metas y objetivos.

A mi novio, Edderson por darme fuerzas para seguir luchando y a mi hija Briana Arlet por ser mi fuente de inspiración y lucha constante.



“Agentes bacterianos y micóticos contaminantes en alimentos balanceados a granel para perros en lugares de expendio en el distrito de Abancay”

Línea de investigación Ciencias Veterinarias

Esta publicación está bajo una Licencia Creative Commons



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
RESUMEN	2
ABSTRACT	4
CAPÍTULO I	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
1.1 Descripción del problema	6
1.2 Enunciado del Problema	7
1.2.1 Problema General.....	7
1.2.2 Problemas específicos	7
1.2.3 Justificación de la investigación.....	8
OBJETIVOS E HIPÓTESIS	9
2.1 Objetivos de la investigación	9
2.2.1 Objetivo general	9
2.2.2 Objetivos específicos.....	9
2.2 Hipótesis de la Investigación	10
2.2.3 Hipótesis general	10
2.2.4 Hipótesis específicas	10
2.3 Operacionalización de variables	11
CAPÍTULO III	12
MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	12
3.1 Antecedentes	12
3.2 Marco teórico	13
3.2.1 Historia del alimento comercial	13
3.2.2 Normalización y Normas del INEN de los alimentos balanceados	14
3.2.3 Definición de alimento balanceado	14
3.2.4 Nutrientes	14
3.2.5 Clasificación de los alimentos comerciales.....	18
3.2.6 Factores sobre la contaminación de los alimentos balanceados.....	19
3.2.7 Medio de cultivo.....	26
3.2.8 Requisitos Mínimos Sanitarios.....	29
3.2.9 Control y Prevención.....	30
3.3 Marco conceptual	31
CAPÍTULO IV	32

METODOLOGÍA	32
4.1 Tipo y nivel de investigación.....	32
4.2 Diseño de la investigación	32
4.3 Población y muestra.....	32
4.4 Técnica e instrumentos	33
CAPÍTULO V	39
RESULTADOS Y DISCUSIONES	39
5.1 Análisis de Resultados	39
CAPÍTULO VI	55
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55
6.1 Conclusiones.....	55
6.2 Recomendaciones	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Operacionalización de variables de estudio	11
Tabla 2.	Aminoácidos Esenciales Para Caninos*	15
Tabla 3.	Porcentaje de bacterias y hongos contaminantes de los alimentos balanceados a granel para perros en lugares de expendio en el distrito Abancay.	39
Tabla 4.	Porcentaje de bacterias y hongos de los alimentos balanceados a granel para perros en Consultorios Veterinarios.	40
Tabla 5.	Porcentaje de bacterias y hongos de los alimentos balanceados a granel para perros en Agroveterinarias.....	41
Tabla 6.	Porcentaje de bacterias y hongos de los alimentos balanceados a granel para perros en Tiendas de Abarrote.....	42
Tabla 7.	Porcentaje de bacterias y hongos de los alimentos balanceados a granel para perros en tiendas de Alimentos Balanceados	43
Tabla 8.	Pruebas Bioquímicas para la caracterización de Bacillus spp.....	44
Tabla 9.	Pruebas Bioquímicas para la caracterización de Lactobacillus spp.	44
Tabla 10.	Pruebas Bioquímicas para la caracterización de Staphylococcus spp	45
Tabla 11.	Pruebas Bioquímicas para bacterias Coliformes Lactosa Positivos.....	46
Tabla 12.	Pruebas Bioquímicas para bacterias Coliformes Lactosa Negativos	46
Tabla 13.	Características morfológicas de Aspergillus spp.	47
Tabla 14.	Características morfológicas de Levaduras.....	48



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Porcentaje de microorganismos en Centros veterinarios distrito Abancay...61
Figura 2.	Porcentaje de microorganismos en Agroveterinarias distrito Abancay61
Figura 3.	Porcentaje de microorganismos en Tiendas de abarrotes distrito Abancay ..62
Figura 4.	Porcentaje de microorganismos en Tiendas de Alimentos Balanceados distrito Abancay.....62
Figura 5.	Recolección de muestras63
Figura 6.	Preparación de medios de cultivo.....63
Figura 7.	Siembra en caldo de cultivo63
Figura 8.	Resultado en caldo nutritivo (turbidez).....64
Figura 9.	Cepas de <i>Bacillus</i> spp.....64
Figura 10.	Cepas de <i>Lactobacillus</i> spp.....64
Figura 11.	Cepas de <i>Staphylococcus</i> spp.65
Figura 12.	Cepas de Coliformes lactosa positivos y negativos.....65
Figura 13.	Cepas de <i>Aspergillus</i> spp.65
Figura 14.	Cepas de levaduras66
Figura 15.	<i>Bacillus</i> spp.66
Figura 16.	<i>Lactobacillus</i> spp.66
Figura 17.	Espora subterminal67
Figura 18.	Coliformes lactosas positivos67
Figura 19.	<i>Staphylococcus</i> spp.67
Figura 20.	Cepas de Levadura.....68

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, las ventas de alimentos para mascotas están aumentando sostenidamente a nivel nacional, esta tendencia se explica por el crecimiento de la población de perros, además de la disposición de sus propietarios a gastar más dinero en su mascota debido al valor emocional asociado a ellas. Los alimentos para perros ocupan la mayor parte del total del mercado de alimentos para mascotas. Así como las industrias de alimentos para mascotas han formulado dietas completas y balanceadas para cubrir los requerimientos de cada especie animal, también se han enfrentado a la variación en las preferencias de consumo, asociadas al sabor, presentación, olor y otras características del alimento (1). La comercialización del alimento se realiza según dos modalidades: adquiriendo el envase sellado o comprando una cantidad desde un envase abierto con antelación (“a granel”), siendo esta última mucho más propensa a contaminación microbiana y a la pérdida de sus características organolépticas. Un alimento contaminado puede parecer completamente inocuo. Por tanto, es un error suponer que un alimento con buen aspecto está en buenas condiciones para su consumo, puesto que puede estar contaminado por bacteria, generalmente estos factores no actúan aisladamente, las bacterias, los mohos, los insectos y la luz pueden actuar simultáneamente para deteriorar un alimento en un almacén, igualmente, el calor, la humedad y el aire afectan tanto al crecimiento y actividad de los microorganismos como a la actividad química de las enzimas propias del alimento en cuestión. Por ello, las condiciones en las que se manipulan, procesan y almacenan los alimentos resultan críticas para preservar su vida útil (2).

En la ciudad de Abancay, es común encontrar el alimento balanceado a la venta en las tiendas de alimentos balanceados, agro veterinarias, consultorios clínicos y tiendas de abarrotes, ya que esto permite la compra al menudeo haciéndolos más accesibles al consumidor. Sin embargo, esto implica tener el alimento expuesto al público todo el día, sin escatimar los riesgos para la salud de las mascotas. De ahí la importancia y la preocupación por determinar las bacterias y hongos contaminantes en los alimentos balanceados a granel para perros, expendidos en diversos lugares del distrito de Abancay, región Apurímac.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo caracterizar y determinar el porcentaje de bacterias y hongos contaminantes de alimentos balanceados a granel para perros en lugares de expendio en el distrito de Abancay. La población estuvo constituida por los expendedores de alimentos balanceados a granel en el distrito de Abancay con 155 muestras. Las cuales fueron procesadas en el laboratorio de microbiología de la FMVZ UNAMBA. Para el análisis microbiológico se utilizó el método convencional con pruebas bioquímicas para su caracterización. El análisis de datos se realizó con estadística descriptiva porcentajes, medidas de tendencia central y de dispersión. Como resultado se encontró: de los 04 lugares de expendio, el mayor porcentaje en promedio se encontró levaduras $82 \pm 17.34\%$, seguido de bacillus $78.08 \pm 9.36\%$, coliformes lactosas positivo $68.33 \pm 13.44\%$, *lactobacillus spp* $65.92 \pm 29.52\%$, *aspergillus spp* $51.09 \pm 20.57\%$, coliformes lactosas negativo $50.42 \pm 25.67\%$, *Staphylococcus spp* $33.67 \pm 20.56\%$. En Consultorios veterinarios (CV), levaduras 100% , *lactobacillus spp* $85 \pm 8.66\%$, *aspergillus spp* $55 \pm 25.98\%$, y *bacillus spp* $75 \pm 16.58\%$, coliformes lactosas positivos $50 \pm 10.00\%$, coliformes lactosas negativos $35 \pm 8.66\%$. En Agro veterinarias (AV), levaduras $93.33 \pm 14.90\%$, coliformes lactosas positivos $73.33 \pm 9.42\%$, *bacillus spp* $70 \pm 15.27\%$, *lactobacillus spp* $16.67 \pm 7.45\%$, coliformes lactosas negativos $16.67 \pm 7.45\%$, *aspergillus spp* $16.67 \pm 7.45\%$, *Staphylococcus spp* $13.33 \pm 9.42\%$. En Tiendas de abastos (TA), *bacillus spp* $94 \pm 13.56\%$, *lactobacillus spp* $92 \pm 17.59\%$, coliformes lactosas positivos $86.67 \pm 24.94\%$, coliformes lactosas negativos $80 \pm 10.33\%$, *aspergillus spp* $62.67 \pm 17.69\%$, levaduras $54.67 \pm 22.47\%$, *Staphylococcus spp* $34.67 \pm 17.07\%$. En tiendas de alimento balanceado (AB), el mayor porcentaje en promedio se encontró en levaduras $80 \pm 28.28\%$, *bacillus spp* $73.33 \pm 14.91\%$, *aspergillus spp* $70 \pm 22.36\%$, *lactobacillus spp* $70 \pm 15.28\%$, coliformes lactosas negativos $70 \pm 22.36\%$, coliformes lactosas positivos $63.33 \pm 24.27\%$, *Staphylococcus spp* $66.67 \pm 22.11\%$. En la caracterización de bacterias Gram positivas el *Bacillus spp*. La Cepa -1 se diferenció de la Cepa 2 en el tipo de espora terminal (cepa 1) y subterminal (cepa 2). En la especie *Lactobacillus spp*. La Cepa -1 se diferenció de la cepa 2 en la prueba de TSI, la cepa -1 solo fermenta glucosa sin fermentación de lactosa ni sacarosa, la cepa 2 no fermentó la glucosa, lactosa ni sacarosa. En la especie *Staphylococcus spp*. La Cepa -1 se diferenció de la cepa 2 en el tamaño de la colonia y la variabilidad de la



prueba de la catalasa. En bacterias Gram negativas. Coliformes lactosas positivos la Cepa - 1 se diferenci6 de la cepa - 2 en el color y tama1o de las bacterias, en la variabilidad de la prueba de la catalasa y la producci6n de gas en la Cepa - 1. En Coliformes lactosa negativos la Cepa - 1 se diferencia de la cepa - 2 en la variabilidad de la prueba de la catalasa, la cepa - 1 solo fermenta la glucosa en TSI mientras que la cepa - 2 no fermenta la glucosa, pero si la lactosa y sacarosa a la prueba de TSI. En la caracterizaci6n de hongos en la especie *Aspergillus spp.* La Cepa 1 se diferencia de la cepa 2 solo en el color de la colonia. En conclusi6n, se encontr6 diversos porcentajes de levaduras, *bacillus spp*, *lactobacillus spp*, *Staphylococcus spp*, coliformes lactosas positivos, coliformes lactosas negativos, *aspergillus spp*. En consultorios veterinarios, agro veterinarias, tiendas de abarrotes y tiendas de alimento balanceados. Se caracteriz6 02 diversas cepas at6picas en *bacillus spp*, *lactobacillus spp* y *Staphylococcus spp*, coliformes lactosa positivos y coliformes lactosa negativos, en relaci6n a hongos y levaduras se caracteriz6 02 cepas de *aspergillus spp* y levaduras.

Palabras clave: Agentes bacterianos, mic6ticos, alimento balanceado, mercados, tiendas de abasto.



ABSTRACT

The objective was to characterize and determine the percentage of bacteria and fungi contaminating bulk balanced dog food in the district of Abancay. The population was constituted by the vendors of bulk balanced dog food in the district of Abancay with 155 samples, which were processed in the microbiology laboratory of the FMVZ UNAMBA. For microbiological analysis, the conventional method was used with biochemical test for characterization. Data analysis was performed with descriptive statistics, percentages, measures of central tendency and dispersion. The following results were found: Of the 04 places of sale, the highest percentage on average was found in yeasts $82 \pm 17.34\%$, followed by bacillus $78.08 \pm 9.36\%$, lactose positive coliforms $68.33 \pm 13.44\%$, lactobacillus spp $65.92 \pm 29.52\%$, aspergillus spp $51.09 \pm 20.57\%$, lactose coliforms negative $50.42 \pm 25.67\%$, staphylococcus spp $33.67 \pm 20.56\%$. In veterinary clinics (CV), yeasts 100 %, lactobacillus spp $85 \pm 8.66\%$, aspergillus spp $55 \pm 25.98\%$, and bacillus spp $75 \pm 16.58\%$, lactose positive coliforms $50 \pm 10.00\%$, lactose negative coliforms $35 \pm 8.66\%$. In Veterinary Agro (AV) yeasts $93.33 \pm 14.90\%$, lactose positive coliforms $73.33 \pm 9.42\%$, bacillus spp $70 \pm 15.27\%$, lactobacillus spp $16.67 \pm 7.45\%$, lactose negative coliforms $16.67 \pm 7.45\%$, aspergillus spp $16.67 \pm 7.45\%$, staphylococcus spp $13.33 \pm 9.42\%$. In Grocery Stores (TA), bacillus spp $94 \pm 13.56\%$, lactobacillus spp $92 \pm 17.59\%$, lactose positive coliforms $86.67 \pm 24.94\%$, lactose negative coliforms $80 \pm 10.33\%$, aspergillus spp $62.67 \pm 17.69\%$, Yeasts $54.67 \pm 22.47\%$, staphylococcus spp $34.67 \pm 17.07\%$. In balance food stores (AB), the highest percentage on average was found in Yeasts $80 \pm 28.28\%$, bacillus spp $73.33 \pm 14.91\%$, aspergillus spp $70 \pm 22.36\%$, lactobacillus spp $70 \pm 15.28\%$, lactose negative coliforms $70 \pm 22.36\%$, lactose positive coliforms $63.33 \pm 24.27\%$, staphylococcus spp $66.67 \pm 22.11\%$, staphylococcus spp $66.67 \pm 22.11\%$. In the characterization of Gram positive bacteria bacillus spp. Strain -1 differed from Strain -2 in terminal (Strain 1) and subterminal spore type (Strain 2). In the species lactobacillus spp. strain -1 differed from strain -2 in the TSI test, strain -1 only fermented glucose without lactose or sucrose fermentation, strain -2 did not ferment glucose, lactose or sucrose. In staphylococcus spp. strain -1 differed from strain -2 in colony size and catalase test variability. In Gram-negative bacteria. Lactose positive coliforms Strain -1 differed from Strain -2 in bacterial color and size, catalase test variability and gas



production in Strain -1. In lactose negative coliforms Strain -1 differed from Strain -2 in the variability of the catalase test, Strain - 1 only ferments glucose in TSI while Strain -2 does not ferment glucose but does ferment lactose and sucrose in the TSI test. In the characterization of fungi in the species aspergillus spp. strain 1 differs from strain 2 only in the color of the colony. In conclusion, different percentages of yeasts, bacillus spp, lactobacillus spp, staphylococcus spp, lactose positive coliforms, lactose negative coliforms, aspergillus spp were found in veterinary offices, veterinary farms, grocery stores and points of sale. We characterized 02 different atypical strains in bacillus spp, lactobacillus spp and staphylococcus spp, lactose positive coliforms and lactose negative coliforms. In relation to fungi and yeasts, we characterized 02 strains of aspergillus spp and yeasts.

Key words: Bacterial agents, mycotics, feed, markets, grocery stores,

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

Los animales de compañía han ganado un lugar especial en los hogares a través de los años, esto amplió las puertas del mercado dedicada a su servicio tanto en la salud, alimentación y bienestar de los animales. La alimentación juega un papel fundamental en la salud de las mascotas al nutrir y suplir sus necesidades fisiológicas. La industria relacionada a los animales ha incrementado la comercialización de alimento balanceado, donde encuentran diferentes marcas, sabores, según etapa de crecimiento, precios, calidad, envase, etc. (4) . La comercialización del alimento para perros se realiza según dos modalidades: adquiriendo el envase sellado o comprando una cantidad desde un envase abierto a granel, siendo esta última mucho más propensa a contaminación microbiana y a la pérdida de sus características organolépticas. Al momento de efectuar la compra del balanceado que las mascotas necesitan, los propietarios suelen optar por adquirirla en un mercado de abastos que, en un supermercado, debido a que tiene un menor costo por ser expendida al granel; sin saber que ése alimento una vez abierto es propenso a contaminaciones bacterianas o fúngicas, lo que consecuentemente afectaría la salud de sus mascotas. Esto demostraría que muchas veces no siempre es la marca del alimento la causa de las enfermedades digestivas que las mascotas presentan, sino las condiciones en las que ése alimento se almacenan, se expende y se compra. Un alimento contaminado puede parecer completamente inocuo. Por tanto, es un error suponer que un alimento con buen aspecto está en buenas condiciones para su consumo, puesto que puede estar contaminado por bacteria, hongos generalmente estos factores no actúan aisladamente, las bacterias, los mohos, los insectos, y la luz pueden actuar simultáneamente para deteriorar un alimento en un almacén. Igualmente, el calor, la humedad y el aire afectan tanto al crecimiento y actividad de los microorganismos. Entre los muchos agentes patógenos que pueden contaminar los alimentos balanceados son de importancia los mohos, productores de micotoxinas, cuya exposición incluso en cantidades mínimas conduce el desarrollo de serios

problemas que varían de acuerdo a la dosis de exposición tiempo, dieta, estado nutricional, edad y sexo del animal. Por ello, las condiciones en las que se manipulan, procesan y almacenan los alimentos resultan críticas para preservar su vida útil (3).

1.2 Enunciado del Problema

1.2.1 Problema General

¿Cuáles serán los porcentajes de bacterias y hongos en los alimentos balanceados a granel para perros que se expenden en el distrito de Abancay?

1.2.2 Problemas específicos

) ¿Cuáles serán los porcentajes de hongos y bacterias en consultorio veterinario, agro veterinarias, tiendas de alimentos balanceados y tiendas de abarrotes, en el distrito de Abancay?

) ¿Cuáles serán los agentes bacterianos Gram positivos y Gram negativos en consultorio veterinario, agro veterinarias, tiendas de alimentos balanceados y tiendas de abarrotes, en el distrito de Abancay?

) ¿Cuáles serán los hongos y levaduras en consultorio veterinario, agro veterinarias, tiendas de alimentos balanceados y tiendas de abarrotes, en el distrito de Abancay?

1.2.3 Justificación de la investigación

En el presente trabajo de investigación se pretende determinar la contaminación bacteriana y de hongos en alimentos balanceados a granel para perros que se comercializan en los diversos lugares de expendio. Hoy en día los propietarios cuidan mucho de sus mascotas, pues los consideran como un miembro más de su familia llegando al punto de velar por el bienestar de éstos en todo momento, les proveen de un buen estado de salud, con la garantía de un buen alimento con calidad y de esta manera cuidar su sanidad y garantizar una larga longevidad de los mismos. Al momento de efectuar la compra del alimento balanceado que las mascotas necesitan, los propietarios suelen optar por adquirirla a granel por el costo bajo que presentan, sin saber que ese alimento está propenso a contaminaciones bacterianas o fúngicas lo que consecuentemente afectaría la salud de sus mascotas. Este tipo de producto, a pesar de su elaboración, está expuesto a muchas fuentes potenciales de contaminación, esto demostraría que muchas veces no siempre es la marca del alimento la causa de las enfermedades digestivas que las mascotas presentan, sino las condiciones en las que éste alimento se almacenan, se expende y se compra. El profesional médico veterinario recomienda comprar estos productos con garantía, sellados y cumpliendo las normas de alimentación canina. De ahí la importancia y la preocupación por determinar las bacterias y hongos contaminantes en los alimentos balanceados que están a la venta a granel para perros, expendidos en diversos lugares de abasto como consultorio veterinario, agro veterinarias, tiendas de alimentos balanceados y tiendas de abarrotes, por medio de cultivo e identificación de características macroscópicas y microscópicas.

CAPÍTULO II

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1 Objetivos de la investigación

2.2.1 Objetivo general

Caracterizar y determinar el porcentaje de bacterias y hongos contaminantes de los alimentos balanceados a granel para perros en lugares de expendio en el distrito Abancay.

2.2.2 Objetivos específicos

-) Determinar el porcentaje de bacterias y hongos contaminantes de los alimentos balanceados a granel para perros en lugares de expendio (consultorio veterinario, agro veterinarias, tiendas de alimentos balanceados y tiendas de abarrotes), en el distrito de Abancay.

-) Identificar las bacterias contaminantes Gram negativas y Gram positivas de los alimentos balanceados a granel para perros en lugares de expendio (consultorio veterinario, agro veterinarias, tiendas de alimentos balanceados y tiendas de abarrotes), en el distrito de Abancay.

-) Identificar los hongos y levaduras contaminantes de los alimentos balanceados a granel para perros en lugares de expendio (consultorio veterinario, agro veterinarias, tiendas de alimentos balanceados y tiendas de abarrotes), en el distrito de Abancay.

2.2 Hipótesis de la Investigación

2.2.3 Hipótesis general

En los alimentos balanceados a granel para perros que se expenden en el distrito de Abancay, existe contaminación de bacterias y hongos.

2.2.4 Hipótesis específicas

-) En los alimentos balanceados a granel para perros que se expenden se encontrarán porcentajes elevados de bacterias y hongos contaminantes en agro veterinarias y tiendas de abarrotes en el distrito de Abancay.
-) En los alimentos balanceados a granel para perros en los diversos lugares de expendio (consultorio veterinario, agro veterinarias, tiendas de alimentos balanceados y tiendas de abarrotes), en el distrito de Abancay, se encontrarán especies bacterianas gram positivas y gram negativas.
-) En los alimentos balanceados a granel expendidos en tiendas de alimentos balanceados se encontrarán especies de hongos del género aspergillus y levaduras contaminantes.

2.3 Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables de estudio

Variable	Dimensiones	Indicador
Variable independiente	Consultorio veterinario) Cepas de bacterias contaminantes
	Agro veterinarias	
Alimentos balanceados a granel para perros	Tiendas de abarrotes) Porcentaje de bacterias contaminantes
	Tiendas de alimentos balanceados	
Variable dependiente) Especies de bacterias Gram positivas
Microorganismos contaminantes	Bacterias Gram positivas) Especies de Bacterias Gram negativas
	Bacterias Gram negativas	
) Porcentaje de Bacterias gram positivas
) Porcentaje de bacterias Gram negativas
	Hongos y levaduras) Especie y Porcentaje de hongos y levaduras

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

3.1 Antecedentes

- a) En un estudio realizado en el mercado de Sacatepéquez, Guatemala, se trabajó con ocho expendios de venta de granos para caninos, se determinó la contaminación de origen bacteriano por Coliformes en un 25% y por *E. coli* en un 37.5% de las ocho muestras de alimento balanceado. Así también, la contaminación por hongos y levaduras en un 25% de las muestras (5).
- b) Se evaluó la carga fúngica en alimentos concentrados para perros expendidos en la ciudad de Cumaná, Venezuela, se identificaron en un total de siete géneros, encontrándose en mayor proporción *Aspergillus* (37,14%), *Penicillium* (24,29%), *Fusarium* (17,14%) y *Cladosporium* (11,43%). Se identificó un total de 12 especies fúngicas, los porcentajes de las especies frecuentemente aisladas corresponden a: *Aspergillus flavus* (24,29%), *Penicillium citrinum* (17,14%), *Fusarium poae* (12,85%) y *Cladosporium herbarum* (11,43%) (6).
- c) El presente estudio se llevó a cabo en el mercado municipal Concepción del municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala, se evaluó la calidad microbiológica de alimentos expendidos a granel para perros, específicamente en búsqueda de contaminación por mohos filamentosos y levaduras. El 100% de las muestras resultaron positivas a por lo menos un género de moho o levadura. Los géneros de mohos identificados fueron *Penicillium spp.* (25.71%), *Aspergillus spp.* (12.85%), *Rhizopus spp.* (22.85%) y *Fusarium spp.* (5.71%) Se identificó un género de levadura, *Candida spp.* (32.85%), demostrando la contaminación de los alimentos que se venden a granel (7).
- d) La investigación, se realizó en Santiago de Chile con concentrados empacados en tipos de alimentos para perros más utilizados actualmente, se encontró una baja carga microbiológica en el producto, se encontró *Clostridium perfringens* en dos muestras, pero ningún aislamiento fue enterotoxigénico (2).

- e) Con el fin de comprobar la calidad microbiológica de los alimentos comerciales para perros que se expenden a granel en cinco comunas de Santiago de Chile, se encontró coliformes totales, *E. Coli*, *Salmonella sp.*, mohos y levaduras, del total de las muestras estudiadas, en ninguna se detectó la presencia de patógenos, todas las marcas cumplieron con los límites establecidos en el programa de muestreo tanto en alimentos sellados como a granel (8).
- f) Se realizó el análisis de calidad de alimento balanceado fraccionado para caninos, que se comercializa al granel en los mercados y tiendas en la parroquia Tarqui de la ciudad de Guayaquil. Las muestras positivas a microorganismos fueron 41 representando el 82 % del total de las muestras. Como resultado de la investigación fueron identificadas 14 muestras con salmonella y 27 muestras con hongos. En las muestras con hongos se identificaron 9 del género *Aspergillus* representando el 33 %, 5 muestras de levaduras representando el 19 %, 4 muestras de hongo con bacterias representando el 15 % (9).

3.2 Marco teórico

3.2.1 Historia del alimento comercial

El primer alimento para perros comercializado fue una galleta producida y vendida en 1860 por James Spratt, un americano residente en Londres; de acuerdo con el Instituto de Comida para Mascotas de los Estados Unidos, dicho alimento consistía en una galleta elaborada con trigo, beterraga y sangre de res y recibió el nombre de Spratt Patent Meat Fibrine Dog Cakes, tras su éxito en Inglaterra, Spratt comenzó a vender su producto en Estados Unidos. Al comenzar la década de 1900, varios grupos observaron el éxito de Spratt y comenzaron a elaborar y vender otros alimentos para mascotas. Los hermanos Chappel fabricaron los primeros alimentos enlatados llamados Ken-L-Ration e introdujeron el alimento seco en los años treinta. En los años 1950, la compañía Purina descubrió este concepto innovador, el proceso de extrusión consistía en combinar y cocinar los ingredientes juntos en forma líquida para, luego, ser pisados mecánicamente por la máquina, la cual expandía el trozo de comida para luego volver a

hornearse. Dados los escasos conocimientos sobre los requerimientos de nutrientes de perros y gatos, los primeros alimentos extrusionados se solían comercializar para ambas especies. El PFI (2014) también afirma que esta situación cambió en los años sesenta, cuando la National Research Council (NRC) desarrolló el primero de varios perfiles nutricionales basados en investigaciones de las principales universidades estadounidenses. Afirman que conforme se va conociendo mejor la nutrición canina y felina, las compañías desarrollan dietas dirigidas a épocas determinadas de la vida, estados fisiológicos y problemas sanitarios. El interés creciente por la nutrición y la salud de sus mascotas, ha hecho que muchos propietarios, aficionados y profesionales evalúen críticamente el tipo de alimento que escogen para sus animales (10).

3.2.2 Normalización y Normas del INEN de los alimentos balanceados

Las disposiciones generales del INEN establecen que:

Este Reglamento técnico establece los requisitos que deben cumplir los alimentos procesados para animales de compañía, con la finalidad de proteger la salud de los animales y evitar prácticas que puedan inducir a error a los usuarios. Los alimentos para animales de compañía procesados secos, el contenido máximo de humedad no debe superar al 13 % (11).

3.2.3 Definición de alimento balanceado

Corresponden a esta categoría aquellos alimentos que se encuentran listos para ser consumidos, su diseño es tal, que les permite ser la asignación única de alimento al día para el animal consumidor, ya que su balance cubrirá todas las necesidades (12).

3.2.4 Nutrientes

Los nutrientes son los elementos constituyentes del alimento que ayudan a mantener la vida. Cumplen una gran gama de funciones: Actúan como componentes estructurales del cuerpo. Participan en las reacciones químicas del organismo (metabolismo). Transporte de sustancias a través,

dentro o fuera del cuerpo. Regulación de la temperatura. Afectan la palatabilidad y el consumo (13).

Generalmente, los nutrientes se clasifican como esenciales (hidratos de carbono, proteínas y grasas), con función de suministrar energía y accesorios (agua, sales inorgánicas y vitaminas), esenciales para la vida, pero sin suministrar energía (14).

) **Proteínas:** Las proteínas son los constituyentes primarios de los tejidos estructurales y protectivos, enzimas, hormonas, y ciertas secreciones corporales, siendo uno de los componentes más importantes de la dieta del animal. En la composición de las proteínas participan carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Son grandes moléculas complejas de elevado peso molecular, formadas por aminoácidos que se polimerizan y forman cadenas polipeptídicas. La unión entre distintos aminoácidos se lleva a cabo mediante enlaces peptídicos, en los cuales se une el grupo amino (NH₂) de un ácido, con el grupo carboxilo (COOH) de otro ácido, proceso en el cual se libera una molécula de agua (13).

Existen 20 tipos de aminoácidos alfa, todos necesarios para los animales. Los animales pueden sintetizar sólo 10 de estos aminoácidos en cantidad suficiente para suplir sus necesidades, siendo llamados aminoácidos no esenciales. Los aminoácidos que no pueden ser sintetizados en cantidad suficiente deben ser absorbidos a través de la dieta, siendo llamados aminoácidos esenciales (13). En el canino, estos son:

Tabla 2. Aminoácidos Esenciales Para Caninos

Aminoácidos esenciales requeridos en la dieta de cachorros y perros adultos

Arginina	Metionina
Histidina	Fenilalanina
Isoleucina	Treonina
Leucina	Triptófano
Lisina	Valina

*Fuente: (15)

) **Carbohidratos:** Los hidratos de carbono cumplen múltiples funciones en el organismo, principalmente aportando energía. Para el funcionamiento del sistema nervioso central es imprescindible un suministro constante de glucosa, y el glucógeno presente en el músculo cardíaco es una fuente de suministro rápido de energía para el corazón. El glucógeno almacenado en hígado y músculos constituye la principal reserva de carbohidratos en los animales. Tanto el glucógeno como el almidón producen glucosa como compuesto final de la hidrólisis y son elementos de reserva para la formación de azúcares (14). Los carbohidratos también aportan cadenas de carbono para formar aminoácidos no esenciales, y son necesarios para la síntesis de otros compuestos orgánicos fundamentales, como ácido glucurónico, heparina, sulfato de condroitina, inmunopolisacáridos, ácido desoxirribonucleico (ADN) y ácido ribonucleico (ARN). Al conjugarse con proteínas o lípidos, algunos carbohidratos se convierten en componentes estructurales del organismo (10).

) **Lípidos:** Los lípidos suministran energía, ácidos grasos esenciales (cuya ausencia genera signos clásicos de deficiencia), y un medio que favorece la absorción de vitaminas liposolubles (A, D, E, K). Asimismo, forman parte de todas las membranas celulares y de la vaina de mielina de los nervios, por lo que se encuentran en todos los órganos y tejidos.

Se pueden clasificar en lípidos simples, lípidos compuestos y lípidos derivados. Los lípidos simples incluyen los triglicéridos, que son la forma más frecuente de grasa en la dieta, y las ceras. Los triglicéridos se componen de ácidos grasos unidos a una molécula de glicerol, y las ceras tienen un mayor número de ácidos grasos unidos a una molécula de alcohol de cadena larga. Los lípidos compuestos constan de un lípido, como un ácido graso, unido a una molécula no lipídica. Los lípidos derivados incluyen los compuestos de esterol, como el colesterol y las vitaminas liposolubles (10).

J) **Vitaminas:** Son moléculas orgánicas necesarias en cantidades mínimas en la dieta. Cumplen múltiples funciones: cofactores de reacciones enzimáticas, participan en la síntesis de ADN, liberación de energía de los nutrientes, desarrollo óseo, balance de calcio, función ocular normal, integridad de las membranas celulares, coagulación sanguínea, depuración de radicales libres, metabolismo de aminoácidos y proteínas y transmisión de impulsos nerviosos (16).

Las vitaminas se clasifican en dos grupos, según su solubilidad: vitaminas liposolubles que se disuelven en grasas o son absorbidas con ellas (A, D, E y K) y vitaminas hidrosolubles, las cuales se disuelven en agua o se absorben junto con ella (B1, B2, B6, B12, C, niacina y ácido fólico). Las vitaminas liposolubles se digieren y absorben usando los mismos mecanismos que los lípidos presentes en el alimento, y sus metabolitos se excretan principalmente por las heces, a través de la bilis. A su vez, las hidrosolubles se absorben de forma pasiva en el intestino delgado y se excretan por la orina. Tanto el exceso como la deficiencia de vitaminas generan alteraciones en el organismo (10).

J) **Minerales:** Los minerales corresponden a los elementos inorgánicos presentes en el alimento. Desempeñan funciones como componentes estructurales de órganos y tejidos, componentes de los líquidos y tejidos, catalizadores/cofactores en los sistemas enzimáticos y hormonales, componentes integrales y específicos de la estructura de las metaloenzimas o como activadores menos específicos en estos sistemas (16). Se clasifican en dos grupos: macroelementos y microelementos (10). Los primeros se encuentran en cantidades apreciables en el organismo y corresponden a la mayor parte del contenido mineral del cuerpo. Incluyen el calcio, el fósforo, azufre, magnesio y los electrolitos sodio, potasio y cloro.

El segundo grupo, también llamados oligoelementos, comprenden un variado grupo de minerales que se presentan en el organismo en cantidades muy reducidas. Es importante mencionar que existen interrelaciones entre numerosos minerales, las cuales pueden afectar la

absorción, el metabolismo y la funcionalidad de los minerales. De este modo, el exceso o deficiencia de algunos minerales afecta de modo importante la capacidad del organismo para utilizar otros minerales presentes en la dieta. Es por esto que se debe considerar el nivel de la mayoría de los minerales en la dieta, en relación con los otros componentes de la ración, para así alcanzar un equilibrio global óptimo.

3.2.5 Clasificación de los alimentos comerciales

La alimentación en los perros es de gran importancia, si tienen una alimentación adecuada, la salud y el desarrollo del perro será correcto, de lo contrario si la alimentación es inadecuada el desarrollo y la salud de los perros será de mala calidad. Los alimentos para mascotas comercialmente, se han clasificado en diferentes categorías: Comerciales o estándar, Premium, Súper Premium.

- a) **Alimentos Comerciales:** Son comercializados a través de cadena de supermercados, las fórmulas son variables (puede variar calidad de los ingredientes y la fuente), tienen menor digestibilidad que un premium.
- b) **Alimentos Premium:** Es un alimento de mejor calidad de ingredientes que uno comercial, tiene mayor digestibilidad, de buena a excelente disponibilidad de nutrientes.
- c) **Súper Premium:** Alimento desarrollado para proporcionar una nutrición óptima, debido a su excelente disponibilidad de nutrientes hay mayor digestibilidad, contiene ingredientes de mayor calidad que un premium, son más costosos y solo se expenden en clínicas veterinarias (17). Los alimentos para perros son básicamente, de tres tipos: secos, semihúmedos y húmedos (enlatados). Los alimentos secos son de utilidad para las personas consientes de los costos ya que, en general, tienden a ser menos caros que los alimentos semihúmedos y húmedos. A pesar de estas variaciones al contenido de humedad, sabor y con los avances tecnológicos de hoy, todos los tipos de alimento para mascotas pueden ser formulados para proporcionar una nutrición completa y balanceada que un perro requiere en toda su etapa de vida (17).

- J Alimentos secos: Este grupo de alimentos contiene un bajo contenido de humedad con valores que oscilan entre 3 y 11 %. Tiene un promedio de 17-25% de proteína, 7-12% de grasa, 35-50% de carbohidratos, para satisfacer las necesidades nutricionales de animales alimentados con este tipo de alimento se necesita un mayor consumo de materia seca, si se le compara con alimentos húmedos (18).
- J Alimentos semihúmedos: Tienen un contenido de humedad intermedio entre secos y húmedos, que normalmente varía entre 15 y 35 %, contienen 17-25% de proteína, 6-12% de grasa y 35-50% de carbohidratos. Están elaborados a base de tejidos animales frescos o congelados, cereales, grasas y azúcares simples. Utilizan humectantes y acidificación con ácidos orgánicos simples para permitir preservarlos por un mayor tiempo (18).
- J Alimentos húmedos: Estos alimentos son los comúnmente enlatados, tiene un alto contenido de humedad oscilando ésta entre 75 y 87 %, su contenido de proteína es 7-9%, 3-9% de grasa y 2-13% de carbohidratos y su digestibilidad fluctúa entre 80 y 85%. Pueden ser preparados a base de una mezcla de carnes de diferentes tipos, subproductos de esta industria o de pescado, proteína vegetal, aparte de vitaminas y minerales para hacer una ración equilibrada (18).

3.2.6 Factores sobre la contaminación de los alimentos balanceados

La mayor parte de los alimentos se convierten en potencialmente peligrosos para el consumidor, sólo después de que han sido violados los principios de higiene, limpieza y desinfección. Si las condiciones permiten la entrada y multiplicación de agentes infecciosos o toxigénicos a los alimentos, pueden ser un vehículo para la transmisión de enfermedades tales como salmonelosis o una infección estafilocócica. El tipo y número de microorganismos que existan tanto en la superficie como en el interior del alimento, dependerá del tipo y grado de contaminación, de las oportunidades que hayan tenido los microorganismos para multiplicarse y

de los tratamientos previos a los que se hayan sometido el alimento. Para la evaluación de la inocuidad microbiológica de los alimentos, la utilización de organismos indicadores es muy frecuente. El análisis microbiológico de alimentos para la búsqueda de estos microorganismos suele utilizar técnicas sencillas y accesibles que permiten evaluar: Calidad de la materia prima, problemas de almacenamiento, abuso de temperatura, vida útil (Recuento de aerobios mesófilos). Potencial contaminación fecal o posible presencia de patógenos (*Escherichia coli*, Coliformes fecales), contaminación por manipulación humana (*Staphylococcus aureus* coagulasa positiva) contaminación post tratamiento térmico (Coliformes, enterobacterias, *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva, estreptococos fecales). Se utilizan para relevar las condiciones a las que ha sido expuesto el producto que pudieran implicar un posible peligro, no necesariamente presente en la muestra analizada, pero que podría hallarse en muestras paralelas (19).

La contaminación puede aumentar el número de microorganismos del alimento, e incluso puede incorporar al mismo, nuevas especies de microorganismos que produzcan alteraciones en los mismos. A continuación, se mencionarán factores físicos y microbiológicos que favorecen la contaminación de los alimentos balanceados de perros (20).

3.2.6.1 Factores Físicos

Un buen almacenamiento influye en mantener la calidad de los nutrientes de los granos utilizados para la elaboración de alimento balanceado, el almacenamiento de granos o alimentos balanceados para animales incluye una adecuada temperatura, humedad, y ventilación, para mantener la calidad de los mismos, y evitar la contaminación por bacterias y hongos (21).

El porcentaje de humedad en el almacenamiento de alimentos balanceados, influye sobre el crecimiento de hongos y sus aflatoxinas. Niveles bajos de humedad no permiten el crecimiento de hongos, pero entre el 14% y 20% de humedad, el crecimiento fúngico es probable. Por

lo que es importante evaluar el porcentaje de humedad existente en el almacenamiento de los granos para la elaboración de alimento balanceado para animales, o alimentos balanceados ya elaborados. La humedad puede variar por tres causas: presencia o infestación de insectos, crecimiento de hongos y diferencia de temperatura en el lugar de almacenamiento y el medio ambiente (silos, ventiladores, extractores de aire) (21).

Una temperatura de 30°C a 32°C favorece el crecimiento de hongos y la tasa de crecimiento de éstos, baja a medida que la temperatura disminuye. La temperatura en el almacenamiento de los granos para alimentos balanceados para animales, puede variar por la temperatura ambiental, metabolismo microbiano o humedad relativa del lugar de almacenamiento (21).

La ventilación es el movimiento de aire relativamente bajo a través del grano, para controlar la temperatura uniforme en los granos almacenados y mantener la temperatura baja. Una buena ventilación debe mantenerse con un buen flujo de aire, tener buenos ventiladores y buena distribución de aire (21).

La actividad de agua es un factor que incide directamente en el desarrollo bacteriano. Se define como la presión de vapor de la solución dividida por la presión de vapor del disolvente (generalmente agua). En el agua pura, este valor es de 1,00. A valores elevados (0,98-1,0) se favorece el crecimiento de casi todos los microorganismos, siendo las bacterias las que crecen con mayor rapidez; a valores menores de 0,95 disminuye la importancia de los bacilos gram negativos y aumenta el de cocos y lactobacilos gram positivos; y a valores menores de 0,87 se inhibe el desarrollo de bacterias y disminuye el desarrollo de levaduras, pudiendo proliferar únicamente los mohos (22).

Potencial de óxido-reducción (O-R), indica las relaciones de oxígeno de los microorganismos vivos y puede ser utilizado para especificar el ambiente en que un microorganismo es capaz de generar energía y sintetizar nuevas células sin recurrir al oxígeno molecular (22).



El potencial de O-R del alimento y la tensión de oxígeno en torno al alimento tienen influencia en la clase de microorganismos que en él se desarrollan. Cuando el potencial de O-R es alto (oxidante), favorece el crecimiento de los aerobios, pero permite el desarrollo de los microorganismos facultativos. Los potenciales bajos (reductores) facilitan el crecimiento de los gérmenes anaeróbicos y facultativos (23).

3.2.6.2 Factores Microbiológicos

a) Bacterias

Las bacterias son organismos unicelulares, que miden entre $0,5\mu\text{m}$ y $10\mu\text{m}$ de largo o de diámetro, se encuentran en todos los ambientes y son transportados por agua, aire, insectos, plantas, animales y personas. Algunas son importantes por causar enfermedades (al hombre, animales y plantas), clasificándose como patogénicas (causantes de enfermedades infecciosas) o toxinogénicas (productoras de toxinas). Otras pueden ser responsables por el deterioro de alimentos y de diferentes tipos de materiales. La multiplicación bacteriana es llamada crecimiento bacteriano, y potencialmente causa problemas de especial interés, en la inocuidad de los productos alimenticios. En condiciones ideales, el crecimiento rápido puede significar que un organismo tenga un período de desarrollo tan corto como 15 minutos. El período de desarrollo es el tiempo en minutos, necesario para duplicar el número de células bacterianas, o sea, para una nueva generación.

) **Morfología bacteriana:** Las bacterias que tienen forma esférica u ovoide se denominan cocos y si se tiñen de azul con el gram, se les llama grampositivos. Cuando los cocos se agrupan en cadenas, se les denomina estreptococos y cuando lo hacen en racimos, se les llama estafilococos, también se pueden agrupar en pares que reciben el nombre de diplococos. Las bacterias en forma de bastón reciben el nombre de bacilos. Si al teñirlos con el gram quedan de color rojo, se les denomina gram negativos. Los bacilos curvados que presentan espirales se llaman espirilos, rígidos, algunas bacterias en espiral

presentan formas fácilmente reconocibles, como las espiroquetas, semejantes a un tornillo o sacacorchos, flexibles (24).

- J) **Características generales:** Las bacterias presentan especies que pueden desarrollarse solamente en presencia del aire (aeróbicas), sólo en ausencia de aire (anaeróbicas), otras que crecen con o sin aire (facultativas) y algunas que se desarrollan mejor cuando la concentración de oxígeno en la atmósfera es baja, entre 3 a 5% (microaerófilas). La mayoría de las bacterias patogénicas prefiere la franja de temperatura entre 20 y 45°C (68 y 113°F), pero muchas pueden crecer a temperaturas de refrigeración, o a temperaturas elevadas (arriba de 45°C/113°F). Las bacterias crecen normalmente en ambientes con mucha agua disponible, esto es, con alta actividad de agua y prefieren ambientes menos ácidos, con pH entre 4 y 9.
- J) **Factores que afectan al desarrollo bacteriano:** Existen muchos factores que afectan el crecimiento bacteriano y, por lo tanto, pueden aumentar la probabilidad de ocurrencia de ETA. Esos factores pueden estar relacionados con las características del alimento (intrínsecos) o con el ambiente en el cual dicho alimento se encuentra (extrínsecos). Los factores intrínsecos son la actividad de agua, acidez (pH), potencial de óxido reducción (Eh), composición química del alimento (nutrientes) y otros. Los factores extrínsecos más importantes son la humedad del medio y la temperatura (25).

Ñ) ***Bacillus spp.***

Es un género de bacterias en forma de bastón y gran positiva, son microorganismos reconocidos como agentes de control biológico que forman una estructura de resistencia denominada endospora, que les permite sobrevivir en ambientes hostiles y estar en casi todos los agroecosistemas. Estos microorganismos han sido reportados como alternativa al uso de agroquímicos. Sus mecanismos de acción se pueden dividir en: producción de compuestos antimicrobianos, como son péptidos de síntesis no ribosomal (NRPs) y policétidos (PKs); producción de hormonas, capacidad de colonización,



formación de biopelículas y competencia por espacio y nutrientes; síntesis de enzimas líticas como quitinasas, glucanasas, proteasas y acil homoserin lactonasas (AHSL); producción de compuestos orgánicos volátiles (VOCs); e inducción de resistencia sistémica (ISR) (26).

Ñ ***Lactobacillus spp.***

El género *Lactobacillus* está en el grupo de las bacterias grampositivas, familia Lactobacillaceae, posee 40 especies de bacilos en los que se observa granulación interna, su morfología es variable; cocobacilos, bacilos largos, delgados y en ocasiones curvos, dependiendo de la edad del cultivo y composición del medio. No forman esporas y son catalasa negativa. Necesitan para su crecimiento hidratos de carbono, nucleótidos, aminoácidos, vitaminas, ácidos grasos, etc. Los lactobacilos crecen en incubados a 37 °C por 24 - 48 horas en un medio anaerobio en un pH ácido (4.5 - 6.4). En el agar, la mayoría de las especies forma pequeñas colonias (2 - 5 mm), convexas, brillantes y de borde liso (27).

Ñ ***Escherichia Coli spp.***

Es un habitante normal del tracto digestivo del hombre y los animales, por lo que su presencia en los alimentos indica contaminación fecal, directa o indirecta, por falta de limpieza en el manejo del alimento balanceado y su almacenamiento. La presencia de *E. coli* en los alimentos manifiesta la presencia del microorganismo en la manipulación de los alimentos (28).

Sin embargo, algunos causan diarrea, infecciones urinarias, enfermedad respiratoria, infecciones sanguíneas y otras enfermedades. Los tipos de *E. coli* que pueden causar enfermedades se propagan a través del agua o los alimentos contaminados y del contacto con animales o personas (28).

Ñ ***Staphylococcus spp.***

Los estafilococos se encuentran en las fosas nasales, la piel y las lesiones de humanos y otros mamíferos. Se los utiliza como

componentes de criterios microbiológicos para alimentos cocidos, para productos que son sometidos a manipulación excesiva durante su preparación y para aquellos que son sometidos a manipulación después del proceso térmico. Generalmente, los estafilococos se eliminan durante la cocción. Altos recuentos en alimentos sometidos a procesos térmicos se deben a contaminación posterior a este tratamiento (manipulación, contacto con equipo o aire contaminados y/ o conservación inadecuada del mismo- falta de refrigeración-). La presencia de *S. aureus* puede indicar un riesgo potencial para la salud. Un número elevado de estafilococos puede indicar la presencia de toxinas termoestables, no obstante, un recuento bajo no significa ausencia de las mismas, ya que una población numerosa pudo haberse reducido a un número más pequeño debido a una etapa del proceso, por ej., calentamiento o fermentación (19).

b) Hongos

Son organismos microscópicos del reino Fungí que viven en la naturaleza, se estima que están dentro del rango de diez mil, o tal vez 300,000 o más. La gran mayoría son organismos filamentosos (como hilachas) y la producción de esporas es característica del reino Fungí en general. Estas esporas pueden ser transportadas por aire, agua o insectos. A diferencia de las bacterias que son unicelulares, los hongos son pluricelulares y a veces pueden verse a simple vista. Cuando se expone al aire, las esporas dispersan el hongo de un lugar a otro, son difíciles de ver cuando el hongo está creciendo en los alimentos y pueden encontrarse profundas, dentro de los alimentos, causan reacciones alérgicas y problemas respiratorios y otros, en las condiciones adecuadas, producen micotoxinas (31).

) Mohos

Los hongos filamentosos se llaman mohos y se encuentran naturalmente en el suelo, en la superficie de vegetales, en animales, en el aire y en el agua. Están presentes en número elevado en los vegetales, principalmente en las frutas. Son importantes para los

alimentos debido al deterioro (moho) y producción de micotoxinas. Los hongos pueden usarse también en la producción de determinados alimentos (quesos, alimentos orientales) y medicamentos (penicilina). Los hongos son, con pocas excepciones, aerobios, ellos se adaptan bien a alimentos ácidos y pueden incluso desarrollarse bien en una amplia franja de acidez. Prefieren temperatura entre 20 y 30°C (68 y 86°F). Varios hongos pueden proliferar a temperatura de refrigeración, pero generalmente no se adaptan a temperaturas altas. Los mohos son capaces de multiplicarse aún con baja actividad de agua. No son importantes como peligro biológico para la salud, pero son responsables, en la mayoría de las veces, del deterioro de los alimentos (25).

) **Aspergilluse Penicillium**

Son los mohos más comunes, los que causan deterioro de alimentos, principalmente vegetales, carne y productos lácteos. Son de coloración verde, azul o amarillento, visibles apenas en la superficie del alimento (25).

) **Levaduras**

Los hongos unicelulares se llaman levaduras, siendo conocidos también como fermento. Tiene amplia distribución en la naturaleza, en el agua, el suelo, las plantas, el aire y en los animales. Sin embargo, se encuentran en mayor número en frutas y vegetales. Se usan para la fabricación de bebidas (cerveza, vino), pan y otros productos fermentados. Las levaduras pueden causar el deterioro de alimentos y bebidas. Algunas especies son patogénicas, sin embargo, la vía de transmisión no es el alimento (25).

3.2.7 Medio de cultivo

Los microorganismos en general pueden vivir y multiplicarse sobre substratos nutritivos preparados en el laboratorio, que son denominados medios de cultivo. Los Medios de Cultivo son preparados estériles que contienen sustancias necesarias para el desarrollo de los microorganismos. Todos los microorganismos requieren agua, carbono, nitrógeno,

hidrógeno, calcio, fósforo y hierro como elementos vitales. Los microorganismos exigentes requieren además factores de crecimiento como aminoácidos, vitaminas, purinas y otras sustancias que no son capaces de sintetizar. La técnica y medio de cultivo utilizados dependen de la naturaleza de la investigación. En términos generales, pueden encontrarse tres situaciones: 1) tal vez sea necesario cultivar un grupo de células de una especie en particular que se encuentran a la mano; 2) puede ser necesario establecer el número y tipo de microorganismos presentes en un material dado; 3) podría desearse el aislamiento de un tipo particular de microorganismo a partir de una fuente natural (23).

) **Agar Mac Conkey**

Medio utilizable para el aislamiento de bacilos Gram negativos de fácil desarrollo, aerobios y anaerobios facultativos; todas las especies de la familia Enterobacter se desarrollan en ella. En el medio de cultivo, las peptonas los nutrientes necesarios para el desarrollo bacteriano, la lactosa es el hidrato de carbono fermentable, y la mezcla de sales biliares y el cristal violeta son agentes selectivos, el agar es el agente solidificante. Por fermentación de la lactosa, disminuye el pH alrededor de la colonia. Esto produce un viraje del color del indicador pH (rojo neutro), la absorción en las colonias, y la precipitación de las sales biliares. Para E. coli el crecimiento es satisfactorio logrando una coloración rosada - rojiza, para salmonella el crecimiento es satisfactorio y la coloración es incolora.

Composición:

Peptona de gelatina.....	17.0g.
Tripteina.....	1.5g.
Lactosa.....	10.0g.
Mezcla de sales biliares.....	1.5g.
Cloruro de sodio.....	5.0g.
Rojo neutro.....	0.03g.
Cristal violeta.....	0.001g.
Agar.....	13.5g.



Agua purificada.....1000ml.

) **Agar TSI**

Medio universalmente utilizado para la diferenciación de enterobacterias, en base a la fermentación de los hidratos de carbono glucosa, lactosa y sacarosa y a la producción de ácido sulfhídrico. En el medio de cultivo, el extracto de carne y la pluripeptona aportan los nutrientes necesarios para el crecimiento bacteriano. La glucosa, lactosa y sacarosa son los hidratos de carbono fermentables.

Composición:

Extracto de carne.....3.0
Pluripeptona.....20.0
Cloruro de sodio.....5.0
Lactosa.....10.0
Sacarosa.....10.0
Glucosa.....1
Sulfato de hierro y amonio.....0.2
Tio sulfato de sodio.....0.2
Rojo fenol.....0.025
Agar.....13.0

) **Agar Manitol salado**

El agar manitol salado se utiliza para el aislamiento de estafilococos inhibiendo el crecimiento de la mayoría de las otras bacterias con una alta concentración de sal. Champan añadió cloruro de sodio al 7.5% al agar rojo de fenol-manitol, y observó que las cepas patógenas de estafilococos (estafilococos positivos a coagulasa) crecieron exuberantemente y produjeron colonias amarillas con zonas amarillas. Los estafilococos no patógenos produjeron pequeñas colonias rojas sin cambio de color en el medio circundante. El agar manitol salado es altamente selectivo, y las muestras de fuentes muy contaminadas pueden ser estriadas sobre este medio sin peligro de crecimiento



excesivo. El agar manitol salado se recomienda para aislar estafilococos patógenos de muestras, cosméticos y pruebas de límites microbianos (32).

Composición:

Digerido enzimático de caseína-----	5g
Digerido enzimático de tejido animal -----	5g
Extracto de carne de res-----	1g
D-manitol-----	10g
Cloruro de sodio-----	75g
Rojo de fenol-----	0.025g
Agar-----	15g

) El Agar Dextrosa Saboraud (SDA)

Es una modificación del agar dextrosa descrito por Saboraud. El SDA se utiliza para cultivar hongos patogénicos y comensales, y levaduras. La alta concentración de dextrosa y el pH ácido de la fórmula permiten la selectividad de hongos. George mejoró el SDA con la adición de cicloheximida, estreptomycinina y penicilina para producir un excelente medio para el aislamiento primario de dermatofitos. El agar dextrosa Saboraud se utiliza para determinar el contenido microbiano de los cosméticos y en la evaluación micológica de los alimentos (33).

Composición:

Digerido enzimático de caseína-----	5g
Digerido enzimático de tejido animal-----	5g
Dextrosa -----	40g
Agar-----	15gr

3.2.8 Requisitos Mínimos Sanitarios

) Tener documentación sobre políticas de gestión de calidad, registros y manual de buenas prácticas de manejo en orden.



-) Ubicar las instalaciones en lugares protegidos contra cualquier riesgo de contaminación.
-) Equipo adecuadamente fabricado y factible de mantenerlo en buenas condiciones, para prevenir la adulteración del producto. Así también las balanzas calibradas para todo tipo de pesos y volúmenes.
-) Personal con responsabilidades definidas y con competencia aprobada sobre inocuidad de los alimentos.
-) Tener control de plagas, implementando programas de manejo integrado de las mismas, que incluya procesos operacionales estandarizados específicos, para minimizar los peligros ocasionados y la presencia de plagas.
-) Tener un flujograma del proceso de producción del producto.
-) Velar por que se cumpla con los procesos e instrucciones previamente establecidos para la elaboración del producto terminado.
-) Llevar un control de calidad integral del producto que incluya análisis potencial de peligros de contaminación de agentes químicos, físicos y microbiológicos (34).

3.2.9 Control y Prevención

Los métodos de control y prevención en alimentos para mascotas se aplican tanto durante la elaboración de éstos, como en la etapa de comercialización y almacenamiento. Con este fin, se supervisan y controlan cuidadosamente los ingredientes utilizados (especialmente los crudos), se emplean tecnologías adecuadas y se observan buenas prácticas de fabricación, prestando especial atención a la recontaminación (34).

Es de vital importancia el control de la materia prima y el proceso de fabricación. Para esto, es esencial mantener un programa de calidad para asegurar la integridad de la materia prima. Son elementos claves de esta etapa las especificaciones de los ingredientes, la recepción y procedimientos de prueba de los ingredientes y los procedimientos de manipulación de los ingredientes en la planta. El almacenamiento adecuado del alimento terminado es una medida preventiva importante y

necesita controlar la temperatura, la humedad y la biodisponibilidad de oxígeno. La temperatura óptima de almacenamiento para alimentos comerciales oscila entre los 4,4 y los 15,6°C. Temperaturas más elevadas reducen la vida en el estante de los alimentos enlatados y secos, sobre todo si exceden los 20° C (35).

3.3 Marco conceptual

- a) **Contaminación:** Es la presencia de sustancias extrañas o agentes de origen biológico, químico o físico que se considera para la salud animal y eventualmente para la salud humana y para el medio ambiente.
- b) **Alimentos Completos y Balanceados:** La frase completo y balanceado es usado en la industria de alimentos para mascotas como garantía de que dicho alimento contiene todos los nutrientes esenciales en los niveles que el animal los necesita.
- c) **Tienda de abasto:** se denomina al suministro o la despensa de víveres, el concepto está vinculado al verbo abastar, que alude a abastecer de aquellos elementos que se necesitan para la subsistencia.
- d) **A granel:** es una forma de comercialización que consiste en vender un producto sin empaquetar ni envasar. De ese modo, el cliente selecciona la cantidad que desea adquirir.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1 Tipo y nivel de investigación

Este trabajo tiene un enfoque cuantitativo, según la naturaleza, es de tipo Descriptivo, porque describe las características de la muestra u objeto a estudiar (36).

4.2 Diseño de la investigación

Es de tipo transversal y no experimental, porque los estudios transversales son diseños observacionales de base individual que mide una o más características o enfermedades en un momento dado de tiempo (37).

4.3 Población y muestra

Por conveniencia al estudio se muestrearon a todos los expendedores de alimentos balanceados a granel para caninos en el distrito de Abancay, teniendo en cuenta los siguientes puntos de venta:

-) Consultorio veterinario, (4 consultorios que expenden alimentos a granel de perros).
-) Agro veterinarias, (6 agro veterinarias que expenden alimentos a granel de perros).
-) Tiendas de abarrotes, (15 tiendas que expenden alimento a granel de perros)
-) Tiendas de alimentos balanceados, (6 puestos que expenden alimento a granel de perros).

El trabajo se realizó en los meses de febrero 2022, por ello la cantidad de tiendas que existen en este momento. El muestreo será de las diferentes marcas de productos que más se comercializan a granel en los diversos lugares de expendio:

-) Dowshow (alimento super premium)
-) Ricocan (alimento premium)
-) Mimascot (alimento premium)
-) Nutrican (alimento premium)
-) Thor (alimento premium)

Teniendo 31 puntos de venta y muestreo, siendo 5 variedades de marcas por punto de venta totalizando un número de 155 muestras totales de los lugares de expendio del alimento a granel para perros.

4.4 Técnica e instrumentos

Lugar de estudio

La ciudad de Abancay está ubicada en el sur de los andes peruanos, entre las cordilleras oriental y occidental, a una altura de 2,377 m s. n. m. a orillas del río Mariño, afluente del río Pachachaca. El clima de Abancay es templado, moderadamente lluvioso y con amplitud térmica moderada. La media anual de temperatura máxima y mínima es 23.8°C y 11.7°C, respectivamente.

El estudio se realizó de la siguiente manera:

Primera parte: Se realizó la recolección de toma de muestras en horas de la mañana exactamente 8:00am, en los diferentes lugares de expendio del distrito de Abancay de manera aséptica, utilizando guantes estériles en cada punto de toma de muestra, para la recolecta se les menciona a los propietarios que es un trabajo de investigación el cual accedieron y facilitaron 1.5 gramos de cada muestra de alimento para perros, el cual lo pesamos en balanzas grameras, cada marca de alimento para perros, luego colocamos dentro de bolsas poliestilenos con cierre hermético estériles, luego rotulamos la bolsa con un código propio especificando marca del alimento, punto de venta y número de muestra.

Segunda parte: Todas las muestras obtenidas fueron transportadas al laboratorio de microbiología hasta el momento del cultivo, el cultivo se realizó en un lapso no mayor a 48 horas desde el momento de su toma, La identificación se realizó en el laboratorio de microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Micaela Bastidas De Apurímac.

a) Preparación de Agar Nutritivo

Se suspendió 31 gr. del polvo en 1 litro de agua purificada. Se mesclo y se dejó reposar por 5 minutos. Seguidamente se agito frecuentemente y hervir 1 o 2

minutos hasta su disolución total. Se esterilizo en autoclave a 121°C durante 1 hora y luego verter a las placas Petri y tubos de ensayo.

Siembra de la muestra en agar Nutritivo

Las muestras obtenidas de los alimentos, primeramente, se trituran en un crisol, luego fueron colocadas en los tubos de ensayo una mínima cantidad de muestra con su respectiva rotulación. Una vez sembrado se colocó en la incubadora 37°C por 24 horas. Pasado las 24 horas, se obtiene el crecimiento de bacterias el cual se siembran en placas Petri mediante la técnica de estrías, a partir de la muestra se tomó un inculo con la ayuda de una pinza siendo transferida mediante una estría a una placa Petri con agar nutritivo, una vez sembrado se colocó en la incubadora a 37°C por 18 a 24 horas.

b) Preparación de Agar MacConkey

Para un litro de agar Mac Conkey se debe pesar 50 gr del medio deshidratado, luego se coloca en una fiola y se disuelve en un litro de agua destilada. Después de 10 minutos de reposo se calienta mezclando constantemente hasta dejar hervir por 1 minuto. Luego se coloca la fiola en la autoclave y se esteriliza a 121°C por 1 hora. Culminado el tiempo, se saca de la autoclave y se deja enfriar hasta alcanzar una temperatura de 45°C, para posteriormente servir en placas de Petri estériles, frente al mechero de Bunsen. Dejar solidificar y guardar en un portaplaquero de forma invertida y refrigerar en nevera a 2-8°C hasta su uso.

Siembra de la muestra en agar MacConkey

Las muestras obtenidas del sembrado en tubos de ensayo con agar nutritivo, nos ayuda sembrar en Agar Mac Conkey mediante la técnica de estrías, a partir de la muestra se tomó un inculo con la ayuda de una pinza estéril siendo transferida mediante una estría a una placa Petri con Agar Mac Conkey, una vez sembrado se colocó en la incubadora a 37°C por 18 a 24 horas.

c) Preparación de manitol salado

Suspender 40 g del polvo en 1 litro de agua purificada. Dejar reposar 5 minutos y mezclar perfectamente hasta obtener una suspensión homogénea. Calentar con agitación frecuente y hervir 1 minuto para disolución total. Esterilizar a 121 °C durante 1 hora.

Siembra de la muestra en agar manitol salado

Las muestras obtenidas del sembrado en tubos de ensayo con agar nutritivo, nos ayuda sembrar en agar manitol salado mediante la técnica de estrías, a partir de la muestra se tomó un inóculo con la ayuda de una pinza estéril siendo transferida mediante una estría a una placa Petri con agar manitol salado, una vez sembrado se colocó en la incubadora a 37°C por 18 a 24 horas.

d) Preparación de agar Saboraud

Suspender 37 g del polvo en 1 litro de agua purificada. Dejar embeber de 10 a 15 minutos. Calentar con agitación frecuente y hervir durante 1 minuto para disolución total. Esterilizar a 121°C durante 1 hora. Enfriar y distribuir en placas de Petri estériles, en volumen apropiado para que el espesor sea de 4 mm sobre una superficie horizontal.

Siembra de la muestra en agar saboraud

Las muestras obtenidas del sembrado en tubos de ensayo con agar nutritivo, nos ayuda sembrar en agar saboraud mediante la técnica de estrías, a partir de la muestra se tomó un inóculo con la ayuda de una pinza estéril siendo transferida mediante una estría a una placa Petri con agar saboraud, una vez sembrado se colocó en la incubadora a 37°C por 18 a 24 horas.

Observación de las características macroscópicas de las colonias de las bacterias

Después de las 24 a 48 horas se sacó de la estufa las placas de agar y encendiendo el mechero se procedió a reconocer a las bacterias, teniendo en cuenta sus características macroscópicas, las cuales fueron las siguientes:

) Tamaño: Desde una fracción de milésimo a mas



-) Forma: Redonda, irregular
-) Borde: Circular, liso, lobulado, rizoide
-) Superficie: lisa o rugoso
-) Consistencia: seca, pastosa, friable
-) Elevación: Planas, elevadas, convexas
-) Aspecto: brillante, opaca
-) Cromo génesis: Si presenta pigmento o no
-) Hemólisis: no hemolíticas, hemolíticas

Identificación microscópica de los agentes bacterianos que están presente en los alimentos a granel para perros

a) **Tinción de Gram:** este método de tinción se usó para diferenciar bacterias Gram (+) positivas de las bacterias Gram (-) negativas. La diferencia entre estas bacterias se basa en el tipo de pared celular que tiene el microorganismo.

Procedimiento:

-) Con la ayuda de un ansa esterilizada se colocó una gota de agua destilada en una lámina porta objetos, luego se flamea otra vez el ansa, para luego extraer microorganismos de una colonia bacteriana y se transfiere a la lámina porta objetos realizando un extendido.
-) Se realizó la fijación del frotis con la ayuda de un mechero bunsen.
-) Una vez fijada el frotis se realizó la tinción con una solución de cristal violeta por un minuto.
-) Se lavó con agua para quitar el exceso de colorante y se cubrió con solución lugol gram y se dejó actuar por 1 minutos.
-) Se retiró el exceso de colorante y se añadió el decolorante gram por unos 30 segundos y se lavó con abundante agua.
-) Se cubrió con solución safranina que es un colorante de contraste por 1 minuto, luego se lavó con agua y se secó al aire.
-) Se observó los extendidos en un microscopio a 100x usando aceite de inmersión.



Observación de las características microscópicas de las bacterias, mediante la tinción de Gram

Esta observación se realizó con la finalidad de identificar a los agentes bacterianos, de acuerdo a su morfología, disposición y característica de tinción, si es Gram positiva o Gram negativa.

- a) ***Staphylococcus spp***: Forma redondeada, con una disposición en racimos, agrupados, en pareja o aislados y se tiñe de color azul.
- b) ***Streptococcus spp***: Forma coco o esférica y su disposición en cadenas largas, cortas y aisladas y se tiñe de color azul.
- c) ***Bacillus spp***: Forma de bastón y son gram positivos, presentan esporulación y se tiñen de color azul.
- d) ***Lactobacillus***: forma de bacilos o cocobacilos, son gram positivos se tiñen de coloración purpura.
- e) **Coliformes**: tienen forma de coli, son bacilos gram negativos se tiñen de coloración rosa.

Observación de las características microscópicas de los hongos y levaduras mediante la tinción de gram

Esta observación se realizó con la finalidad de identificar los hongos y levaduras, de acuerdo a su morfología, disposición y característica.

- a. **Hongos**: Las células de los hongos suelen poseer un aspecto filamentosos, siendo tubulares y alargadas.
- b. **Levaduras**: forman sobre los medios de cultivo colonias pastosas, constituidas en su mayor parte por células aisladas que suelen ser esféricas, ovoideas, elipsoides o alargadas.



4.4.1 Materiales de investigación

- a) Material biológico: Alimentos a granel de canino.
- b) Materiales de laboratorio: Medios de cultivo, reactivos químicos, materiales de vidrio para la preparación de los medios de cultivo, equipos para la preparación de medios y para el cultivo de bacterias.
- c) Materiales de campo: Materiales de protección, materiales de toma de muestra, balanza grameras.
- d) Materiales didácticos: Libros, revistas, artículos científicos, entre otros.

4.4.2 Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó la aplicación de estadística descriptiva porcentajes, medidas de tendencia central y de dispersión, valores máximos y mínimos.

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1 Análisis de Resultados

5.1.1 Resultado general

- a) Porcentaje de bacterias y hongos contaminantes de los alimentos balanceados a granel para perros en lugares de expendio en el distrito Abancay.

Tabla 3. Porcentaje de bacterias y hongos contaminantes de los alimentos balanceados a granel para perros en lugares de expendio en el distrito Abancay.

	Bacterias gram positivas			Bacterias gram negativas		Hongos y levaduras	
	Bacillus	Lactobacillus spp	Staphylococcus spp	Coliformes lactosas positivos	Coliformes lactosas negativos	Aspergillus spp	Levaduras
CV	75.00	85.00	20.00	50.00	35.00	55.00	100.00
AV	70.00	16.67	13.33	73.33	16.67	16.67	93.33
TA	94.00	92.00	34.67	86.67	80.00	62.67	54.67
PV	73.33	70.00	66.67	63.33	70.00	70.00	80.00
Media	78.08	65.92	33.67	68.33	50.42	51.09	82.00
SD	9.36	29.52	20.56	13.44	25.67	20.57	17.34
Min	70.00	16.67	13.33	50.00	16.67	16.67	54.67
Max	94.00	92.00	66.67	86.67	80.00	70.00	100.00

CV= Consultorio veterinario. SD= desviación estándar. Max= Máximo. Min = Mínimo

En la tabla 3 se muestra 04 lugares de expendio, el mayor porcentaje en promedio se encontró en levaduras $82 \pm 17.34\%$, seguido de Bacillus $78.08 \pm 9.36\%$, coliformes lactosas positivo $68.33 \pm 13.44\%$, *lactobacillus spp* $65.92 \pm 29.52\%$, *aspergillus spp* $51.09 \pm 20.57\%$, coliformes lactosas negativo $50.42 \pm 25.67\%$, *Staphylococcus spp* $33.67 \pm 20.56\%$.

5.1.2 Resultados específicos

- a) Porcentaje de bacterias y hongos contaminantes de los alimentos balanceados a granel para perros en lugares de expendio (consultorio veterinario, agro veterinarias, tiendas de alimentos balanceados y tiendas de abarrotes), en el distrito de Abancay.

Tabla 4. Porcentaje de bacterias y hongos de los alimentos balanceados a granel para perros en Consultorios Veterinarios.

	CV1	CV2	CV3	CV4	Media	SD	Max	MIN
	%	%	%	%	%			
Bacterias gram positivas								
<i>Bacillus spp</i>	80	60	60	100	75.00	16.58	100	60
<i>Lactobacillus spp</i>	80	80	80	100	85.00	8.66	100	80
<i>Staphylococcus spp</i>	40	0	20	20	20.00	14.14	40	0
Bacterias gram negativas								
Coliformes lactosas positivos	40	40	60	60	50.00	10.00	60	40
Coliformes lactosas negativos	20	40	40	40	35.00	8.66	40	20
Hongos y levaduras								
<i>Aspergillus spp</i>	40	80	20	80	55.00	25.98	80	20
Levaduras	100	100	100	100	100.00	0.00	100	100

CV= Consultorio veterinario. SD= desviación estándar. Max= Máximo. Min = Mínimo

En la tabla 4 se muestran 04 Consultorios veterinarios (CV) el mayor porcentaje en promedio se encontró en Levaduras 100 %, seguido de *Lactobacillus spp* 85 ± 8.66 %, *Aspergillus spp* 55 ± 25.98 %, y *Bacillus spp* 75 ± 16.58 %, Coliformes lactosa positivos 50 ± 10.00 %, Coliformes lactosa negativos 35 ± 8.66 %.



Tabla 5. Porcentaje de bacterias y hongos de los alimentos balanceados a granel para perros en Agroveterinarias

	AV1	AV2	AV3	AV4	AV5	AV6	Media	SD	Max	Min	
Bacterias Gram positivos	<i>Bacillus spp</i>	60	40	80	80	80	80	70.00	15.27	80	40
	<i>Lactobacillus spp</i>	20	20	0	20	20	20	16.67	7.45	20	0
	<i>Staphylococcus spp</i>	20	20	20	20	0	0	13.33	9.42	20	0
Bacterias Gram negativos	Coliformes lactosas positivos	60	80	60	80	80	80	73.33	9.42	80	60
	Coliformes lactosas negativos	0	20	20	20	20	20	16.67	7.45	20	0
Hongos y levaduras	<i>Aspergillus sp</i>	0	20	20	20	20	20	16.67	7.45	20	0
	Levaduras	100	100	60	100	100	100	93.33	14.90	100	60

AV= Agro veterinaria. SD= desviación estándar. Max= Máximo. Min = Mínimo

En la tabla 5 se muestran 06 Agro veterinarias (AV), el mayor porcentaje en promedio se encontró en Levaduras 93.33 ± 14.90 %, Coliformes lactosa positivos 73.33 ± 9.42 , *Bacillus spp* 70 ± 15.27 %, *Lactobacillus spp* 16.67 ± 7.45 %, Coliformes lactosa negativos 16.67 ± 7.45 %, *Aspergillus spp* 16.67 ± 7.45 %, *Staphylococcus spp* 13.33 ± 9.42 %

Tabla 6. Porcentaje de bacterias y hongos de los alimentos balanceados a granel para per ros en Tiendas de Abarrote

Número Tiendas de Abastos	Bacterias Gram Positivas			Bacterias Gram Negativas		Hongos y levaduras	
	<i>Bacillus</i> <i>sp</i>	<i>Lactobacillus</i> <i>sp</i>	<i>Staphylococcus</i> <i>sp</i>	<i>coliformes</i> <i>lactosas</i> <i>positivos</i>	<i>coliformes</i> <i>lactosas</i> <i>negativos</i>	<i>Aspergillus</i> <i>sp</i>	<i>Levaduras</i>
TA1	100	100	60	100	80	40	40
TA2	100	100	40	60	80	60	100
TA3	100	60	40	100	80	40	20
TA4	80	100	40	100	60	60	40
TA5	100	100	20	80	100	60	80
TA6	100	100	40	100	80	60	60
TA7	100	100	20	100	80	40	60
TA8	50	80	0	100	80	80	40
TA9	100	100	60	40	100	80	40
TA10	100	100	20	100	80	80	80
TA11	100	100	40	100	80	100	40
TA12	80	40	40	100	80	60	60
TA13	100	100	20	20	80	80	60
TA14	100	100	20	100	60	40	20
TA15	100	100	60	100	80	60	80
Media	94.00	92.00	34.67	86.67	80.00	62.67	54.67
SD	13.56	17.59	17.07	24.94	10.33	17.69	22.47
Max	100	100	60	100	100	100	100
Min	50	40	0	20	60	40	20

TA= Tiendas de abastos. SD= desviación estándar. Max= Máximo. Min = Mínimo

En la tabla 6 se muestran 15 Tiendas de abarrote (TA), el mayor porcentaje en promedio se encontró en *Bacillus spp* $94 \pm 13.56\%$, *Lactobacillus spp* $92 \pm 17.59\%$, Coliformes lactosa positivos $86.67 \pm 24.94\%$, Coliformes

lactosa negativos $80 \pm 10.33\%$, *Aspergillus spp* $62.67 \pm 17.69\%$, Levaduras $54.67 \pm 22.47\%$, *Staphylococcus spp* $34.67 \pm 17.07 \%$.

Tabla 7. Porcentaje de bacterias y hongos de los alimentos balanceados a granel para perros en tiendas de Alimentos Balanceados.

	AB1	AB2	AB3	AB4	AB5	AB6	Media	SD	Max	Min
Bacterias Gram Positivas										
<i>Bacillus spp</i>	80	80	40	80	80	80	73.33	14.91	80	40
<i>Lactobacillus spp</i>	80	60	80	40	80	80	70.00	15.28	80	40
<i>Staphylococcus spp</i>	60	80	80	80	20	80	66.67	22.11	80	20
Bacterias Gram Negativas										
coliformes lactosas positivos	80	40	80	80	20	80	63.33	24.27	80	20
coliformes lactosas negativos	80	20	80	80	80	80	70.00	22.36	80	20
Hongos y levaduras										
<i>Aspergillus sp</i>	20	80	80	80	80	80	70.00	22.36	80	20
<i>Levaduras</i>	20	100	100	80	100	80	80.00	28.28	100	20

PV= Puntos de venta. SD= desviación estándar. Max= Máximo. Min = Mínimo

En la tabla 7 se muestran 06 Tiendas de Alimento Balanceados (AB), el mayor porcentaje en promedio se encontró en Levaduras $80 \pm 28.28 \%$, *Bacillus spp* $73.33 \pm 14.91\%$, *Aspergillus spp* $70 \pm 22.36\%$, *Lactobacillus spp* $70 \pm 15.28\%$, Coliformes lactosa negativos $70 \pm 22.36\%$, Coliformes lactosa positivos $63.33 \pm 24.27 \%$, *Staphylococcus spp* $66.67 \pm 22.11 \%$.



- b) Caracterización de bacterias Gram negativas y Gram positivas de los alimentos balanceados a granel para perros en lugares de expendio en el distrito de Abancay.

Bacterias Gram Positivas:

Tabla 8. Pruebas Bioquímicas para la caracterización de *Bacillus spp.*

<i>Bacillus spp</i>	Caldo Nutritivo	Agar Nutritivo	Coloración de Gram	Tipo de espora	Prueba de catalasa	TSI	citrato	Manitol
<i>Cepa-1</i>	Turbidez	Colonias blancas	Gram positivo	Terminal	+	K/K	+	+
<i>Cepa2</i>	Turbidez	Colonias blancas	Gram positivo	Sub terminal	+	K/K	+	+

En la tabla 08 se observa dos cepas correspondientes a las bacterias Gram positivas. Género *Bacillus* y especie *Bacillus spp.* La Cepa - 1 posee las siguientes características: Crecimiento con turbidez en caldo nutritivo, colonias blancas en agar nutritivo con un tipo de espora terminal positivos a la prueba de la catalasa, no producen fermentación de la glucosa, lactosa ni sacarosa pero si fermentan el manitol. La cepa -2 posee las siguientes características: son colonias blancas con un tipo de espora sub terminal positivos a la prueba de la catalasa, no producen fermentación de la glucosa, lactosa ni sacarosa pero si fermentan el manitol.

Tabla 9. Pruebas Bioquímicas para la caracterización de *Lactobacillus spp.*

<i>Lactobacillus Spp</i>	Caldo Nutritivo	Agar Nutritivo	Coloración de gram	Tipo de espora	Prueba de catalasa	TSI	citrato	Manitol
<i>Cepa-1</i>	Turbidez	Colonias blancas	Gram positivo	-	-	K/A	+	+
<i>Cepa2</i>	Turbidez	Colonias blancas	Gram positivo	-	-	K/K	+	+



En la tabla 9 se observa dos cepas correspondientes a las bacterias Gram positivas. Género *Lactobacillus* y especie *Lactobacillus spp.* La Cepa -1 posee las siguientes características: Crecimiento con turbidez en caldo nutritivo, colonias blancas en agar nutritivo a diferencia de los *Bacillus* no poseen espora y son negativos a la prueba de la catalasa. La cepa -1 solo fermenta glucosa no producen fermentación de lactosa ni sacarosa pero si fermentan el manitol. La cepa -2 posee las siguientes características: son colonias blancas con un tipo de espora sub terminal positivos a la prueba de la catalasa, no producen fermentación de la dextrosa, lactosa ni sacarosa pero si fermentan el manitol.

Tabla 10. Pruebas Bioquímicas para la caracterización de *Staphylococcus spp*

<i>Staphylococcus spp</i>	Agar Manitol salado	Coloración de gram	Morfología	Prueba de catalasa	Hemolisis	Manitol
Cepa-1	Colonias medianas blancas	Gram positivo	cocos	+	-	+
Cepa2	Colonias pequeñas blancas	Gram positivo	cocos	+/-	-	+

En la tabla 10 se observa dos cepas correspondientes a las bacterias Gram positivas. Género *Staphylococcus* y especie *Staphylococcus spp.* La Cepa -1 posee las siguientes características: Colonias blancas medianas en agar manitol salado , al microscopio se observan lo cocos característicos en forma de racimo de uvas , a las pruebas bioquímicas se observa catalasa positivo , sin producción de hemólisis y positivo a la prueba de manitol. La cepa -2 posee las siguientes características: son colonias blancas pequeñas pero variabilidad a la prueba de la catalasa, sin hemólisis y manitol positivo.



Bacterias Gram Negativas

Tabla 11. Pruebas Bioquímicas para bacterias Coliformes Lactosa Positivos.

<i>Coliformes Lactosa Positivos</i>	Agar Mc Conkey	Coloración de gram	Morfología	Prueba de catalasa	TSI	Citrato	Indol
Cepa1	Colonias Grandes Rosadas	Gram negativo	Bacilos	+	A/A Gas	-	-
Cepa2	Colonias pequeñas Rosadas	Gram Negativo	Bacilos	+/-	A/A	-	-

En la tabla 11 se observa dos cepas correspondientes a las bacterias Gram negativas. Agrupados como Coliformes Lactosa Positivos correspondiente a los géneros *Escherichia*, *Enterobacter* y *Klebsiella*. La Cepa 1 presenta Colonias grandes rosadas en Agar Mc Conkey, bacilos gram negativos, positivos a la prueba de la catalasa, fermenta glucosa, lactosa y sacarosa a la prueba de TSI, es citrato negativo e indol negativo. La cepa 2 presenta Colonias pequeñas rosadas en Agar Mc Conkey, bacilos gram negativos, con una gran variabilidad a la prueba de la catalasa, fermenta glucosa, lactosa y sacarosa a la prueba de TSI, es citrato negativo e indol negativo.

Coliformes Lactosa Negativos

Tabla 12. Pruebas Bioquímicas para bacterias Coliformes Lactosa Negativos.

<i>Coliformes Lactosa Negativos</i>	Agar Mc Conkey	Coloración de gram	Morfología	Prueba de catalasa	TSI	Citrato	Indol
Cepa1	Colonias Blanca	Gram negativo	Bacilos	+	A/K	+	+
Cepa2	Colonias Blanca	Gram Negativo	Bacilos	+/-	K/A	-	-



En la tabla 12 se observa dos cepas correspondientes a las bacterias Gram negativas. Agrupados como Coliformes Lactosa Negativos correspondiente a los géneros *Shigella*, *Salmonella*, *Proteus*, *Citrobacter* etc. La Cepa 1 presenta colonias blancas en Agar Mc Conkey, bacilos gram negativos, positivos a la prueba de la catalasa, solo fermenta la glucosa en TSI es citrato positivo e indol positivo. La cepa 2 Presenta colonias blancas en Agar Mc Conkey, bacilos gram negativos, con una gran variabilidad a la prueba de la catalasa, no fermenta la glucosa, pero si la lactosa y sacarosa a la prueba de TSI, es citrato negativo e indol negativo.

- c) Caracterización de hongos y levaduras contaminantes de los alimentos balanceados a granel para perros en lugares de expendio en el distrito de Abancay

Hongos

Tabla 13. Características morfológicas de *Aspergillus* spp.

<i>Aspergillus</i> <i>spp</i>	Aspecto Macroscópico		Aspecto microscópico				
	Agar Saboraud	Color coloni a	Micelio	Hifas	Gema ción	Conidios	Microae rófila
Cepa1	+	Blanc o crema	+	+	-	+	-
Cepa2	+	Blanc o canela	+	+	-/+	+	-

En la tabla 13 se observa dos cepas correspondientes a hongos del género. *Aspergillus* especie *Aspergillus* spp. La Cepa 1 en el aspecto macroscópico presenta crecimiento con colonias blanco cremosas Colonias con presencia de micelios característicos y en el aspecto microscópico muestran hifas, conidios, pero no manifiesta gemación ni microaerofilia. La cepa 2 en el



aspecto macroscópico presenta crecimiento con colonias blanco canela Colonias con presencia de micelios característicos y en el aspecto microscópico muestran hifas, conidios, pero no manifiesta microaerofilia, con gemación variable.

Levaduras

Tabla 14. Características morfológicas de Levaduras

<i>Levaduras</i>	Aspecto Macroscópico				Aspecto microscópico		
	Agar saboraud	Color colonia	Micelio	Hifas	Gemación	Conidios	Microaerófilo
<i>Cepa1</i>	+	Crema	-	-	+	-	+
<i>Cepa2</i>	+	Blanco Crema	-	-	+	-	+

En la tabla 14 se observa dos cepas correspondientes a levaduras. La Cepa 1 en el aspecto macroscópico presenta crecimiento en agar Saboraud con colonias cremosas sin micelio ni hifas. En el aspecto microscópico se observa gemación y microaerofilia sin conidios. La Cepa 2 en el aspecto macroscópico presenta crecimiento en agar Saboraud con colonias blanco cremosas sin micelio ni hifas. En el aspecto microscópico se observa gemación y microaerofilia sin conidios.



5.2 DISCUSION

- a) En relación al Porcentaje de bacterias y hongos contaminantes de los alimentos balanceados a granel para perros en lugares de expendio en el distrito Abancay, en los 04 lugares de expendio, el mayor porcentaje en promedio se encontró en levaduras $82 \pm 17.34\%$, seguido de *Bacillus* $78.08 \pm 9.36\%$, coliformes lactosas positivo $68.33 \pm 13.44\%$, *Lactobacillus spp* $65.92 \pm 29.52\%$, *Aspergillus spp* $51.09 \pm 20.57\%$, coliformes lactosas negativo $50.42 \pm 25.67\%$, *Staphylococcus spp* $33.67 \pm 20.56\%$, estos resultados son similares a los encontrados por (6) en la ciudad de Cumaná, Venezuela, *Aspergillus* (37,14%), (7) encontró contaminación de los alimentos que se venden a granel en el mercado municipal Concepción del municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala mohos filamentosos y levaduras en 100% de las muestras *Penicillium spp.*, (8) encontró *Bacillus spp*, con actividad probiótica in vitro utilizada para la determinación de la mejor cepa con actividad probiótica.
- b) En relación a Bacterias y hongos contaminantes de los alimentos balanceados a granel para perros en lugares de expendio en el distrito de Abancay. En Consultorios veterinarios (CV) el mayor porcentaje en promedio se encontró en Levaduras 100 %, seguido de *Lactobacillus spp* $85 \pm 8.66 \%$, *Aspergillus spp* $55 \pm 25.98 \%$, y *Bacillus spp* $75 \pm 16.58 \%$, Coliformes lactosa positivos $50 \pm 10.00 \%$, Coliformes lactosa negativos $35 \pm 8.66 \%$. En Agro veterinarias (AV), el mayor porcentaje en promedio se encontró en Levaduras $93.33 \pm 14.90 \%$, Coliformes lactosa positivos 73.33 ± 9.42 , *Bacillus spp* $70 \pm 15.27 \%$, *Lactobacillus spp* $16.67 \pm 7.45\%$, Coliformes lactosa negativos $16.67 \pm 7.45 \%$, *Aspergillus spp* $16.67 \pm 7.45 \%$, *Staphylococcus spp* $13.33 \pm 9.42 \%$. En Tiendas de abastos (TA), el mayor porcentaje en promedio se encontró en *Bacillus spp* $94 \pm 13.56 \%$, *Lactobacillus spp* $92 \pm 17.59 \%$, Coliformes lactosa positivos $86.67 \pm 24.94 \%$, Coliformes lactosa negativos $80 \pm 10.33 \%$, *Aspergillus spp* $62.67 \pm 17.69 \%$, Levaduras $54.67 \pm 22.47 \%$, *Staphylococcus spp* $34.67 \pm 17.07 \%$. En Tiendas de Alimentos Balanceados (AB), el mayor porcentaje en promedio se encontró en Levaduras $80 \pm 28.28 \%$, *Bacillus spp* $73.33 \pm 14.91 \%$, *Aspergillus spp* $70 \pm 22.36 \%$, *Lactobacillus spp* $70 \pm 15.28 \%$, Coliformes

lactosa negativos 70 ± 22.36 %, Coliformes lactosa positivos 63.33 ± 24.27 %, *Staphylococcus spp* 66.67 ± 22.11 %. Estos resultados son similares a los encontrados por (5) en expendios de venta de granos encontró Coliformes en un 25%, *E. coli* en un 37.5% hongos y levaduras en un 25% En el mercado de Sumpango, Sacatepéquez (6) encontró géneros *Aspergillus* (37,14%), *Penicillium* (24,29%), En alimentos concentrados expendidos en la ciudad de Cumaná, Venezuela. (7) encontró mohos filamentosos y levaduras en 100% de las muestras *Penicillium spp.* (25.71%), *Aspergillus spp.* (12.85%), levadura, *Candida spp.* (32.85%), demostrando contaminación de los alimentos que se venden a granel en el mercado municipal Concepción del municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala (8) encontró coliformes totales, *E. Coli*, detección de *Salmonella sp.* y recuento de mohos y levaduras en alimentos comerciales para perros que se expenden a granel en cinco comunas de Santiago (9) encontró 14 muestras con salmonella y 27 muestras con hongos. En las muestras con hongos se identificaron 9 del género *Aspergillus* representando el 33 %, 5 muestras de levaduras representando el 19 %, 4 muestras de hongo con bacterias representando el 15 %. en alimento balanceado fraccionado para felinos y caninos, que se comercializa al granel en los mercados y tiendas en la parroquia Tarqui de la ciudad de Guayaquil. (2) encontró *Clostridium perfringens* en dos muestras, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter sakazakii* y *Staphylococcus aureus*. en tres muestras (10%) de alimentos (38) encontró mohos (50%), levaduras (83%), mesófilos aerobios (83%), coliformes totales (83%), *E. coli* (17%), *Clostridium perfringens* (8%) (38) encontró *Bacillus spp*, *Bacillus subtilis*, con actividad probiótica in vitro utilizada para la determinación de la mejor cepa con actividad probiótica.

- c) En relación a Caracterización de bacterias Gram negativas y Gram positivas de los alimentos balanceados a granel para perros en lugares de expendio en el distrito de Abancay. Las dos cepas correspondientes a las bacterias Gram positivas, Género *Bacillus* y especie *Bacillus spp.* La Cepa -1 posee las siguientes características: Crecimiento con turbidez en caldo nutritivo, colonias blancas en agar nutritivo con un tipo de espora terminal positivos a la prueba de

la catalasa, no producen fermentación de la glucosa, lactosa ni sacarosa, pero si fermentan el manitol. La cepa -2 posee las siguientes características: son colonias blancas con un tipo de espora sub terminal positivos a la prueba de la catalasa, no producen fermentación de la glucosa, lactosa ni sacarosa, pero si fermentan el manitol. Del mismo modo (39) encontró *Bacillus coagulans* GBI-30, 6086 como un microorganismo no toxigénico, formador de esporas aprobado para su uso en alimentos para perros con una gran resistencia a las tensiones asociadas a la fabricación comercial, tiene un impacto favorable en la digestibilidad de los nutrientes y no tiene efectos adversos aparentes cuando se añade a las dietas extruidas a un nivel de ingesta diaria de en perros adultos sanos, mejoró la materia seca, orgánica y la digestibilidad energética para mascotas (38) aislaron cepas de *Bacillus spp* con características de *Bacillus subtilis*, cepas con acción probiótica. En el Género *Lactobacillus* y especie *Lactobacillus spp*. La Cepa -1 posee las siguientes características: Crecimiento con turbidez en caldo nutritivo, colonias blancas en agar nutritivo a diferencia de los *Bacillus* no poseen espora y son negativos a la prueba de la catalasa. La cepa -1 solo fermenta glucosa no producen fermentación de lactosa ni sacarosa, pero si fermentan el manitol. La cepa -2 posee las siguientes características: son colonias blancas con un tipo de espora sub terminal positivos a la prueba de la catalasa, no producen fermentación de la dextrosa, lactosa ni sacarosa pero si fermentan el manitol así como (40) encontró *Lactobacillus sp* como probiótico importante que se encuentra en cualquier lugar donde se encuentren carbohidratos disponibles con más de 140 especies diferentes sin movilidad, catalasa negativas, no esporuladas y que pueden desarrollarse en ambientes microarofilicos o anaeróbicos con formas espiraladas o cocobacilares (41) encontró *Lactobacillus spp*. como el principal grupo de Bacterias ácido lácticas BAL que se caracterizan por producir ácido láctico como producto del metabolismo de los carbohidratos. Este género tiene una morfología de bacilos o cocobacilos, Gram positivos y no formadores de esporas. Sus requerimientos nutricionales son complejos y se encuentran principalmente en plantas o frutos, en alimentos fermentados. En relación al *Staphylococcus spp*. La Cepa -1 posee las siguientes características: Colonias blancas medianas en agar manitol salado,

al microscopio se observan los cocos característicos en forma de racimo de uvas, a las pruebas bioquímicas se observa catalasa positiva, sin producción de hemólisis y positivo a la prueba de manitol. La cepa -2 posee las siguientes características: son colonias blancas pequeñas, pero variabilidad a la prueba de la catalasa, sin hemólisis y manitol positivo. También (42) encontró *Staphylococcus spp* en áreas de preparación de alimentos como una potencial fuente de contaminación con *S. aureus*. En Mascotas y otros animales domésticos en cocinas y comedores, superficies, utensilios, equipos y manipuladores. (43) encontró *Staphylococcus spp* perteneciente al género *Staphylococcus* constituido por cocos, Gram positivos, catalasa positivos, anaerobios facultativos, que generalmente se encuentran formando agrupaciones cuando se observan al microscopio conjuntamente con los *Staphylococcus* coagulasa negativos que son patógenos menores que generalmente causan infecciones oportunistas. En las bacterias Gram negativas, agrupadas como Coliformes Lactosa Positivos correspondiente a los géneros *Escherichia*, *Enterobacter* y *Klebsiella* La Cepa 1 presenta Colonias grandes rosadas en Agar Mc Conkey, bacilos gram negativos, positivos a la prueba de la catalasa, fermenta glucosa, lactosa y sacarosa a la prueba de TSI, es citrato negativo e indol negativo. La cepa 2. presenta Colonias pequeñas rosadas en Agar Mc Conkey, bacilos gram negativos, con una gran variabilidad a la prueba de la catalasa, fermenta glucosa, lactosa y sacarosa a la prueba de TSI, es citrato negativo e indol negativo y en las bacterias Gram negativas, agrupadas como coliformes lactosas negativos correspondiente a los géneros *Shigella*, *Salmonella*, *Proteus*, *Citrobacter* etc. La Cepa 1 presenta Colonias blancas en Agar Mc Conkey, bacilos gram negativos, positivos a la prueba de la catalasa, solo fermenta la glucosa en TSI es citrato positivo e indol positivo. La cepa 2. Presenta Colonias blancas en Agar Mc Conkey, bacilos gram negativos, con una gran variabilidad a la prueba de la catalasa, No fermenta la glucosa, pero si la lactosa y sacarosa a la prueba de TSI, es citrato negativo e Indol negativo. Pudimos evidenciar que (5) encontró Coliformes en un 25% y por *E. coli* en un 37.5% en ocho muestras de alimento balanceado en el mercado de Sumpango, Sacatepéquez, probablemente la contaminación ocurre por exposición que tiene

el alimento balanceado para caninos al aire libre, aerosoles en donde se encuentran bacterias suspendidas y contaminación de origen bacteriano. (8) encontró coliformes totales, *E. Coli*, *Salmonella sp.* en alimentos comerciales para perros que se expenden a granel en cinco comunas de Santiago. (9) encontró 14 muestras con salmonella y coliformes en alimento balanceado fraccionado para felinos y caninos, que se comercializa al granel en los mercados y tiendas en la parroquia Tarqui de la ciudad de Guayaquil. (2) encontró coliformes, *Klebsiella pneumoniae* spp *Enterobacter sakazakii* y *Salmonella* spp., aislado de dos muestras, pero ningún aislamiento fue enterotoxigénico por efecto de la manipulación y almacenaje, así como de la hidratación de los alimentos y manipulación. (44) encontró coliformes totales y *E. coli* en alimentos para mascotas y (45) encontró que los indicadores de inocuidad tienen asociación con los coliformes, bacterias gramnegativas, aerobias y anaerobias facultativas, no formadoras de esporas, fermentadoras de la lactosa a 37 °C en 48 horas, que poseen la enzima -galactosidasa, son oxidasas negativas y su forma celular es de bacilos cortos Enterobacterias: *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia* y *Klebsiella*.

- d) En relación a la Caracterización de hongos y levaduras contaminantes de los alimentos balanceados a granel para perros en lugares de expendio en el distrito de Abancay. Encontramos dos cepas correspondientes a hongos del género *Aspergillus* especie *Aspergillus* spp. La Cepa 1 en el aspecto macroscópico presenta crecimiento con colonias blanco cremosas, colonias con presencia de micelios característicos y en el aspecto microscópico muestran hifas, conidios, pero no manifiesta gemación ni microaerofilia. La cepa 2 en el aspecto macroscópico presenta crecimiento con colonias blanco canela colonias con presencia de micelios característicos y en el aspecto microscópico muestran hifas, conidios, pero no manifiesta microaerofilia, con gemación variable. Así como también encontramos dos cepas correspondientes a Levaduras. La Cepa 1 en el aspecto macroscópico presenta crecimiento en agar Saboraud con colonias cremosas sin micelio ni hifas. En el aspecto microscópico se observa gemación y microaerofilia sin conidios. La Cepa 2 en el aspecto macroscópico presenta crecimiento en agar Saboraud con colonias blanco cremosas sin micelio ni hifas.

En el aspecto microscópico se observa gemación y microaerofilia sin conidios. De la misma manera (5) encontró hongos y levaduras en las muestras de alimentos probablemente por exposición que tiene el alimento balanceado para caninos al aire libre, aerosoles en donde se encuentran bacterias suspendidas en los mismos. (6) aisló los géneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, y *Cladosporium* identificando un total de 12 especies fúngicas, En alimentos concentrados. (7) encontró mohos filamentosos y levaduras como *Penicillium* spp. *Aspergillus* spp. *Rhizopus* spp. y *Fusarium*, spp. Y como levadura *Candida* spp demostrando la contaminación de los alimentos que se venden a granel. (9) identificó 27 muestras con hongos, 9 del género *Aspergillus* representando 5 muestras de levaduras representando 4 muestras de hongo con bacterias evidenciando la presencia de contaminación en alimentos balanceado para felinos y caninos. (44) encontró, mohos, levaduras en alimentos para sus mascotas. (46) encontró que las levaduras se usan como fuente proteica en los alimentos balanceados, debido principalmente a su calidad y su elevado contenido de vitaminas, enzimas y otros compuestos que benefician el tránsito digestivo en rumiantes y monogástricos.



CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

-) Se determinó el porcentaje de bacterias y hongos de los alimentos balanceados a granel para perros en los lugares de expendio del distrito Abancay, el mayor porcentaje en promedio se encontró Levaduras y *Bacillus spp.*

-) Se determinó el porcentaje de bacterias, hongos y levaduras en el distrito de Abancay de la siguiente manera: En Consultorios veterinarios (CV) el mayor porcentaje en promedio se encontró en Levaduras, *Lactobacillus spp* y *Bacillus spp* En Agro veterinarias (AV), el mayor porcentaje se encontró en Levaduras, Coliformes lactosa positivos y *Bacillus spp.*, En Tiendas de abastos (TA), el mayor porcentaje se encontró en *Bacillus spp*, *Lactobacillus spp* y Coliformes lactosa positivos. En Tiendas de Alimentos Balanceados (AB), el mayor porcentaje se encontró en Levaduras, *Bacillus spp*, *Lactobacillus spp* *Aspergillus spp* y Coliformes lactosa negativos.

-) Se caracterizó las bacterias Gram positivas y Gram negativas en alimentos balanceados a granel para perros en lugares de expendio en el distrito de Abancay de la siguiente manera: 2 cepas de *Bacillus spp*, 02 Cepas de *Lactobacillus spp* y 02 cepas *Staphylococcus spp*, 02 cepas de Coliformes Lactosa Positivos y 02 cepas Coliformes Lactosa Negativos.

-) En relación a hongos y levaduras se caracterizó 02 cepas de *Aspergillus spp* y 02 cepas de levaduras diferenciadas por el tipo de color de la colonia con crecimiento en agar Saboraud sin micelio, hifas ni conidios con gemación y microaerofilia.



6.2 Recomendaciones

-) Tener mucho cuidado en la manipulación, exposición al aire libre de los alimentos, presencia de animales, contacto directo con el suelo, por la presencia de bacterias contaminantes y hongos contaminantes en alimentos balanceados a granel para perros en lugares de expendio (consultorio veterinario, agro veterinarias, tiendas de alimentos balanceados y tiendas de abarrotes), en el distrito de Abancay.
-) Realizar estudios de caracterización e identificación molecular de las cepas de bacterias spp.
-) Realizar estudios cuantitativos de calidad microbiológica de los alimentos para mascotas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guzmán N. Evaluación de la palatabilidad de una dieta húmeda para perros adultos, elaborada en base a carne equina. tesis. Santiago,; Universidad De Chile.; 2004.
2. R. G. Contaminación de los alimentos durante los procesos de origen y almacenamiento. Facultad de Ciencias, UNED, Departamento de Ciencias Analíticas; 2013.
3. Koscinczuk P. Domesticación, bienestar y relación entre el perro y los seres humanos. Rev vet. 2017; 28(78-87).
4. Herrera J. Algunas características de los hábitos alimentarios y comercialización de los alimentos de uso en las poblaciones canina y felina en el gran Santiago. tesis. Santiago: Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias.; 2001.
5. Girón C. Determinación de la calidad microbiológica en alimentos balanceados para caninos en el mercado de Sumpango, Sacatepéquez”. Tesis. Guatemala.: Universidad De San Carlos; 2007.
6. D M. Aislamiento e Identificación de Hongos Filamentosos. Revista Científica, Fcv-Luz. 2015; Vol. Xxv,(Nº 6,432-438).
7. E. M. Determinación de la presencia de Mohos y Levaduras en alimento para Caninos expendido a granel en el Mercado de Villa Nueva. Tesis. Guatemala: Universidad de San Carlos FMVZ; 2021.
8. C. B. “Calidad microbiológica de alimentos para perros comercializados a granel”,. Tesis. Chile: facultad de veterinaria Santiago,; 2006.
9. Suárez V.. Análisis de calidad del alimento balanceado fraccionado para felinos, que se comercializa al granel en los mercados y tiendas en la parroquia Tarqui. Tesis. Ecuador;; 2016.
10. Case L. Nutrición canina y felina. Guía para profesionales de los animales de compañía. In Case L. Nutrición canina y felina. Guía para profesionales de los animales de compañía. Madrid: Ediciones Harcourt. ; 2001. p. 608.
11. INEM. Alimentos para animales de compañía. [Online].; 2016 [cited 2019 OCTUBRE 15. Available from: <http://www.normalizacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2014/08/RTE-187.pdf>.
12. Còrdova. Inocuidad de los alimentos para mascotas.. [Online].; 2002 [cited 2019 noviembre 16. Available from: <http://www.parmalimentos.org/sirveta/comunidad>.
13. Lewis L, Morris M. Small animal clinical nutrition. In. Kansas, U.S.A. : Editorial Mark Morris ; 1984. p. 350.
14. Frandson R. Anatomía y fisiología de los animales domésticos.. In. Mexico: Interamericana; 1988. p. 527.
15. Church D. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales.. In Fundamentos de nutrición y alimentación de animales.. Mexico: Limusa-Wiley; 2003. p. 635.
16. Gross K. Nutrición clínica en pequeños animales.. In. Buenos Aires , Argentina: Intermédica.; 2000. p. 23-12.
17. Baucells M. Diferencias entre categorías de alimentos: "alimentos superpremium". Facultat de Veterinària UAB. 2010.
18. G. A. Evaluación de alimentos secos para perros (Canis familiaris) en etapa de crecimiento a través de su. Tesis. Universidad Austral de Chile; 2003.



19. ANMAT. Guía de interpretación microbiológicos de alimentos. [Online].; 2004 [cited 2019. Available from: http://www.anmat.gov.ar/Alimentos/Guia_de_interpretacion_resultados_microbiologicos.pdf.
20. Moreno, B.; Diez, V.; L., Garcia; M., Gutierrez; J., Polledo. Microbiología de los alimentos: Su significado y método de enumeración.. In. Zaragoza: Acribia. v; 2000.
21. M. P. Microbiología, patología, epidemiología, clínica y diagnóstico de las infecciones producidas por Salmonella. In.; 2002.
22. ICMSF. Simplified Guide to understanding and using food safety. In International Commission on microbiological specifications; 2006.
23. Frazier W. Microbiología de los alimentos Zaragoza España: Acribia ; 1993.
24. PÍREZ, M. y MOTA, M. Temas de Bacteriología y Virología Médica:morfología y Estructura Bacteriana. In. Montevideo Uruguay: FEFMUR; 2006.
25. OPS. Oficina Regional para las Américas de la Organización Mundial de la Salud. [Online].; 2015 [cited 2020. Available from: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10838:2015-peligros-biologicos&Itemid=41432&lang=es.
26. L. P. Mechanisms of action of Bacillus spp. (Bacillaceae) against phytopathogenic microorganisms during their interaction with plants. Review Article. 2019.
27. Bernardeau M., Guguen M., Vernoux J. Beneficial lactobacilli in food and feed:long-term use, biodiversity and proposals for specific and realistic safety assessments. Laboratoire de Microbiologie Alimentaire, ISBIO. Tesis. France: Universite´ de Caen Basse-Normandie, Caen; 2005.
28. Rio. D. alimento. [Online].; 2006 [cited 2019. Available from: <alimento@sagpya.mecom.gov.a.r.htm>.
29. CDC. Centro Nacional de Enfermedades Infecciosas Emergentes y Zoonóticas (NCEZID). CDC. 2019 Mayo.
30. Larenas J. Principales patologías infecciosas gastrointestinales en caninos. MEVEPA. 1995.
31. USDA. Inocuidad de Alimentos. [Online].; 2010 [cited 2020. Available from: https://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/03e22c03-8062-4ca1-a8c2-fe94bafc0222/Molds_Are_They_Dangerous_SP.pdf?MOD=AJPERES.
32. BritaniaSA. [Online].; 2015 [cited 2019. Available from: www.britanialab.com.
33. Apaza A.. Componentes Del Sabouraud. [Online].; 2013. Available from: <Agar%20dextrosa%20Sabouraud%20%20Seguridad%20Alimentaria%20%20Neogen.html>.
34. ICMSF. International Commission On Microbiological Specifications For Foods. [Online].; 1984 [cited 2019. Available from: <http://www.normalizacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2014/08/RTE-187.pdf>.
35. Miller, E.; Cullor, J. Seguridad alimentaria. En nutrición clínica en pequeños animales. In. Buenos Aires Argentina: Intermedica; 2000. p. 219-237.
36. Deobold, B.,Van Dalen & William J. La investigación descriptiva. [Online].; 2011 [cited 2019. Available from: https://metodologiainter.weebly.com/uploads/1/9/2/6/19268119/la_investigacin_descriptiva.pdf.



37. Behar D. Introducción a la Metodología de la investigación.. In.: Edicion A. Rubeira; 2008.
38. Castañeda. Análisis microbiológico de dietas comerciales para caninos, a base de carne cruda. Tesis. Colombia: Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Agrarias; 2019.
39. Obando, O y Suarez, Y. Obtención de cepas autóctonas de *Bacillus* spp. y su evaluación probiótica in vitro. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal, Departamento de veterinaria,; 2015.
40. Acuff.H.. Evaluation of graded levels of *Bacillus coagulans* GBI-30, 6086 on apparent nutrient digestibility, stool quality, and intestinal health indicators in healthy adult dogs. *Journal of Animal Science*. (2021); Vol. 99,(No. 5,1–11).
41. Smita S, Pawas G, Rameshwar S, Knut J. Application of molecular identification tools for *Lactobacillus*, with a focus on discrimination between closely related species. *Food Science and Technology*. 2009; 4 2,(448–457.).
42. Sun Z, Harris HMB, McCann A, Guo C, Argimón S, Yang X. Expanding the biotechnology potential of lactobacilli through comparative genomics of 213 strains and associated genera. *Nat Commun*. 2015; 6(1(8322.)).
43. Kim H, Griffiths M, Fazil A, Lammerding A.. Probabilistic Risk Model for Staphylococcal Intoxication from Pork-Based Food Dishes Prepared in Food Service Establishments in Korea. *J Food Prot*. 2009; ;72(9)(1897-908.).
44. WC. N. Staphylococci on the skin Microflora and Microbial Skin Disease Press CU, editor. Cambridge; 1992.
45. J. J. Microbiología Moderna de los Alimentos. 4th ed. Zaragoza España: Acribia S.A.; 2002.
46. Shurson G. Yeast and yeast derivatives in feed additives and ingredients: sources, characteristics, animal responses, and quantification methods. *Animal Feed Science and Technology*. 2018; 235,(60-76).
47. E. K. Diagnóstico microbiológico-texto y atlas en color. 6th ed.: Panamericana,; 2008.



ANEXOS





Figura 1. Porcentaje de microorganismos en Centros veterinarios distrito Abancay

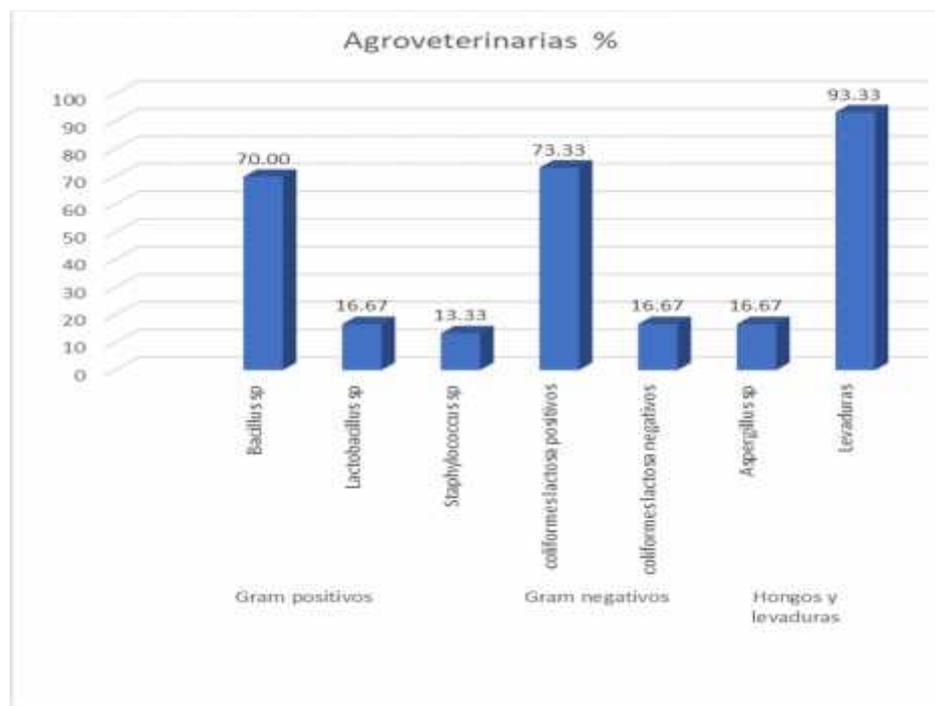


Figura 2. Porcentaje de microorganismos en Agroveterinarias distrito Abancay

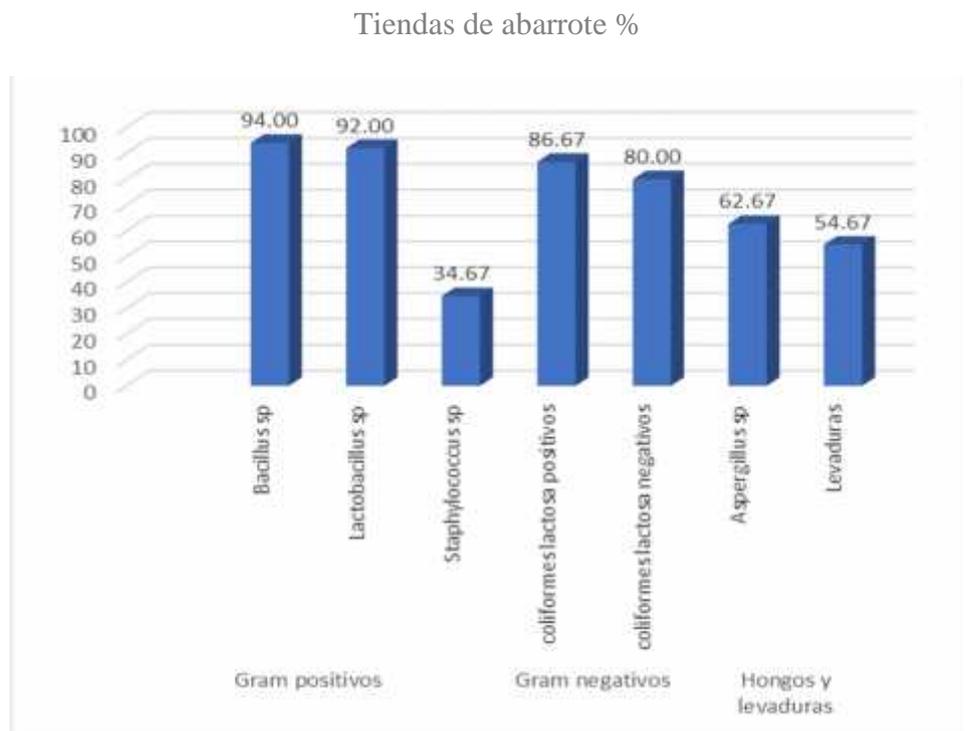


Figura 3. Porcentaje de microorganismos en Tiendas de abarrotes distrito Abancay

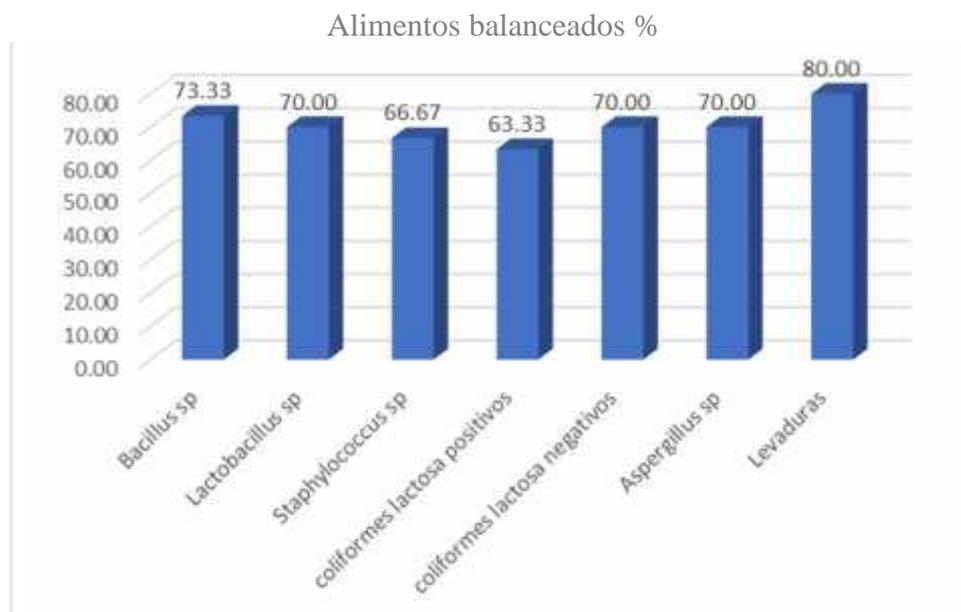


Figura 4. Porcentaje de microorganismos en Tiendas de Alimentos Balanceados distrito Abancay



Figura 5. Recolección de muestras



Figura 6. Preparación de medios de cultivo



Figura 7. Siembra en caldo de cultivo



Figura 8. Resultado en caldo nutritivo (turbidez)

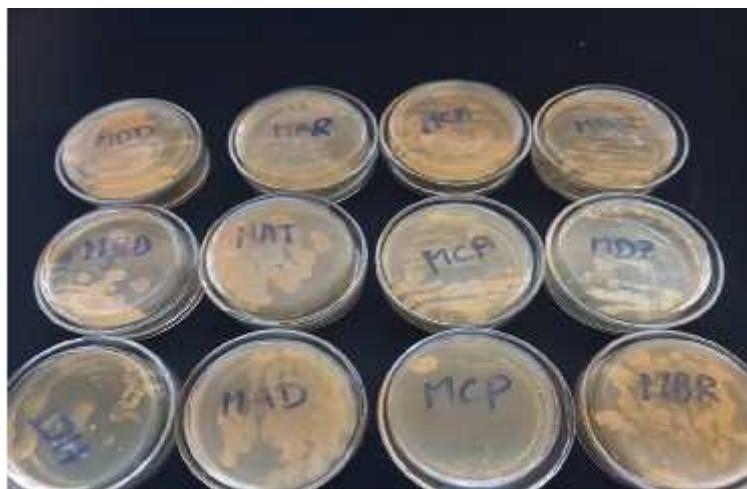


Figura 9. Cepas de Bacillus spp.



Figura 10. Cepas de Lactobacillus spp.



Figura 11. Cepas de *Staphylococcus spp.*



Figura 12. Cepas de Coliformes lactosa positivos y negativos



Figura 13. Cepas de *Aspergillus spp.*

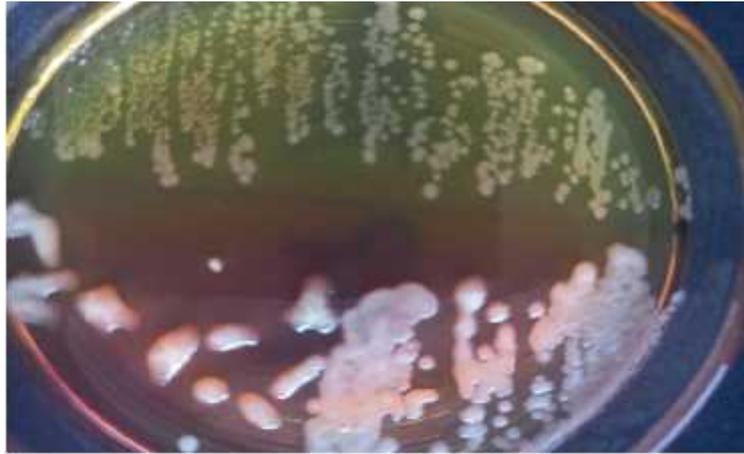


Figura 14. Cepas de levaduras



Figura 15. Bacillus spp.



Figura 16. Lactobacillus spp.



Figura 17. Espora subterminal



Figura 18. Coliformes lactosas positivos

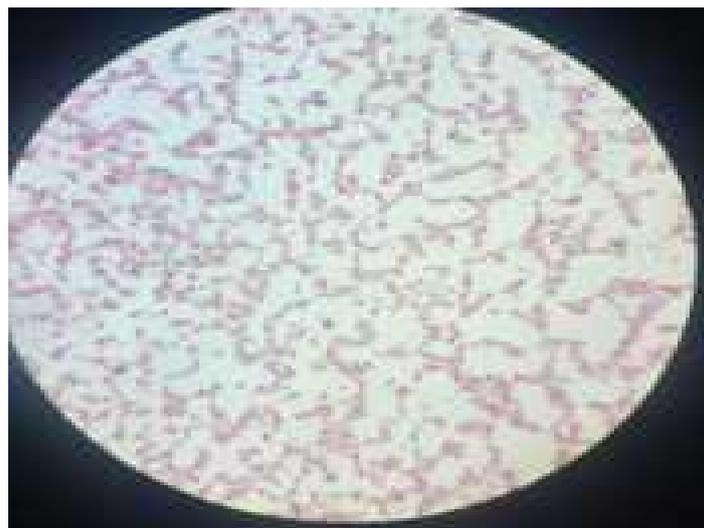


Figura 19. Staphylococcus spp.



Figura 20. Cepas de Levadura