

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**“RELACION DE LOS MICROORGANISMOS DEL AIRE
INTERNO DEL MERCADO DE PAUCARBAMBA CON LOS
PROCESOS INFECCIOSOS QUE ALTERAN EL ESTADO DE
SALUD DE LOS TRABAJADORES – HUÁNUCO 2019”.**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

TESISTA

Bach. John Frank, NUÑEZ VÉLEZ DE VILLA

ASESOR

Ing. Heberto CALVO TRUJILLO

**HUÁNUCO – PERÚ
2019**



UNIVERSIDAD DE HUANUCO

Facultad de Ingeniería

E.A.P. DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO (A) AMBIENTAL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 11:13 horas del día 03 del mes de DICIEMBRE del año 2019, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

M.C. JOHNNY PRUDENCIO JACHAROSAS..... (Presidente)
M.C. FRANK ERICK CARRO LINDOS..... (Secretario)
M.C. CRISTIAN JOEL SALAS VIZCARRA..... (Vocal)

Nombrados mediante la Resolución N° 1397-2019-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada:

"RELACION DE LOS MICROORGANISMOS DEL AIRE INTERNO DEL MERCADO DE PUCARABAMBA CON LOS PROCESOS INFECCIOSOS QUE ALTERAN EL ESTADO DE SALUD DE LOS TRABAJADORES - HUANUCO 2019"

.....", presentada por el (la) Bachiller JOHN FRANK NUÑEZ VELEZ DE VILLA....., para optar el Título Profesional de Ingeniero (a) Ambiental

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) APROBADO por UNANIMIDAD con el calificativo cuantitativo de 15 y cualitativo de BUENO (Art. 47)

Siendo las 12:26 horas del día 03 del mes de DICIEMBRE del año 2019, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



Presidente



Secretario



Vocal

DEDICATORIA

A Dios, sobre todas las cosas, por su infinito amor, por brindarme la oportunidad de llegar hasta aquí y darme todo lo necesario para lograr cada meta en mi vida.

A mis amados y adorados padres Juan y Estrella quienes me brindaron todo su amor, su cuidado y apoyo incondicional desde siempre, guiándome en cada decisión que he tomado durante el desarrollo de mi vida y en mi etapa profesional.

A mis queridos Abuelitos que siempre me dieron sus consejos para seguir siempre adelante y luchar por mis sueños.

A mis hermanitos Lucero y Gianfranco que en todo momento han estado a mi lado dándome todo su cariño y aprecio.

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento por su gran apoyo:

A mi madre Estrella quien estuvo en cada momento a mi lado incondicionalmente.

A mi padre Juan quien me apoyo y medio fuerzas en todo momento.

Al ingeniero Heberto Calvo Trujillo, mi asesor de tesis y un gran maestro.

Al ingeniero Johnny Jacha Rojas un gran maestro y un buen amigo.

Al biólogo Luis Abanto quien me apoyo con los análisis del laboratorio

A mis grandes amigos Clinton, Cozbi, Erick, Jim y Fiorela por su gran apoyo al momento de la toma de muestras.

A mi alma mater, la Universidad de Huánuco por los conocimientos brindados Durante mi formación académica.

INDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE	iv
INDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN.....	xiii

CAPITULO I

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema	15
1.2 Formulación del problema	18
1.2.1 Problema general.....	18
1.2.2 Problemas específicos	18
1.3 Objetivo general.....	19
1.4 Objetivos específicos	19
1.5 Justificación de la investigación	19
1.6 Limitaciones de la investigación.....	20
1.7 Viabilidad de la investigación	21

CAPITULO II

2 MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la investigación.....	22
2.1.1 Antecedentes internacionales	22
2.1.2 Antecedentes nacionales	25
2.1.3 Antecedentes locales	27
2.2 Bases teóricas	30
2.2.1 Contaminantes biológicos	30
2.2.2 Calidad microbiológica del aire	30
2.2.3 Enfermedades Transmitidas Por el Aire	31
2.2.4 Infecciones de piel por Bacterias y Hongos.....	37
2.2.5 Infecciones respiratorias por Bacterias y Hongos.....	39
2.2.6 Infecciones oculares por Bacterias y Hongos.....	40

2.2.7	Bacterias y Hongos del aire en lugares públicos	41
2.2.8	Géneros de Bacterias del Aire	43
2.2.9	Géneros de Hongos del Aire	46
2.2.10	Medios de cultivos para Hongos y Bacterias	48
2.2.11	Medios diferenciales de cultivos para Bacterias y Hongos	51
2.3	Definición de términos	53
2.4	Sistema de hipótesis.....	57
2.4.1	Hipótesis general	57
2.4.2	Hipótesis Específicas	57
2.5	Sistema de variables	57
2.5.1	Variable independiente	57
2.5.2	Variable dependiente	57
2.6	Operacionalización de variables	58

CAPITULO III

3 MARCO METODOLOGICO

3.1	Tipo de estudio	59
3.1.1	Enfoque	59
3.1.2	Alcance o nivel.....	59
3.1.3	Diseño.....	59
3.2	Población y muestra	60
3.2.1	Población	60
3.2.2	Muestra.....	60
3.3	Técnicas y recolección de datos	61
3.4	Técnicas para el procesamiento y análisis de la información	62
3.4.1	Técnicas para el procesamiento de la información.....	62
3.4.2	Técnicas para el procesamiento y análisis de la información	64

CAPITULO IV

4 RESULTADOS

4.1	Análisis descriptivo	67
4.1.1	Procesamiento de Datos Generales.....	67
4.2	Objetivos de la investigacion.....	71
4.3	Análisis inferencial	86
4.3.1	Contrastación de Hipótesis	86

5	DISCUSIÓN	89
6	CONCLUSIONES	92
	RECOMENDACIONES.....	93
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	94
	ANEXOS	99

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Enfermedades Bacterianas Transmitidas Por El Aire	33
Tabla 2 Enfermedades víricas transmitidas por el aire	36
Tabla 3 Enfermedades fúngicas transmitidas por el aire	37
Tabla 4 Agares nutritivos	52
Tabla 5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	61
Tabla 6 Dimensión del área de Evaluación microbiológica del aire	64
Tabla 7 Edad de los encuestados	67
Tabla 8 Sexo de los encuestados	68
Tabla 9 Puntos de muestreo	69
Tabla 10 Tiempo de permanencia de los encuestados	70
Tabla 11 Residencia del encuestado	71
Tabla 12 Afecciones del órgano visual de los trabajadores encuestados.....	71
Tabla 13 Afecciones a la piel de los trabajadores encuestados.	74
Tabla 14 Afecciones al sistema respiratorio de los trabajadores encuestados	77
Tabla 15 Resultado de las Muestras de Población de Bacterias Heterótrofas mediante Agar Plate Count de los puntos de observación de la investigación.	80
Tabla 16 Resultados de las muestras de población de microorganismos patógenos mediante Agar Nutritivo de los puntos de observación de la investigación.....	82
Tabla 17 Resultados de las muestras de población de microorganismos patógenos mediante Agar Saburoaud de los puntos de observación de la investigación.....	84
Tabla 18 Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales	86
Tabla 19 Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales	87
Tabla 20 Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales	88

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1 Mapa de las secciones en evaluación del mercado Paucarbamba	63
Grafico 2 Edad de los encuestados	67
Grafico 3 Sexo de los encuestados	68
Grafico 4 Puntos de muestreo	69
Grafico 5 Tiempo de permanencia de los encuestados	70
Grafico 6 Residencia del encuestado	71
Grafico 7 Afecciones del órgano visual de los trabajadores encuestados	72
Grafico 8 Afecciones a la piel de los trabajadores encuestados	75
Grafico 9 Afecciones al sistema respiratorio de los trabajadores encuestados	78
Grafico 10 Resultado de las Muestras de Población de Bacterias Heterótrofas mediante Agar Plate Count de los puntos de observación de la investigación	80
Grafico 11 Resultados de las muestras de población de microorganismos patógenos mediante Agar Nutritivo de los puntos de observación de la investigación.....	82
Grafico 12 Resultados de las muestras de población de microorganismos patógenos mediante Agar Saburoaud de los puntos de observación de la investigación.....	84

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo relacionar los microorganismos del aire interno del mercado de Paucarbamba con los procesos infecciosos que alteran el estado de salud de los trabajadores – Huánuco 2019.

Siendo una investigación de tipo observacional, prospectivo, transversal y analítico con un enfoque mixto, la población lo constituyo todo aire interno de la infraestructura del mercado modelo mayor de Paucarbamba; La contrastación de la hipótesis fue mediante la prueba de T de STUDENT, apoyándonos en el SPSS V24.

Se obtuvo como resultado que los parámetros microbiológicos presentes en la atmosfera del mercado de Paucarbamba superaron ampliamente los límites máximos permisibles, de esta forma se determino que los trabajadores del mercado sufrieron de afecciones tanto en la piel, en el tracto respiratorio y afecciones oculares.

Que existió un alto nivel de concentración de Bacterias Heterótrofas en los promedio obtenidos en los 2 periodos de análisis realizados en los 8 puntos con los resultados siguientes: P1 = 2450 UFC/m³; P2 = 2595 UFC/m³; P3 = 2674.5 UFC/m³; P4 = 2361 UFC/m³ ; P5 = 2422.5 UFC/m³ ; P6 = 2614 UFC/m³ ; P7 = 2413.5 UFC/m³ ; P8 = 2452.5 UFC/m³ ; y con su media 2497.875 UFC/m³.

Que existió un alto nivel de concentración de Bacterias Patógenas en los promedio sacados de los 2 periodos de análisis realizados en los 8 puntos con los resultados siguientes: P1 = 1646 UFC/m³; P2 = 1752.5 UFC/m³ ; P3 = 1711 UFC/m³ ; P4 = 1975 UFC/m³ ; P5 = 1493.5 UFC/m³ ; P6 = 1394.5 UFC/m³ ; P7 = 1708 UFC/m³ ; P8 = 1702 UFC/m³ ; y con su media 1672.813 UFC/m³.

Que existió un alto nivel de concentración de Hongos y Levaduras en los promedio sacados de los 2 periodos de análisis realizados en los 8 puntos con los resultados siguientes: P1 = 8276 UFC/m³ ; P2 = 9862 UFC/m³ ; P3 = 7202.5 UFC/m³ ; P4 = 6307.5 UFC/m³ ; P5 = 7731 UFC/m³ ; P6 = 7167

UFC/m³ ; P7 = 8742.5 UFC/m³ ; P8 = 9536 UFC/m³ ; y con su media 8103.063 UFC/m³.

Llegando a la conclusión que las concentraciones de microorganismos heterótrofos excedieron los límites máximos permisibles con el promedio de: 2497.875 UFC/m³, las concentraciones de microorganismos patógenos (Bacterias) excedieron los límites máximos permisibles con el promedio de: 1672.813 UFC/m³, las concentraciones de microorganismos patógenos (Hongos) excedieron los límites máximos permisibles con el promedio de: 8103.063 UFC/m³, todas estas medidas tomadas a una temperatura de laboratorio de 37 °C, por lo tanto, existió una relación de los microorganismos de la atmosfera del mercado de Paucarbamba con los procesos infecciosos que alteran el estado de salud de los trabajadores, de acuerdo a la prueba de T de STUDENT.

Palabras claves: *Contaminación Microbiológica, calidad del aire, hongos, bacteria, unidades formadoras de colonia, aire.*

ABSTRACT

This study aims to relate the internal air microorganisms of the Paucarbamba market with the infectious processes that alter the health status of workers - Huánuco 2019.

Being an observational, prospective, transversal and analytical research with a mixed approach, the population was all internal air of the infrastructure of the major model market of Paucarbamba; The hypothesis was tested using the student's t-test, based on SPSS V23.

It was obtained as results that the microbiological parameters present in the atmosphere of the Paucarbamba market far exceed the maximum allowed limits, in this way it is determined that market workers suffer from conditions both in the skin, in the respiratory tract and eye conditions.

That there is a high level of concentration of Heterotrophic Bacteria in the average taken from the 2 periods of analysis performed in the 8 points with the following results: P1 = 2450 CFU / m³; P2 = 2595 CFU / m³; P3 = 2674.5 CFU / m³; P4 = 2361 CFU / m³; P5 = 2422.5 CFU / m³; P6 = 2614 CFU / m³; P7 = 2413.5 CFU / m³; P8 = 2452.5 CFU / m³; and with its average 2497,875 CFU / m³.

That there is a high level of concentration of Pathogenic Bacteria in the average taken from the 2 periods of analysis performed in the 8 points with the following results: P1 = 1646 CFU / m³; P2 = 1752.5 CFU / m³; P3 = 1711 CFU / m³; P4 = 1975 CFU / m³; P5 = 1493.5 CFU / m³; P6 = 1394.5 CFU / m³; P7 = 1708 CFU / m³; P8 = 1702 CFU / m³; and with its average 1672,813 CFU / m³.

that there is a high level of concentration of fungi and yeasts in the average taken from the 2 periods of analysis performed in the 8 points with the following results: P1 = 8276 CFU / m³; P2 = 9862 CFU / m³; P3 = 7202.5 CFU / m³; P4 = 6307.5 CFU / m³; P5 = 7731 CFU / m³; P6 = 7167 CFU / m³; P7 = 8742.5 CFU / m³; P8 = 9536 CFU / m³; and with its average 8103.063 CFU / m³.

Concluding that the concentrations of heterotrophic microorganisms exceed the maximum permissible limits with the average of: 2497,875 CFU / m³, the concentrations of pathogenic microorganisms (Bacteria) exceed the maximum permissible limits with the average of: 1672,813 CFU / m³, The concentrations of pathogenic microorganisms (fungi) exceed the maximum permissible limits with the average of: 8103.063 CFU / m³, therefore, there is a relationship of the microorganisms of the internal air of the Paucarbamba market with the infectious processes that alter the health status of the workers, according to the STUDENT T test.

Keywords: *Microbiological contamination, air quality, fungi, bacteria, colony forming units, air.*

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la contaminación ambiental es sinónimo de constante preocupación para la población mundial debido a los riesgos y peligros que ocasiona en la salud de las personas; y por la gravedad que han alcanzado los contaminantes ambientales que aquejan al planeta; que están presentando con mayor frecuencia, hasta el punto de hablar no sólo de una catástrofe ecológica, sino de una crisis ambiental de la civilización contemporánea (PNUMA, 2008).

Por ello, el presente estudio titulado “Relación de los microorganismos del aire interno del mercado de Paucarbamba con los procesos Infecciosos que alteran el estado de salud de los trabajadores – Huánuco 2019.”; se realizó con el objetivo de relacionar los microorganismos del aire interno del mercado de Paucarbamba con los procesos infecciosos que alteran el estado de salud de los trabajadores, para que mediante los hallazgos obtenidos se puedan proponer estrategias, medidas de intervención y programas ambientales y de salud encaminados a conseguir una mejora en la calidad de vida de los trabajadores del mercado.

Por ello, la investigación se clasificó en cinco capítulos. El primero comprende la descripción y formulación el problema, objetivo general, objetivos específicos, incluyendo también la justificación, limitaciones y viabilidad del estudio de investigación.

En el segundo capítulo se considera la presentación del marco teórico, considerando los antecedentes del estudio, bases teóricas, definiciones conceptuales, formulación de hipótesis, variables y su operacionalización de variables.

En el tercer capítulo se presenta la metodología de la investigación, como el tipo de estudio, enfoque, alcance y diseño de investigación, también

se considera la población, muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos.

En el cuarto capítulo se presentan los resultados de la investigación y el contraste de la hipótesis; en el quinto y último capítulo se presentan la discusión de resultados; para posteriormente mostrar las conclusiones, recomendaciones; referencias bibliográficas y anexos.

CAPITULO I

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

Para la Organización mundial de la salud (OMS, ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD, 2000), dice que es un factor de riesgo cuando hay un rasgo, característica o exposición que un individuo aumente sus posibilidades de sufrir una enfermedad o lesión. Además, define a las Infecciones Respiratorias Agudas (IRAs), como un grupo de sintomatologías clínicas de diferente etiología y gravedad, incluye todas las infecciones agudas de las vías respiratorias, pudiendo afectar una a más partes de estos.

Las enfermedades que son transmitidas como vector por el aire, producidas por bacterias, virus y hongos, son las respiratorias (neumonía, tosferina, tuberculosis, legionelosis, resfriado, gripe), dérmicas, oculares, estomacales, sistémicas (meningitis, sarampión, varicela, micosis) y alérgicas. La contaminación atmosférica hoy en día es considerada uno de los problemas más notorios en el mundo que afecta a la calidad del aire y por inferencia a la salud de la población humana. Esto significara que la contaminación atmosférica tiene un enorme impacto personal en todo el mundo, por ello dificulta la respiración de las personas con enfermedades respiratorias, enviando a jóvenes y viejos al hospital, faltando a la escuela, y contribuyendo a la muerte prematura (Pastor, 2010).

Actualmente la contaminación del aire es uno de los problemas ambientales más preocupantes a nivel mundial. Esta contaminación está presente en toda la sociedad, independientemente del nivel de desarrollo socioeconómico, que constituye un fenómeno que particularmente tiene dicha incidencia en la salud de las personas (Romero, 2016).

Esta problemática de la calidad microbiológica del aire influye en la contaminación por partículas biológicas como pueden ser bacterias, hongos, virus entre otras. Estudios realizados recientemente mostraron que la concentración media anual de dichas partículas totales estuvo considerablemente asociada con la prevalencia de bronquitis y tos en niños

escolares, y fue de mayor grado en aquellos niños con diagnóstico de asma. (Placeres M, Diego R. y Alvarez P, 2006)

Resulta imprescindible conocer toda la diversidad y concentración diaria concerniente a la cantidad de espora existentes en la atmosfera y la estacionalidad de los microorganismos. El análisis de la calidad del aire es recomendable para obtener información sobre la mayor cantidad de organismos relacionados con enfermedades infecciosas. Además, de la estimación de la densidad y diversidad de estos microorganismos será un indicador primordial para la calidad del ambiente. Las múltiples partículas biológicas que están suspendidas, usan el aire como medio de transporte y propagación, logrando de esa manera que todas las personas respiren, en un promedio de 14m³ de aire/día. (Daza P, Martínez B, & Caro H, 2015)

El Perú no es ajeno a las consecuencias de este fenómeno de cambio climático, es más, conforme a diversos estudios científicos realizados hasta hoy, de no implementarse las medidas y recomendaciones globales propuestas por los especialistas, nuestro país será uno de los tres países donde mayores y más graves efectos se producirán como consecuencia de este cambio en el clima global. Para los que siguen pensando que estos son exagerados algunos comentarios y sin pruebas, podemos afirmar que ya hay algunas muy evidentes “muestras” de cuan ciertos o verdaderos son estos pronósticos, entre los más destacados sin lugar a dudas tenemos el Fenómeno del Niño y la desglaciación de nuestros Andes, los cuales tienen y tendrán graves impactos en nuestra economía, sociedad y recursos naturales (BENENSON, 1997).

A nivel nacional el Ministerio de Salud informa que las enfermedades del sistema respiratorio establecieron durante el año 2011 el 32.3% de las morbilidades en los distritos de Lima Sur, solo seguidas de las enfermedades al sistema digestivo y las infecciones de los intestinos, con 21.3% y 11.7%, respectivamente. En cuanto a las estadísticas de la Dirección de Salud II – Lima Sur, que fueron presentados en la Casa de la Cultura de Chorrillos, las afecciones del sistema respiratorio y las neoplasias son las principales causas de fallecimiento en la localidad, representando cada una el 24%. (MINSAL, 2012)

Reglamento de la Calidad del Aire, 2019). Cabe recalcar que en el Perú por tener zonas con diferente climas y culturas, estas mismas provocan daño a su medio ambiente, uno de los principales problemas son las medidas de salubridad, que al no ser las adecuadas dejan expuestas a toda una población, la manera de eliminar los desperdicios, la poca higiene de como manejan sus productos, la ignorancia de vendedores, todos estos son problemas que provocan contaminación en lugares públicos, provocando un sin número de enfermedades a la que estamos expuestos si no tomamos medidas preventivas del caso (Lamus Lamus F, Orozco Gualtero L, Ortiz Delgado N,, 2015).

Las enfermedades respiratorias a menudo estén fuertemente vinculadas a la contaminación ambiental, en especial a la deficiente calidad del aire, a la fecha se cuenta con información no específica, es decir los reportes obtenidos de DIRESA - HUANUCO sobre la morbilidad y mortalidad, abarcan los casos de incidencias respiratorias como infecciones Respiratorias Agudas, mas no se cuenta con un estudio epidemiológico más específico que relacione las enfermedades respiratorias (no las de tipo crónicas) sino las de tipo alérgicas como rinitis, asma entre otras, con el estado de la calidad del aire.

Según el INEI-ENDES, las IRAs, son un conjunto de enfermedades que afectan las vías por donde pasa el aire en el cuerpo humano y son causadas tanto por virus como por bacterias.

Este grupo de enfermedades son la principal causa de mortalidad y consulta en los servicios de salud y la que causa más muertes, especialmente en niñas y niños menores de 36 meses y en personas mayores de 60 años de edad. Las infecciones respiratorias agudas son más usuales cuando se hay cambios bruscos en la temperatura y cuando hay ambientes muy contaminados (DIRESA HUANUCO, 2016).

En el año 2016, en el departamento de Huánuco, entre las primeras causas de mortalidad en la población en general que podrían estar asociadas a contaminación atmosférica, tenemos: infecciones respiratorias agudas (10.7%), tumor maligno de estómago (7.1%), enfermedades isquémicas del

corazón (3.8%), insuficiencia renal (3.7%) y enfermedades cerebrovasculares (2,9%) (DIRESA HUANUCO, 2016).

Ante esta problemática de la calidad microbiológica de la atmosfera en el mercado de Paucarbamba, se pudo visualizar el desconocimiento por la población sobre la calidad de aire que ellos están respirando, diversos factores que se suscitan en el interior del mercado como la acumulación de desechos orgánicos, descomposición de carnes de pescado, res y pollo en las distintas áreas que contiene dicho establecimiento, los residuos sólidos dispersados en todo el mercado, más la cantidad de polvo que ingresa a raíz de tener una calle sin pavimentar, incrementa más aun el grado de generación y almacenamiento de múltiples microorganismos suspendidos en el aire interno del mercado, motivo por el cual podría convertirse en una zona de contagio de diversas enfermedades infecciosas, por esta razón es que se plantea el estudio de la Relación de los microorganismos del aire interno del mercado de Paucarbamba con los procesos infecciosos que alteran el estado de salud de los trabajadores, para contribuir a través de esta investigación a buscar la salubridad de la población y garantizar su calidad de vida.

Dada esta problemática, se planteó la siguiente interrogante:

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la relación entre los microorganismos del aire interno del mercado de Paucarbamba con los procesos infecciosos que alteran el estado de salud de los trabajadores – Huánuco 2019?

1.2.2 Problemas específicos

1. ¿Cuál es la relación entre la concentración de microorganismo y las infecciones dérmicas de los trabajadores del mercado?
2. ¿Cuál es la relación entre la concentración de microorganismos y las infecciones oculares de los trabajadores del mercado?
3. ¿Cuál es la relación entre la concentración de microorganismos y las infecciones respiratorias de los trabajadores del mercado?

4. ¿Cuáles son los microorganismos más abundantes y su concentración en el aire interno del mercado?

1.3 Objetivo general

Relacionar los microorganismos del aire interno del mercado de Paucarbamba con los procesos infecciosos que alteran el estado de salud de los trabajadores – Huánuco 2019.

1.4 Objetivos específicos

1. Determinar la relación entre la concentración de microorganismo y las infecciones dérmicas de los trabajadores del mercado.
2. Determinar la relación entre la concentración de microorganismos y las infecciones oculares de los trabajadores del mercado.
3. Determinar la relación entre la concentración de microorganismos y las infecciones respiratorias de los trabajadores del mercado.
4. Identificar a los microorganismos más abundantes y su concentración en el aire interno del mercado.

1.5 Justificación de la investigación

1.5.1. Teórica

La determinación del riesgo permite plantear y ejecutar medidas de saneamiento y de salud pública con el objetivo de brindar una ambiente con una atmosfera limpia y segura para los trabajadores (Fewtrell L, Kaufmann RB, Kay D, Enanoria W, Haller L, Colford JM, Jr., 2010).

Esta investigación sirvió como evidencia para alertar la contaminación atmosférica con microorganismos patógenos, en el “MERCADO CENTRAL DE PAUCARBAMBA AMARILIS”, a elevadas concentraciones presentan innumerables efectos negativos en la salud de los trabajadores. El trabajo de investigación utilizó la metodología de campo ya que el muestreo se realizó dentro del área de trabajo con el propósito de tomar datos y opiniones de los trabajadores que están expuestos.

Servirá de antecedente para próximas investigaciones, contribuirá a mejorar los conocimientos de los estudiantes y profesionales médicos y no médicos.

1.5.2. Metodológica

Esta investigación se realizó con la finalidad de motivar e incentivar al ingeniero ambiental sobre la importancia de desarrollar actividades de prevención en los establecimientos de expendio de productos de primera necesidad, lo cual contribuirá a mejorar las estrategias para la buena aplicación de la normativa en cuanto al expendio de productos de primera necesidad de la población.

1.5.3. Social

Se consideró relevante realizar el presente estudio, como parte de la contribución en el cuidado de la salud de los trabajadores del MERCADO CENTRAL DE PAUCARBAMBA AMARILIS, con el motivo de disminuir casos de incidencia y mortalidad por enfermedades causados por los microorganismos patógenos presentes en la atmosfera del mercado, de esta manera, mejorar la situación vivencial de cada individuo, por ende, de cada familia.

Asimismo, Esta investigación fue importante ya que se aporta resultados de los análisis microbiológicos del aire que respiran las personas que frecuentan el mercado de Paucarbamba. El resultado nos garantizó conocer el grado de contaminación que existe y en la que se encuentran expuestos la población que concurre a dicho lugar.

Por este argumento, se sugirió ejecutar la investigación con la finalidad de conocer la cantidad de microorganismos que puede contener el aire que respira la población y con el objetivo de relacionar los microorganismos del aire interno del mercado de Paucarbamba con los procesos infecciosos que alteran el estado de salud de los trabajadores, distrito de Amarilis.

1.6 Limitaciones de la investigación

Las limitaciones que se identificaron en la investigación fueron principalmente los costos económicos del análisis de las muestras considerado en el estudio; ya que no contara con ningún tipo de

financiamiento todos fueron asumidos de manera integral por el investigador responsable.

Poca disponibilidad de información sobre las enfermedades microbiológicas presentes en la atmosfera y su influencia en la salud de las personas que laboran y frecuentan el mercado de Paucarbamba.

La no disponibilidad del laboratorio para la investigación de los análisis de las muestras tomadas en el mercado de Paucarbamba.

1.7 Viabilidad de la investigación

1.7.1. Viabilidad en recursos teóricos

El estudio fue viable teóricamente pues se sustenta en bases teóricas y conceptuales, seleccionadas de fuentes primarias y secundarias.

1.7.2. Viabilidad en recursos financieros

Así mismo el estudio fue viable económicamente pues el recurso económico necesario para realizar dicho estudio estuvo a cargo del investigador.

1.7.3. Viabilidad en recursos éticos

La presente investigación, se realizó respetando a las personas que en ella colaboren; así como sus conductas, ideas, costumbres, valores y creencias. Se tomarán en cuenta las siguientes pautas:

- a. Principio de beneficencia.
- b. Principio de la no modificación.
- c. Principio de la autonomía.
- d. Principio ético de justicia.

1.7.4. Viabilidad en recursos metodológicos

Se contó con el apoyo metodológico y estadístico del asesor de tesis y de los tres jurados asignados por la Universidad de Huánuco.

CAPITULO II

2 MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

Méndez (2015). Colombia. “Identificación de bacterias y hongos en el aire de Neiva, Colombia”. El Objetivo de la investigación fue aislar e identificar microorganismos (bacterias y hongos) presentes en el aire de la zona urbana de la ciudad de Neiva en el periodo comprendido entre la época de sequía y la época de lluvias durante el año 2012. Materiales y Métodos, empleo dos métodos que le sirvieron para la recolección de la muestra: el primero la sedimentación en placa y el otro un bioimpactador M Air T de Millipore en el cual dispense los agares tripticasa soya (ATS) que sirve para el crecimiento de bacterias y el otro un agar de gentamicina-glucosa-extracto de levadura (GGY) donde es viable el crecimiento de hongos; como como medio de contraste uso colorantes para la tinción de Gram y también uso la coloración con azul de lactofenol. Pero también fue necesario el uso KOH al 10 %. Resultados, El hongo de género *Aspergillus* spp. y las bacterias en forma de bacilos Gram positivos fueron los microorganismos que tuvieron mayor predominancia en los distintos lugares del muestreo, mientras que los géneros *Aureobasidium* sp. y las bacterias en formas de bacilos Gram negativos se mostraron con una frecuencia ocasional y rara o intermitente, ya que estos microorganismos no son considerados propios del aire. Conclusiones. La mayor carga microbiana fue en épocas con sequías, esto con respecto a las épocas con lluvias, el crecimiento bacteriano fue más que el fúngico en esas dos épocas del año. Con el uso del método del bioimpactador se observó un mayor crecimiento de las bacterias en la relación a los hongos en contraste con el método de sedimentación en placa (**Mendez, 2015**).

Romero (2016). Colombia. “Determinación de la calidad bacteriológica del aire en un laboratorio de microbiología en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en Bogotá, Colombia”. El objetivo de la presente investigación fue determinar las bacterias del aire de un laboratorio de enseñanza de

microbiología de la Universidad Distrital y así establecer la posibilidad de riesgo para la salud a la exponen los usuarios por la presencia de estos microorganismos. Los Materiales y métodos consistió en lo siguiente, para la toma de muestras de recuperación de bacterias en la atmosfera se trabajó en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en Bogotá, Colombia. El laboratorio que se usó para esta investigación es frecuentemente usado para fines didácticos, pero también se realizan algunas actividades adicionalmente como la investigación de los universitarios. En dicho lugar se dictan clases de microbiología general, manejo e higiene de alimentos, biorremediación y biotecnología. Todos los procedimientos que se realizaron para la preparación de los medios de cultivos y las siembras para obtener las colonias puras e identificar las bacterias se realizaron en cabina de flujo laminar con ello se garantiza confiabilidad para la replicación y recuperación de las bacterias del aire. Se tuvieron en cuenta los controles de esterilidad de medios de cultivo y del ambiente dentro de cámara de flujo laminar para mayor confiabilidad durante el trabajo. Resultados. Obtuvo un mayor recuento de bacterias del tipo Gram positivo en contraparte de las bacterias Gram negativas. encontró bacterias de los géneros Micrococcus, Staphylococcus, Leuconostoc, Bacillus, Corynebacterium, Pseudomonas, Yersinia, Serratia, Shigella, Klebsiella, Citrobacter y Acinetobacter. El resultado mostro que las bacterias identificadas no generan riesgo elevado para la salud de los usuarios sanos, pero por otro lado si es necesario acondicionar o implementar medidas que disminuyan la carga bacteriana y también disminuir posibles afecciones generales en la salud de sus ocupantes (**Romero, 2016**).

Maldonado (2014). Mexico. "Bioaerosoles y evaluación de la calidad del aire en dos centros hospitalarios ubicados en León, Guanajuato, México". La contaminación por agentes biológicos intrahospitalarios es una preocupación muy seria debido a que los agentes en este caso bacterias y hongos son una de las causas más predominantes de infecciones nosocomiales. Un número grande de bacterias y agentes fúngicos son capaces de extenderse por la vía aérea por lo tanto la exposición a estos patógenos debe ser controlado, por es necesario evaluar la composición y

concentración de microorganismos aéreos en clínicas y hospitales. En el trabajo que realizó se hizo un estudio piloto para poder determinar la calidad del aire intrahospitalario en dos hospitales en León, Guanajuato, México. Los objetivos del trabajo fueron identificar, determinar y caracterizar a los agentes fúngicos y bacterias dentro de dichos lugares, así mismo aislar e identificar los organismos que se comportan como patógenos en el ambiente intrahospitalario, en determinadas áreas donde se hospitalizan pacientes vulnerables como aquellos que fueron sometidos a cirugía, quimioterapia y terapia intensiva. La metodología de la investigación fue: El número de bacterias y agentes fúngicos fueron cuantificados por medio de agares cultivos selectivos y luego fueron reportados en términos de unidades formadoras de colonias por m³ de aire (UFC/m³). Las concentraciones obtenidas indicaron que ambos hospitales se encuentran contaminados en áreas específicas, los niveles de bacterias y agentes fúngicos sobrepasaron los valores aceptables de acuerdo con lo establecido por la Organización Mundial de la Salud (WHO 1990). Los resultados fueron: El hospital 1 presentó concentraciones de bacterias de 40 a 280 UFC/m³ con lo que su calidad de aire fue calificada como pobre, sobre todo en el aire se encontraron 17 géneros de bacterias y 15 de hongos. El hospital 2 con mayores años de servicio y una mayor afluencia de pacientes presentó una mayor concentración microbiana tanto de agentes fúngicos (32 a 442 UFC/m³) como de agentes bacterianos (90 a 548 UFC/m³). En el hospital 2 se llegaron a identificar 17 géneros de bacterias y 22 de hongos. En tanto al aislamiento e identificación de estos MO, se hallaron más del tipo Gram-negativos que los del tipo Gram-positivos en ambos hospitales. Las enterobacterias como *Escherichia coli*, *Enterobacter cancerogenus* y *Acinetobacter sp.* Fueron predominantes y de importancia clínica para los usuarios del hospital, mientras que las bacterias del género *Bacillus* fueron las Gram-positivas predominantes. Entre los hongos, *Fusarium* y *Penicillium* eran los más comunes, también se llegó a identificar hongos de una importancia elevada para la clínica como: *Microsporum audouinii*, *Cladosporium oxysporum*, *Mucor ramosissimus*, *Alternaria arborescens* y *Cryptococcus albidus*. Generosos. La identificación y densidad de los microorganismos en el aire en estos hospitales

es el primer paso para tomar medidas de prevención para reducir los niveles de microorganismos **(Maldonado, 2014)**.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Huánuco (2018). Lima. "Impacto de las 5S en la Calidad Microbiológica del Aire del laboratorio de calidad de productos agro biológicos". El objetivo de la investigación fue, se monitoreó la calidad microbiológica del aire (CMA) en el laboratorio de Calidad de productos agro biológica antes y después de la aplicación de la metodología "5S". Los resultados que se obtienen por medio del Método sedimentación en placa de agar, es a través del muestreo quincenal en los meses de abril a junio y de setiembre a noviembre de 2017; donde se mantiene constante la temperatura y la humedad relativa ($23 + 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $62 + 3\%$). El nivel inicial de las 5S logró solo el 43% de cumplimiento, considerado como "Por debajo del promedio"; obteniéndose en esta instancia la CMA distribuida entre hongos a 25 UFC/ placa (50%), seguido por las bacterias a 16 UFC/placa (33%), por último, las levaduras a 8 UFC/placa (17%). En cambio, luego de implementar las 5S, obtuvo un resultado al 91% o nivel "Excelente" de cumplimiento, para lo cual tuvo recuentos fúngicos de 14 UFC/placa y 1 UFC/ placa para el caso de las bacterias y levaduras; la carga microbiana total cayó en un 68% entre ambas condiciones. Mediante la prueba estadística para la prueba de hipótesis "T student" para medias de muestras relacionadas, se verificó las diferencias significativas de la Calidad del aire referente al microorganismo antes y después de las 5S en el laboratorio en estudio. Las conclusiones fueron: Para obtener una correcta implementación de las 5S y lograr el nivel "Excelente", es de vital importancia capacitar y tener un líder que además de guiar, trabaje para que involucre a todo el personal en este tema. Los microorganismos con mayor concentración en el aire de un ambiente cerrado, como el laboratorio de calidad, son los hongos, seguido de las bacterias y finalmente las levaduras. Los resultados obtenidos permiten establecer que la calidad microbiológica el aire dentro del laboratorio de calidad mejora una vez que se apliquen los cinco pilares de las "5S" en el laboratorio de calidad de productos agro biológicos (Huanuco, 2018).

Villar (2018). Lima. “Los factores ambientales y la concentración de bioaerosoles en el Laboratorio de Biotecnología – UCV, SJL – 2018”. El presente estudio de investigación tiene como objeto evaluar la relación entre los factores ambientales y la concentración de bioaerosoles en el aire interior del laboratorio de Biotecnología de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Este. Se para tal efecto empleó la metodología de tipo observacional, transversal de nivel descriptivo – correlacional. La población de la investigación lo constituyo todo el ambiente del laboratorio de Biotecnología que pertenece a la Faculta de Ingeniería Ambiental de la Universidad Cesar Vallejo en San Juan de Lurigancho de Lima, en dicho lugar se realizó el muestreo en 4 puntos del área interna del laboratorio. Las muestras se recolectaron por el método de sedimentación en placa, analizando los bioaerosoles con Agar de Mueller Hinton (para bacterias) y el agar Sabouraud (para hongos), la cuantificación de bioaerosoles se determinó con la fórmula de Omeliansky en presencia y ausencia del flujo de personas para valorar la contaminación que se generan con las actividades humanas. También se calculó con un termohigrómetro, la temperatura y humedad relativa de manera simultánea, a la toma de muestras en cada ambiente ya que el crecimiento y proliferación de estos microorganismos están relacionados a dichas variables. Como resultado obtuvo una concentración de bacterias (bacillus, estaphylococcus) y Hongos (penicillum, aspergillus) que son causantes de infecciones respiratorias. La humedad relativa varió de 85% a 90% y la media del flujo de personas fue de 21; por lo que se presentó 7257.1 UFC/m³ en el laboratorio. Por tanto, la concentración de bioaerosoles es directamente proporcional a los factores ambientales (humedad relativa, temperatura y flujo de personas), pudiendo desarrollar enfermedades infecciosas en quien ocupa este espacio por un tiempo prolongado (**Villar, 2018**).

Jaimes (2014). Lima. “Estudio de la calidad microbiológica del aire interior de la Biblioteca Agrícola Nacional (BAN) en la Universidad Nacional Agraria La Molina en base a los hongos ambientales”. La presente investigación tuvo como objetivo analizar los hongos ambientales existentes en los diferentes ambientes de la Biblioteca Agrícola Nacional (BAN) situada en el campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina en Lima, Perú,

durante los meses de octubre y noviembre del 2011. La determinación de estos hongos ambientales puede llegar a ser un parámetro muy importante para evaluar la calidad del aire de una zona interna. Las esporas fúngicas se toman en consideración como componentes ambientales de las bibliotecas, y muchas de ellas causan efectos perjudiciales en la salud. El objeto de la investigación fue evaluar la calidad de aire interna de la BAN, con la finalidad de conocer la situación actual y poder proponer algunas alternativas para la mejora. Se recolectaron un total de 468 muestras en 13 ambientes de la biblioteca de los cuales 11 son ambientes internos y 2 son externos. La metodología usada para poder detectar las esporas de hongos, fue con un equipo muestreador microbial que succiona volúmenes de aire y fija todas las esporas en las placas petri con un medio de cultivo (Agar Sabouraud), con ello se obtuvo una estimación cualitativa y cuantitativa de la presencia de hongos en estos ambientes; además se midió con un termohigrómetro, la temperatura y humedad relativa de manera simultánea a la toma de muestras en cada ambiente ya que su crecimiento y proliferación de estos microorganismos están relacionados a estas variables. Los resultados fueron, se identificaron 13 géneros de hongos además de Levaduras, Rhodotorulas y micelios sin esporular, los géneros que fueron encontrados con mayor frecuencia en los 13 ambientes fueron, Cladosporium (67.85%), Alternaria (8.23%), Penicillium (5.11%), Aspergillus (3.40%) y Fusarium (2.41%). La concentración de hongos expresados en UFC/m³ en los dos ambientes externos fueron mayores a todos los ambientes internos de la biblioteca. Concluyo que la BAN presenta condiciones ambientales de temperatura y humedad, que van a favorecer el crecimiento de hongos (**Jaimes, 2014**).

2.1.3 Antecedentes locales

Izquierdo (2016). Tingo María. “Calidad microbiológica ambiental del aire en los interiores del hospital EsSalud en tingo”. El objetivo de la presente investigación fue Determinar la calidad microbiológica ambiental del aire en los interiores del Hospital EsSalud en Tingo María. Los resultado y conclusiones fueron; Los valores máximos y mínimos de temperatura de registraron en las áreas de ginecología y laboratorio siendo (27.9 °C y 27.55 °C) respectivamente. El valor máximo y mínimo de UFC/m³ de aire para

bacterias y fungí, corresponde a las categorías de contaminación MUY ALTA, según el documento editado en 1993 por la Comisión de las Comunidades Europeas. Las especies de bacterias encontradas son: Salmonella sp, Enterobacter aerogenes, Shigella sp, Pantoea agglomerans, Edwardsiella sp, Citrobacter freundii, Enteobacter cloacae, Staphylococcus sp, Salmonella arizona; Bacillus sp, Lactobacillus sp, Klebsiella sp; los géneros fungí identificados son: Aspergillus sp, Candida sp, Rhizopus sp, Geotrichum sp, Oidium sp, Penicillun sp. Los géneros de bacterias con mayor patogenicidad identificados son Klebsiella sp, Staphylococcus sp, Arizona sp. Shigella sp y Pantoea agglomerans los cuales tienen relación con los residuos fecales de animales y una humedad alta; y los géneros fúngicos patógenos identificados son: Candida sp, Rhzopus sp, Pencillum sp y el oportunista Aspergillus sp los cuales indirectamente generan muchas afecciones en la salud de las personas y la agricultura (**Izquierdo, 2016**).

Briseño (2018). En su investigación “Relación del sistema de drenaje pluvial y la calidad microbiológica del aire en las calles de la ciudad de Huánuco, julio – octubre 2018”. En el estudio el objetivo principal fue Relacionar la presencia del sistema de drenaje pluvial con la calidad microbiológica del aire en las calles de la ciudad de Huánuco Julio – octubre 2018. Metodología: La metodología del presente estudio, tiene la siguiente tipología: Prospectiva, Transversal, Observacional y Analítica. Lleva enfoque cuantitativo, por tanto, se tuvo la necesidad de un análisis estadístico de la información. El nivel fue relacional, porque tiene como principal característica el análisis estadístico bivariado (de dos variables). El diseño e la investigación fue no experimental u observacional. Plantea el trabajo con un grupo de estudio, en el cual se pretende relación entre variables. La población para la investigación fue conformada por las 198 intersecciones (esquinas) de las calles de la ciudad de Huánuco. Para realizar el cálculo de la muestra de estudio se tuvo que emplear el algoritmo correspondiente el cual arrojó un valor de 10, para lo cual se empleó la técnica no probabilística del muestreo por cuotas. Resultados: se obtuvo un nivel de significancia del 0.05, con ello se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la hipótesis nula, el cual indica que existe una relación entre la presencia del sistema de drenaje pluvial y la calidad microbiológica del aire. Conclusiones: concluyo que la presencia

del sistema de drenaje pluvial tiene una relación (afecta) la calidad microbiológica del aire, por consecuencia de la acumulación de residuos sólidos, orgánicos e inorgánicos, como por la presencia de agua residuales **(Briseño, 2018)**.

Torres (2011). En su investigación “Microorganismos del aire interno de seis sectores del mercado Modelo de Tingo María”, con el objetivo de Identificar los diferentes microorganismos que se encuentran en el aire interno del mercado modelo de la ciudad de Tingo María, obtiene los resultados, En el mercado Modelo de Tingo María se determinó que hubo un incremento significativo de los microorganismos en función a la temperatura, de modo que se encontró 893×10^3 m.o. a 24.6°C (temperatura más baja) y 18165×10^3 m.o. a 27.1°C (temperatura más alta), como se muestra en la Figura 4, de los cuales se encontró tres géneros de bacterias y ocho géneros de fungi (Cuadro 14 y 15), confirmando lo sostenido por el INE (2004), donde menciona que el número de microorganismos se incrementa con la temperatura y la velocidad del viento. Además, las temperaturas más elevadas corresponden al sector de comidas del mercado Modelo, donde se preparan alimentos constantemente ocasionando un clima desfavorable para el crecimiento de microorganismos, puesto que las temperaturas por encima del nicho de los microorganismos favorecen solo a determinadas especies como es el caso de la E. coli, puesto que independiente a la diversidad de microorganismos encontrados en el mercado se reportó una mayor abundancia para esta especie, conforme con lo sostenido por MOHR (1997), que menciona que al incrementarse la temperatura disminuye la viabilidad y diversidad de los microorganismos, concluyendo que en el sector de comidas se presentó la mayor cantidad de microorganismos desarrollados en agar Plate Count, con un promedio de 18165×10^3 mo/mL entre los dos muestreos realizados; correspondiendo a un 79% entre todos los sectores, que el medio de cultivo que presento mayor efectividad para el crecimiento de bacterias corresponde al agar CLED con un total de once placas positivas, seguido por el agar Staphylococcus con diez placas positivas, posteriormente con ocho placas positivas cada uno se presentó el agar EMB y agar McConkey, finalmente el agar Cetrimide que verifica la presencia de Pseudomonas se vio negativo para todas las placas, Las bacterias encontradas en el ambiente del aire interior del

mercado modelo corresponden a tres géneros: Enterobacter, Serratia y Escherichia, siendo el género Enterobacter el predominante en un 70.6%, En cuanto a la presencia de fungi, se identificaron los géneros de Aspergillus, Saccharomyces, Geotrichum, Penicillium, Fusarium, Trichophyton, Mucor, y Botrytis. El género predominante es Aspergillus,seguido por el género Geotrichum (**Torres, 2011**).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Contaminantes biológicos

Son organismos que tienen un determinado ciclo de vida que, al llegar en el hombre, decretan en él un efecto contrario para su salud, diferente en cada caso de acuerdo a su agente causal. Por lo mismo se consideran contaminantes biológicos a todas las sustancias y/o secreciones que proceden de estos seres vivos (ATLAS, R., y BARTHA, R., 2002).

Características generales

Los contaminantes que son biológicos, en contrario con los contaminantes físicos y químicos que son seres vivos, con la capacidad de reproducirse, que al entrar en el hombre causan malestares y enfermedades de tipo infeccioso o de tipo parasitario.

El simple hecho que los contaminantes son seres vivos y que la misma especie bacteriana tenga distintas cepas con diferente tipo de patogenicidad o factores tales como la temperatura y humedad relativa ambiental pueden condicionar su presencia de estos, nos permite entablar valores máximos permitidos generalizados y válidos para cualquier caso que sea la situación de la problemática planteada (ATLAS, R., y BARTHA, R., 2002).

2.2.2 Calidad microbiológica del aire

En los últimos decenios, la evaluación de la calidad de la Atmosfera de los ambientes dentro de las edificaciones o construcciones, está generando una atención especial , puesto que investigaciones diversas muestran que la atmosfera dentro de los edificios que estén cerrados puede estar más bastante contaminados más que el aire exterior (Díaz, 2009).

El análisis de la calidad de la atmosfera de la parte interna es recomendado para obtener información sobre la mayoría de los microorganismos que tienen relación con las enfermedades infecciosas o

alergénicas. Adicionalmente, el cálculo de la densidad y la diversidad de estos microorganismos en todos hospitales es un indicador y sugiere una calidad del ambiente (Burge H., 1990).

La calidad de la atmosfera interna de un ambiente está ampliamente relacionada con los problemas de salud ambiental y económica. Los indicadores de calidad de la atmosfera deben marcar que el aire de la parte interna: cumpla los requerimientos respiratorios, optimice y no permita la acumulación de material contaminante; y permita el bienestar de la salud (Brown, 1997). Por lo tanto control de la calidad del aire de los ambientes internos de los hospitales llega a adquirir un papel importante en cuanto a la prevención de todas las infecciones de los hospitales y esto puede ser útil para los diseños de estrategias que promuevan y protejan a los empleados de los hospitales, como a los usuarios (pacientes), especifico a todos aquellos inmunocomprometidos e inmunosuprimidos (CENTERS FOR DISEASE CONTROL (CDC)).

2.2.3 Enfermedades Transmitidas Por el Aire

Un sin número de infecciones humanas y animales se pueden trasmiten a través del aire y van a causar enfermedades, con mayor frecuencia, en el sistema respiratorio. Las infecciones respiratorias van a tener una gran importancia en la sociedad y en la economía ya que se transfieren de forma fácil por las actividades normales que realiza el hombre, las más recurrentes en las comunidades y es el motivo con mayor influencia en el ausentismo laboral y también del colegio. También no hay que dejar pasar que la persona, en toda su vida, va respirar millones de metros cúbicos de aire, el cual la mayor parte contiene microorganismos. Se estima que al día se inhala un promedio de diez mil MO, pero el ser humano tiene eficaces sistemas de mecanismos para la defensa y así evitar que invadan el sistema respiratorio. Pero, el control de estas infecciones va ser muy difícil porque las personas que las adquieren siguen haciendo sus labores cotidianas. Y estos se van a caracterizar por su inclinación a llegar a una epidemia, viéndose las más frecuentes en el periodo de otoño y en estaciones de invierno, cuando los individuos forman agrupaciones para las reuniones en ambientes cerrados. Los MO se van a transmitir a través de la secreciones de la nariz y la garganta

y van a ser esparcidos a través de la tos, los estornudos y cuando se conversa llegando alcanzar velocidades de hasta 300 km/h. un individuo puede expulsar un promedio de 500 partículas a través de la tos y unos 1.800 a 20.000 a través de un estornudo, de todos estos la mitad van a ser inferiores de los 10 μm . la dimensión de las partículas torna una gran importancia, las partículas de menor tamaño van a entrar al organismo fácilmente de mejor manera y las que tienen mayor tamaño tienen mayor tiempo de supervivencia. La gran parte de los virus y casi todas las bacterias que causan enfermedades respiratorias se van a encontrar en partículas de mayor tamaño superiores a 20 μm en consecuencia a que si son pequeñas tiende a evaporarse y por lo tanto se inactivan por deshidratación. Sin embargo algunos géneros *Mycobacterium* como el de la tuberculosis, los de *Bacillus anthracis* y los Orto y Paramixovirus llegan a sobrevivir en partículas de 3 μm y producen las enfermedades del aparato respiratorio inferior ya que atraviesan fácilmente hasta los alveolos (Coronel Carvajal C, Huerta Montaña Y, Ramos Tellez, 2018).

Cabe recalcar que la transmisión aérea de las infecciones no es exclusiva de MO que se expulsan de las vías respiratorias. En muchos casos se llegan a formar bioaerosoles que proceden de animales y estos productos van a estar resuspendidos en el aire y llegan a ser inhaladas, dentro de estos productos tenemos la heces deshidratadas, plumas de palomas (*Chlamydomyces psittaci*, *Cryptococcus neoformans*, *Histoplasma capsulatum*), placenta (*Coxiella burnetii*), lana, piel y marfil (*Bacillus anthracis*). algunos casos extraordinarios son: *Legionella* la cual se va encontrar en el agua y se va a transmitir por los aerosoles que se forman en los distintos sistemas y aparatos o *Coccidioides immitis* y *Aspergillus fumigatus* cuyas esporas, procedentes del suelo y heces deshidratados, van a ser dispersado junto con el polvo y luego llevados por el viento (Benenson, 1997).

La inhalación de partículas en forma continua de estos microorganismos y contaminantes químicos, aumenta la incidencia a contraer las infecciones respiratorias. Esto con mayor frecuencia ocurre en los trabajadores de la mina, por inhalación de sílice y carbón, y en trabajadores industrias diversos fabricantes de materiales en los que hay una alta predisposición a las enfermedades respiratorias como la tuberculosis. La

atmosfera de ciudades súper grandes, se contaminan con derivados de la quema de combustibles fósiles, a su vez van a incrementar la agresividad de las enfermedades respiratorias (MIMS,C.; NASH, A., y STEPHEN, J., 2001).

Hay un sin número de infecciones que son causados por bacterias que son transmitidas a través del aire que se mencionan en la tabla 1. Que se producen principalmente, por géneros de bacterias Gram positivas debido a su mayor resistencia en el aire. Que van a afectar al sistema respiratorio superior (faringitis, epiglotitis, difteria) e inferior (bronquitis, neumonías, tosferina, tuberculosis) o, de donde la sangre va pasar a otros órganos (meningitis, carbunco pulmonar, fiebre Q, peste)

Tabla 1 Enfermedades Bacterianas Transmitidas Por El Aire

Enfermedades	Géneros y especies
Amigdalitis, faringitis, bronquitis, escarlatina	<i>Streptococcus pyogenes</i>
Difteria	<i>Corynebacterium diphtheriae</i>
Neumonía clásica	<i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i>
Neumonía atípica, bronquitis	<i>Mycoplasma pneumoniae</i> <i>Chlamydophila pneumoniae</i> <i>Chlamydophila psittaci</i>
Meningitis	<i>Neisseria meningitidis</i>
Meningitis, epiglotitis, neumonía	<i>Haemophilus influenzae</i>
Tosferina	<i>Bordetella pertussis</i>
Tuberculosis	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>
Legionelosis	<i>Legionella pneumophila</i>
Actinomicosis	<i>Actinomyces israelii</i>
Nocardiosis	<i>Nocardia asteroides</i>
Fiebre Q	<i>Coxiella burnetii</i>
Carbunco pulmonar	<i>Bacillus anthracis</i>
Peste	<i>Yersinia pestis</i>

Fuente: Observatorio Medioambiental

Los ejemplos más mencionados para este caso es la tuberculosis, la legionelosis y el carbunco a los pulmones. La enfermedad de la tuberculosis pulmonar es causada por una bacteria del genero *Mycobacterium tuberculosis*, que se va a transmitir a través de los aerosoles de un individuo infectada a otra que está sana. Por su poca letalidad infecciosa y su alta

resistencia que le confiere los lípidos en su pared celular, llega a ser un problema de salud pública alrededor de todo el mundo, sin que haya sido posible su erradicación ni países desarrollados, e incluso se ha producido un aumento de casos en los últimos años, principalmente en personas inmunodeprimidas. Otros géneros de mycobacterias no tuberculosas también se han asociado con las infecciones respiratorias en los individuos (Jensen, 1997).

Legionella pneumophila es un tipo de bacteria que causa las dos formas de enfermedad respiratoria: la enfermedad de los legionarios y también enfermedad conocida como la fiebre de Pontiac. La de mayor gravedad es la primera y se ha producido casos aislados, pero en formas numerosas y varios brotes con elevada mortalidad. El primer caso ocurrió en Filadelfia en el año de 1976, donde se presentaron 239 casos y 49 muertes. En Europa el país que presentó casos fue España, el primer caso de brote, fue identificado retrospectivamente y tuvo lugar en Benidorm en el año de 1973 con un total 89 casos (Pelaz, C., y Martín, C., 1993). Desde entonces se produjeron varios brotes epidémicos siendo el más importante el de Alcalá de Henares, en el año 1996 (224 casos), Alcoy (96 casos) y Barcelona (40 casos), en 2000 (Anónimo, 2000) y Murcia en 2001 (689 casos) el cual ha sido la mayor fuente epidemiológica que se registró hasta el momento en el mundo según el Centro Nacional de Epidemiología de España. Estos brotes de epidemia supusieron un problema de salud pública en algunos lugares, por lo que, en 1986, se creó el Sistema de Vigilancia Europeo de legionelosis para el estudio y control de los casos asociados a viajes (Lever, F., y Joseph, C. A., 2001) y en España la Red de Vigilancia epidemiológica, en 1996, dictándose, recientemente, normas para prevenir y controlar de esta manera la enfermedad. La *Legionella* es muy lábil y se puede encontrar en distintos lugares sean en el agua desde donde pasan a los sistemas de abastecimiento y a las instalaciones de refrigeración. Siendo el mecanismo de transmisión más conocido, como se ha indicado anteriormente, es la inhalación de aerosoles inferiores a 5 μm , que tienen su génesis en los distintos aparatos y equipos tanto en lugares abiertos con ventilación como en cerrados sin ventilación (torres de refrigeración, fuentes ornamentales, duchas, piscinas termales,

baños de burbujas, humidificadores, aparatos de ventiloterapia), aun no se evidencio de trasmisión de persona a persona (FIELDS, 1997).

El carbunco pulmonar una enfermedad, que se produce por la inhalación de esporas del *Bacillus anthracis*, siendo una enfermedad muy grave, con una altísima mortalidad. Ha sido causante de muchos brotes epidémicos y también de casos esporádicos de diversos grupos de trabajadores (ganaderos, cardadores de lana, curtidores, artesanos del marfil) y en laboratorios de investigación en guerra bacteriológica (EVANS, A. S., y BRACHMAN, PH. S, 1998). Los sucesos acaecidos en Estados Unidos, a finales del año 2001, en el que se produjeron varios casos, con cinco muertes, por la inhalación de esporas enviadas por correo, ha puesto de actualidad este microorganismo y su empleo como arma biológica (CENTERS FOR DISEASE CONTROL (CDC), 2001).

Un tema de interés actual es los efectos perjudiciales (fiebre, problemas cardiovasculares) producidos por la inhalación de las endotoxinas, constituidas por el lipopolisacárido de la pared celular de las bacterias Gram negativas, que permanecen estables en el polvo de determinados ambientes agrícolas (graneros, pajares, almacenes de tabaco y algodón), ganaderos (porquerizas, gallineros, granjas) y urbanos (oficinas, bibliotecas) (Olenchock, S., 1997).

También numerosas enfermedades víricas humanas se transmiten a través del aire, produciendo infecciones en el aparato respiratorio superior (resfriado, faringitis) e inferior (laringitis, gripe, bronquitis, neumonías) o afectando a otros órganos y tejidos (sarampión, paperas, rubeóla, viruela, varicela, poliomielitis). Además, estudios de algunos brotes de gastroenteritis producidas por el virus de Norwalk y Rotavirus, indican que, aparte de la trasmisión oral- fecal podía existir trasmisión aérea, mediante los bioaerosoles formados durante el vómito (CHADWICK & WALKER, 1994). La rabia también se ha transmitido a espeleólogos en grutas, por la inhalación de aerosoles procedentes de murciélagos infectados con el virus. La trasmisión de los virus causantes de fiebres hemorrágicas con elevada mortalidad no se conoce con certeza, pero en algunos casos (virus Lassa y Sabia) la inhalación de

aerosoles infecciosos ha producido brotes en hospitales y laboratorios de investigación (SATTAR, 1997).

Tabla 2 Enfermedades víricas transmitidas por el aire

Enfermedades	Virus	
	Familia	Genero
Resfriado común	<i>Picornaviridae</i>	<i>Rhinovirus</i>
	<i>Adenoviridae</i>	<i>Mastadenovirus</i>
Gripe	<i>Orthomyxoviridae</i>	<i>Influenzavirus</i>
Bronquitis, neumonia	<i>Paramyxoviridae</i>	<i>Pneumovirus</i>
	<i>Adenoviridae</i>	<i>Mastadenovirus</i>
	<i>Bunyaviridae</i>	<i>Hantavirus</i>
Sarampión	<i>Paramyxoviridae</i>	<i>Morbillivirus</i>
Parotiditis	<i>Paramyxoviridae</i>	<i>Rubulavirus</i>
Poliomielitis	<i>Picornaviridae</i>	<i>Enterovirus</i>
Viruela	<i>Poxviridae</i>	<i>Orthopoxvirus</i>
Varicela	<i>Herpesviridae</i>	<i>Varicellovirus</i>
Rubeola	<i>Togaviridae</i>	<i>Rubivirus</i>
Rabia	<i>Rhabdoviridae</i>	<i>Lyssavirus</i>
Gastroenteritis	<i>Reoviridae</i>	<i>Rotavirus</i>
	<i>Caliciviridae</i>	Virus Norwalk

Fuente: Observatorio Medioambiental

En la tabla 3 se encuentran las enfermedades fúngicas transmitidas por el aire. Ciertos hongos levaduriformes (*Cryptococcus*, *Coccidioides*, *Blastomyces*, *Histoplasma*) son responsables de enfermedades pulmonares, desde donde pueden invadir otros tejidos y producir una enfermedad sistémica. Por otra parte las esporas de varios mohos causan reacciones de hipersensibilidad que puede ser: inmediata o alergia que afecta al aparato respiratorio superior causando rinitis y asma, producida por partículas de 30µm como las esporas de *Puccinia*, *Alternaria* y *Cladosporium* y retardada, que afecta al aparato respiratorio inferior produciendo alveolitis y neumonitis, debida a partículas menores de 5µm, principalmente esporas de *Aspergillus* y *Penicillium* y de bacterias como los actinomicetos termófilos. Estudios epidemiológicos han demostrado que la inhalación de las esporas de algunos hongos son la causa de los problemas respiratorios asociados al «síndrome del edificio enfermo» y otras enfermedades ocupacionales bien conocidas de agricultores, vinateros, cerveceros y carpinteros. Algunos hongos producen micotoxinas que afectan al hombre y a los animales cuando se ingieren, pero

también se han producido casos de micotoxicosis por inhalación de esporas de hongos toxigénicos como *Aspergillus*, *Fusarium* y *Stachybotrys*, en ambientes cerrados (YANG, C. S., y JOHANNING, 1997).

Tabla 3 Enfermedades fúngicas transmitidas por el aire

Enfermedades	Hongos
Neumonías	— <i>Pneumocystis carinii</i>
Micosis sistémicas	— <i>Cryptococcus neoformans</i> — <i>Blastomyces dermatitidis</i> — <i>Histoplasma capsulatum</i> — <i>Coccidioides immitis</i> — <i>Aspergillus fumigatus</i>
Hipersensibilidad	— <i>Alternaria</i> — <i>Botrytis</i> — <i>Aspergillus</i> — <i>Puccinia</i> — <i>Penicillium</i> — <i>Serpula</i> — <i>Cladosporium</i> — <i>Mucor</i>
Micotoxicosis	— <i>Aspergillus</i>

Fuente: Observatorio Medioambiental

2.2.4 Infecciones de piel por Bacterias y Hongos

Impétigo no bulloso (contagioso): Forma de impétigo más frecuente (70%) que precisa solución de continuidad (heridas, picaduras, varicela). Se caracteriza por lesiones vesiculo-pustulosas con base eritematosa, que evolucionan a costras amarillentas (melicéricas), especialmente en cara y extremidades. La bacteria más frecuentemente implicada es *S. aureus*, aunque la presentación clínica es indistinguible del producido por *S. pyogenes*. (Sancho M., 2016)

Ectima: Es una infección local similar al impétigo no bulloso, pero más profunda, alcanzando la dermis. La lesión es muy característica, siendo inicialmente una vesícula con base eritematosa que penetra en la dermis para formar una úlcera costrosa con bordes elevados. *S. pyogenes* es la bacteria responsable, aunque *S. aureus* se ha aislado en múltiples ocasiones. Tanto las complicaciones como el tratamiento (mayor necesidad de antibioterapia sistémica) son similares al impétigo. La ectima también puede producirse por *Pseudomonas aeruginosa*. (Sancho M., 2016).

Foliculitis: Es la Infección superficial del folículo pilosebáceo, principalmente del cuero cabelludo, nalgas o extremidades, producido fundamentalmente por *S. aureus*. Inicialmente es una pápula eritematosa que evoluciona a pústula

centrada por un pelo. En algunos casos se produce por *Cándida*, *Malassezia* o *P. aeruginosa* (saunas). (Sancho M., 2016).

Forúnculo y ántrax (carbunco): Las heridas podrían ser intensas, y, en algunas condiciones, podría provocar bacteriemia (*S. aureus* suele ser la bacteria implicada). Si hubiera alguna repetición de foliculitis o forunculosis, la descolonización tópica nasal podría reducir su continuidad, siempre asociado a una mejora de la higiene (Sancho M., 2016).

Hidrosadenitis: Es una inflamación crónica y purulenta de las glándulas apocrinas, principalmente de las axilas y la zona ano-genital. Al parecer coexiste una plataforma dependiente de la secreción de andrógenos, lo que debería beneficiar la oclusión de la glándula apocrina, y la sobreinfección bacteriana posterior, especialmente por *S. aureus*, estreptococos, *E. coli* o anaerobios (Wayne Heanselgrave, 2010).

Paroniquia: Es un caso local de infección del pliegue cutáneo ungueal secundario a una lesión por succión, mordeduras de la uñas o pliegues cutáneos, o pobre higiene. En la mayoría de los casos existe una flora mixta orofaríngea (Wayne Heanselgrave, 2010).

Celulitis: Es la inflamación de la dermis y TCS que determinar cierto dolor en la zona afecta. Suele cursar con linfangitis asociada y síntomas constitucionales. Los microorganismos comúnmente participantes son *S. pyogenes* y *S. aureus*, a pesar de algunas condiciones neumococo, *Salmonella* o enterobacterias también pueden producirla (Sancho M., 2016).

Erisipela: Erisipela es una celulitis superficial que afecta a la dermis y cuyo agente etiológico suele ser *S. pyogenes*. Suele iniciarse a consecuencia de una solución de continuidad en la piel, de forma brusca, con una pápula eritematosa que rápidamente aumenta de tamaño, formándose una placa eritematosa y dolorosa, con cambios de la piel adyacente (piel de naranja), elevada y bien delimitada, que suele cursar con linfangitis y clínica sistémica (Sancho M., 2016).

Linfangitis: Se define como inflamación de los vasos linfáticos subcutáneos, especialmente de extremidades, y puede estar en relación con una infección

aguda bacteriana, o con un proceso más crónico secundario a *Nocardia*, hongos (*Sporothrix*), *Mycobacteria* o parásitos (filarias). La bacteria más frecuentemente implicada es *S. pyogenes*, y con menor frecuencia *S. aureus*, *Pasteurella* (mordedura de perro o gato) o *Spirillum* (mordedura de rata) (Sancho M., 2016).

Miositis: La inflamación del músculo esquelético es conocida como miositis. Puede clasificarse en miositis aguda transitoria, miositis crónica y piomiositis. La miositis aguda es la producida tras la infección por virus influenza, parainfluenza, enterovirus, herpes simple, rotavirus y *Mycoplasma*. La pleurodinia es una entidad clínica que se produce al inflamarse los músculos del tórax y del abdomen en su parte superior, y está originada por virus de la familia Coxakie (Sancho M., 2016).

2.2.5 Infecciones respiratorias por Bacterias y Hongos

Faringitis bacteriana: *Streptococcus pyogenes* (*Streptococcus* betahemolítico del grupo A) es el principal agente bacteriano de faringitis. Otros estreptococos beta-hemolíticos agentes de faringitis son los de los grupos C, G y F de Lancefield. La faringitis estreptocócicas debe ser diferenciada de las de otra causa ya que puede tener complicaciones supurativas y no supurativas.

Otras bacterias que causan faringitis con menor frecuencia: *Arcanobacterium hemolyticus*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Corynebacterium ulcerans*, *Micoplasma pneumoniae* (Djuikom E. , 2009).

Laringotraqueobronquitis Aguda: Es una infección viral alta y baja vinculada con la edad, que produce una inflamación en el área subglótica que conduce a un cuadro clínico caracterizado por disnea y estridor inspiratorio característico. Crup deriva del vocablo escocés ruop, que significa “gritar con voz chillona” (CHADWICK & WALKER, 1994).

Epiglotitis: Es una infección grave de la laringe supraglótica que resulta en edema epiglótico con la consiguiente obstrucción laríngea. A diferencia de la laringitis, suele ocurrir en niños mayores de dos años; también puede ocurrir en adultos. Su etiología es bacteriana (Djuikom E. , 2009).

Bronquitis Aguda: Es un trastorno inflamatorio traqueobronquial que suele asociarse con una infección respiratoria generalizada. Se presenta sobre todo durante los meses invernales. Este cuadro es de etiología viral en la gran mayoría de los casos siendo los agentes implicados con mayor frecuencia Rinovirus, Coronavirus, Influenza, Adenovirus. Otras causas menos frecuentes no virales son *Mycoplasma pneumoniae* y *C. pneumoniae* (EVANS, A. S., y BRACHMAN, PH. S, 1998).

Neumonía Aguda: La neumonía es una enfermedad inflamatoria del parénquima pulmonar de etiología infecciosa, puede ser causada por bacterias, virus, hongos o parásitos. Es una enfermedad frecuente.

La frecuencia relativa de cada agente etiológico varía de acuerdo a muchos factores, tales como la edad del paciente, la existencia de enfermedades asociadas y el contexto en que se adquiere la infección (comunidad, hospital, residencia de ancianos), entre otros. Así mismo estos factores influyen en la clínica, la radiografía, la selección del tratamiento, la evolución, las complicaciones y el pronóstico de la enfermedad. Se caracteriza por fiebre, sintomatología respiratoria variable y la aparición de infiltrados en la radiología. Por lo tanto esta entidad es de diagnóstico clínico, radiológico y evolutivo (Sancho M., 2016).

2.2.6 Infecciones oculares por Bacterias y Hongos

Las infecciones más frecuentes en el ojo son, en su orden, conjuntivitis (33,3%), blefaritis (19,77%), dacriocistitis (4,52%), endoftalmitis (2-8%) por posquirúrgicos de catarata (90%), celulitis (2,83%), queratitis (0,56%) y uveítis (0,1%). De estas, los principales agentes etiológicos son las bacterias, seguidas de virus, hongos y parásitos. La participación de los MO oportunistas en estas infecciones va del 20% al 50%, como se mencionó anteriormente. A continuación, se señalarán las principales infecciones oculares y los MO oportunistas que se han aislado en cada una de estas. Las infecciones oculares por bacterias oportunistas son de alta prevalencia especialmente en el segmento anterior. Las nuevas técnicas moleculares y los sistemas automatizados de identificación microbiológica ayudarán a la identificación de

estos oportunistas y, de esta manera, a su prevención y control (Torres V, Orama V, Manso I., 2009).

2.2.7 Bacterias y Hongos del aire en lugares públicos

El aire no posee microorganismos propios, pero se conoce que éstos son capaces de crear estructuras especializadas que les ha permitido resistir y sobrevivir en este medio. Son capaces de dispersarse en ambientes exteriores e interiores gracias a las corrientes de aire, las cuales se encargan de recoger los microorganismos presentes en otros ambientes naturales como el suelo, el agua, las plantas y la microbiota del ser humano. Además, algunas actividades industriales, comerciales, sociales y de movilidad vial han contribuido a la producción de desechos biológicos, físicos y químicos, emitiendo material particulado los cuales ayudan al camuflaje de los microorganismos y a la dispersión de éstos.

Se han realizado investigaciones que han demostrado la presencia de microorganismos bacterianos y fúngicos en el aire los cuales pueden causar patologías en plantas, en animales y en el ser humano; tal es el caso de *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas sp.*, *Aspergillus spp.*, *Fusarium sp.*, entre otros.

Según lo anterior, se han reportado enfermedades como asma, bronquitis, pulmonías, neumonías que afectan especialmente las vías respiratorias y otras patologías como infecciones cutáneas (Mendez, 2015).

Factores que provocan el crecimiento de Bacterias y Hongos en el aire (Factores ambientales que intervienen en el desarrollo de los microorganismos)

El desarrollo de microorganismos está influenciado por diferentes factores, físicos tales como temperatura, humedad relativa, oxígeno, luz y polvo. Pero lo primero que determina que una bacteria o un hongo se mantengan en el ambiente viable es la cantidad de agua disponible que existe (Horowicz, L. Y., & Klein, S. A.).

Los factores ambientales como el aire, el agua y las superficies clínicas de contacto pueden actuar como reservorios de microorganismos y juegan un

rol muy importante como vehículos de infección. El tiempo de permanencia de los microorganismos en el aire depende de la forma, tamaño, peso del microorganismo y la existencia de la potencia de las corrientes aéreas que lo sostenga y lo eleve. Son factores adversos los obstáculos, que, al oponerse a los vientos, disminuyen su velocidad y su potencia de arrastre, y las precipitaciones, que arrastran al suelo las partículas suspendidas (DE LA ROSA, M. C.; ULLÁN, C.; PRIETO, M. P., y MOS, 2000).

Además, las esporas se producen en número muy elevado y aunque muchas mueran en la atmósfera, el éxito de unas pocas asegura la supervivencia y dispersión de los microorganismos. La supervivencia de las bacterias es variable, debido a su diversidad estructural y metabólica. En general, las bacterias Gram positivas son más resistentes que las Gram negativas ya que su pared celular es más gruesa. Por ejemplo, en aire seco algunas especies de *Bacillus* y *Clostridium* son capaces de sobrevivir más de 200 años, *Mycobacterium* un mes y *Salmonella* sólo diez minutos.

Según Potts (1994), los principales factores que intervienen, son: Humedad relativa, temperatura, oxígeno.

Humedad relativa: Es el factor determinante en el crecimiento de los microorganismos. Cuando la humedad relativa del aire decrece, disminuye el agua disponible para los microorganismos, lo que causa deshidratación y por tanto la inactivación de muchos de ellos. El límite menor para el crecimiento de hongos es del 65 %. Las bacterias requieren una mayor humedad. Las Gram negativas resisten peor la desecación que las positivas; esto se refleja en que existe poca evidencia de transmisión por el aire de bacterias Gram negativas, con la excepción de *Legionella* Lidwell (DE LA ROSA, M. C.; ULLÁN, C.; PRIETO, M. P., y MOS, 2000).

La humedad y la temperatura son los factores esenciales para la viabilidad de los microorganismos presentes en suspensión dentro de la atmosfera. Para cada microorganismo se tiene una temperatura y humedad relativa óptima de crecimiento y desarrollo (LEEJWENHOECK, A., 1972).

Temperatura: Está muy relacionada con la humedad relativa, por lo que es difícil separar los efectos que producen ambas. Diversos estudios muestran

que el incremento de la temperatura disminuye la viabilidad de los microorganismos. La mayoría de las bacterias se desarrollan a un rango de temperatura por encima de 30 °C, pero las temperaturas mínimas y máximas varían considerablemente para las diferentes especies. Las bacterias patógenas al hombre crecen mejor a una temperatura cercana al cuerpo humano (37°C). (LJUNQVIST, B., y REINMÜLLER, B., 1998).

Oxígeno: Se ha observado una correlación negativa entre la concentración de oxígeno y la viabilidad, que aumenta con la deshidratación y el tiempo de exposición. La causa de la inactivación podría ser radicales libres de oxígeno (DE LA ROSA, M. C.; ULLÁN, C.; PRIETO, M. P., y MOS, 2000).

2.2.8 Géneros de Bacterias del Aire

Género Staphylococcus: Los Staphylococcus son microorganismos que están presentes en la mucosa y en la piel de los humanos y de otros mamíferos y aves. Incluyendo a 35 especies y 17 subespecies, muchas de las cuales se encuentran en humanos. Las especies que se asocian con más frecuencia a las enfermedades en humanos son Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Staphylococcus sapropticus, Staphylococcus capitis y Staphylococcus haemolyticus. Los staphylococcus patógenos casi siempre causan hemólisis, coagulación del plasma y producen varias enzimas y toxinas extracelulares (Bartram, J., , 2003).

Género Bacillus: El género de bacterias en forma de bastón y Gram positiva. Son aerobios estrictos o anaerobios facultativos. Viven en el suelo, agua del mar y ríos, aparte de alimentos que contaminan con su presencia. Aunque generalmente son móviles, con flagelos peritricos, algunas especies de interés sanitario (Bacillus anthracis, causantes del carbunco) son inmóviles. Hay especies productoras de antibióticos (Bartram, J., , 2003).

Una característica importante es que forman esporas extraordinariamente resistentes a condiciones desfavorables (Bartram, J., , 2003).

Género Enterobacter: Los microorganismos que pertenecen a este género raras veces causan infecciones en huéspedes sanos, pero son aislados nosocomiales frecuentes. Tres especies de Enterobacter, E. cloacae, E. aerogenes y E. sakazakii, son responsables de la amplia mayoría de

infecciones por *Enterobacter*. *Pantoea agglomerans*, hasta hace poco conocida como *Enterobacter agglomerans*, es también un aislado frecuente que puede causar una amplia variedad de infecciones, entre ellas neumonía. Estas bacterias fermentan la lactosa, son móviles y forman colonias mucoides (Bartram, J., , 2003).

Género *Salmonella*: El género *Salmonella* pertenece a la familia Enterobacteriaceae. Son bacilos gramnegativos móviles que no fermentan la lactosa, aunque la mayoría producen sulfuro de hidrógeno o gas por fermentación de los hidratos de carbono. Inicialmente, se agruparon en más de 2000 especies (serotipos) en función de sus antígenos somáticos (O) y flagelares (H) (esquema de Kauffman- White). Actualmente se considera que esta clasificación está por debajo del nivel de especie: en realidad sólo hay dos o tres especies (*Salmonella enterica* o *Salmonella choleraesuis*, *Salmonella bongori* y *Salmonella typhi*) y los serotipos se consideran subespecie (Bartram, J., , 2003).

Género *Shigella*: El género *Shigella*, perteneciente a la familia Enterobacteriaceae, está formado por bacilos gramnegativos, no esporulantes e inmóviles que son aerobios facultativos. Las especies de este género tienen un patrón antigénico complejo y su clasificación se basa en sus antígenos (O) somáticos, muchos de los cuales son comunes a otros bacilos entéricos, como *E. coli*. *Shigella* spp. puede ocasionar enfermedades intestinales graves, incluida la disentería bacilar. La mayoría de las infecciones por *Shigella* se producen en niños menores de diez años. La ingestión de tan solo 10 a 100 microorganismos puede producir una infección, una dosis infectiva sustancialmente más baja que la de la mayoría de las demás bacterias entéricas. Al comienzo de la enfermedad aparecen cólicos, fiebre y diarrea acuosa. Las especies del género *Shigella* están, al parecer, mejor adaptadas a la infección del ser humano que la mayoría de las demás bacterias entéricas patógenas (Bartram, J., , 2003).

Género *Serratia*: De las múltiples especies del género *Serratia*, *S. marcescens* es la especie que se aísla con más frecuencia de infecciones humanas y *S. liquefaciens* crece de forma ocasional. Este microorganismo

está diseminado en el medio ambiente, pero no es un componente común de la flora fecal humana. Por tanto, la mayoría de las infecciones se adquiere de manera exógena. Este microorganismo puede sobrevivir en condiciones hostiles, incluso en una variedad de desinfectantes, entre ellos las fuentes de brote, y se aísla a menudo en las vías respiratorias y de las heridas. La diseminación hematológica puede producir casos de osteomielitis, artritis infecciosa, entre otras; mientras que la meningitis puede tener lugar tras procedimientos neurológicos (Bartram, J., , 2003).

Género Escherichia: La *Escherichia coli* huésped constante del intestino del hombre y de los animales de sangre caliente. Por su especificidad está considerado como un buen índice de contaminación fecal. Tiene el inconveniente de vivir poco tiempo en el ambiente extraentérico, por lo que su presencia en los alimentos indica contaminación reciente. Para deducir la presencia de *E. coli* se realizan pruebas de confirmación, como por ejemplo, las IMVC:

- I = indol
- M = rojo de metilo
- V = Voges Proskauer
- C = citrato

Para la prueba de indol, la reacción positiva se manifiesta por la formación de un anillo rojo bermellón en la superficie del medio; la reacción negativa muestra un anillo amarillento. *Escherichia coli* al desaminar e hidrolizar el triptófano del medio, produce indol que se pone de manifiesto al añadir el reactivo de Kovacs. Para la reacción del rojo de metilo, en caso positivo, se produce una coloración roja; en la reacción negativa, el color es amarillo. *E. coli* es un organismo rojo de metilo (RM) positivo. Para la prueba de Voges Proskauer (acetil-metil-carbinol), la reacción positiva se manifiesta por un fuerte color rojo. *E. coli* es un germen Voges Proskauer negativo. En la prueba de Citrato de Simmons la reacción es positiva cuando se produce crecimiento en el medio. *e.coli* es una bacteria ceitrato-negativa (Pascual, A., & Calderón, V., 2000).

2.2.9 Géneros de Hongos del Aire

Géneros Aspergillus: Es un hongo filamentoso (compuestos de cadenas de células, llamadas hifas), su hábitat natural son el heno y el compostaje. Es un hongo oportunista y uno de los que toma ventaja de personas inmunocomprometidas. El Aspergillus, es un hongo del que existen 12 ó más patógenos siendo los más destacados fumigatus, flavus, niger y terrae. Por su detección accesible y su vinculación a la contaminación aérea se les puede otorgar carácter de indicadores de riesgo biológico aéreo. Sin embargo, este hongo se ha convertido en el más prevalente de los hongos patógenos en suspensión en el aire, debido a su capacidad para causar infecciones en huéspedes con un sistema inmune debilitado, con al menos un 50% de tasa de mortalidad en los seres humanos. El hongo también está asociado con asma grave y sinusitis (Pascual, A., & Calderón, V., 2000).

Géneros Candida: Son hongos levaduriformes que forman parte de la flora normal de algunas zonas de nuestro cuerpo. Producen enfermedades cuando las defensas naturales son afectadas por algún factor predisponente, considerándose, por lo tanto, como un hongo oportunista. Los cuadros clínicos pueden ir desde una infección cutánea benigna hasta las formas diseminadas, generalmente fatales. La forma clínica más frecuente es la candidiasis vaginal. La mayoría de las infecciones por cándidas provienen de fuente endógena. Los hongos que pertenecen al género Cándida, en especial Candida albicans (el cual produce candidiasis), pueden infectar los órganos internos y las membranas mucosas de la boca, garganta y tracto genital. En las personas con inmunidad deteriorada, este organismo puede originar una infección crónica (Rapin, Pierre J., 2017).

Género Penicillium: Este género se caracteriza por formar conidios en una estructura ramificada semejante a un pincel que termina en células conidiógenas llamadas fiálides (Webster, 1986). Los miembros del género Penicillium son filamentosos. Las especies de Penicillium están ampliamente distribuidas en la naturaleza y se hallan en el suelo, la vegetación caída, en el aire o en materia orgánica en descomposición, encontrado de preferencia en interiores. El aislamiento de especies de Penicillium son considerados

contaminantes habituales en el laboratorio, pero pueden causar infecciones, especialmente en huéspedes inmunocomprometidos (Rapin, Pierre J., 2017).

Géneros Geotrichum: Hongo de distribución cosmopolita, produce geotricosis, que es una micosis oportunista producida por este hongo que está presente en el medio ambiente, la piel y mucosas del huésped humano. Las infecciones usualmente se adquieren vía ingestión o inhalación, las formas clínicas son varias y la más frecuente es la pulmonar, con manifestaciones muy similares a la tuberculosis. Esta rara enfermedad puede causar lesiones en la piel, los bronquios, la boca, pulmones e intestinos (Rapin, Pierre J., 2017).

Géneros Rhizopus: Es un género de hongos filamentosos hallados en el suelo, degradando frutos y vegetales, heces animales, y residuos (Arenas, 2003). Algunas spp. de Rhizopus son agentes oportunistas de zigomicosis humana. Pueden causar serias (y con frecuencia mortales) infecciones en humanos y en animales debido a su rápido crecimiento a relativamente altas temperaturas. Algunas especies son patógenos vegetales (Kobayasi, 1992). La exposición a concentraciones elevadas de esporangiosporas de Rhizopus se ha descrito como causa de alveolitis alérgica extrínseca (pulmón de serrador) en serrerías suecas (Aristegui, 2002). Usualmente se relaciona con alergias ocupacionales. Al igual que Mucor afecta los pulmones, senos nasales, cerebro, ojos y la piel (Kay, 1991).

Géneros Fusarium: La identificación de las especies de Fusarium no es fácil, dado que las diferencias entre ellas son poco evidentes. El medio de cultivo PDA se utiliza con buenos resultados en el aislamiento de estos hongos. Cuando el patógeno ataca las espigas, éstas muestran diferentes coloraciones que van desde el blanco-rosado hasta el naranja (Gilchrist, 1995).

Se ha relacionado el cáncer de esófago en regiones de China (Henan) y Sudáfrica (Transkei) con el consumo de maíz contaminado por Fusarium (Soriano, 2007).

Géneros Saccharomyces: Es una levadura comúnmente llamada de cerveza o de panadería suele colonizar las mucosas de los seres humanos,

pero por lo general no se la considera patógena. Presenta células alargadas, globosas a elipsoidales. Las colonias en agar glucosado de Sabouraud son cremosas, blandas y glabras como las formadas por *Candida*. *Saccharomyces* es un hongo ambiental común y es un componente transitorio de las microbiotas digestiva y cutánea humanas. Se utiliza ampliamente en la elaboración de vino, cerveza, pan y otros alimentos (LISTER, J., 1987).

Géneros Trichophyton: El género *Trichophyton* es uno de los agentes etiológicos principales de las dermatomicosis, capaces de invadir el pelo, la piel y las uñas. Los dermatofitos degradan y utilizan la queratina como una fuente de nitrógeno pero suelen ser incapaces de penetrar en el tejido subcutáneo, salvo que el huésped esté inmunodeprimido. Los miembros de este género están ampliamente distribuidos y son las causas más importantes y comunes de infecciones de los pies y las uñas; son los causantes de la tiña del cuerpo, cuero cabelludo, uñas, entre otros (LISTER, J., 1987).

Géneros Mucor: Es un fungi del suelo que sobrevive principalmente como esporangiospora. Se aísla fácilmente en agar papa dextrosa acidificado. En este medio, los esporangióforos son altos, erguidos y de color blanco con esporangios terminales de forma globosa (Carrillo, 2003).

Géneros Botrytis: Es un fungi ampliamente distribuido con una extensa gama de huéspedes. En cítricos causa enfermedades en brotes, hojas, madera y frutos. Vive sapróficamente en la materia orgánica en descomposición y también ha sido aislado del suelo. Las conidias pueden ser transportadas hasta el huésped por el viento, agua, insectos u otros medios. Si el inóculo potencial es suficientemente grande, el hongo puede penetrar directamente, pero comúnmente lo hace a través de heridas (Timmer, 2002).

2.2.10 Medios de cultivos para Hongos y Bacterias

Agar Sangre: Es un medio de cultivo enriquecido y diferencial utilizado para el aislamiento de numerosos microorganismos. Al ser suplementado con sangre, permite el crecimiento de microorganismos nutricionalmente exigentes y la clara visualización de reacciones de hemólisis. Su composición es de Infusión de musculo de corazón y peptona como nutrientes para el crecimiento, cloruro de sodio para mantener el balance osmótico, sangre a

40° para observar las reacciones de hemolisis y agar como agente solidificante (Britania, 2016).

Agar Chocolate: El Agar Chocolate es un medio enriquecido para cultivo y aislamiento de microorganismos exigentes, conocidos como bacterias fastidiosas, especialmente de *Neisseria* y *Haemophilus* spp. Su composición es similar al Agar Sangre, con extractos y peptonas como nutrientes para el crecimiento, cloruro de sodio para el balance osmótico, agar como agente solidificante y sangre con una temperatura de 60 – 80° C (Melguizo, 2009).

Agar Baird Parker: Es un medio de cultivo de alta especificidad, selectivo y diferencial, para el aislamiento y recuento de *Staphylococcus* spp. Está compuesto por peptona y extractos como fuente de carbono, nitrógeno y nutrientes para el crecimiento junto con la glicina y el piruvato, agar como agente solidificante, telurito de potasio y cloruro de litio como inhibidores de bacterias acompañantes, yema de huevo para mostrar la actividad lecitinásica de las bacterias. (Britania, 2016)

Agar MacConkey: Es un medio de cultivo selectivo y diferencial usado para el aislamiento de bacilos Gram Negativos de fácil desarrollo, aerobios y anaerobios facultativos. También pueden desarrollarse especies de la familia *Enterobacteriaceae*. Se compone de peptonas siendo los nutrientes para el desarrollo bacteriano, lactosa como carbohidrato fermentable, cristal violeta y sales biliares como inhibidores de Gram positivos y rojo neutro como indicador de pH (Britania, 2016).

Agar Nutritivo: Es un medio de cultivo usado normalmente para propósitos generales y aislamiento de todo tipo de bacterias con pocas exigencias nutritivas. No presenta inhibidores, lo que permite el crecimiento general de microorganismos. (Casado et al, 2012)

Está compuesto por peptona y extractos como nutrientes para el desarrollo de las bacterias, agar como agente solidificante y cloruro de sodio para mantener el balance osmótico. (BD, 2014)

Medio TSI: Es un medio empleado para la diferenciación de enterobacterias en base a la fermentación de los hidratos de carbono: glucosa, lactosa y

sacarosa; y según la producción de ácido sulfhídrico. Posee extractos y peptonas como nutrientes para el desarrollo bacteriano, lactosa, sacarosa y glucosa como carbohidratos fermentables, tiosulfato de sodio como sustrato necesario para la producción de ácido sulfhídrico, sulfato de hierro y amonio como fuente de iones Fe^{+3} , los cuales con el ácido sulfhídrico producen sulfuro de hierro de color negro; rojo de fenol como indicador de pH, cloruro de sodio que mantiene el balance osmótico y agar como agente solidificante (Britania, 2016).

Medio BHI: Es un medio líquido usado para el cultivo de bacterias aerobias y anaerobias, de microorganismos exigentes como estreptococos, neumococos y otros microorganismos de difícil desarrollo (Britania, 2016).

Permite visualizar el crecimiento de las bacterias gracias a la turbidez. Con un incremento de las sales, se convierte en un medio selectivo para *Streptococcus* spp. Posee Infusión Cerebro Corazón y peptonas como nutrientes para el desarrollo de las bacterias, glucosa como hidrato de carbono, fosfato dipotasico de hidrogeno como solución Buffer y cloruro de sodio para mantener el balance osmótico. (MDM, 2013).

Medio BRILA: Es un medio enriquecido para coliformes totales y fecales, y en algunos casos de *Salmonella* spp. Posee peptona que aporta los nutrientes para el desarrollo bacteriano, bilis y verde brillante como agentes selectivos que inhiben el crecimiento de Gram positivos y Gram negativos a excepción de coliformes, lactosa como hidrato de carbono fermentable (Britania, 2016).

Medio SIM: Es un medio semisólido destinado a verificar la movilidad, producción de indol y de ácido sulfhídrico por los microorganismos. Está compuesto por tripteina y peptona que aportan los nutrientes para el desarrollo microbiano, el triptófano que es metabolizado por algunas bacterias para formar indol por su característica aminoacidica con gran carga de peptonas y tripteinas; tiosulfato de sodio para la generación de ácido sulfhídrico y agar como agente solidificante. (Britania, 2016).

Caldo de Asparagina: Es un medio que permite el aislamiento, detección y diferenciación de *Pseudomona aeruginosa*. Posee Asparagina como fuente de nitrógeno, la peptona y tripteina como única fuente de nutrientes, glicerina

como productora de pigmentos, fosfato dipotásico para ayudar a la producción de fluorescencia y sulfato de magnesio que aporta cationes que incrementan la fluorescencia. (Conda, 2010)

Agar ENDO: El medio Agar Fucsina Lactosa es un medio selectivo y diferencial para el aislamiento de enterobacterias y coliformes. Se encuentra conformado por sodio sulfito y la fucsina básica que inhiben a las bacterias Gram positivos, lactosa como hidrato de carbono que puede ser fermentado, fosfato dipotásico de sodio como agente Buffer, agar como solidificante y peptona como los nutrientes que permitirán el crecimiento de las bacterias (Erra-Balsells et al, 2014).

2.2.11 Medios diferenciales de cultivos para Bacterias y Hongos

Los medios diferenciales emplean un factor (o factores) que permite que las colonias de una especie o tipo bacteriano exhiban ciertas características metabólicas o de cultivos que pueden utilizarse para diferenciarlas de otras bacterias que crecen en el mismo agar placa.

Agar de Kligler: Medio diferencial para la identificación primaria de enterobacterias basado en la fermentación de dos azúcares y producción de sulfhídrico. (1981, edita: ADSA = MICRO).

Agar de McConkey: Medio selectivo y diferencial para la detección, aislamiento y enumeración de coliformes a partir de muestras diversas. (1981, edita: ADSA = MICRO)

Agar de McCONKEY OMS: Medio selectivo diferencial sin cristal violeta, recomendado por la OMS para el aislamiento de enterobacterias. (1981, Edita: ADSA = MICRO)

Agar Rojo Bilis Violeta: Agar selectivo y diferencial para la detección y enumeración de coliformes en leche y derivados lácteos, según normativa APHA y ICMSF. (1981, Edita: ADSA = MICRO)

Agar SS: Medio de cultivo selectivo diferencial para el aislamiento. en placa de Shigella y Salmonella. (1981, Edita: ADSA = MICRO)

Agar de Sellers: Medio solido diferencial para bacilos gram-negativos no fermentadores. (1981, Edita: ADSA = MICRO)

Medio S.I.M.: Medio diferencial para la determinación de motilidad y producción de SH₂ e indol. (1981, Edita: ADSA = MICRO)

Medio de Slanetz y Bartley Cenan: Medio selectivo diferencial para la enumeración de enterococos según las normas CENAN. (1981, Edita: ADSA = MICRO).

Agar Al Tiocianato: Medio selectivo V diferencial para el aislamiento de estafilococos patógenos. (1981, Edita: ADSA = MICRO)

Agar tres Azucares Hierro: Medio diferencial para la identificación de entero bacterias. Según la fermentación de tres azucares (Lactosa, sacarosa y glucosa) y producción de sulfhídrico. (1981, Edita: ADSA = MICRO).

Tabla 4 Agares nutritivos

Medios en placas para la bacteriología de rutina	Componentes/comentarios	Objetivo principal
Medio Agar alcohol feniletílico	Agar base nutritivo. El feniletanol inhibe el crecimiento de microorganismos gramnegativos	Aislamiento selectivo de cocos grampositivos y bacilos anaerobios gramnegativos
Agar chocolate	Medio extremadamente nutritivo , preparado con adición de sangre de cordero calentada sobre 80°C hasta que el medio se torne parduzco, para liberar la hemoglobina y entregar al medio todos los factores de crecimiento	Cultivos de especies de Haemophilus y especies patógenas de Neisseria
Agar Columbia colistina-ácido nalidíxico (CNA)	Agar base Columbia con 10 mg de colistina por litro, 15 mg de ácido nalidíxico por litro y sangre de carnero al 5%	Aislamiento selectivo de cocos grampositivos
Agar con bilis y esculina	Agar base nutritivo con citrato férrico. La hidrólisis de la esculina por los estreptococos	Aislamiento diferencial e identificación presuntiva

	del grupo D le otorga un color castaño al medio; el desoxicolato de sodio inhibe muchas bacterias	de estreptococos grupo D y enterecocos
Agar eosina azul de metileno (EMB)	Base de peptona con lactosa y sacarosa, eosina y azul de metileno que actúan como indicadores	Aislamiento y diferenciación de bacilos entéricos fermentadores y no fermentadores de lactosa
Agar Hektoen entérico (HE)	Base de peptona con sales biliares, lactosa, sacarosa, salicina y citrato	Medio diferencial y selectivo, para el

Fuente: Sancho M., 2016

2.3 Definición de términos

Aire: Se denomina aire a la mezcla homogénea de gases que constituye la atmósfera terrestre, que permanecen alrededor del planeta Tierra por acción de la fuerza de gravedad. El aire es esencial para la vida en el planeta y transparente a simple vista. Es una mezcla de gases en proporciones ligeramente variables, compuesto por 78.09 % de nitrógeno, 20.95 % de oxígeno, 0.93 % de argón, 0.04 % de dióxido de carbono y pequeñas cantidades de otros gases. El aire también contiene una cantidad variable de vapor de agua, en promedio alrededor del 1 % al nivel del mar y del 0.4 % en toda la atmósfera (Rapin, Pierre J., 2017).

Microorganismos: El concepto de microorganismo es operativo y carece de cualquier implicación taxonómica o filogenética, dado que engloba organismos unicelulares heterogéneos, no relacionados evolutivamente entre sí, tales como bacterias (procariotas), protozoos (eucariotas, algunos filum de algas) y hongos unicelulares. Incluye también entidades biológicas acelulares de tamaño ultramicroscópico (visibles con microscopio electrónico) como virus y priones, que también se incluyen en el campo de estudio de la Microbiología (Sancho M., 2016).

Mercado: lugar destinado por la sociedad en el que vendedores y compradores se reúnen para tener una relación comercial, para esto, se requiere un bien o servicio que comercializar, un pago hecho en dinero y el interés para realizar la transacción. Popularmente, la palabra mercado sirve

para hacer referencia a aquel sitio en el que se dispensan productos, donde la persona va a hacer sus compras y este ofrece productos al mayor y al detal, según este concepto común, la palabra proviene del latín «Mercatus» ya que en la antigüedad ya se realizaban estas reuniones de comerciantes esperando a que los clientes compren lo que necesite (Ayres, 2000).

Proceso Infeccioso: la invasión por la mayoría de los microorganismos se inicia mediante su adhesión a las células del sujeto. La adhesión es un proceso muy específico, que implica una conexión entre el microorganismo y las células del organismo similar a la de una llave con su cerradura. Ser capaz de adherirse a la superficie de una célula permite a los microorganismos establecer una base desde la que invadir los tejidos y la iniciación de una infección. (Manual MSD, 2016)

Salud: es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades (OMS, “Guías para la calidad del agua potable”, 2006).

Agar enriquecido: es un medio de cultivo que contiene los nutrientes necesarios para apoyar el crecimiento de una amplia variedad de microorganismos, entre ellos algunos de los más exigentes. Se utilizan comúnmente para la cosecha de diferentes tipos de microbios que están presentes en la muestra. En general el uso de los medios de enriquecimiento se utiliza para determinar ausencias de un microorganismo determinado, o detectar si tengo alguno, pero está en muy baja proporción. Ciertos organismos no crecen en medios de cultivo ordinarios. Requieren ingredientes que promueven el crecimiento, como la sangre, glucosa, suero, huevo, entre otros. Los medios de enriquecimiento contienen ingredientes que aumentan las cualidades estimulantes del medio propiciando un crecimiento elevado. Otra característica de los medios de enriquecimiento es que pueden contener componentes químicos que inhiben ciertos tipos de microorganismos. De este tipo de Medios de cultivo se puede obtener un subcultivo de una colonia aislada. (APHA, 2016)

Medio diferencial: consiste en un medio de cultivo que es capaz de distinguir dos microorganismos por su crecimiento diferencial en el mismo, usando las

propiedades metabólicas de ambos en presencia de un determinado nutriente y de un indicador que evidencia, por ejemplo, un pH ácido en su entorno. Son empleados para detectar reacciones bioquímicas, con carácter diferencial de grupos, géneros o especies microbianas, mediante el viraje de color del indicador presente en el medio, demostrando algunas de sus características. Estos medios son el TSI, Citrato de Simmons, SIM y Caldo úrea. ([APHA], 2016).

UFC: es una unidad de medida que se emplea para la cuantificación de microorganismos, es decir, para contabilizar el número de bacterias o células fúngicas (levaduras) viables en una muestra líquida o sólida. La viabilidad se define como la habilidad de multiplicarse por fisión binaria en condiciones controladas. Por lo tanto, en el recuento de UFC de un cultivo de microorganismos solo se consideran las células viables, mientras que en el examen microscópico se considerarán tanto células vivas como muertas. (Breed, 1916).

Bacterias: son microorganismos procariontes que presentan un tamaño de unos pocos micrómetros (por lo general entre 0,5 y 5 μm de longitud) y diversas formas, incluyendo filamentos, esferas (cocos), barras (bacilos), sacacorchos (vibrios) y hélices (espirilos). Las bacterias son células procariontes, por lo que, a diferencia de las células eucariotas (de animales, plantas, hongos, etc.), no tienen el núcleo definido ni presentan, en general, orgánulos membranosos internos. (Woese, 1990)

Hongos: designa a un taxón o grupo de organismos eucariotas entre los que se encuentran los mohos, las levaduras y los organismos productores de setas. Se clasifican en un reino distinto al de las plantas, animales y protistas. Se distinguen de las plantas en que son heterótrofos; y de los animales en que poseen paredes celulares, como las plantas, compuestas por quitina, en vez de celulosa. (RAE, 2014).

Coliformes Fecal: Son bacterias en forma de varillas (coliformes) encontradas en el intestino de seres humanos y animales de sangre caliente. Pueden multiplicarse a temperaturas por encima de 44°C y fermentar la lactosa, el azúcar y por eso también se conocen como “coliformes

termotolerantes”. Cuando estas bacterias se encuentran en el agua, indica fuertemente que el agua estaba contaminada con heces fecales (caca) o aguas servidas (aguas negras) (BENENSON, 1997).

Coliforme Total: Los coliformes totales son las Enterobacteriaceae lactosa-positivas y constituyen un grupo de bacterias que se definen más por las pruebas usadas para su aislamiento que por criterios taxonómicos. Pertenecen a la familia Enterobacteriaceae y se caracterizan por su capacidad para fermentar la lactosa con producción de ácido y gas, más o menos rápidamente, en un periodo de 48 horas y con una temperatura de incubación comprendida entre 30-37°C (Organización Mundial de la Salud, 2007).

Medio de Cultivo: Medios de cultivo. Son una mezcla de nutrientes que, en concentraciones adecuadas y en condiciones físicas óptimas, permiten el crecimiento de los microorganismos. Son esenciales en el Laboratorio de Microbiología por lo que un control en su fabricación, preparación, conservación y uso, asegura la exactitud, confiabilidad y reproducibilidad de los resultados obtenidos (OPS, 1993).

Efluentes: El efluente es la salida de agua desde un cuerpo natural de agua o desde una estructura fabricada por el ser humano. Los efluentes, desde el punto de vista humano, se suelen considerar como contaminación. En este grupo se pueden incluir las salidas realizadas desde una instalación de tratamiento de aguas residuales, la descarga de aguas residuales desde instalaciones industriales o agua desde un depósito de proceso o detención. El agua puede tener una calidad variable, que va desde las fuertemente contaminadas a las completamente limpias (Freeman, 1985).

Aguas Servidas: Son las aguas residuales domésticas y que son el resultado de las actividades cotidianas de las personas. Por ejemplo, la que eliminamos a través de los lavaplatos, sanitarios, etc (Benenson, 1997).

Esta agua contiene cantidad de agentes contaminantes y gérmenes lo que obliga a evacuarlas de forma segura, tanto para las personas, como para el medio ambiente (USEPA, 2002).

2.4 Sistema de hipótesis

2.4.1 Hipótesis general

Hi: Existe relación entre los microorganismos del aire interno del mercado de Paucarbamba con los procesos infecciosos que alteran el estado de salud de los trabajadores – Huánuco 2019

Ho: No Existe relación entre los microorganismos del aire interno del mercado de Paucarbamba con los procesos infecciosos que alteran el estado de salud de los trabajadores – Huánuco 2019

2.4.2 Hipótesis Específicas

HI.1 Existe relación entre la concentración de microorganismo y las infecciones dérmicas de los trabajadores del mercado.

HI.2 Existe relación entre la concentración de microorganismo y las infecciones oculares de los trabajadores del mercado.

HI.3 Existe relación entre la concentración de microorganismo y las infecciones respiratorias de los trabajadores del mercado.

2.5 Sistema de variables

2.5.1 Variable independiente

Microorganismo del aire

2.5.2 Variable dependiente

Procesos Infecciosos

2.6 Operacionalización de variables

TITULO: “Identificación de microorganismos del aire interno del mercado de Paucarbamba y su relación con procesos infecciosos que alteran el estado de salud de los trabajadores – Huánuco 2019”.

VARIABLE	DIMENSION	INDICADOR	UNIDAD	ESCALA
Variable Independiente				
Microorganismo del aire	Hongos	Aspergillus sp.	UFC/m3	Ordinal
		Saccharomyces cerevisiae		
		Penicillium sp.		
		Aspergillusterreus, Aspergillus sp		
		Trichophytonsp		
	Bacterias	Escherichia coli	UFC/m3	
		Enterobacter agglomerans	UFC/m3	
		Enterobacter hafniae	UFC/m3	
		Serratia marcescens	UFC/m3	
		Serratia rubidaea	UFC/m3	
Parámetros Ambientales	Humedad	%	Ordinal	
	Temperatura	°C		
Variable Dependiente				
Procesos Infecciosos	Infecciones Dérmicas		SI	Nominal
			NO	
	Infecciones Respiratorias		SI	
			NO	
	Infecciones oculares		SI	
		NO		

FUENTE: TESISTA

CAPITULO III

3 MARCO METODOLOGICO

3.1 Tipo de estudio

Según la intervención el estudio fue de tipo **observacional**, ya que no existió intervención alguna: solo se buscó evaluar el problema de acuerdo a la ocurrencia natural de los hechos.

Siendo de tipo **prospectivo**, porque se registró la información existente en tiempo presente.

Referente al número de ocasiones en que se mide la variable, el estudio fue de tipo **transversal** porque se estudiaron las variables en un solo momento.

Y por el número de variables, el presente estudio fue de tipo **analítico**, puesto que se cuenta con dos variables.

3.1.1 Enfoque

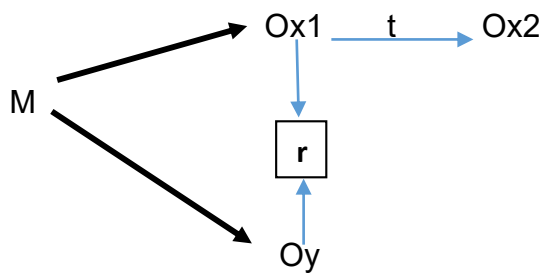
Presento un enfoque mixto porque vamos a describir los elementos, los microorganismos encontrados y así como también la cuantificación de cada uno de ellos, cuantitativo ya que los objetivos de la investigación solo se lograrán analizando datos numéricos (Fonseca, 2012).

3.1.2 Alcance o nivel

El nivel de investigación fue relacional porque no fue un estudio que me indique causa y efecto de las variables, sino que tan solo se determinó una relación en la que concluyo demostrando si existe dependencia probabilística entre las dos variables que se evaluó. (Hernández 2016)

3.1.3 Diseño

La siguiente investigación presento un diseño no experimental longitudinal ya que se recopilaban datos en dos momentos diferentes a lo largo de un periodo determinado de tiempo (Hernandez, 2016)



Donde:

M: Muestra de estudio

Ox1: Primera observación de la variable independiente.

Ox2: Segunda observación de la variable independiente.

t: Tiempo

Oy: Observación de la variable dependiente

r: relación entre las variables de estudio

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población de estudio de esta investigación lo constituyo la cantidad de personas dedicadas al expendio de Carnes diversas, comidas, pescados, jugueria que suman a la candad de 361 trabajadores. Esta es la población universo considerada en el mercado de Paucarbamba (Fonseca, 2012).

3.2.2 Muestra

Dada la naturaleza de la investigación la muestra se obtuvo de un muestreo no probabilístico (Fonseca, 2012).

La muestra considerada para la investigación, es el resultado de la aplicación de la fórmula para determinar el tamaño de muestra que se adjunta:

FORMULA DE CALCULO

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2 * (N-1) + (Z^2 * p * q)}$$

El resultado obtenido es de 61 personas quienes fueron encuestados en base al cuestionario de preguntas establecidas por el investigador

3.3 Técnicas y recolección de datos

Las técnicas e instrumentos para la recolección de datos para este estudio relacional serán descritos en la siguiente tabla:

Tabla 5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Variables	Técnica de recolección de datos	Instrumentos
Microorganismo del aire	Cultivo de microorganismos	<ul style="list-style-type: none"> • Agar Plate count (Recuento de colonias) • Agar Nutritivo (Para cultivo deferencial) • Agar Saburo + Anfotericina B (para hongos)
Procesos Infecciosos	Encuesta	Consta de Preguntas con dos respuestas.

Fuente: TESISTA

Técnica para la determinación de las unidades formadoras de colonias por m³ de aire.

Concluido el período de incubación de los microorganismos, se contarán las colonias fúngicas y bacterianas en los medios de cultivo y se determinaron las unidades formadoras de colonia por m³ de aire (UFC/m³), teniendo en cuenta la ecuación descrita por Omeliansky (Análisis Ambiental, Norma Ramal de la Pesca NRP-201, 1987) citado por Borrego, Perdomo, Paz, Gómez, & Guiamet, 2011)

$$\text{Numero de UFC/m}^3 \text{ de aire} = (\text{Numero de colonias}) (\text{factor } K)$$

Dónde:

Número de colonias, equivale a la media total de las colonias que se contabilizaron por depósito.

3.4 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

3.4.1 Técnicas para el procesamiento de la información

Recolección de datos: La metodología que propuse para determinar la relación que existe entre los microorganismos internos del mercado y relación con los procesos infecciosos en los trabajadores fue el siguiente.

Etapa preliminar

Para el desarrollo de esta etapa fue alrededor de 1 semana, la cual consistió en la revisión bibliográfica primaria y secundaria, que nos proporcionó los datos y la metodología necesaria para llevar a cabo la fase de monitoreo de los microorganismos del aire y a la vez la zonificación para el muestro, también se indagara sobre los microorganismo posibles que podremos encontrar en el aire del mercado y que estos estén en relación a los padecimientos más comunes que provocan en el personal que labora en el mercado.

Análisis de datos

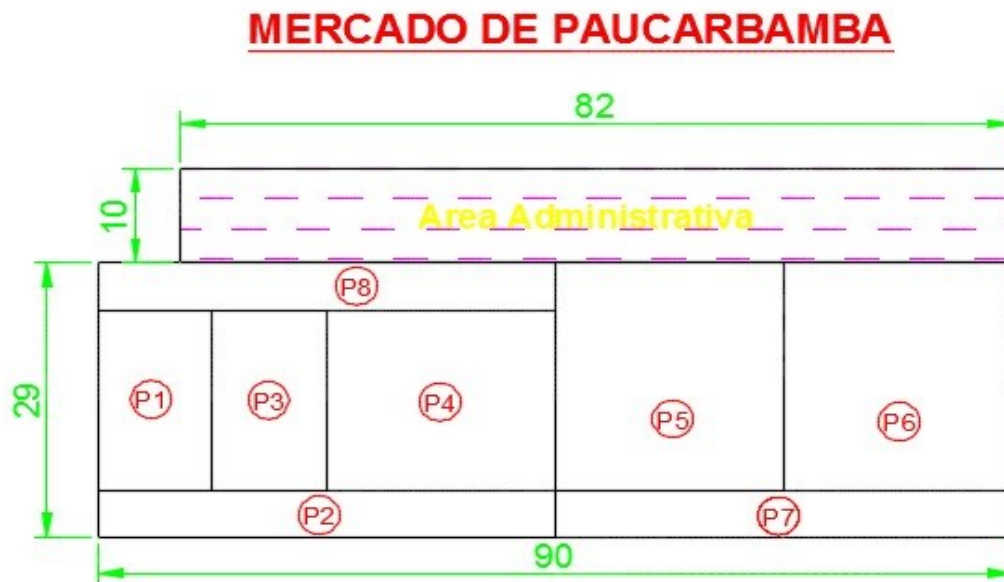
Una vez recopilada toda la información teórica de la anterior fase comenzamos a dimensionar las variables a analizar, seleccionar los días de muestreo, para que los datos que obtuvimos durante la siguiente fase, sean verídicos y nos permitan hacer un correcto estadístico que nos permita corroborar las hipótesis de investigación. Se realizará dos mediciones de los de estudios, en días con ello también podríamos encontrar alguna relación con las variables interviniente que podrían ser motivo de estudios para más adelante.

Etapa de trabajo de campo

Esta etapa tuvo una duración de aproximadamente dos (2) semanas. En este tiempo realizamos mediciones de campo de los parámetros definidos. Primero empezamos con las tomas de muestra que nos proporcionó los datos que necesitamos para evaluar la carga bacteriana en unidades formadoras de colonias. En cada una de las 8 secciones colocaremos 3 placas Petri, una que contiene el agar Plate count que nos sirvió para el conteo de colonias

bacterianas, otro el agar nutritivo, donde muestreamos a las colonias bacterianas para luego llevarlas a cultivos diferenciales y determinar la especie bacteriana que predomina en esos ambientes, y finalmente el Agar Saburo + Anfotericina B, que utilizamos para el crecimiento de nuestros hongos que se encuentran viables en las zonas. Estos datos los recolectamos una segunda vez en la semana siguiente, para ver las variaciones o si los mismos organismos identificados en las zonas se mantienen en el tiempo. En el transcurso de esas dos semanas se procedió a la encuesta a un porcentaje de la población de los trabajadores del mercado modelo, para obtener los datos relevantes y ver el grado de procesos infecciosos que presentan en cuanto infecciones dérmicas, oculares y respiratorias. Una vez concluida la fase de encuestas nos enfocamos a ver los resultados obtenidos tras las siembras en los cultivos y empezaremos con el ordenamiento de nuestros resultados. Cabe recalcar que las placas las colocaremos en un lugar estable

Grafico 1 Mapa de las secciones en evaluación del mercado Paucarbamba



por media hora para visualizar la carga bacteriana en UFC por metro cubico.

Fuente: Tesista

Tabla 6 Dimensión del área de Evaluación microbiológica del aire

DIMENSIONES	Nº PTO	SECCIONES EN EL MERCADO	ESTE	NORTE	ALTURA
19x11.25	P1	Comida	363705	8900590	1938 m
5x45	P2	Pollo y pescado	363688	8900604	1937 m
19x11.25	P3	Pollo y Carne	363696	8900586	1936 m
19x22.5	P4	Res y Cerdo	363689	8900585	1937 m
24x22.5	P5	Verduras y especies	363655	8900573	1938 m
24x22.5	P6	Jugueria y papas	363636	8900565	1937 m
5x45	P7	Abarrotes, vegetales y papas	363635	8900581	1937 m
5x45	P8	Verduras - SSHH	363683	8900573	1936 m

Fuente: Tesista

En la tabla 6 e imagen 1 podemos apreciar el área que se monitoreo en el siguiente proyecto, en cada área se puso 3 placas para control bacteriológico y de hongos, una vez obtenido el número de recuento de colonia se estimó su total de acuerdo al área en m² y luego de ello se procedió al cultivo diferencial para identificar la bacteria que se relaciona más con los procesos agudos que las personas puedan tener al verse expuestas al aire contaminado.

Etapa final

Esta etapa tuvo una duración de 1 mes, en donde se recopiló toda la información procedente de los análisis de los cultivos, las especies de microorganismos y hongos encontrados, junto con la información tabulada de las encuestas, los datos se procesaron en el programa SPSS versión 24, el estadístico será seleccionado de acuerdo al profesional encargado de la tabulación de los datos

3.4.2 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Respecto a las técnicas de procesamiento y análisis de la información, en el presente estudio se tuvo en cuenta las siguientes actividades.

Elaboración de datos

Se planteó de la siguiente manera:

Revisión de los datos: Se inspeccionaron los instrumentos de investigación; realizando el control de calidad de cada uno de ellos con la finalidad de garantizar que los resultados obtenidos sean consistentes y confiables.

Codificación de los datos: Se transformaron en códigos numéricos las respuestas obtenidas de acuerdo a las respuestas esperadas en los instrumentos de investigación; y los datos fueron clasificados en forma categórica y numérica, según corresponda.

Procesamiento de los datos: Luego de la revisión y codificación de datos, estos fueron procesados en forma manual, a través de la elaboración de una tabla matriz física, que se convertirá en una base de datos virtual a través del programa de Excel 2013; para finalmente realizar el procesamiento de los datos utilizando el paquete estadístico IBM SPSS Versión 24.0 para Windows.

Plan de tabulación de datos: En base a los resultados obtenidos, se tabularon los datos en cuadros.

Presentación de datos: Los datos obtenidos fueron presentados en tablas y figuras académicas, con la finalidad de realizar el análisis e interpretación respectiva de cada uno de ellos de acuerdo al marco teórico y conceptual correspondiente a las variables consideradas en el estudio.

Análisis e interpretación de datos

Análisis descriptivo

Se detalló las características de cada una de las variables, de acuerdo al tipo de variable con que se trabajó (cualitativa, cuantitativa); se tuvo en cuenta las medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas y de proporciones para las variables categóricas.

Se emplearon figuras, para facilitar y ayudar la comprensión, tratando de que el estímulo visual sea simple y resaltante.

Análisis inferencial

Se analizaron con los valores numéricos alcanzados en los instrumentos a nivel cuantitativo. Se usó la prueba estadística T de STUDENT la cual discriminará si hay relación entre estas dos variables.

Del mismo modo, se considerará el p-valor, $< 0,05$ ($\alpha = 5\%$), para rechazar la hipótesis nula, o aceptarla. En el procesamiento de los datos se utilizará el paquete estadístico programa Statics Package for the Social Sciences (SPSS) versión 24.0 para Windows.

CAPITULO IV

4 RESULTADOS

4.1 Análisis descriptivo

A continuación, se presenta la información descriptiva de las variables de estudio y la contratación de la hipótesis de investigación.

4.1.1 Procesamiento de Datos Generales

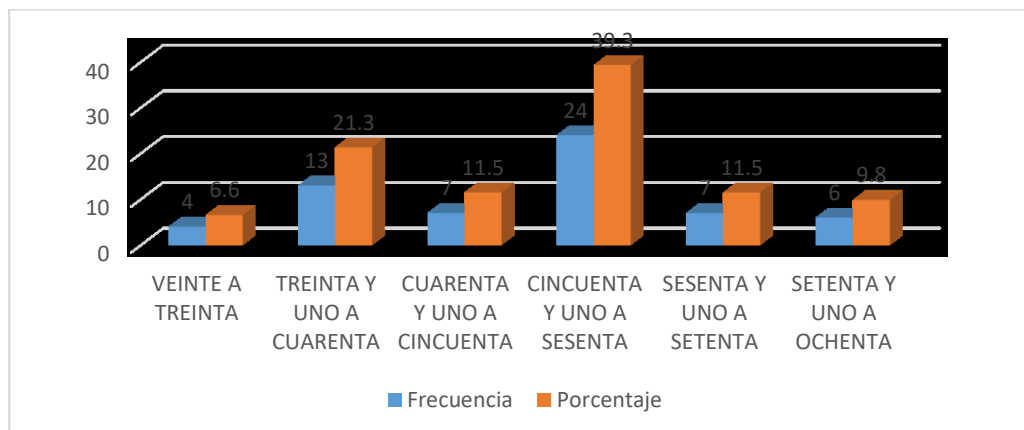
A. EDAD DE LOS ENCUESTADOS

Tabla 7 Edad de los encuestados

Edad del encuestado	Frecuencia	Porcentaje
VEINTE A TREINTA	4	6.6
TREINTA Y UNO A CUARENTA	13	21.3
CUARENTA Y UNO A CINCUENTA	7	11.5
CINCUENTA Y UNO A SESENTA	24	39.3
SESENTA Y UNO A SETENTA	7	11.5
SETENTA Y UNO A OCHENTA	6	9.8
Total	61	100.0

Fuente: *Datos utilizados del procesamiento de las encuestas*
Elaboración: *Hecha por el tesista.*

Gráfico 2 Edad de los encuestados



Fuente: *Tabla 7*
Elaboración: *Hecha por el tesista.*

En la tabla 7, se puede observar que el 39.3% (24 personas) de la población total de encuestados son trabajadores que tienen una edad entre 51 a 60 años, seguido del 21.3% (13 personas) tienen la edad entre 31 a 40 años; teniendo dos poblaciones de 11.5% (7 personas cada una) entre las edades de 41 a 50 y de 61 a 70 respectivamente, y los siguientes en menores cantidades de 9.8%(6 personas), 6.6% (4 personas) entre las edades de 71 a 80 y 21 a 30 años.

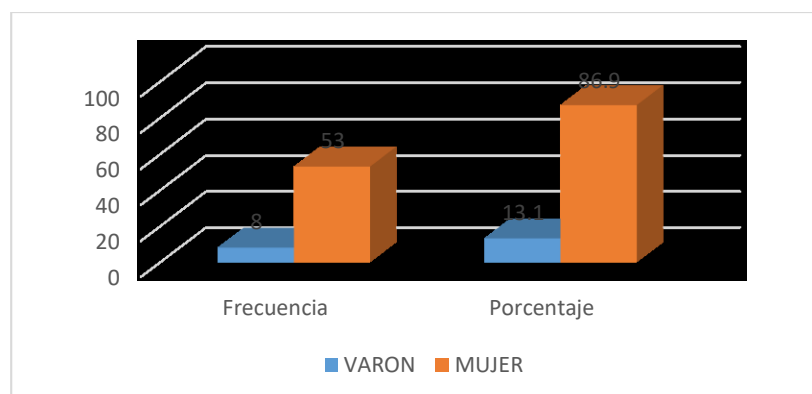
B. GENERO DE LOS ENCUESTADOS

Tabla 8 Sexo de los encuestados

Sexo del encuestado	Frecuencia	Porcentaje
VARON	8	13.1
MUJER	53	86.9
Total	61	100.0

Fuente: *Datos utilizados del procesamiento de las encuestas*
 Elaboración: *Hecha por el tesista*

Grafico 3 Sexo de los encuestados



Fuente: *Tabla 8*
 Elaboración: *Hecha por el tesista.*

En la tabla 8, se puede observar que el 86.9% (53 personas) de la población total de encuestados son trabajadores del sexo femenino, seguido del 13.1% (8 personas) son trabajadores del sexo masculino.

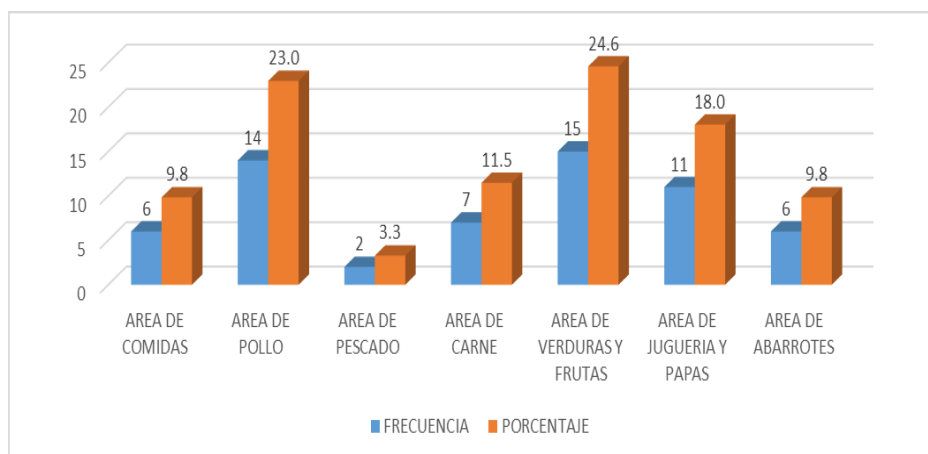
C. AREAS DE MUESTREO

Tabla 9 Puntos de muestreo

Puntos de muestreo en el mercado de Paucarbamba	Frecuencia	Porcentaje
AREA DE COMIDAS	6	9.8
AREA DE POLLO	14	23.0
AREA DE PESCADO	2	3.3
AREA DE CARNE	7	11.5
AREA DE VERDURAS Y FRUTAS	15	24.6
AREA DE JUGUERIA Y PAPAS	11	18.0
AREA DE ABARROTOS	6	9.8
Total	61	100.0

Fuente: Datos utilizados del procesamiento de las encuestas
Elaboración: Hecha por el tesista

Grafico 4 Puntos de muestreo



Fuente: Tabla 9
Elaboración: Hecha por el tesista.

En la tabla 9, se puede observar que 24.6% (15 personas) de la población total de encuestados son trabajadores que laboran en el área de verduras y frutas, seguido del 23.0% (14 personas) laboran en el área de pollo, además del 18% (11 personas) laboran en el área de juguería y papas, también del 11.5% (7 personas) laboran en el área de carne; teniendo dos poblaciones de 9.8% (6 personas cada una) en las áreas de comidas y de abarrotos respectivamente, y por último en menor cantidad de 3.3% (2 personas) en el área de pescado.

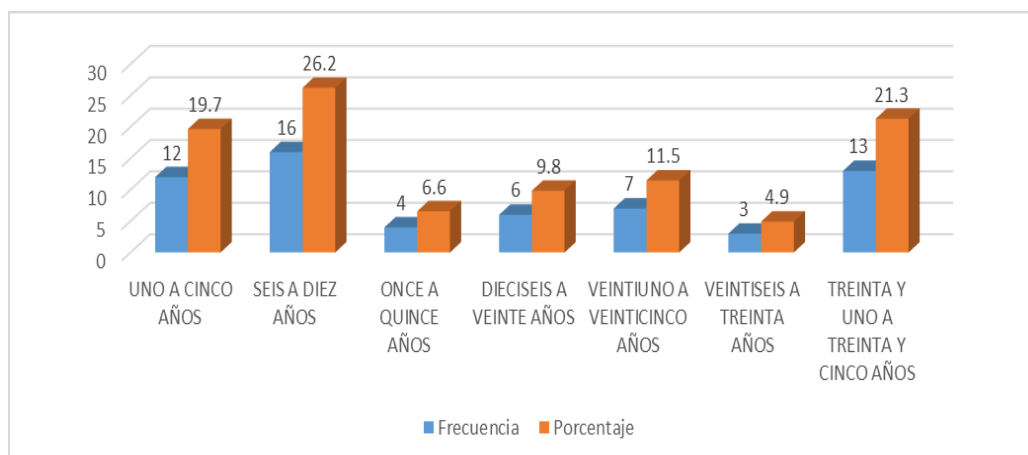
D. AÑOS DE TRABAJO REALIZADO

Tabla 10 Tiempo de permanencia de los encuestados

Tiempo de permanencia del encuestado	Frecuencia	Porcentaje
UNO A CINCO AÑOS	12	19.7
SEIS A DIEZ AÑOS	16	26.2
ONCE A QUINCE AÑOS	4	6.6
DIECISEIS A VEINTE AÑOS	6	9.8
VEINTIUNO A VEINTICINCO AÑOS	7	11.5
VEINTISEIS A TREINTA AÑOS	3	4.9
TREINTA Y UNO A TREINTA Y CINCO AÑOS	13	21.3
Total	61	100.0

Fuente: Datos utilizados del procesamiento de las encuestas
Elaboración: Hecha por el tesista

Gráfico 5 Tiempo de permanencia de los encuestados



Fuente: Tabla 10
Elaboración: Hecha por el tesista.

En la tabla 10, sobre la permanencia en el mercado se puede observar que el 26.2% (16 personas) de la población total de encuestados son trabajadores que tienen un tiempo entre 6 a 10 años laborando, seguido del 21.3% (13 personas) tienen un tiempo entre 31 a 35 años laborando, además del 19.7% (12 personas) tienen un tiempo entre 1 a 5 años laborando, también del 11.5% (7 personas) tienen un tiempo entre 21 a 25 años laborando, y los siguientes en menores cantidades de 9.8% (6 personas), 6.6% (4 personas) y 4.9% (3 personas) tienen un tiempo entre 16 a 20, 11 a 15 y 26 a 30 años laborando.

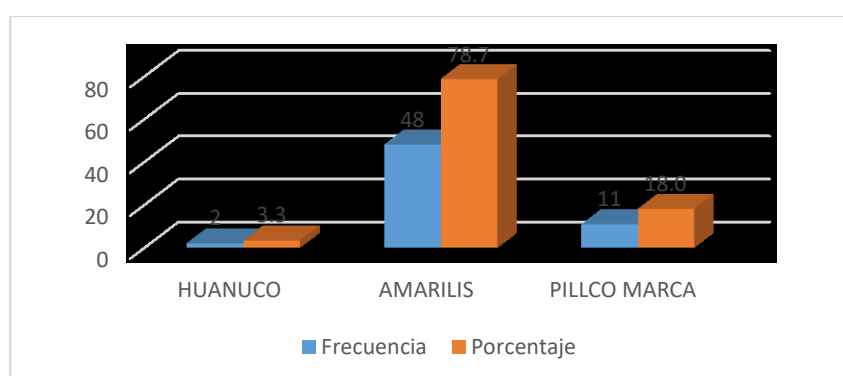
E. RESIDENCIA ACTUAL DEL ENCUESTADO

Tabla 11 Residencia del encuestado

Residencia del encuestado	Frecuencia	Porcentaje
HUANUCO	2	3.3
AMARILIS	48	78.7
PILCO MARCA	11	18.0
Total	61	100.0

Fuente: Datos utilizados del procesamiento de las encuestas
Elaboración: Hecha por el tesista

Grafico 6 Residencia del encuestado



Fuente: Tabla 11
Elaboración: Hecha por el tesista.

En la tabla 11, se puede observar que el 78.8% (48 personas) de la población total de encuestados viven en el distrito de Amarilis, seguido del 18% (11 personas) viven en el distrito de Pilco Marca, y por último el 3.3% (2 personas) vive en el distrito de Huánuco.

4.2 Objetivos de la investigación

A. Determinar la relación entre la concentración de microorganismo y las infecciones oculares en los trabajadores del mercado

Tabla 12 Afecciones del órgano visual de los trabajadores encuestados.

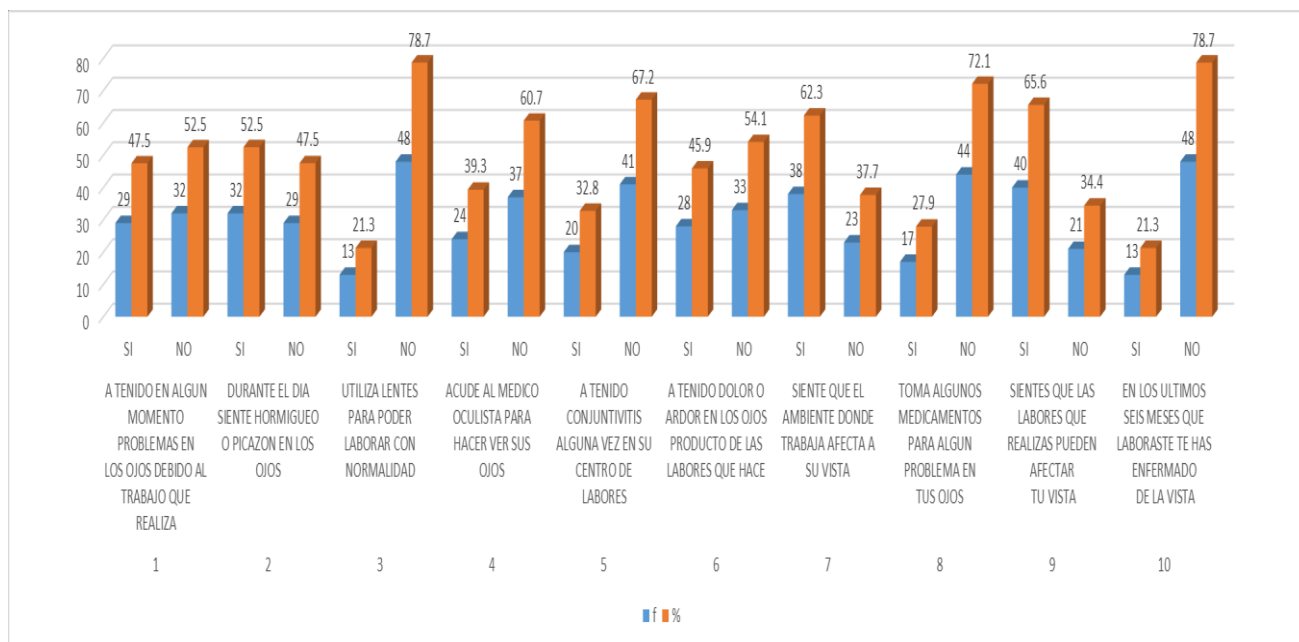
PREGUNTAS		f	%
A TENIDO EN ALGUN MOMENTO PROBLEMAS EN LOS OJOS DEBIDO AL TRABAJO QUE REALIZA	SI	29	47.5
	NO	32	52.5
DURANTE EL DIA SIENDE HORMIGUEO O PICAZON EN LOS OJOS	SI	32	52.5
	NO	29	47.5
	SI	13	21.3

UTILIZA LENTES PARA PODER LABORAR CON NORMALIDAD	NO	48	78.7
ACUDE AL MEDICO OCULISTA PARA HACER VER SUS OJOS	SI	24	39.3
	NO	37	60.7
A TENIDO CONJUNTIVITIS ALGUNA VEZ EN SU CENTRO DE LABORES	SI	20	32.8
	NO	41	67.2
A TENIDO DOLOR O ARDOR EN LOS OJOS PRODUCTO DE LAS LABORES QUE HACE	SI	28	45.9
	NO	33	54.1
SIENTE QUE EL AMBIENTE DONDE TRABAJA AFECTA A SU VISTA	SI	38	62.3
	NO	23	37.7
TOMA MEDICAMENTOS PARA ALGUN PROBLEMA EN TUS OJOS	SI	17	27.9
	NO	44	72.1
SIENTES QUE LAS LABORES QUE REALIZAS PUEDEN AFECTAR TU VISTA	SI	40	65.6
	NO	21	34.4
EN LOS ULTIMOS SEIS MESES QUE LABORASTE TE HAS ENFERMADO DE LA VISTA	SI	13	21.3
	NO	48	78.7

Fuente: Datos utilizados del procesamiento de las encuestas

Elaboración: Hecha por el tesista.

Grafico 7 Afecciones del órgano visual de los trabajadores encuestados



Fuente: Tabla 12

Elaboración: Hecha por el tesista

En la tabla 12, se tiene el resultado para la primera pregunta sobre los problemas en los ojos de las personas que realizan trabajos en el mercado de amarilis: el 47.5% (29 personas) han sufrido afecciones en los ojos y el resto equivale al 52.5% (32 personas) no sufrieron problemas en los ojos debido al trabajo que realiza.

En lo que respecta a las molestias por hormigueos y picazones según las referencias el 52.5% (32 personas), siente molestias a los ojos y el resto de trabajadores que no sintieron ningún tipo de hormigueos o picazón representa al 47.5% (29 personas).

En lo referente al uso de lentes para para labor con normalidad; el 21.3% (13 personas) utilizan lentes para realizar actividades con normalidad y el 78.7% (48 personas) no lo utilizan.

Sobre la pregunta que si los de trabajadores del mercado acude al centro médico para hacerse un diagnostico visual con el medico oculista, El 39.3% (24 personas) si acuden y el 60.7% (37 personas) no acude al médico oculista.

Referente a infecciones de la vista (conjuntivitis) de los trabajadores en el mercado según la encuesta el 32.8% (20 personas) han sufrido estas infecciones y el 67.2% (41 personas) no han sufrido de ningún tipo de infección visual.

Según la encuesta el 45.9% (28 personas) han sufrido de dolencias y ardor en la vista a consecuencia de sus actividades y labores que realizan a diario en el mercado, y el 54.1% (33 personas) no han sufrido de estas dolencias en la vista durante sus actividades que realizan en el mercado.

Según la pregunta que, si creen que el ambiente del mercado en donde realizan sus actividades diarias, afectan a la salud de sus ojos, El 62.3% (38 personas) considerar que les afecta y el resto con un 37.7% (23 personas) piensan que no es afecta.

De la totalidad de encuestados, el 27.9% (17 personas) si utilizan medicamentos para tratar algún tipo de infecciones visuales causadas en el mercado, mientras que el 72.1% (44 personas) no utilizan ningún tipo de medicamento o tratamiento para sus ojos.

Según la tabla el 65.6% (40 personas) piensan que las labores realizadas diariamente en el mercado si estarían causando daño en sus ojos, y el resto en un 34.4% (21 personas) de trabajadores piensan que las actividades que realizan no les causa ningún tipo de afección para su vista.

Finalmente, el 21.3% (13 trabajadores) manifiestan que, si han padecido diversas incomodidades en sus ojos entre los últimos 6 meses, pero el 78.7% (48 personas) de personas encuestadas indican que no han padecido ningún tipo de enfermedades en sus ojos.

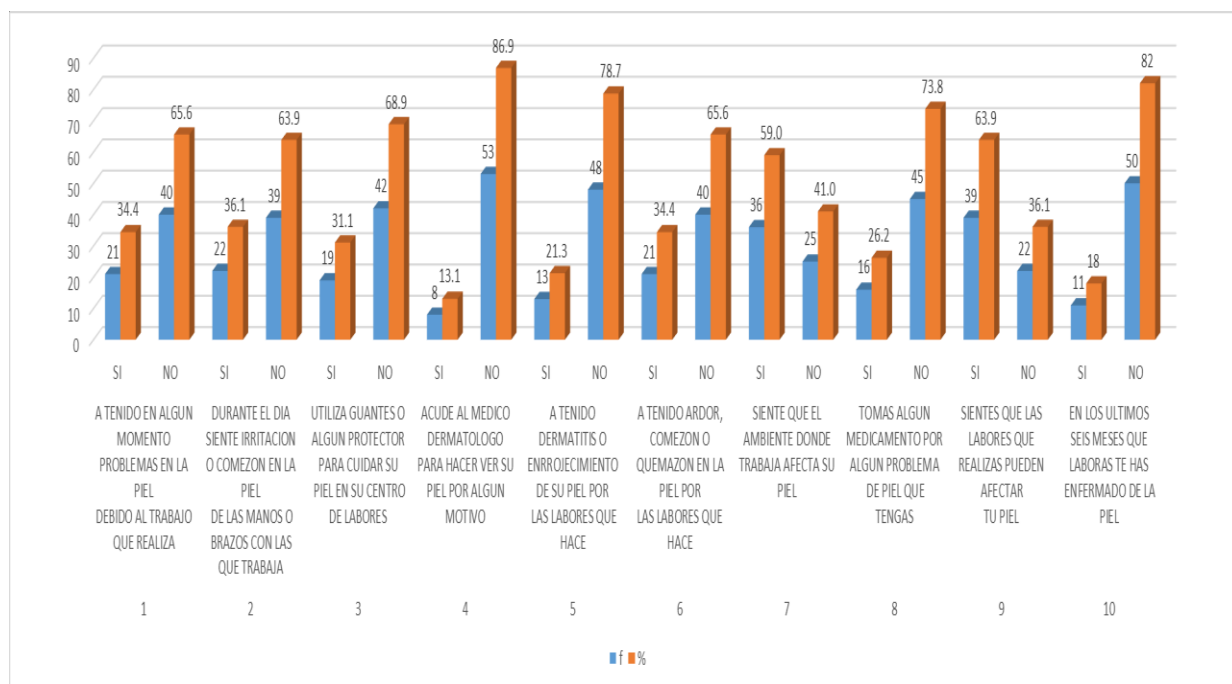
B. Determinar la relación entre la concentración de microorganismos y las infecciones dérmicas de los trabajadores del mercado.

Tabla 13 Afecciones a la piel de los trabajadores encuestados.

PREGUNTAS		f	%
A TENIDO EN ALGUN MOMENTO PROBLEMAS EN LA PIEL DEBIDO AL TRABAJO QUE REALIZA	SI	21	34.4
	NO	40	65.6
DURANTE EL DIA SIENDE IRRITACION O COMEZON EN LA PIEL DE LAS MANOS O BRAZOS CON LAS QUE TRABAJA	SI	22	36.1
	NO	39	63.9
UTILIZA GUANTES O ALGUN PROTECTOR PARA CUIDAR SU PIEL EN SU CENTRO DE LABORES	SI	19	31.1
	NO	42	68.9
ACUDE AL MEDICO DERMATOLOGO PARA HACER VER SU PIEL POR ALGUN MOTIVO	SI	8	13.1
	NO	53	86.9
A TENIDO DERMATITIS O ENROJECIMIENTO DE SU PIEL POR LAS LABORES QUE HACE	SI	13	21.3
	NO	48	78.7
A TENIDO ARDOR, COMEZON O QUEMAZON EN LA PIEL POR LAS LABORES QUE HACE	SI	21	34.4
	NO	40	65.6
SIENDE QUE EL AMBIENTE DONDE TRABAJA AFECTA SU PIEL	SI	36	59.0
	NO	25	41.0
TOMAS ALGUN MEDICAMENTO POR ALGUN PROBLEMA DE PIEL QUE TENGAS	SI	16	26.2
	NO	45	73.8
SIENDES QUE LAS LABORES QUE REALIZAS PUEDEN AFECTAR TU PIEL	SI	39	63.9
	NO	22	36.1
EN LOS ULTIMOS SEIS MESES QUE LABORAS TE HAS ENFERMADO DE LA PIEL	SI	11	18
	NO	50	82

Fuente: Datos utilizados del procesamiento de las encuestas
Elaboración: Hecha por el tesista.

Grafico 8 Afecciones a la piel de los trabajadores encuestados



Fuente: *Tabla 13*

Elaboración: *Hecha por el tesista.*

En la tabla numero 13 sobre las afecciones a la piel de los encuestados, se ha identificado que el 34.4% (21 personas) han sufrido malestares en la piel, y el 65.6% (40 personas) no presentaron ningún tipo de infecciones dérmicas.

En lo que respecta el 36.1% (22 personas) del total de encuestados indicaron que tenían irritación y comezón en brazos y manos en su jornada diaria en el mercado, y el 63.9% (39 personas) no presentaron ningún tipo de síntomas o malestares en su lugar de trabajo.

Nos indica que el 31.1% (19 personas) de la población encuestada han utilizado guantes como medio de protección en las actividades realizadas en su lugar de trabajo, y el 68.9% (42 personas) no les parece necesario utilizar guantes para realizar sus actividades diarias dentro de su puesto de trabajo.

Acudiendo al médico cuando presentan algún tipo de problemas dermatológicos o en su piel en un 13.1% (8 personas) se preocupan por hacerse un chequeo médico, y en un 86.9% (53 personas) no ven la necesidad de ir a un centro médico o tener alguna cita médica.

Según la encuesta el 21.3% (13 personas), de la población encuestada han manifestado que si han presentado malestares en su piel como dermatitis

o enrojecimiento en su piel debido a las diversas actividades que realiza con respecto a su área de trabajo, y el 78.7% (48 personas) no han sufrido ningún tipo de malestares en su centro de labores.

Según la tabla el 34.4% (21 personas), manifiesta que al menos han presentado alguna vez síntomas como comezón, ardor o quemazón en su piel producto a las actividades realizadas durante su jornada laboral diaria, y el 65.6% (40 personas) no han sufrido ningún tipo de malestares al realizar sus actividades rutinarias en sus puestos de ventas.

Sobre la encuesta realizada el 59% (36 personas), de los encuestados indican son conscientes que el ambiente del mercado donde laboran todos los días si afectan y/o producen daños hacia su salud, y el 41% (25 personas) no creen que el ambiente en donde trabajan sea un lugar peligroso para su bienestar.

De la totalidad de encuestados el 26.2% (16 personas) mencionan que al visualizar o sentir algún malestar en su piel optan por usar medicamentos para tratarlos, y el 73.8% (45 personas) no creen necesario usar medicamentos por presentar algún tipo de síntoma en su piel.

Se determinó que el 63.9% (39 personas), son conscientes que las labores que realizan en cada actividad diaria si afectan a su salud debido a la contaminación que observan dentro del mercado, el 36.1% (22 personas) indican que las actividades que realizan no son riesgosas y por ello no podrían afectarles a su piel.

Finalmente, el 18% (11 trabajadores) de los encuestados en el mercado señalan que, en los últimos 6 meses han presentado enfermedades en su piel, pero el 82% (50 personas) de trabajadores encuestados señalan que no han sido afectados por algún tipo de malestar respiratorio.

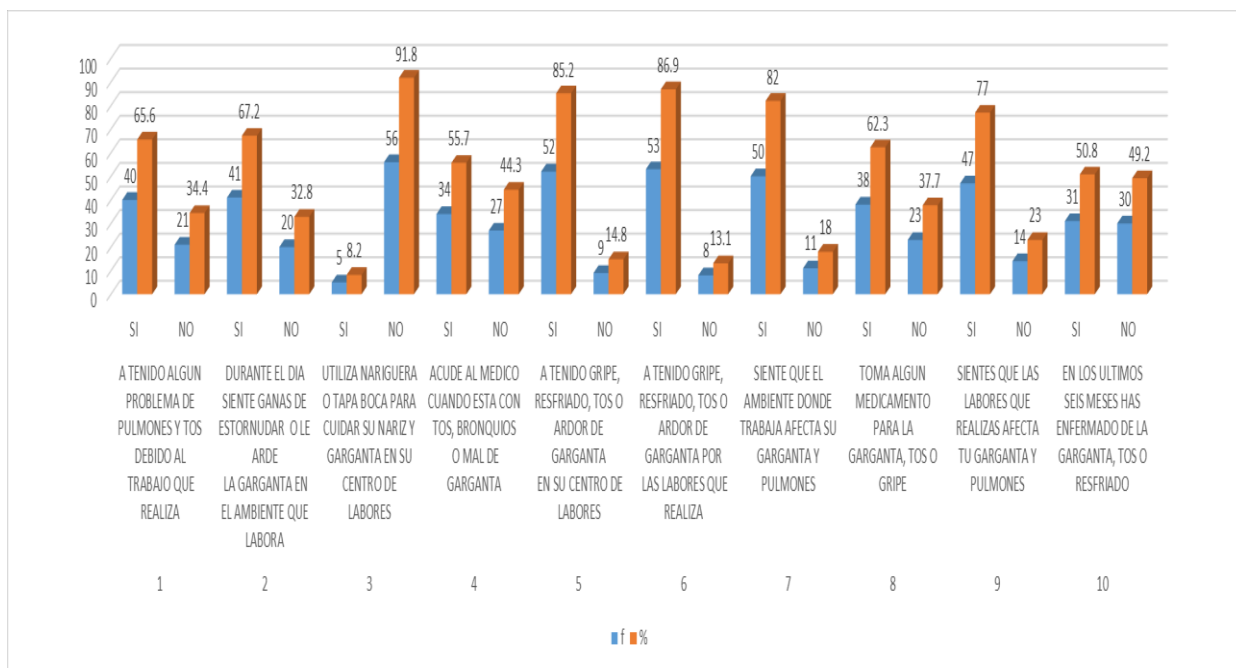
C. Determinar la relación entre la concentración de microorganismos y las infecciones respiratorias de los trabajadores del mercado.

Tabla 14 Afecciones al sistema respiratorio de los trabajadores encuestados

PREGUNTAS		f	%
A TENIDO ALGUN PROBLEMA DE PULMONES Y TOS DEBIDO AL TRABAJO QUE REALIZA	SI	40	65.6
	NO	21	34.4
DURANTE EL DIA SIENTE GANAS DE ESTORNUDAR O LE ARDE LA GARGANTA EN EL AMBIENTE QUE LABORA	SI	41	67.2
	NO	20	32.8
UTILIZA NARIGUERA O TAPA BOCA PARA CUIDAR SU NARIZ Y GARGANTA EN SU CENTRO DE LABORES	SI	5	8.2
	NO	56	91.8
ACUDE AL MEDICO CUANDO ESTA CON TOS, BRONQUIOS O MAL DE GARGANTA	SI	34	55.7
	NO	27	44.3
A TENIDO GRIPE, RESFRIADO, TOS O ARDOR DE GARGANTA EN SU CENTRO DE LABORES	SI	52	85.2
	NO	9	14.8
A TENIDO GRIPE, RESFRIADO, TOS O ARDOR DE GARGANTA POR LAS LABORES QUE REALIZA	SI	53	86.9
	NO	8	13.1
SIENTE QUE EL AMBIENTE DONDE TRABAJA AFECTA SU GARGANTA Y PULMONES	SI	50	82
	NO	11	18
TOMA ALGUN MEDICAMENTO PARA LA GARGANTA, TOS O GRIPE	SI	38	62.3
	NO	23	37.7
SIENTES QUE LAS LABORES QUE REALIZAS AFECTA TU GARGANTA Y PULMONES	SI	47	77
	NO	14	23
EN LOS ULTIMOS SEIS MESES HAS ENFERMADO DE LA GARGANTA, TOS O RESFRIADO	SI	31	50.8
	NO	30	49.2

Fuente: Datos utilizados del procesamiento de las encuestas
Elaboración: Hecha por el tesista

Grafico 9 Afecciones al sistema respiratorio de los trabajadores encuestados



Fuente: *Tabla 14*
Elaboración: *Hecha por el tesista.*

En la tabla numero 14 sobre las afecciones al sistema respiratorio de los encuestados, se ha identificado que el 65.6% (40 personas) al menos han sufrido una vez problemas en los pulmones, y el 34.4% (21 personas) no han sufrido algún tipo de malestares respiratorias.

En lo que respecta el 67.2% (41 personas) del total de encuestados manifestaron estornudos y ardor en la garganta en su lugar de trabajo al menos una vez en toda su permanencia en el mercado, y el 32.8% (20 personas) no presentaron ningún tipo de síntomas ni malestares en su lugar de trabajo.

Seguido del 8.2% (5 personas) de la población encuestada han utilizado tapa boca o nariguera por motivos de protección en su lugar de trabajo, y el 91.8% (56 personas) no cree necesario utilizarlo así estén con afecciones respiratorias.

Acudiendo al médico cuando presentan problemas respiratorios entre ellos tos, bronquios o algún tipo de malestar en un 55.7% (34 personas), y en

un 44.3% (27 personas) no ven la necesidad de ir a un centro médico o tener alguna cita médica.

Nos indica que el 85.2% (52 personas), manifiesta que ha tenido malestares como gripe, resfriado, tos y ardor en la garganta dentro del mercado donde ellos laboran, y el 14.8% (9 personas) no han sufrido ningún tipo de malestares en su centro de labores.

Según la encuesta el 86.9% (53 personas), manifiesta que ha tenido malestares como gripe, resfriado, tos y ardor en la garganta producto a las actividades realizadas durante su jornada laboral diaria, y el 13.1% (8 personas) no han sufrido ningún tipo de malestares al realizar sus actividades rutinarias en sus puestos de ventas.

Según la tabla el 82% (50 personas), de los encuestados indican que el ambiente del mercado donde laboran todos los días si afectan y/o producen daños hacia su salud, y el 18% (11 personas) no creen que el ambiente sea un lugar peligroso para su bienestar.

Se determinó que el 62.3% (38 personas) del total de los trabajadores encuestados mencionan que al sentir algún malestar en su garganta como la tos o gripe optan por ingerir medicamentos para contrarrestarlos, y el 37.7% (23 personas) al presentar malestares en su garganta no lo ve importante tomar algún tipo de medicinas por qué no lo consideran importante.

De la totalidad de encuestados el 77% (47 personas), sienten que las labores que realizan si están afectando a su salud progresivamente al pasar de los días por motivos del clima y la contaminación, el 23% (14 personas) indican que las actividades que realizan son simples y por ello no podrían afectar a su garganta y pulmones.

Además, que el 50.8% (31 trabajadores) del total de trabajadores encuestados del mercado han indicado que, si han manifestado malestares en la garganta, tos o resfriados en los últimos 6 meses, pero el 49.2% (30 personas) de trabajadores encuestados señalan que no han sido afectados por algún tipo de malestar respiratorio.

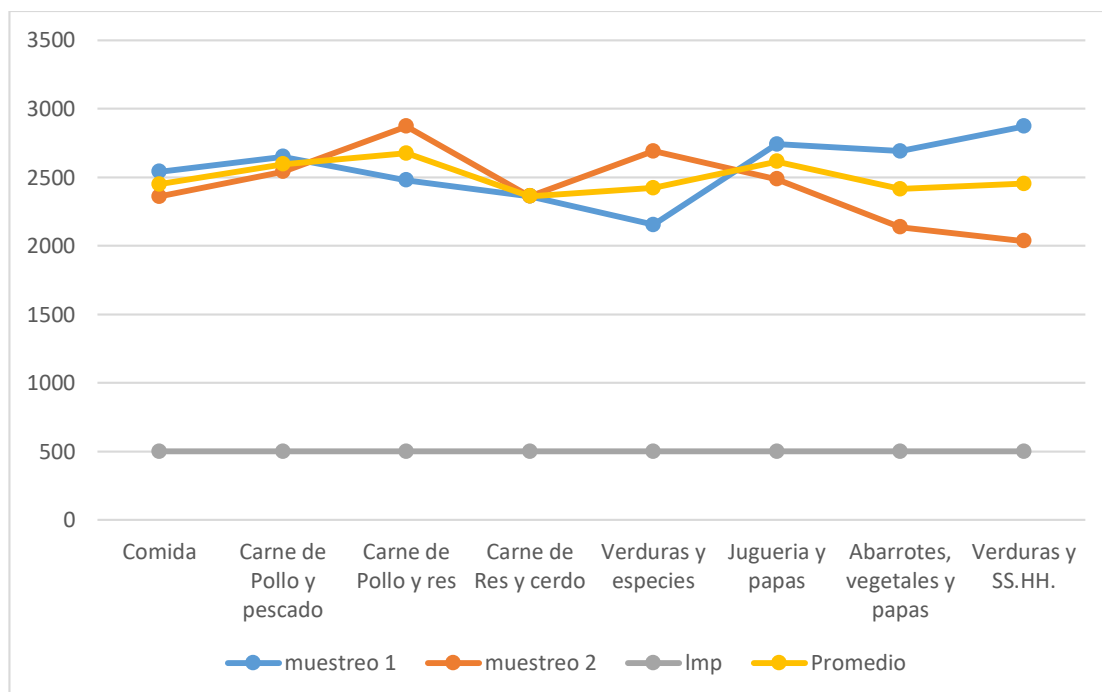
D. Identificar a los microorganismos más abundantes y su concentración en el aire interno del mercado

Tabla 15 Resultado de las Muestras de Población de Bacterias Heterótrofas mediante Agar Plate Count de los puntos de observación de la investigación.

PUESTOS	muestreo 1	muestreo 2	LMP	Promedio
Comida	2540	2360	500	2450
Carne de Pollo y pescado	2650	2540	500	2595
Carne de Pollo y res	2478	2871	500	2674.5
Carne de Res y cerdo	2361	2361	500	2361
Verduras y especias	2154	2691	500	2422.5
Juguería y papas	2741	2487	500	2614
Abarrotes, vegetales y papas	2691	2136	500	2413.5
Verduras y SS.HH.	2871	2034	500	2452.5

Fuente: Datos del laboratorio de la DIGESA
Elaboración: Hecha por el tesista.

Grafico 10 Resultado de las Muestras de Población de Bacterias Heterótrofas mediante Agar Plate Count de los puntos de observación de la investigación



Fuente: Datos del laboratorio de la DIGESA
Elaboración: Hecha por el tesista

En la Tabla 15 y grafico 10 del muestreo para bacterias heterótrofas se observa que en las dos muestras para el punto de muestreo de comidas los datos obtenidos en el laboratorio son 2540 UFC/m³ y 2360 UFC/m³ con un

promedio de 2450 UFC/m³, colonias que superan los valores de los límites máximos permisibles (LMP) es de 500 UFC/m³.

Referente al punto de muestreo del área de Carne de Pollo y pescado los datos del laboratorio son 2650 UFC/m³ y 2540 UFC/m³ con un promedio de 2595 UFC/m³, colonias que también superan los valores de los Límites Máximos Permisibles (LMP).

En lo que respecta al punto de muestreo del área de Carne de Pollo y Res los datos del laboratorio obtenidos en el primer y segundo muestreo son 2478 UFC/m³ y 2871 UFC/m³ con un promedio de 2674.5 UFC/m³, colonias que también superan los valores de los Límites Máximos Permisibles (LMP).

En el punto de muestreo del área de Carne de Res y Cerdo los datos del laboratorio obtenidos en el primer muestreo son de 2361 UFC/m³ y en el segundo de 2361 UFC/m³ con un promedio de 2361 UFC/m³, colonias que también superan los valores de los Límites Máximos Permisibles (LMP).

En lo correspondiente al punto de muestreo del área de Verduras y especies los datos del laboratorio obtenidos en el primer muestreo son de 2154 UFC/m³ y en el segundo de 2691 UFC/m³ con un promedio de 2422.5 UFC/m³, colonias que también superan los valores de los Límites Máximos Permisibles (LMP).

Mediante el punto de muestreo del área de juguería y papas los datos del laboratorio obtenidos en el primer muestreo es de 2741 UFC/m³ y en el segundo de 2487 UFC/m³ con un promedio de 2614 UFC/m³, colonias que también superan los valores de los Límites Máximos Permisibles (LMP).

También corresponde los valores al punto de muestreo del área de Abarrotes, vegetales y papas los datos del laboratorio obtenidos en el primer muestreo son de 2691 UFC/m³ y en el segundo de 2136 UFC/m³ con un promedio de 2413.5 UFC/m³, colonias que también superan los valores de los Límites Máximos Permisibles (LMP).

Finalmente, el punto de muestreo del área de Verduras y SS.HH. los datos del laboratorio obtenidos en el primer muestreo es de 2871 UFC/m³ y en el

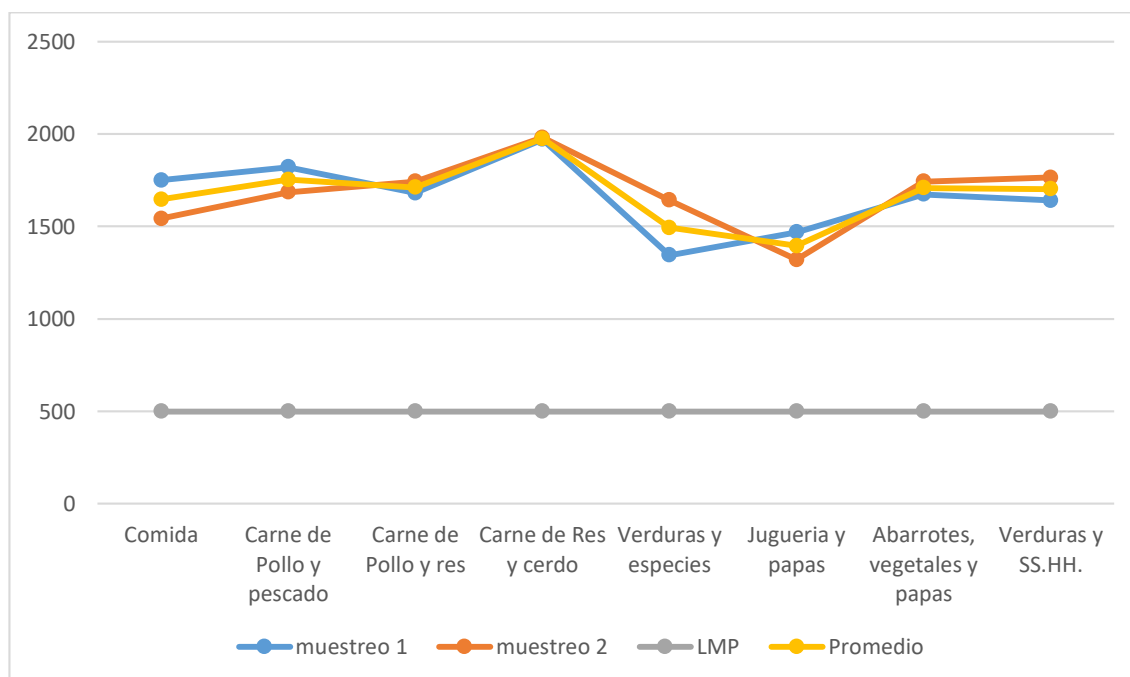
segundo de 2034 UFC/m³ con un promedio de 2452.5 UFC/m³, colonias que también superan los valores de los Límites máximos Permisibles (LMP).

Tabla 16 Resultados de las muestras de población de microorganismos patógenos mediante Agar Nutritivo de los puntos de observación de la investigación.

PUESTOS	muestreo 1	muestreo 2	LMP	Promedio
Comida	1750	1542	500	1646
Carne de Pollo y pescado	1820	1685	500	1752.5
Carne de Pollo y res	1680	1742	500	1711
Carne de Res y cerdo	1970	1980	500	1975
Verduras y especias	1345	1642	500	1493.5
juguería y papas	1469	1320	500	1394.5
Abarrotes, vegetales y papas	1674	1742	500	1708
Verduras y SS.HH.	1640	1764	500	1702

Fuente: *Datos del laboratorio de la DIGESA*
Elaboración: *Hecha por el tesista.*

Grafico 11 Resultados de las muestras de población de microorganismos patógenos mediante Agar Nutritivo de los puntos de observación de la investigación



Fuente: *Datos del laboratorio de la DIGESA*
Elaboración: *Hecha por el tesista.*

Seguido de la Tabla N° 16 y grafico 11 del muestreo para microorganismos patógenos se observa que en las dos muestras para el punto de muestreo de comidas los datos obtenidos en el primer muestreo son de 1750 UFC/m³ y en el segundo de 1542 UFC/m³ con un promedio de 1646 UFC/m³ colonias que superan los valores de los límites máximos permisibles (LMP) que es de 500 UFC/m³.

Referente al punto de muestreo al área de Carne de Pollo y pescado los datos del laboratorio obtenidos en el primer muestreo son de 1820 UFC/m³ y en el segundo de 1685 UFC/m³ con un promedio de 1752.5 UFC/m³, colonias que también superan los valores de los Límites Máximos Permisibles (LMP).

En lo que respecta al punto de muestreo del área de Carne de Pollo y Res los datos del laboratorio obtenidos en el primer muestreo son de 1680 UFC/m³ y en el segundo de 1742 UFC/m³ con un promedio de 1711 UFC/m³, colonias que también superan los valores de los Límites máximos Permisibles (LMP).

En el punto de muestreo del área de Carne de Res y Cerdo los datos del laboratorio obtenidos en el primer muestreo son de 1970 UFC/m³ y en el segundo de 1980 UFC/m³ con un promedio de 1975 UFC/m³, colonias que también superan los valores de los Límites máximos Permisibles (LMP).

En lo correspondiente al punto de muestreo del área de Verduras y especies los datos del laboratorio obtenidos en el primer muestreo son de 1345 UFC/m³ y en el segundo de 1642 UFC/m³ con un promedio de 1493.5 UFC/m³, colonias que también superan los valores de los Límites máximos Permisibles (LMP).

Mediante el punto de muestreo del área de juguería y papas los datos del laboratorio obtenidos en el primer muestreo es de 1469 UFC/m³ y en el segundo de 1320 UFC/m³ con un promedio de 1394.5 UFC/m³, colonias que también superan los valores de los Límites máximos Permisibles (LMP).

También corresponde los valores al punto de muestreo del área de Abarrotes, vegetales y papas los datos del laboratorio obtenidos en el primer muestreo son de 1674 UFC/m³ y en el segundo de 1742 UFC/m³ con un

promedio de 1708 UFC/m³, colonias que también superan los valores de los Límites máximos Permisibles (LMP).

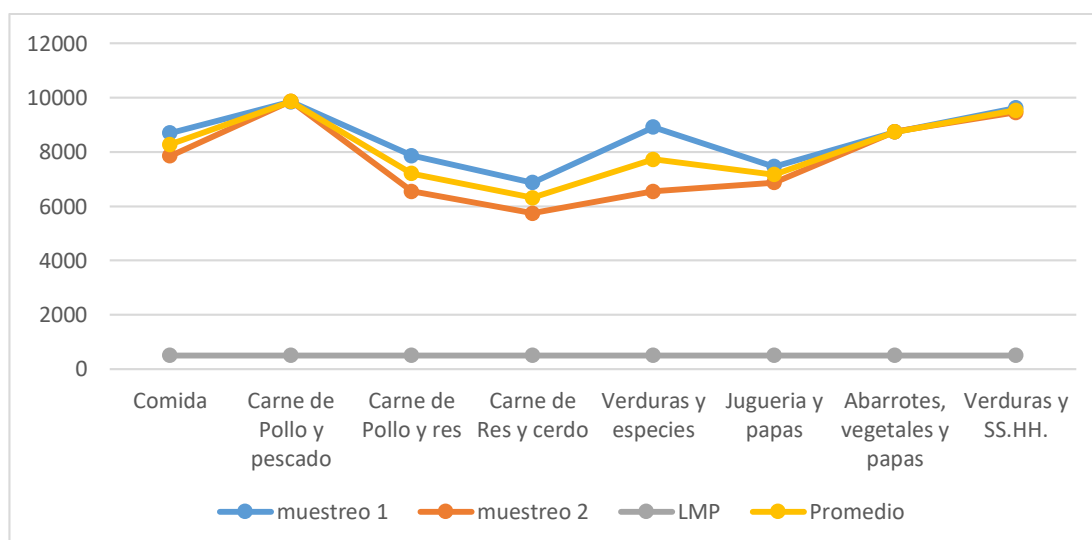
Finalmente, al punto de muestreo al área de Verduras y SS.HH. los datos del laboratorio obtenidos en el primer muestreo es de 1640 UFC/m³ y en el segundo de 1764 UFC/m³ con un promedio de 1702 UFC/m³, colonias que también superan los valores de los Límites máximos Permisibles (LMP).

Tabla 17 Resultados de las muestras de población de microorganismos patógenos mediante Agar Saburoaud de los puntos de observación de la investigación.

PUESTOS	muestreo 1	muestreo 2	LMP	Promedio
Comida	8700	7852	500	8276
Carne de Pollo y pescado	9850	9874	500	9862
Carne de Pollo y res	7860	6545	500	7202.5
Carne de Res y cerdo	6870	5745	500	6307.5
Verduras y especias	8920	6542	500	7731
juguería y papas	7460	6874	500	7167
Abarrotes, vegetales y papas	8740	8745	500	8742.5
Verduras y SS.HH.	9620	9452	500	9536

Fuente: Datos del laboratorio de la DIGESA
Elaboración: Hecha por el tesista.

Grafico 12 Resultados de las muestras de población de microorganismos patógenos mediante Agar Saburoaud de los puntos de observación de la investigación



Fuente: Datos del laboratorio de la DIGESA
Elaboración: Hecha por el tesista.

Seguido de la Tabla N° 17 y grafico 12 del muestreo para microorganismos patógenos se observa que en las dos muestras para el

punto de muestreo de comidas los datos obtenidos en el laboratorio son 8700 UFC/m³ y 7852 UFC/m³ con un promedio de 8276 UFC/m³ colonias que superan los valores de los límites máximos permisibles (LMP) que es de 500 UFC/m³.

Referente al punto de muestreo al área de Carne de Pollo y pescado los datos del laboratorio son 9850 UFC/m³ y 9874 UFC/m³ con un promedio de 9862 UFC/m³, colonias que también superan los valores de los Límites Máximos Permisibles (LMP).

En lo que respecta al punto de muestreo del área de Carne de Pollo y Res los datos del laboratorio obtenidos en el primer y segundo muestreo son 7860 UFC/m³ y 6545 UFC/m³ con un promedio de 7202.5 UFC/m³, colonias que también superan los valores de los Límites Máximos Permisibles (LMP).

En el punto de muestreo del área de Carne de Res y Cerdo los datos del laboratorio obtenidos en el primer muestreo son de 6870 UFC/m³ y en el segundo de 5745 UFC/m³ con un promedio de 6307.5 UFC/m³, colonias que también superan los valores de los Límites Máximos Permisibles (LMP).

En lo correspondiente al punto de muestreo del área de Verduras y especies los datos del laboratorio obtenidos en el primer muestreo son de 8920 UFC/m³ y en el segundo de 6542 UFC/m³ con un promedio de 7731 UFC/m³, colonias que también superan los valores de los Límites Máximos Permisibles (LMP).

Mediante el punto de muestreo del área de juguería y papas los datos del laboratorio obtenidos en el primer muestreo es de 7460 UFC/m³ y en el segundo de 6874 UFC/m³ con un promedio de 7167 UFC/m³, colonias que también superan los valores de los Límites Máximos Permisibles (LMP).

También corresponde los valores al punto de muestreo del área de Abarrotes, vegetales y papas los datos del laboratorio obtenidos en el primer muestreo son de 8740 UFC/m³ y en el segundo de 8745 UFC/m³ con un promedio de 8742.5 UFC/m³, colonias que también superan los valores de los Límites Máximos Permisibles (LMP).

Finalmente, el punto de muestreo del área de Verduras y SS.HH. los datos del laboratorio obtenidos en el primer muestreo es de 9620 UFC/m³ y en el segundo de 9452 UFC/m³ con un promedio de 9536 UFC/m³, colonias que también superan los valores de los Límites Máximos Permisibles (LMP).

4.3 Análisis inferencial

4.3.1 Contratación de Hipótesis

La investigación realizada en el mercado de Paucarbamba es no probabilístico; los datos obtenidos del laboratorio, han sido procesados de la toma de muestras obtenidas directas; entonces nuestro análisis de contraste es interpretativo de estos resultados.

Realizado la prueba de T de Student, podemos observar que los valores críticos nos demuestran que existe diferencia entre los valores promedio de las muestras obtenidas en el laboratorio con el análisis con los valores máximos permisibles de la EUROPEAN COLLABORATIVE ACTION **INDOOR AIR QUALITY & ITS IMPACT ON MAN** (formerly COST Project 613). Por qué superan los valores del T calculado es menor que el T tabulado.

Tabla 18 Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	500	2497.875
Varianza	0	12857.26786
Observaciones	8	8
Varianza agrupada	6428.633929	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	-49.83551609	
P(T<=t) una cola	0.000000000000000002	
Valor crítico de t (una cola)	1.761310136	
P(T<=t) dos colas	0.000000000000000004	
Valor crítico de t (dos colas)	2.144786688	

Fuente: elaboración Propia

Para el caso de Bacterias Heterótrofas, cultivadas en Agar Plate count, observamos que en los diferentes puestos donde se tomaron las muestras, los valores obtenidos durante los dos procesos de evaluación superan los Límites máximos permisibles, contrastando que estos valores obtenidos en el laboratorio de la DIGESA superan los valores máximos permisibles de la EUROPEAN COLLABORATIVE ACTION **INDOOR AIR QUALITY & ITS IMPACT ON MAN** (formerly COST Project 613).

Tabla 19 Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	Variable 1	Variable 2
Media	500	8103.0625
Varianza	0	1519379.96
Observaciones	8	8
Varianza agrupada	759689.9799	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	-17.44618033	
P(T<=t) una cola	0.00000000003	
Valor crítico de t (una cola)	1.761310136	
P(T<=t) dos colas	0.00000000007	
Valor crítico de t (dos colas)	2.144786688	

Fuente: elaboración Propia

Para el siguiente caso de microorganismos Patógenos (Hongos), en este modo cultivados en Agar Saburoaud se observa que los distintos puestos donde se realizó la toma de muestras, los valores obtenidos durante los dos procesos de evaluación, también superan los Límites máximos permisibles, mediante un contraste de los valores obtenidos en el laboratorio de la DIGESA han superado dichos valores máximos permisibles de la EUROPEAN COLLABORATIVE ACTION **INDOOR AIR QUALITY & ITS IMPACT ON MAN** (formerly COST Project 613).

Tabla 20 Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	Variable 1	Variable 2
Media	500	1672.8125
Varianza	0	30220.78125
Observaciones	8	8
Varianza agrupada	15110.39063	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	-19.08186135	
P(T<=t) una cola	0.00000000001	
Valor crítico de t (una cola)	1.761310136	
P(T<=t) dos colas	0.00000000002	
Valor crítico de t (dos colas)	2.144786688	

Fuente: elaboración Propia

Finalmente, para el caso de microorganismos Patógenos (Bacterias), cultivados en Agar Nutritivo se observa que en los distintos puestos donde se realizó la toma de muestras, los valores que se obtuvieron durante los dos procesos de evaluación, del mismo modo que los casos anteriores también superan los límites máximos permisibles, mediante un contraste de los valores obtenidos en el laboratorio de la DIGESA que han superado dichos valores máximos permisibles de la EUROPEAN COLLABORATIVE ACTION **INDOOR AIR QUALITY & ITS IMPACT ON MAN** (formerly COST Project 613).

DISCUSIÓN

Con los resultados obtenidos del trabajo de investigación, hecho el contraste de hipótesis y trabajos de investigaciones revisadas que son instrumentos para poder realizar la discusión de resultados se tiene lo siguiente:

- I. Según los resultados de los análisis de microorganismos en el laboratorio de la DIGESA Huánuco, tomadas las muestras en el mercado de abastos de Paucarbamba, nos demuestra que existe un alto nivel de concentración de Bacterias Heterótrofas en los promedio sacados de los 2 periodos de análisis realizados en los 8 puntos con los resultados siguientes: P1 = 2450 UFC/m³ ; P2 = 2595 UFC/m³ ; P3 = 2674.5 UFC/m³ ; P4 = 2361 UFC/m³ ; P5 = 2422.5 UFC/m³ ; P6 = 2614 UFC/m³ ; P7 = 2413.5 UFC/m³ ; P8 = 2452.5 UFC/m³ ; y con su media 2497.875 UFC/m³; estos valores exceden el Límite máximo permisible según la norma EUROPEAN COLLABORATIVE ACTION - Report No. 12 ; en cada punto de las muestras tomadas y en la media, donde el límite máximo permisible es de 500 UFC/m³ para bacterias Heterótrofas. El mayor punto de población obtenida en la muestra es el punto 3 (área de Carne de pollo y res), siendo este un valor alto en la población debido a la gran cantidad de materia orgánica existente como: Carne, verduras, frutas, etc., en procesos de descomposición; estas actúan como recicladores principalmente del CO₂ según **Almada (2013)**, estos valores hallados van a permitir mantener en equilibrio del ambiente, pero aquí viene la pregunta: ¿por qué no se enferman las personas? Estas bacterias están contribuyendo a mejorar el ambiente destruyendo a las bacterias o microorganismos saprofitos, además se deduce que los trabajadores del mercado se han adaptado y han ganado resistencia a dichos microorganismos, por lo que no son vulnerables al ataque de ciertas enfermedades producidas por bacterias patógenas, además esto dependerá del estado de salud de las personas. Este resultado es secundado por las encuestas realizadas a 61 trabajadores elegidos al azar. Otro de los factores que influyen son: la temperatura, la humedad

relativa y la velocidad del viento, debido a estos factores dependerá si el ambiente es propicio para el desarrollo de dichos microorganismos.

- II. De la misma manera, según los resultados de los análisis de según los resultados de los análisis de microorganismos en el laboratorio de la DIGESA – HUÁNUCO, tomadas las muestras en el mercado de abastos de Paucarbamba, nos demuestra que existe un alto nivel de concentración de Bacterias Patógenas en los promedio sacados de los 2 periodos de análisis realizados en los 8 puntos con los resultados siguientes: P1 = 1646 UFC/m³ ; P2 = 1752.5 UFC/m³ ; P3 = 1711 UFC/m³ ; P4 = 1975 UFC/m³ ; P5 = 1493.5 UFC/m³ ; P6 = 1394.5 UFC/m³ ; P7 = 1708 UFC/m³ ; P8 = 1702 UFC/m³ ; y con su media 1672.813 UFC/m³; estos valores exceden el Límite máximo permisible por EUROPEAN COLLABORATIVE ACTION - Report No. 12 ; en cada punto de las muestras tomadas y en la media, donde el límite máximo permisible es de 500 UFC/m³ para bacterias Patógenas. Donde el mayor punto contaminado es el punto 4 (área de Carne de res y cerdo), siendo este valor perjudicial para el ser humano. Todos los valores obtenidos superan el Límite Máximo Permisible (LMP) microrganismos perjudiciales que deberían causar daños a las personas que trabajan en el mercado, pero esto no es manifiesto porque tenemos un alto índice de población de bacterias heterótrofas que se encargan de combatir a estas poblaciones limpiando el ambiente y protegiendo a la vez la salud de los trabajadores del mercado de Paucarbamba.

- III. De la misma manera, según los resultados de los análisis de según los resultados de los análisis de microorganismos en el laboratorio de la DIGESA – HUÁNUCO, tomadas las muestras en el mercado de abastos de Paucarbamba, nos demuestra que existe un alto nivel de concentración de Hongos y Levaduras en los promedio sacados de los 2 periodos de análisis realizados en los 8 puntos con los resultados siguientes: P1 = 8276 UFC/m³ ; P2 = 9862 UFC/m³ ; P3 = 7202.5 UFC/m³ ; P4 = 6307.5 UFC/m³ ; P5 = 7731 UFC/m³ ; P6 = 7167 UFC/m³ ; P7 = 8742.5 UFC/m³ ; P8 = 9536 UFC/m³ ; y con su media 8103.063 UFC/m³; estos valores

exceden el Límite máximo permisible establecidos por EUROPEAN COLLABORATIVE ACTION - Report No. 12 ; en cada punto de las muestras tomadas y en la media, donde el límite máximo permisible es de 500 UFC/m³ para Hongos y levaduras. Donde el mayor punto contaminado es el punto 2 (área de Carne de pollo y pescado), siendo este valor perjudicial para el ser humano.

Estos resultados son referenciados por:

(Villar, 2018) quien en su investigación “Los factores ambientales y la concentración de bioaerosoles en el Laboratorio de biotecnología – UCV, SJL – 2018” trabajo con 2 tipos de Agares (Agar de Müller Hinton y Agar Sabouraud) obteniendo un resultado similar de 7257.1 UFC/m³ en Bacterias y Hongos. De igual manera con relación a la humedad, Villar en su resultado describe que la Humedad relativa en su zona de estudio fue de 85%. A diferencia del 36.5% de Humedad Relativa de la presente investigación. Por lo que se entiende que la humedad no es un indicador para el desarrollo y crecimiento de la población microbiana en esta investigación.

Izquierdo (2016) indica que el género *Aspergillus*, es un hongo que por su detección accesible y su vinculación a la contaminación aérea se les puede otorgar carácter de indicadores de riesgo biológico aéreo por lo que indica que la obtención del *Aspergillus* en todas las áreas de muestreo en las instalaciones del Hospital del EsSalud existe un riesgo biológico dentro de cada área muestreada. Esto nos corrobora, ya que encontramos *Aspergillus* en cada punto de muestro del estudio realizado. En cuanto a la temperatura en su medición obtuvo entre 27.9 °C y 27.55 °C y esta investigación realizada en el mercado de Paucarbamba su temperatura es similar con la medición que es de 26.5%.

5 CONCLUSIONES

1. De los resultados obtenidos se concluye:
Las concentraciones de microorganismos heterótrofos exceden los límites máximos permisos con el promedio de: 2497.875 UFC/m³, de la misma manera las concentraciones de microorganismos patógenos (Bacterias) exceden los límites máximos permisibles con el promedio de: 1672.813 UFC/m³ y las concentraciones de microorganismos patógenos (Hongos) exceden los límites máximos permisos con el promedio de: 8103.063 UFC/m³
2. El valor promedio de temperatura del área de estudio que se registró en los 8 puntos de muestreo fueron (25.2°C y 27.5 °C).
3. Los microorganismos encontrados en Bacterias Patógenas son:
Proteus, E.coProteus, E.coli, Bacillus SPP, Klebsiella SPP, Staphilococcus SPP, Stafilococcus aureusli, Bacillus SPP, Rhodococcus SPP,
4. Los microorganismos encontrados en Hongos Patógenas son:
Aspergillus Niger - Candica albicans - Microsporum persicolor - Stachybotrys – Dermatofitos - Aspergillus fumigatus - Penicilliun notatum – fusarium - Trichophyton terrestre – Dermatofitos - Candica albicans - Sporothrix schenkii.
5. Los trabajadores expuestos en el mercado de Paucarbamba corren el riesgo de ser afectados por estos microorganismos identificados dentro de la zona de estudio, que pueden causar daños a la salud.
6. Estos resultados nos demuestras que si hay una relación entre las concentraciones de microorganismos y las infecciones oculares dérmicas y respiratorias. Ya que mediante la encuesta se llega a esta conclusión.

RECOMENDACIONES

1. En nuestro país no existe una normativa para poder determinar los límites máximos permisibles para los microorganismos en el aire, por lo cual se recomienda a nuestras autoridades competentes en la creación de dicha norma.
2. Se recomienda a las autoridades locales fiscalizar los puestos de trabajos en el interior del mercado de Paucarbamba.
3. Se recomienda a las entidades públicas y privadas realizar charlas, capacitaciones, talleres, etc. a los trabajadores del mercado de Paucarbamba sobre temas de microorganismos en el aire que afectan a la salud de las personas.
4. Se recomienda a la universidad de Huánuco a realizar la extensión universitaria y proyección social mediante sus alumnos y docentes de especialidad para realizar capacitaciones en todos los lugares de expendio de productos perecibles a fin de evitar riesgos en la salud de quien se dedica a la actividad de comercialización de estos productos.
5. Se recomienda la fumigación periódica de los puestos del mercado para disminuir la presencia de microorganismos patógenos en el aire interno del mercado de Paucarbamba y también de vectores.
6. Se recomienda a la DIRESA tener mayor presencia en el monitoreo de los puestos de trabajo en las áreas de los mercados de Huánuco.
7. Se recomienda el control minucioso en el ingreso de animales domésticos callejeros como: perros, gatos, palomas, para evitar la propagación de microorganismos patógenos dentro del mercado.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ATLAS, R., y BARTHA, R. (2002). *Ecología microbiana y Microbiología ambiental*. Madrid: Ed. Pearson Educación.
- Bances, V. (2019). *Estudio para el mejoramiento del sistema de agua potable en la localidad de Tupac Amaru, Distrito de San Ignacio*. Cajamarca.
- Bartram, J., , C. (2003). *Recuento de placas heterotróficas y seguridad del agua potable: la importancia de las HPC para la calidad del agua y la salud humana*. :www.who.int/water_sanitation_health/.
- Benenson, A. S. (1997). *Manual para el control de las enfermedades transmisibles*. Washington: 16.a edic. Ed. Organización Panamericana de la Salud,.
- Briseño. (2018). *Relación del sistema de drenaje pluvial y la calidad microbiológica del aire en las calles de la ciudad de Huánuco, julio – octubre 2018*”. (Tesis pregrado). Huaanuco: Universidad privada Huánuco.
- Burge H. (1990). *Bioaerosols: prevalence and health effects in the indoor environment*. *J. Allergy. Clin. Immunol.* 86, 687-701.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL (CDC). (2001). *Investigation of bioterrorism-related anthrax and adverse events from antimicrobial prophylaxis*. Morbidity and Mortality Weekly Report. 50, 973-976.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL (CDC). (s.f.). *Investigation of bioterrorism-related anthrax*. Morbidity and Mortality Weekly.
- CHADWICK, P. K., & WALKER, M. y. (1994). *Airborne transmission of a small round structured virus*. *Lancet*, 343, 171.
- Chakravarty I, Bhattacharya A, Das SK. (2017). Water, sanitation and hygiene: The unfinished agenda in the World Health Organization South-East Asia Region. *WHO South East Asia J Public Health*, 6(2), 22-33.
- Coronel Carvajal C, Huerta Montaña Y, Ramos Tellez. (2018). *factores de riesgos de la infección respiratoria aguda en menores de cinco años*. REvista archivo Medico de Camaguey. 2018 marzo-abril; 22(2).
- D. L. Solar desalination of water.. Cabo Cañaveral, Florida. U.S.A. Florida Solar Energy Center. 1989. (s.f.).
- Daza P, Martínez B, & Caro H. (2015). *Contaminación microbiológica del aire al interior y el síndrome del edificio enfermo*. *Biociencias*. 2015: 24(2):28-42.
- DE LA ROSA, M. C.; ULLÁN, C.; PRIETO, M. P., y MOS. (2000). *Calidad microbiológica del aire de una zona limpia en una industria farmacéutica*. Madrid: Anales de la Real Academia de Farmacia, 66, 213-228.
- Díaz, J. (2009). *Aislamiento de hongos celulolíticos causantes del biodeterioro de la Biblioteca Central de la Universidad del Valle (Cali-Colombia*. colombia: Rev. Mex. Micol. 29:9-14.

- DIRESA HUANUCO. (2016). *ANALISIS DE LA SITUACION DE SALUD DE HUANUCO (ASIS)*. HUANUCO: direccion regional de salud huanuco.
- Djuikom E. . (2009). Calidad microbiológica del agua de la cuenca del río Mfoundi en Yaundé, Camerún, según se infiere de bacterias indicadoras de contaminación fecal. *Environ Monit Evaluar*, 171-83.
- EVANS, A. S., y BRACHMAN, PH. S. (1998). *Bacterial infections of humans». Epidemiology and control*. New York: 3.a edic. Ed. Plenum Medical Book Comp.,.
- Fewtrell L, Kaufmann RB, Kay D, Enanoria W, Haller L, Colford JM, Jr. (2010). Water, sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis*, 5(1), 42-52.
- FIELDS, B. S. (1997). *Legionellae and legionnaires' disease*. Washington: En: Hurst, C. J. et al.(ed.). Manual of environmental microbiology. Ed. American Society for Microbiology.
- Fonseca. (2012). *Investigacion cientifica en salud con enfoque cuantitativo* (1 ed.). Huanuco: Unheval.
- Freeman, B. (1985). Microbiología de Burrows. *Mc Graw. Hill*. .
- Hernández 2016. (s.f.). Nivel de investigación.
- Horowicz, L. Y., & Klein, S. A. (2011). *Potabilizador de agua para consumo familiar en zonas rurales*. Argentina.
- Huanuco. (2018). *mpacto de las 5S en la Calidad Microbiológica del Aire del laboratorio de calidad de productos agrobiológicos. (Tesis pregado)*. peru: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.
- Izquierdo. (2016). *Calidad microbiológica ambiental del aire en los interiores del hospital EsSalud en tingo*. tingo maria, huanuco: universidad nacional agraria de la selva.
- Jaimes. (2014). *“Estudio de la calidad microbiológica del aire interior de la Biblioteca Agrícola Nacional (BAN) en la Universidad Nacional Agraria La Molina en base a los hongos ambientales”*. (Tesis pregado). peru: Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
- Jensen, P. (1997). *Airborne Mycobacterium spp»*. En: Hurst, C. J. et al. (ed). *Manual*. Washington: Ed. American Society for Microbiology.
- Jure, M. (2010). aislamiento y caracterización de Escherichia coli productor de toxina Shiga a partir de carne molida fresca proveniente de carnicerías de Concepción.
- Kowalski, W. J. (2002). Modelización matemática de germicida ultravioleta. *Microbiología cuantitativa*.
- Lamus Lamus F, Orozco Gualtero L, Ortiz Delgado N,. (2015). *Abordando las enfermedades respiratorias agudas en niños con un enfoque ecologico en la comunidad*. Salud Uninorte.

- LEEUEWENHOECK, A. (1972). «Opera omnia». *Anatomia et contemplationes, I*, 31.
- Lever, F., y Joseph, C. A. (2001). *La legionellose associaie aux voyages en Europe en 1999*. Eurosurveillance, 6, 53-60.
- LISTER, J. (1987). *1871 in Collected Papers 1909*. Oxford.: Ed. Clarendon Press.
- LJUNQVIST, B., y REINMÜLLER, B. (1998). *Active sampling of airborne viable particles in controlled environments: a comparative study of common instruments*. European Journal of Parenteral Sciences, 3, 59-62.
- Maldonado. (2014). *Bioaerosoles y evaluación de la calidad del aire en dos centros hospitalarios ubicados en León, Guanajuato, México*. (Tesis doctoral). mexico: Departamento de Biotecnología y Bioquímica. Irapuato-León.
- Martin, A. (2000). Viabilidad técnico social de la desinfección solar. *Informe final, proyecto IMTA/CNA, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua*.
- Mendez. (2015). *Identificación de bacterias y hongos en el aire de Neiva, Colombia (Tesis doctoral)*. Bogota: Universidad Nacional de Colombia.
- MIMS,C.; NASH, A., y STEPHEN, J. (2001). *Mims`pathogenesis of infections disease*. San Diego: edic. Ed. Academic Press.
- MINSA. (2019). *Reglamento de la Calidad del Aire*. lima, peru: ministerio de salud.
- Mitchell, M., Stapp, W. B., & Bixby, K. (1993). "Manual de campo de Proyecto del Río: Una guía para monitorear la calidad del agua del Río Bravo". . *New México State University*.
- Olenchock, S. (1997). *Airborne endotoxin*». En : Hurst, C. J. et al. (ed). *Manual of environmental microbiology*. Washington: Ed. American Society for Microbiologon, Washington.
- OMS. (2000). Informe sobre la salud en el mundo 2000.
- OMS. (2006). "Guías para la calidad del agua potable".
- OMS, ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. (2000). *Informe sobre la salud en el mundo*.
- OPS. (1993). Consideraciones sobre el programa medio ambiente y salud en el Istmo Centroamericano.
- OPS. (2002). Guía para la desinfección del agua para consumo en sistemas rurales de abastecimiento de agua por gravedad y bombeo". .
- OPS. (2003). "Calidad del Agua Potable en Costa Rica: Situación actual y perspectiva".
- Organización Mundial de la Salud. (12 de junio de 2018). *Directrices para los entornos de aguas de recreo*. Obtenido de http://www.who.int/water_sanitation_health/bathing/srwe1/en.
- Pascual, A., & Calderón, V. (2000). *Microbiología Alimentaria: Metodología Analítica para Alimentos y Bebidas*. . Madrid: Editoria Díaz de Santos, S.A.
- Pastor, P. (2010). *Microbiología del aire*. madrid, españa: Editorial Velázquez.

- Pelaz, C., y Martin, C. (1993). *Legionelosis. Datos de España, diagnóstico de laboratorio y recomendaciones para su prevención y control en instalaciones de edificios*. Madrid: Ed. Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Sanidad y Consumo, Madrid.
- Pelczar, M. J. (1977). Ejercicios de laboratorio en microbiología. *Mc Graw Hill*.
- Placeres M, Diego R. y Alvarez P. (2006). *Contaminación atmosférica, asma bronquial e infecciones respiratorias agudas en menores de edad de La Habana*. Habana: Sal PúbliMex. 2004;46:222-3.
- Prus A. (2000). Revisión de estudios epidemiológicos sobre los efectos para la salud de la exposición a aguas recreativas. *Int J Epidemiol.*, 27(5), 1-9.
- Rah JH, Cronin AA, Badgaiyan B, Aguayo VM, Coates S, Ahmed S. (2015). Household sanitation and personal hygiene practices are associated with child stunting in rural India: a cross-sectional analysis of surveys. *BMJ Open*, 5(2), 23.
- Rapin, Pierre J., ;. (2017). *Instalaciones frigoríficas, Marcombo*.
- Revista Ingeniería UC, Vol. 20, No. 2, Agosto 2013 29 - 38. (s.f.).
- Romero. (2016). *Determinación de la calidad bacteriológica del aire en un laboratorio de microbiología en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en Bogotá, Colombia (Tesis pregrado)*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia.
- Saettone Olschewski, E., Paredes Larroca, F., Quino favero, J., Ponce Alvarez, S., & Eyzaguirre Pérez, R. (2017). Diseño, construcción y caracterización de un concentrador parabólico compuesto truncado con impresión 3D para desinfección de agua por fotocatalisis. *XXIV Simposio Peruano de Energía Solar y del Ambiente (XXIV- SPES)*, 11.
- Sancho M. (2016). *Microbiología básica (I): Optimization of chemical cleaning of reverse osmosis membrane from a desalination plant by means of two-step static tests*. Desalination and Water Treatment, págs. 1-13.
- SATTAR, S. A. (1997). «Airborne virus». En: : Hurst, C. J. et al. (ed). *Manual of environmental microbiology*. Washington.: Ed. American Society for Microbiology,.
- Torres V, Orama V, Manso I. (2009). *Infecciones respiratorias y desnutrición*. Revisión bibliográfica.
- USEPA. (2002). Desinfección del agua.
- Villar. (2018). *Los factores ambientales y la concentración de bioaerosoles en el Laboratorio de Biotecnología – UCV, SJL – 2018. (Tesis pregrado)*. Perú: Universidad Cesar Vallejo. Lima.
- Wayne Heanselgrave, S. K. (2010). Actividad antimicrobiana de la desinfección solar simulada contra patógenos bacterianos, fúngicos y protozoarios y su potenciación por la riboflavina.
- Wegelin, M., & Sommer, M. (1998). ¿Desinfección solar de agua (SODIS), destinada para uso mundial? *Revista Líneas de Flotación*.

Wegelin, R. M. (3 de mayo de 2019). *Desinfección solar del agua, Guía de aplicación*.
Obtenido de [http://www.sodis.ch/methode/anwendung/ausbildungsmaterial/dokumente_ material/ manual_s.pdf](http://www.sodis.ch/methode/anwendung/ausbildungsmaterial/dokumente_material/manual_s.pdf).

YANG, C. S., y JOHANNING. (1997). *Airborne fungi and mycotoxins*». En: Hurst, C.J. *et al. (ed). Manual of environmental microbiology*. Washington.: Ed. American Society for Microbiology.

ANEXOS

ANEXO 1

Resolución de aprobación de proyecto de tesis

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO *Facultad de Ingeniería*

RESOLUCIÓN N° 685-2019-CF-FI-UDH

Huánuco, 09 de Agosto de 2019

Visto, el Oficio N° 505-2019-C-EAPIA-FI-UDH, del Coordinador Académico de Ingeniería Ambiental, referente a **John Frank, NUÑEZ VELEZ DE VILLA**, del Programa Académico Ingeniería Ambiental Facultad de Ingeniería, quien solicita Aprobación del Proyecto de Investigación;

CONSIDERANDO:

Que, según Resolución N° 529-99-CO-UH, de fecha 06.09.99, se aprueba el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería, vigente;

Que, según el Expediente 2020-19, del Programa Académico de, Ingeniería Ambiental, Informa que el Proyecto de Investigación Presentado por **John Frank, NUÑEZ VELEZ DE VILLA**, ha sido aprobado, y

Que, según Oficio N° 505-2019-C-EAPIA-FI-UDH, del Presidente de la Comisión de Grados y Títulos del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería, Informa que el recurrente ha cumplido con levantar las observaciones hechas por la Comisión de Grados y Títulos, respecto al Proyecto de Investigación; y

Estando a lo acordado por el Consejo de Facultad de fecha 09 de Agosto de 2019 y normado en el Estatuto de la Universidad, Art. N° 44 inc.r);

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - APROBAR, el Proyecto de Investigación Títulado:
"RELACIÓN DE LOS MICROORGANISMO DEL AIRE INTERNO DEL MERCADO DE PAUCARBAMBA CON LOS PROCESOS INFECCIOSOS QUE ALTERAN DEL ESTADO DE SALUD DE LOS TRABAJADORES – HUÁNUCO 2019" presentado por **John Frank, NUÑEZ VELEZ DE VILLA** para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental del Programa Académico de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Huánuco.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CONSEJO DE FACULTAD
Ing. JOHNNY P. JACHA ROJAS
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Mg. Bertha Campos Ríos
DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Distribución:

Fac. de Ingeniería – EAPIA – Asesor – Exp. Graduando – Interesado – Archivo.
BCR/JJR.

ANEXO 2

Resolución de aprobación de asesor de tesis

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 459-2019-D-FI-UDH

Huánuco, 30 de abril de 2019

Visto, el Oficio N° 303-2019-C-EAPIA-FI-UDH presentado por el Coordinador de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental y el Expediente N° 1067-19, del estudiante **John Frank, NUÑEZ VELEZ DE VILLA**, quién solicita Asesor de Tesis, para desarrollar el trabajo de investigación.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art 45° inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 1067-19, presentado por el (la) estudiante **John Frank, NUÑEZ VELEZ DE VILLA**, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación, el mismo que propone al Ing. Heberto Calvo Trujillo, como Asesor de Tesis, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 27° y 28° del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a Las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Único.- DESIGNAR, como Asesor de Tesis del estudiante **John Frank, NUÑEZ VELEZ DE VILLA**, al Ing. Heberto Calvo Trujillo, Docente de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería.

Regístrese, comuníquese, archívese



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CONSEJO DE FACULTAD
Johnny P. Jacha Rojas
Ing. JOHNNY P. JACHA ROJAS
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Bertha Campos Rios
Mg. Bertha Campos Rios
DECANA (E) DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Distribución:

Fac. de Ingeniería - EAPIA- Asesor - Mat. y Reg. Acad. - File Personal - Interesado - Archivo.
BCR/JPJR/nto.

ANEXO 3

Encuestas (Procesos infecciosos)

ENCUESTA A LOS TRABAJADORES DEL MERCADO DE PAUCARBAMBA

La siguiente encuesta se realiza para saber de algunas infecciones que quizás pueda haber usted tenido en su lugar de labores.

Datos del Encuestado

Edad: _____ Sexo: _____

Tiempo que labora en el mercado de Paucarbamba: _____

Lugar de residencia: _____

Marque con un X a las alternativas SI o NO de las siguientes preguntas.

SOBRE INFECCIONES OCULARES:

	SI	NO
1. A tenido en algún momento problemas en los ojos debido al trabajo que realiza.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Durante el día siente hormigueo o picazón en los ojos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Utiliza lentes para poder laborar con normalidad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Acude al médico oculista para hacer ver sus ojos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. A tenido conjuntivitis alguna vez en su centro de labores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. A tenido ardor o dolor en los ojos producto de las labores que hace.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Siente que el ambiente donde trabaja afecta a su vista.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Toma medicamentos para algún problema en tus ojos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Sientes que las labores que realizas puede afectar tu vista.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. En los últimos 6 meses que laboras te has enfermado de la vista.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SOBRE INFECCIONES DERMICAS:

	SI	NO
1. A tenido en algún momento problemas en la piel debido al trabajo que realiza.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Durante el día siente irritación o comezón en la piel de las manos o brazos con las que trabaja.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Utiliza guantes o algún protector para cuidar su piel en su centro de labores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Acude al médico de la piel (dermatólogo) para hacer ver su piel por algún motivo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. A tenido dermatitis o enrojecimiento de su piel en su centro de labores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. A tenido ardor, comezón o quemazón en la piel por las labores que hace.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Siente que el ambiente donde trabaja afecta su piel.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Toma medicamentos por algún problema de piel que tenga.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Sientes que las labores que realizas pueden afectar tu piel.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. En los últimos 6 meses que laboras te has enfermado de la piel.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SOBRE INFECCIONES RESPIRATORIAS:

	SI	NO
1. A tenido en algún momento problemas de pulmones y tos debido al trabajo que realiza.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Durante el día siente ganas de estornudar o le arde la garganta en el ambiente que labora.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Utiliza nariguera o tapa boca para cuidar su nariz y garganta en su centro de labores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Acude al médico cuando esta con tos, bronquios o mal de la garganta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. A tenido gripe, resfriado, tos o ardor de garganta en su centro de labores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. A tenido gripe, resfriado, tos o ardor de garganta por las laboras que realiza.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	SI	NO
7. Siente que el ambiente donde trabaja afecta su garganta y pulmones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Toma algún medicamento para la garganta, tos o gripe.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Sientes que las labores que realizas afecta a tu garganta y pulmones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. En los últimos 6 meses que labora te has enfermado de la garganta, tos o resfriado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ANEXO 4

VALIDACION DE INSTRUMENTOS

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Nombre del experto: Abanto Alvarez José Luis Especialidad: Especialista Ambiental
 Grado: Zoólogo N° DNI: 19958005 N° de celular: 949623813

"Calificar con 1, 2, 3 o 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad"

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
INFECCIONES OCULARES	A tenido en algún momento problemas en los ojos debido al trabajo que realiza.	4	4	3	4
	Durante el día siente hormigueo o picazón en los ojos.	4	4	4	4
	Utiliza lentes para poder laborar con normalidad.	4	3	3	4
	Acude al médico oculista para hacer ver sus ojos.	4	4	3	4
	A tenido conjuntivitis alguna vez en su centro de labores.	4	4	3	4
	A tenido ardor o dolor en los ojos producto de las labores que hace.	4	3	3	4
	Siente que el ambiente donde trabaja afecta a su vista.	4	4	4	4
	Toma medicamentos para algún problema en tus ojos.	4	4	3	4
	Sientes que las labores que realizas puede afectar tu vista.	4	4	4	4
	En los últimos 6 meses que laboras te has enfermado de la vista.	4	4	3	4


MINISTERIO DE SALUD
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO

José Luis Abanto Alvarez
 BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO
 DE ENTOMOLOGÍA
 C.B.P. 4020

INFECCIONES DERMICAS	A tenido en algún momento problemas en la piel debido al trabajo que realiza.	4	4	3	4
	Durante el día siente irritación o comezón en la piel de las manos o brazos con las que trabaja.	4	4	4	4
	Utiliza guantes o algún protector para cuidar su piel en su centro de labores.	4	3	3	4
	Acude al médico de la piel (dermatólogo) para hacer ver su piel por algún motivo.	4	4	3	4
	A tenido dermatitis o enrojecimiento de su piel en su centro de labores.	4	3	3	4
	A tenido ardor, comezón o quemazón en la piel por las labores que hace.	4	4	3	4
	Siente que el ambiente donde trabaja afecta su piel.	4	3	4	4
	Toma medicamentos por algún problema de piel que tenga.	4	3	4	4
	Sientes que las labores que realizas pueden afectar tu piel.	4	4	4	4
	En los últimos 6 meses que laboras te has enfermado de la piel.	4	4	3	4
	INFECCIONES RESPIRATORIAS	A tenido en algún momento problemas de pulmones y tos debido al trabajo que realiza.	4	4	4
Durante el día siente ganas de estornudar o le arde la garganta en el ambiente que labora.		4	3	4	4
Utiliza nariguera o tapa boca para cuidar su nariz y garganta en su centro de labores		4	4	3	4
Acude al médico cuando esta con tos, bronquios o mal de la garganta		4	4	4	4
A tenido gripe, resfriado, tos o ardor de garganta en su		4	4	4	4


 MINISTERIO DE SALUD
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO
José Luis Abanto Alvarez
 BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO
 DE ENTOMOLOGÍA
 C.B.P. 4020

centro de labores				
A tenido gripe, resfriado, tos o ardor de garganta por las laboras que realiza	4	4	3	4
Siente que el ambiente donde trabaja afecta su garganta y pulmones	4	3	4	3
Toma algún medicamento para la garganta, tos o gripe	4	4	4	4
Sientes que las labores que realizas afecta a tu garganta y pulmones	4	3	3	4
En los últimos 6 meses que labora te has enfermado de la garganta, tos o resfriado	4	4	4	4
TOTAL	120	111	104	119

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

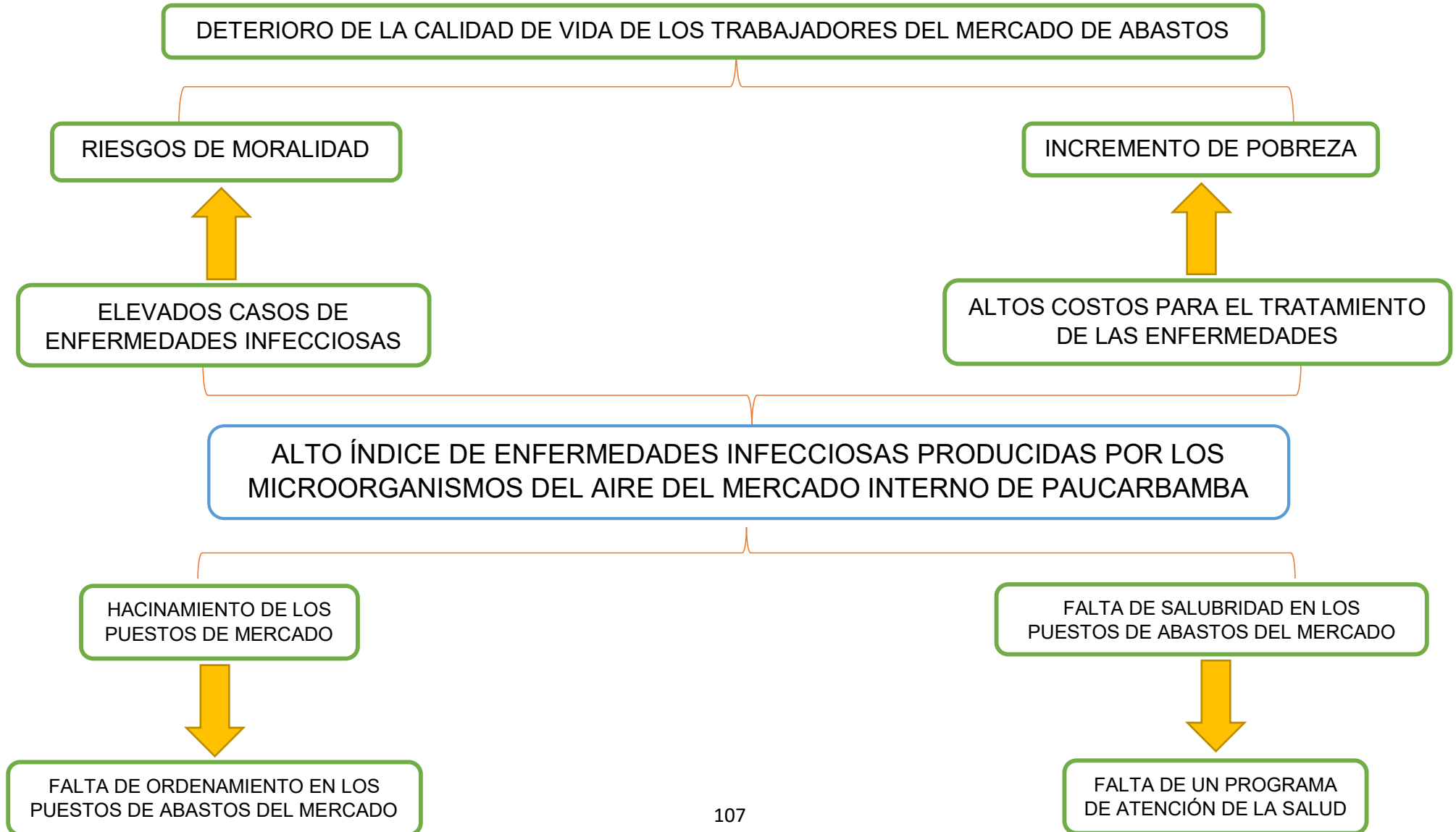
DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado: SI NO ()


MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO
Jose Luis Abanto Alvarez
Jose Luis Abanto Alvarez
 BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO
 DE ENTOMOLOGÍA
 C.B.P. 4020

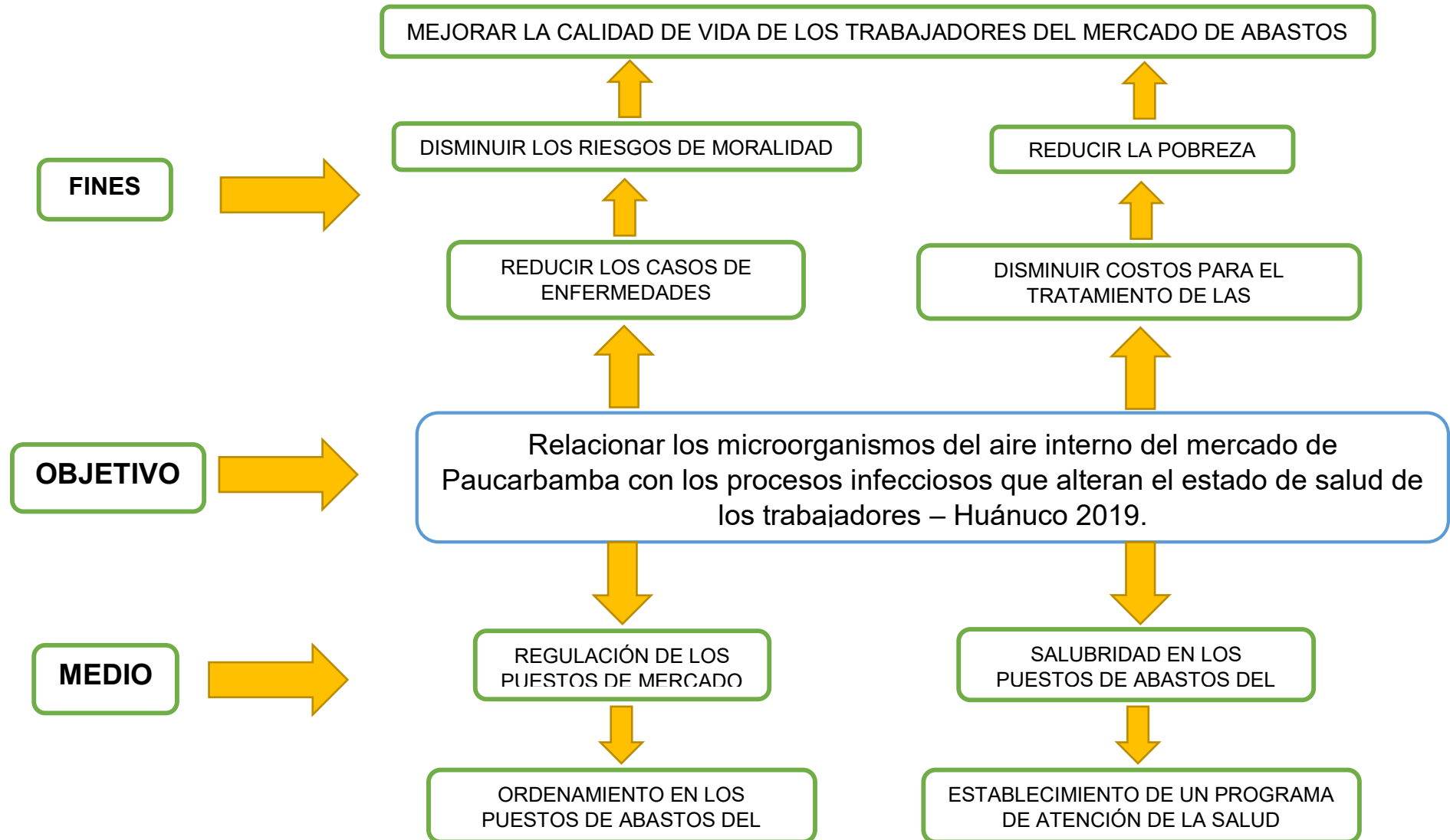
ANEXO 5

ARBOL DE CAUSA Y EFECTO



ANEXO 6

ÁRBOL DE MEDIOS Y FINES



6 MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: “RELACION DE LOS MICROORGANISMOS DEL AIRE INTERNO DEL MERCADO DE PAUCARBAMBA CON LOS PROCESOS INFECCIOSOS QUE ALTERAN EL

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Dimensiones	Indicadores	Metodología	Técnicas y procedimientos
<p>Problema general</p> <p>¿Cuál es la relación entre los microorganismos del aire interno del mercado de Paucarbamba con los procesos infecciosos que alteran el estado de salud de los trabajadores – Huánuco 2019?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>1. ¿Cuál es la relación entre la concentración de microorganismo y las infecciones dérmicas en de los trabajadores del mercado?</p> <p>2.. ¿Cuál es la relación entre la concentración de microorganismos y las infecciones oculares en de los trabajadores del mercado?</p> <p>3.. ¿Cuál es la relación entre la concentración de microorganismos y las infecciones respiratorias en l de los trabajadores del mercado?</p> <p>4 ¿Cuáles son los microorganismos más abundantes y su concentración en el aire interno del mercado?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Relacionar los microorganismos del aire interno del mercado de Paucarbamba con los procesos infecciosos que alteran el estado de salud de los trabajadores – Huánuco 2019.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Determinar la relación entre la concentración de microorganismo y las infecciones dérmicas en los trabajadores del mercado</p> <p>2. Determinar la relación entre la concentración de microorganismos y las infecciones oculares de los trabajadores del mercado</p> <p>3. Determinar la relación entre la concentración de microorganismos y las infecciones respiratorias de los trabajadores del mercado</p> <p>4. Identificar a los microorganismos más abundantes y su concentración en el aire interno del mercado.</p>	<p>Ha: Existe relación entre los microorganismos del aire interno del mercado de Paucarbamba con los procesos infecciosos que alteran el estado de salud de los trabajadores – Huánuco 2019.</p> <p>Ho: No Existe relación entre los microorganismos del aire interno del mercado de Paucarbamba con los procesos infecciosos que alteran el estado de salud de los trabajadores – Huánuco 2019.</p>	<p>Variable independiente</p> <p>Microorganismos en el aire</p>	<p>hongos</p> <p>bacterias</p> <p>Parámetros Ambientales</p>	<p>Aspergillus sp. Saccharomyces cerevisiae Penicillium sp. Aspergillus terreus, Aspergillus sp Trichophytonsp</p> <p>Escherichia coli Enterobacter agglomerans Enterobacter hafniae Serratia marcescens Serratia rubidaea</p> <p>Humedad Temperatura</p>	<p>Tipo de estudio Según la intervención el estudio fue de tipo observacional, ya que no existió intervención alguna: solo se buscó evaluar el problema de acuerdo a la ocurrencia natural de los hechos. Siendo de tipo prospectivo, porque se registró la información existente en tiempo presente. Referente al número de ocasiones en que se mide la variable, el estudio fue de tipo transversal porque se estudiaron las variables en un solo momento. Y por el número de variables, el presente estudio fue de tipo analítico, puesto que se cuenta con dos variables</p> <p>Enfoque Presento un enfoque mixto porque vamos a describir los elementos los microorganismos encontrados y así como también la cuantificación de cada uno de ellos cuantitativo ya que los objetivos de la investigación solo se lograrán analizando datos numéricos.</p> <p>Alcance o nivel El nivel de investigación fue relacional porque no fue un estudio que me indique causa y efecto de las variables, sino que tan solo se determinó una relación en la que concluyo demostrando si existe dependencia probabilística entre las dos variables que se evaluó</p> <p>Diseño La siguiente investigación presento un diseño no experimental longitudinal ya que se recopilaron datos en dos momentos diferentes a lo largo de un periodo determinado de tiempo. M: Muestra de estudio</p> <p>Ox1: Primera observación de la variable. Ox2: Segunda observación de la variable t: Tiempo</p> <p>Oy: Observación de la variable dependiente</p> <p>r: relación entre las variables de estudio</p> <p>Población y muestra</p> <p>Población La población de estudio de esta investigación lo constituyo la cantidad de personas dedicadas al expendio de Carnes diversas, comidas, pescados, jugueria que suman a la candad de 361 trabajadores. Esta es la población universo considerada en el mercado de Paucarbamba.</p> <p>Muestra: Dada la naturaleza de la investigación la muestra se obtuvo de un muestreo no probabilístico, del tipo discrecional cuyas unidades de muestreo estuvieron conformadas por 8 secciones de las áreas del mercado las cuales se seleccionaron de acuerdo a mi criterio profesional ya que en este caso se trata de monitorear las áreas más contaminadas y como estas se relacionan con las enfermedades de los trabajadores del mercado.</p>	<p>Técnica de recolección de datos: Cultivo de microorganismos, Encuesta.</p> <p>Instrumentos: Agar Plate count (Recuento de colonias), Agar Nutritivo (Para cultivo deferencial), Agar Saburo + Anfotericina B (para hongos), la encuesta Consta de Preguntas con dos respuestas.</p>
			<p>Variable dependiente</p> <p>Procesos Infecciosos</p>	<p>Infecciones Dérmicas</p> <p>Infecciones Respiratorias</p> <p>Infecciones oculares</p>			

ESTADO DE SALUD DE LOS TRABAJADORES – HUANUCO 2019.”

ANEXO 08

Ficha de recojo de información y monitoreo por sección.

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6	Muestra 7	Muestra 8
Sección	Comida	Pollo y pescado	Pollo y carne	Res y cerdo	Verduras y especias	Jugueria y papas	Comidas	Verduras y SSHH
Hora	10:00 am	10:00 am	10:00 am	10:00 am	10:00 am	10:00 am	10:00 am	10:00 am
Día	Viernes	Viernes	Viernes	Viernes	Viernes	Viernes	Viernes	Viernes
Semana	Semana 1	Semana 1	Semana 1	Semana 1	Semana 1	Semana 1	Semana 1	Semana 1
Semana 2	Semana 2	Semana 2	Semana 2	Semana 2	Semana 2	Semana 2	Semana 2	Semana 2
Muestra	3 placas/Punto	3 Placas/Punto	3 placas/Punto	3 placas/Punto	3 placas/Punto	3 placas/Punto	3 placas/Punto	3 placas/Punto
Tiempo	60 min	60 min	60 min	60 min	60 min	60 min	60 min	60 min

Fuente: Tesista

Nota: La calidad microbiológica del aire del mercado modelo de Paucarbamba será evaluada en dos semanas. El día de mayor concurrencia de la población a mercado, se colocarán 3 placas por punto durante el periodo de una hora.

ANEXO 09

RANGOS DEL NIVEL DE CONTAMINACION BACTERIANA Y HONGOS

Concentración de bacterias mediante niveles de contaminación.

Nivel de contaminación	Concentración de Bacterias (<i>UFC/m³</i> en el aire)
Muy Baja	< 50
Baja	50-100
Intermedia	100-500
Alta	500-2000
Muy Alta	> 2000

Fuente. Comision de las Comunidades Europeas - European collaborative action 'Indoor air quality and its impact on man' (formerly COST project 613) (Report n° 12 Biological Particles in Indoor Environments).

Concentración de hongos mediante niveles de contaminación.

Nivel de contaminación	Concentración de Hongos (<i>UFC/m³</i> en el aire)
Muy Baja	< 50
Baja	50-100
Intermedia	100-500
Alta	500-2000
Muy Alta	> 2000

Fuente. Comision de las Comunidades Europeas - European collaborative action 'Indoor air quality and its impact on man' (formerly COST project 613) (Report n° 12 Biological Particles in Indoor Environments).

ANEXO 10

RESULTADOS DEL ANALISIS DEL LABORATORIO



Dirección Regional
de Salud Huánuco

LABORATORIO
REFERENCIAL
REGIONAL

DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO
"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"



REG.: 0001- 2019-LMAA-LRRSP HCO



LABORATORIO REGIONAL REFERENCIAL DE SALUD PUBLICA: PLAQUEO AMBIENTAL

SOLICITANTE : BACH. JOHN FRANK NUÑEZ VELEZ DE VILLA

ASUNTO : TESIS - RELACION DE LOS MICROORGANISMOS DEL AIRE INTERNO DEL MERCADO DE PAUCARBAMBA CON LOS PROCESOS INFECCIOSOS QUE ALTERAN EL ESTADO DE SALUD DE LOS TRABAJADORES – HUANUCO 2019

FECHA DE MUESTREO: 09-08- 2019

FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS: 09-08-2019 **HORA:** 12:26

MUESTRA TOMADA POR: Frank Nuñez **LUGAR DE RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS:** MERCADO PAUCARBAMBA

TECNICA: PLAQUEO DE AMBIENTES: UFC/m³

RESULTADO DE PLAQUEO AMBIENTAL: AGAR PLATE COUNT

Cod. Muestreo	Tiempo de Incubacion	Hora inicial muestreo	Hora final muestreo	Pto. Muestreo: Sectores	Resultados Heterotrofas UFC/m ³	Conclusion
P1	48 horas	10:03 a.m.	11:03 a.m.	Comida	2540	POR ENCIMA DE LOS LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS
P2	48 horas	10:06 a.m.	11:06 a.m.	Carne de Pollo y pescado	2650	POR ENCIMA DE LOS LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS
P3	48 horas	10:09 a.m.	11:09 a.m.	Carne de Pollo y res	2478	POR ENCIMA DE LOS LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS
P4	48 horas	10:12 a.m.	11:12 a.m.	Carne de Res y cerdo	2361	POR ENCIMA DE LOS LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS
P5	48 horas	10:15 a.m.	11:15 a.m.	Verduras y especies	2154	POR ENCIMA DE LOS LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS
P6	48 horas	10:18 a.m.	11:18 a.m.	Jugueria y papas	2741	POR ENCIMA DE LOS LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS
P7	48 horas	10:21 a.m.	11:21 a.m.	Abarrotes, vegetales y papas	2691	POR ENCIMA DE LOS LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS
P8	48 horas	10:24 a.m.	11:24 a.m.	Verduras y SS.HH.	2871	POR ENCIMA DE LOS LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO

Trabajando por Salud con Dignidad"

Página Web: www.diresahuánuco.gob.pe

José Luis Abanto Alvarez
BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENTOMOLOGÍA.
C.B.P. 4020

Jr. Dámaso Beraón 1017-Huánuco
Telef.: (062)590200
Anexos : 413 - 245 - 223



Dirección Regional
de Salud Huánuco

LABORATORIO
REFERENCIAL
REGIONAL

DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO

"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"



**Criterios microbiológicos para Heterotrofas de acuerdo EUROPEAN COLLABORATIVE ACTION
INDOOR AIR QUALITY & ITS IMPACT ON MAN (formerly COST Project 613)**
Environment and Quality of life
Report No. 12
BIOLOGICAL PARTICLES IN INDOOR ENVIRONMENTS
EUR 14988 EN - 1993

CATEGORIA	AMBIENTES INTERIORES NO INDUSTRIALES
Muy bajo	< 50
Bajo	< 100
Intermedio	< 500
Alto	< 2000
Muy alto	> 2000

INTERPRETACIÓN: LA MUESTRAS TIENEN RESULTADOS MUY ALTOS PARA HETEROTROFAS: SIENDO ESTO PERJUDICIAL PAR LA SALUD DE LAS PERSONAS EXPUESTAS DENTRO DE ESTE AMBITO DE ACUERDO A LOS CRITERIOS

HUÁNUCO, 20 DE AGOSTO DEL 2019

 **MINISTERIO DE SALUD**
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO
Jose Luis Abanto Alvarez
Jose Luis Abanto Alvarez
BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENTOMOLOGÍA
C.B.P. 4020

Trabajando por Salud con Dignidad"

Página Web: www.diresahuano.gob.pe

Jr. Dámaso Beraún 1017-Huánuco
Telef.: (062)590200
Anexos : 413 - 245 - 223



Dirección Regional
de Salud Huánuco

LABORATORIO
REFERENCIAL
REGIONAL

DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO

"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"



REG.: 0004- 2019-LMAA-LRRSP HCO



LABORATORIO REGIONAL REFERENCIAL DE SALUD PUBLICA: PLAQUEO AMBIENTAL

SOLICITANTE : BACH. JOHN FRANK NUÑEZ VELEZ DE VILLA

ASUNTO : TESIS - RELACION DE LOS MICROORGANISMOS DEL AIRE INTERNO DEL MERCADO DE PAUCARBAMBA CON LOS PROCESOS INFECCIOSOS QUE ALTERAN EL ESTADO DE SALUD DE LOS TRABAJADORES – HUANUCO 2019

FECHA DE MUESTREO: 16-08- 2019

FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS: 16-08-2019 HORA: 12:35

MUESTRA TOMADA POR: Frank Nuñez

LUGAR DE RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS: MERCADO PAUCARBAMBA

TECNICA: PLAQUEO DE AMBIENTES: UFC/m³

RESULTADO DE PLAQUEO AMBIENTAL: AGAR PLATE COUNT

Cod. Muestreo	Tiempo de Incubacion	Hora inicial muestreo	Hora final muestreo	Pto. Muestreo: Sectores	Resultados Bacterias Heterotrofas UFC/m ³	Conclusion
P1	48 horas	10:10 a.m.	11:10 a.m.	Comida	2360	POR ENCIMA DE LOS LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS
P2	48 horas	10:13 a.m.	11:13 a.m.	Carne de Pollo y pescado	2540	POR ENCIMA DE LOS LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS
P3	48 horas	10:16 a.m.	11:16 a.m.	Carne de Pollo y res	2871	POR ENCIMA DE LOS LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS
P4	48 horas	10:18 a.m.	11:18 a.m.	Carne de Res y cerdo	2361	POR ENCIMA DE LOS LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS
P5	48 horas	10:21 a.m.	11:21 a.m.	Verduras y especies	2691	POR ENCIMA DE LOS LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS
P6	48 horas	10:25 a.m.	11:25 a.m.	Jugueria y papas	2487	POR ENCIMA DE LOS LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS
P7	48 horas	10:31 a.m.	11:31 a.m.	Abarrotes, vegetales y papas	2136	POR ENCIMA DE LOS LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS
P8	48 horas	10:34 a.m.	11:34 a.m.	Verduras y SS.HH.	2034	POR ENCIMA DE LOS LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS



MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO
José Luis Abanto Alvarez
BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENTOMOLOGÍA
C.B.P. 4020

Trabajando por Salud con Dignidad™

Página Web: www.diresahuánuco.gob.pe

Jr. Dámaso Beraún 1017-Huánuco
Telef.: (062)590200
Anexos : 413 - 245 - 223



Dirección Regional
de Salud Huánuco

LABORATORIO
REFERENCIAL
REGIONAL

DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO

"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"



Criterios microbiológicos para Heterotrofas de acuerdo EUROPEAN COLLABORATIVE ACTION

INDOOR AIR QUALITY & ITS IMPACT ON MAN (formerly COST Project 613)

Environment and Quality of Life

Report No. 12

BIOLOGICAL PARTICLES IN INDOOR ENVIRONMENTS

EUR 14988 EN - 1993

CATEGORIA	AMBIENTES INTERIORES NO INDUSTRIALES
Muy bajo	< 50
Bajo	< 100
Intermedio	< 500
Alto	< 2000
Muy alto	> 2000

INTERPRETACIÓN: LA MUESTRAS TIENEN RESULTADOS MUY ALTOS PARA HETEROTROFAS: SIENDO ESTO PERJUDICIAL PAR LA SALUD DE LAS PERSONAS EXPUESTAS DENTRO DE ESTE AMBITO.

HUÁNUCO, 24 DE AGOSTO DEL 2019

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO

José Luis Abanto Alvarez
BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENTOMOLOGÍA
C.B.P. 4020

Trabajando por Salud con Dignidad™

Página Web: www.diresahuánuco.gob.pe

Jr. Dámaso Beraún 1017-Huánuco
Telef.: (062)590200
Anexos: 413 - 245 - 223



Dirección Regional
de Salud Huánuco

LABORATORIO
REFERENCIAL
REGIONAL

DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO

"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"



REG.: 0003-2019-LMAA-LRRSP HCO



LABORATORIO REGIONAL REFERENCIAL DE SALUD PUBLICA: PLAQUEO AMBIENTAL

SOLICITANTE : BACH. JOHN FRANK NUÑEZ VELEZ DE VILLA

ASUNTO : TESIS - RELACION DE LOS MICROORGANISMOS DEL AIRE INTERNO DEL MERCADO DE PAUCARBAMBA CON LOS PROCESOS INFECCIOSOS QUE ALTERAN EL ESTADO DE SALUD DE LOS TRABAJADORES - HUANUCO 2019

FECHA DE MUESTREO: 09-08-2019

FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS: 09-08-2019 HORA: 12:26

MUESTRA TOMADA POR: Frank Nuñez

LUGAR DE RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS: MERCADO PAUCARBAMBA

TECNICA: PLAQUEO DE AMBIENTES: UFC/m³

RESULTADO DE PLAQUEO AMBIENTAL: AGAR NUTRITIVO

Cod. Muestreo	Tiempo de Incubacion	Hora inicial muestreo	Hora final muestreo	Pto. Muestreo: Sectores	Resultados UFC/m ³ Bacterias	Espécies Patogenas Identificadas (Valor Cualitativo)	Conclusion
P1	48 horas	10:03 a.m.	11:03 a.m.	Comida	1750	Proteus, E.coli, Bacillus SPP, Klebsiella SPP, Staphilococcus SPP	Valor Alto por encima de los criterios microbiológicos
P2	48 horas	10:06 a.m.	11:06 a.m.	Carne de Pollo y pescado	1820	Proteus, E.coli, Bacillus SPP, Klebsiella SPP, Staphilococcus SPP, Stafilococcus aureus	Valor Alto por encima de los criterios microbiológicos
P3	48 horas	10:09 a.m.	11:09 a.m.	Carne de Pollo y res	1680	Proteus, E.coli, Bacillus SPP, Staphilococcus SPP, Rhodococcus SPP, Staphilococcus aureus	Valor Alto por encima de los criterios microbiológicos
P4	48 horas	10:12 a.m.	11:12 a.m.	Carne de Res y cerdo	1970	Proteus, E.coli, Bacillus SPP, Klebsiella SPP, Staphilococcus SPP	Valor Alto por encima de los criterios microbiológicos
P5	48 horas	10:15 a.m.	11:15 a.m.	Verduras y especies	1345	Proteus, E.coli, Bacillus SPP, Klebsiella SPP, Staphilococcus SPP	Valor Alto por encima de los criterios microbiológicos
P6	48 horas	10:18 a.m.	11:18 a.m.	Jugueria y papas	1469	E.coli, Bacillus SPP, Klebsiella SPP, Staphilococcus SPP	Valor Alto por encima de los criterios microbiológicos
P7	48 horas	10:21 a.m.	11:21 a.m.	Abarrotes, vegetales y papas	1674	E.coli, Bacillus SPP, Klebsiella SPP, Staphilococcus SPP	Valor Alto por encima de los criterios microbiológicos
P8	48 horas	10:24 a.m.	11:24 a.m.	Verduras y SS.HH.	1640	E.coli, Bacillus SPP, Klebsiella SPP, Staphilococcus SPP	Valor Alto por encima de los criterios microbiológicos



MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO

Jose Luis Abanto Alvarez
BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENTOMOLOGÍA
C.B.P. 4020

Trabajando por Salud con Dignidad™

Página Web: www.diresahuano.gov.pe

Jr. Dámaso Beraún 1017-Huánuco
Telef.: (062)590200
Anexos : 413 - 245 - 223



Dirección Regional de Salud Huánuco

LABORATORIO REFERENCIAL REGIONAL

DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO

"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"



Criterios microbiológicos para Bacterias de acuerdo EUROPEAN COLLABORATIVE ACTION

INDOOR AIR QUALITY & ITS IMPACT ON MAN (formerly COST Project 613)

Environment and Quality of life

Report No. 12

BIOLOGICAL PARTICLES IN INDOOR ENVIRONMENTS

EUR 14988 EN - 1993

CATEGORIA	AMBIENTES INTERIORES NO INDUSTRIALES
Muy bajo	< 50
Bajo	< 100
Intermedio	< 500
Alto	< 2000
Muy alto	> 2000

INTERPRETACIÓN: EL PLAQUEO AMBIENTAL EN AGAR NUTRITIVO ARROJO MICROORGANISMOS PATOGENOS PARA EL SER HUMANO POE ENCIMA DE LOS LIMITES MAXILMOS PERMITIDOS DE ACUERDO A **INDOOR AIR QUALITY & ITS IMPACT ON MAN** (formerly COST Project 613) Environment and Quality of life Report No. 12 **BIOLOGICAL PARTICLES IN INDOOR ENVIRONMENTS** EUR 14988 EN - 1993

HUÁNUCO, 20 DE AGOSTO DEL 2019


MINISTERIO DE SALUD
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO

José Luis Adanto Alvarez
 BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO
 DE ENTOMOLOGÍA
 C.B.P. 4020

Trabajando por Salud con Dignidad™

Página Web: www.diresahuánuco.gob.pe

Jr. Dámaso Beraún 1017-Huánuco
Telef.: (062)590200
Anexos: 413 - 245 - 223



Dirección Regional
de Salud Huánuco

LABORATORIO
REFERENCIAL
REGIONAL

DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO

"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"



REG.: 0006- 2019-LMAA-LRRSP HCO



LABORATORIO REGIONAL REFERENCIAL DE SALUD PUBLICA: PLAQUEO AMBIENTAL

SOLICITANTE : BACH. JOHN FRANK NUÑEZ VELEZ DE VILLA

ASUNTO : TESIS - RELACION DE LOS MICROORGANISMOS DEL AIRE INTERNO DEL MERCADO DE PAUCARBAMBA CON LOS PROCESOS INFECCIOSOS QUE ALTERAN EL ESTADO DE SALUD DE LOS TRABAJADORES – HUÁNUCO 2019

FECHA DE MUESTREO: 16-08- 2019

FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS: 16-08-2019 HORA: 12:35

MUESTRA TOMADA POR: Frank Nuñez LUGAR DE RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS: MERCADO PAUCARBAMBA

TECNICA: PLAQUEO DE AMBIENTES: UFC/m3

RESULTADO DE PLAQUEO AMBIENTAL: AGAR NUTRITIVO

Cod. Muestreo	Tiempo de Incubacion	Hora inicial muestreo	Hora final muestreo	Pto. Muestreo: Sectores	Resultados Bacterias UFC/m3	Espécies Patogenas Identificadas (Valor Cualitativo)	Conclusion
P1	48 horas	10:10 a.m.	11:10 a.m.	Comida	1542	Bacillus sp-Serratia odorifera-Proteus mirabilis-Stenotrophomonas maltophilia-Escherichia coli-Stafilococo aureus, S, saprofiticus	Valor Alto por encima de los criterios microbiologicos
P2	48 horas	10:13 a.m.	11:13 a.m.	Carne de Pollo y pescado	1685	Bacillus sp-Serratia odorifera-Proteus mirabilis-Stenotrophomonas maltophilia-Escherichia coli-Stafilococo aureus, S, saprofiticus	Valor Alto por encima de los criterios microbiologicos
P3	48 horas	10:16 a.m.	11:16 a.m.	Carne de Pollo y res	1742	Bacillus sp-Serratia odorifera-Proteus mirabilis-Stenotrophomonas maltophilia-Escherichia coli-Stafilococo aureus, S, saprofiticus	Valor Alto por encima de los criterios microbiologicos
P4	48 horas	10:18 a.m.	11:18 a.m.	Carne de Res y cerdo	1980	Bacillus sp-Serratia odorifera-Proteus mirabilis-Stenotrophomonas maltophilia-Escherichia coli-Stafilococo aureus, S, saprofiticus	Valor Alto por encima de los criterios microbiologicos
P5	48 horas	10:21 a.m.	11:21 a.m.	Verduras y especies	1642	Bacillus sp-Serratia odorifera-Proteus mirabilis-Stenotrophomonas maltophilia-Escherichia coli-Stafilococo aureus, S, saprofiticus	Valor Alto por encima de los criterios microbiologicos
P6	48 horas	10:25 a.m.	11:25 a.m.	Jugueria y papas	1320	Bacillus sp-Serratia odorifera-Proteus mirabilis-Stenotrophomonas maltophilia-Escherichia coli-Stafilococo aureus, S, saprofiticus	Valor Alto por encima de los criterios microbiologicos
P7	48 horas	10:31 a.m.	11:31 a.m.	Abarrotes, vegetales y papas	1742	Bacillus sp-Serratia odorifera-Proteus mirabilis-Stenotrophomonas maltophilia-Escherichia coli-Stafilococo aureus, S, saprofiticus	Valor Alto por encima de los criterios microbiologicos
P8	48 horas	10:34 a.m.	11:34 a.m.	Verduras y SS.HH.	1764	Bacillus sp-Serratia odorifera-Proteus mirabilis-Stenotrophomonas maltophilia-Escherichia coli-Stafilococo aureus, S, saprofiticus	Valor Alto por encima de los criterios microbiologicos

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO
Trabajando por Salud con Dignidad
Jose Luis Abanto Alvarez
BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENTOMOLOGÍA
C.B.P. 4020

Página Web: www.diresahuánuco.gob.pe

Jr. Dámaso Beraún 1017-Huánuco
Telef.: (062)990200
Anexos: 413 - 245 - 223



Dirección Regional
de Salud Huánuco

LABORATORIO
REFERENCIAL
REGIONAL

DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO

"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"



Criterios microbiológicos para Bacterias de acuerdo EUROPEAN COLLABORATIVE ACTION

INDOOR AIR QUALITY & ITS IMPACT ON MAN (formerly COST Project 613)

Environment and Quality of life

Report No. 12

BIOLOGICAL PARTICLES IN INDOOR ENVIRONMENTS

EUR 14988 EN - 1993

CATEGORIA	AMBIENTES INTERIORES NO INDUSTRIALES
Muy bajo	< 50
Bajo	< 100
Intermedio	< 500
Alto	< 2000
Muy alto	> 2000

INTERPRETACIÓN: EL PLAQUEO AMBIENTAL EN AGAR NUTRITIVO ARROJO MICROORGANISMOS PATOGENOS PARA EL SER HUMANO POE ENCIMA DE LOS LIMITES MAXILMOS PERMITIDOS DE ACUERDO A **INDOOR AIR QUALITY & ITS IMPACT ON MAN** (formerly COST Project 613) Environment and Quality of life Report No. 12 **BIOLOGICAL PARTICLES IN INDOOR ENVIRONMENTS** EUR 14988 EN - 1993

HUÁNUCO, 23 DE AGOSTO DEL 2019



MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO

José Luis Beraún Álvarez
BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENTOMOLOGÍA
C.B.P. 4020

Trabajando por Salud con Dignidad™

Página Web: www.diresahuánuco.gob.pe

Jr. Dámaso Beraún 1017-Huánuco
Telef.: (062)590200
Anexos: 413 - 245 - 223



Dirección Regional
de Salud Huánuco

LABORATORIO
REFERENCIAL
REGIONAL

DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO

"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"



REG.: 0005- 2019-LMAA-LRRSP HCO



LABORATORIO REGIONAL REFERENCIAL DE SALUD PUBLICA: PLAQUEO AMBIENTAL

SOLICITANTE : BACH. JOHN FRANK NUÑEZ VELEZ DE VILLA

ASUNTO : TESIS - RELACION DE LOS MICROORGANISMOS DEL AIRE INTERNO DEL MERCADO DE PAUCARBAMBA CON LOS PROCESOS INFECCIOSOS QUE ALTERAN EL ESTADO DE SALUD DE LOS TRABAJADORES - HUANUCO 2019

FECHA DE MUESTREO: 16-08- 2019 FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS: 16-08-2019 HORA: 12:35

MUESTRA TOMADA POR: Frank Nuñez LUGAR DE RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS: MERCADO PAUCARBAMBA

TECNICA: PLAQUEO DE AMBIENTES: UFC/m3

RESULTADO DE PLAQUEO AMBIENTAL: AGAR SABUROAUD

Cod. Muestreo	Tiempo de Incubación	Hora inicial muestreo	Hora final muestreo	Pto. Muestreo: Sectores	Resultados Mohos UFC/m3	Espécies Patogenas Identificadas (Valor Cualitativo)	Conclusion
P1	120 horas	10:10 a.m.	11:10 a.m.	Comida	785 250	Sporothrix schenkii-Candica albicans-Microsporium persicolor	Valor Alto por encima de los criterios microbiológicos
P2	120 horas	10:13 a.m.	11:13 a.m.	Carne de Pollo y pescado	987 425	Aspegillus fumigatus-Aspergillus niger-Penicillium notatum-fusarium	Valor Alto por encima de los criterios microbiológicos
P3	120 horas	10:16 a.m.	11:16 a.m.	Carne de Pollo y res	654 520	Sporothrix schenkii	Valor Alto por encima de los criterios microbiológicos
P4	120 horas	10:18 a.m.	11:18 a.m.	Carne de Res y cerdo	574 560	Aspegillus fumigatus-Aspergillus niger-Penicillium notatum-fusarium	Valor Alto por encima de los criterios microbiológicos
P5	120 horas	10:21 a.m.	11:21 a.m.	Verduras y especies	654 230	Sporothrix schenkii-Candica albicans-Microsporium persicolor	Valor Alto por encima de los criterios microbiológicos
P6	120 horas	10:25 a.m.	11:25 a.m.	Jugueria y papas	687 456	Sporothrix schenkii-Candica albicans-Microsporium persicolor	Valor Alto por encima de los criterios microbiológicos
P7	120 horas	10:31 a.m.	11:31 a.m.	Abarrotes, vegetales y papas	874 541	Sporothrix schenkii-Candica albicans-Microsporium persicolor	Valor Alto por encima de los criterios microbiológicos
P8	120 horas	10:34 a.m.	11:34 a.m.	Verduras y SS.HH.	945 230	Aspegillus fumigatus-Aspergillus niger-Penicillium notatum-fusarium	Valor Alto por encima de los criterios microbiológicos



MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO

Trabajando por Salud con Dignidad"

José Luis Abanto Alvarez
BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENTOMOLOGÍA
C.B.P. 4020

Página Web: www.diresahuánuco.gob.pe

Jr. Dámaso Beraún 1017-Huánuco
Telef.: (062)590200
Anexos: 413 - 245 - 223



Dirección Regional
de Salud Huánuco

LABORATORIO
REFERENCIAL
REGIONAL



DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO

"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

Criterios microbiológicos para Mohos de acuerdo EUROPEAN COLLABORATIVE ACTION
INDOOR AIR QUALITY & ITS IMPACT ON MAN (formerly COST Project 613)

Environment and Quality of life

Report No. 12

BIOLOGICAL PARTICLES IN INDOOR ENVIRONMENTS

EUR 14988 EN - 1993

CATEGORIA	Ambientes interiores no industriales (CFU/m3)
Muy bajo	< 300
Bajo	< 10000
Intermedio	< 100000
Alto	< 1000000
Muy alto	> 1000000

INTERPRETACIÓN: EL PLAQUEO AMBIENTAL EN AGAR SABORAUD ARROJO MICROORGANISMOS PATOGENOS PARA EL SER HUMANO POR ENCIMA DE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE ACUERDO A INDOOR AIR QUALITY & ITS IMPACT ON MAN (formerly COST Project 613) Environment and Quality of life Report No. 12 **BIOLOGICAL PARTICLES IN INDOOR ENVIRONMENTS** EUR 14988 EN - 1993

HUÁNUCO, 23 DE AGOSTO DEL 2019

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO

Jose Luis Abanto Alvarez
BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENTOMOLOGÍA
C.B.P. 4020

Trabajando por Salud con Dignidad™

Página Web: www.diresahuánuco.gob.pe

Jr. Dámaso Beraún 1017-Huánuco
Telef.: (062)590200
Anexos: 413 - 245 - 223



Dirección Regional
de Salud Huánuco

LABORATORIO
REFERENCIAL
REGIONAL

DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO

"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"



REG.: 0002-2019-LMAA-LRRSP HCO



LABORATORIO REGIONAL REFERENCIAL DE SALUD PUBLICA: PLAQUEO AMBIENTAL

SOLICITANTE : BACH. JOHN FRANK NUÑEZ VELEZ DE VILLA

ASUNTO : TESIS - RELACION DE LOS MICROORGANISMOS DEL AIRE INTERNO DEL MERCADO DE PAUCARBAMBA CON LOS PROCESOS INFECCIOSOS QUE ALTERAN EL ESTADO DE SALUD DE LOS TRABAJADORES - HUÁNUCO 2019

FECHA DE MUESTREO: 09-08-2019 FECHA DE INICIO DE ANÁLISIS: 09-08-2019 HORA: 12:26

MUESTRA TOMADA POR: Frank Nuñez LUGAR DE RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS: MERCADO PAUCARBAMBA

TECNICA: PLAQUEO DE AMBIENTES: UFC/m³

RESULTADO DE PLAQUEO AMBIENTAL: AGAR SABUROAUD

Cod. Muestreo	Tiempo de Incubación	Hora inicial muestreo	Hora final muestreo	Pto. Muestreo: Sectores	Resultados Mohos UFC/m ³	Espécies Patógenas Identificadas (Valor Cualitativo)	Conclusion
P1	120 horas	10:03 a.m.	11:03 a.m.	Comida	870 000	Aspergillus niger - Candica albicans - Microsporum persicolor - Stachybotrys - Dermatofitos.	Valor Alto por encima de los criterios microbiológicos
P2	120 horas	10:06 a.m.	11:06 a.m.	Carne de Pollo y pescado	985 000	Aspergillus fumigatus - Aspergillus niger - Penicillium notatum - fusarium - Trichophyton terrestre - Dermatofitos.	Valor Alto por encima de los criterios microbiológicos
P3	120 horas	10:09 a.m.	11:09 a.m.	Carne de Pollo y res	786 000	Candica albicans - Sporothrix schenkii - Dermatofitos.	Valor Alto por encima de los criterios microbiológicos
P4	120 horas	10:12 a.m.	11:12 a.m.	Carne de Res y cerdo	687 000	Aspergillus fumigatus - Aspergillus niger - Penicillium notatum - fusarium - Dermatofitos.	Valor Alto por encima de los criterios microbiológicos
P5	120 horas	10:15 a.m.	11:15 a.m.	Verduras y especies	892 000	Aspergillus niger - Sporothrix schenkii - Candica albicans - Microsporum persicolor - Dermatofitos.	Valor Alto por encima de los criterios microbiológicos
P6	120 horas	10:18 a.m.	11:18 a.m.	Juguería y papas	746 000	Aspergillus niger - Candica albicans - Microsporum persicolor	Valor Alto por encima de los criterios microbiológicos
P7	120 horas	10:21 a.m.	11:21 a.m.	Abarrotes, vegetales y papas	874 000	Aspergillus niger - Sporothrix schenkii - Candica albicans - Microsporum persicolor - Dermatofitos.	Valor Alto por encima de los criterios microbiológicos
P8	120 horas	10:24 a.m.	11:24 a.m.	Verduras y SS.HH.	962 000	Aspergillus niger - Sporothrix schenkii - Penicillium notatum - fusarium	Valor Alto por encima de los criterios microbiológicos

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO

Trabajando por Salud con Dignidad

Página Web: www.diresahuano.gov.pe

José Luis Abanto Alvarez
BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENTOMOLOGÍA
C.B.P. 4020

Jr. Dámaso Beraún 1017-Huánuco
Telef.: (062)590200
Anexos: 413 - 245 - 223



Dirección Regional
de Salud Huánuco

LABORATORIO
REFERENCIAL
REGIONAL



DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD HUÁNUCO

"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

Crterios microbiológicos para Mohos de acuerdo EUROPEAN COLLABORATIVE ACTION

INDOOR AIR QUALITY & ITS IMPACT ON MAN (formerly COST Project 613)

Environment and Quality of life

Report No. 12

BIOLOGICAL PARTICLES IN INDOOR ENVIRONMENTS

EUR 14988 EN - 1993

CATEGORIA	Ambientes interiores no industriales (CFU/m3)
Muy bajo	< 300
Bajo	< 10000
Intermedio	< 100000
Alto	< 1000000
Muy alto	> 1000000

INTERPRETACIÓN: EL PLAQUEO AMBIENTAL EN AGAR SABOROUAD ARROJO MICROORGANISMOS PATOGENOS PARA EL SER HUMANO POR ENCIMA DE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE ACUERDO A **INDOOR AIR QUALITY & ITS IMPACT ON MAN** (formerly COST Project 613) Environment and Quality of life Report No. 12 **BIOLOGICAL PARTICLES IN INDOOR ENVIRONMENTS** EUR 14988 EN - 1993

HUÁNUCO, 20 DE AGOSTO DEL 2019

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD - HUÁNUCO

Jose Luis Avanto Alvarez
BIÓLOGO ENCARGADO DE LABORATORIO
DE ENTOMOLOGÍA
C.B.P. 4020

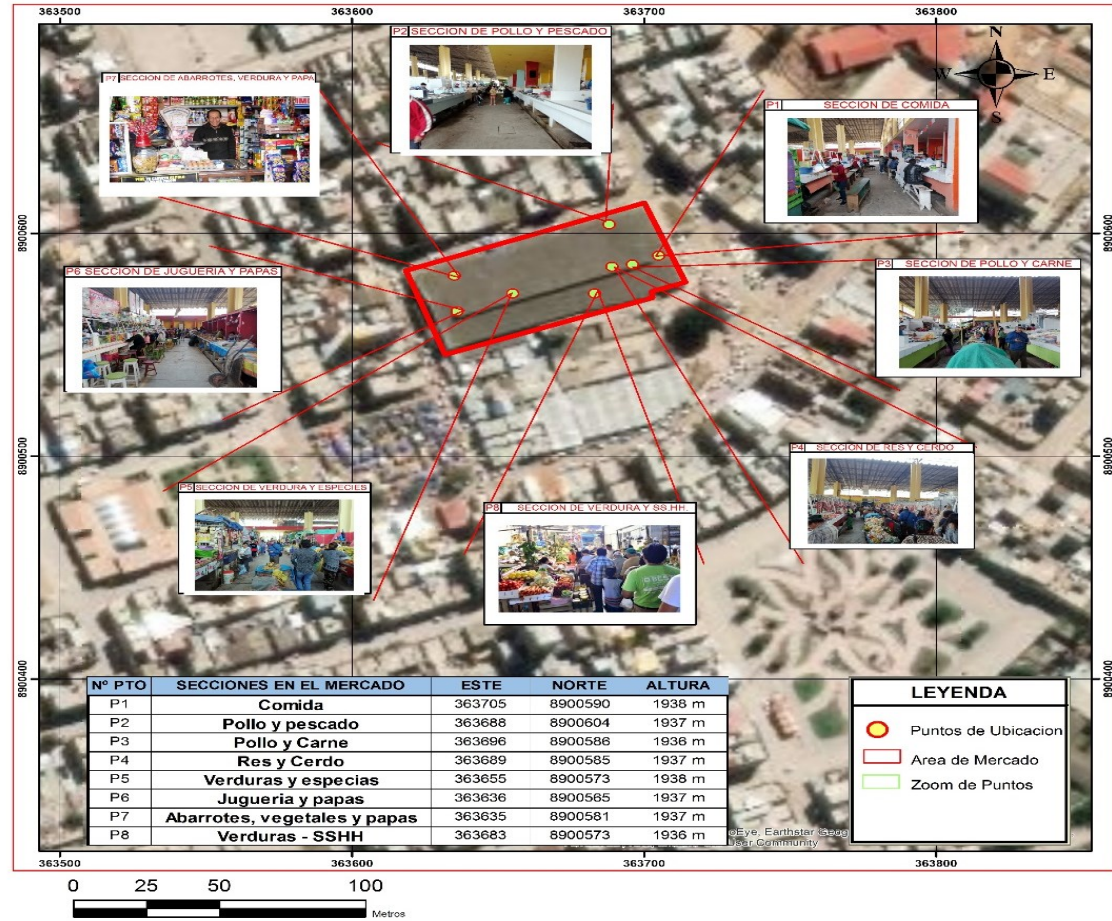
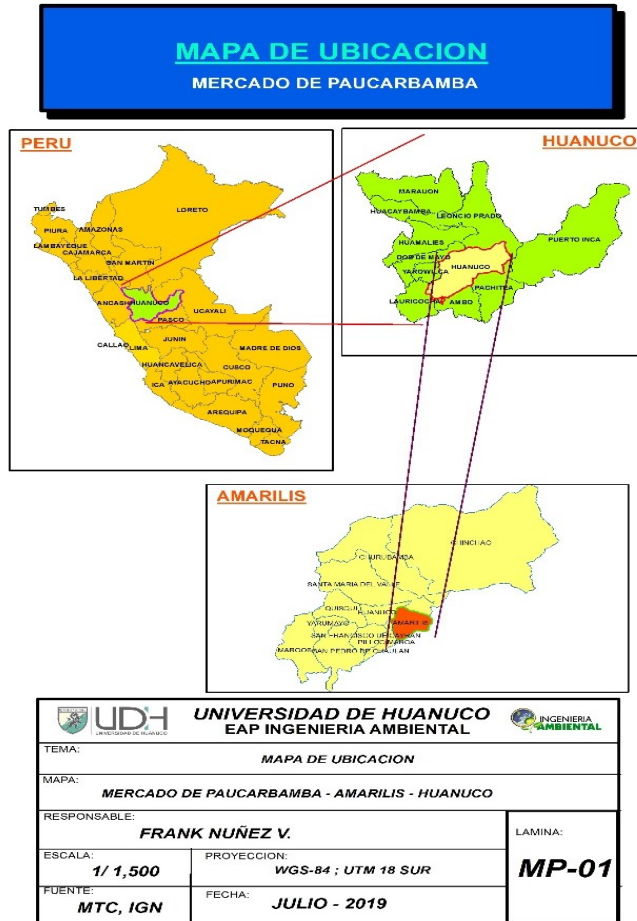
Trabajando por Salud con Dignidad"

Página Web: www.diresahuánuco.gob.pe

Jr. Dámaso Beraún 1017-Huánuco
Telef.: (062)590200
Anexos: 413 - 245 - 223

ANEXO 11

MAPA DE UBICACION



Fuente: Tesista

ANEXO 12

PANEL FOTOGRAFICO

Ilustracion 01: Identificación del área de estudio y los puntos de muestreo en coordenadas UTM en el mercado de Paucarbamba.



Ilustracion 02: Identificación del área de estudio y puntos de muestreo en coordenadas UTM en el mercado de Paucarbamba.

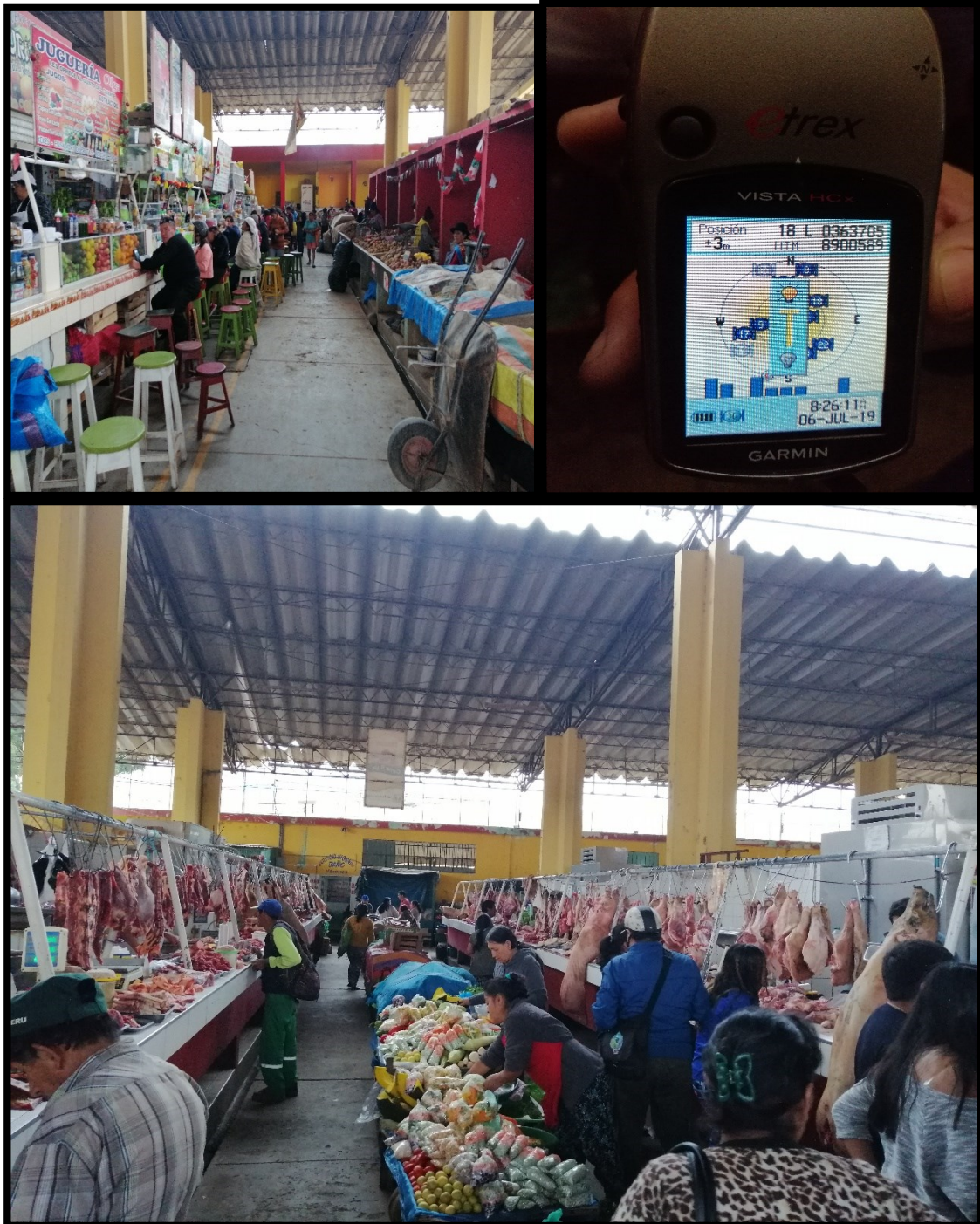


Ilustración 03: Preparación de Agares en el laboratorio de la DIGESA Huánuco.



Ilustracion 04: Preparacion de Agares en el laboratorio de la DIGESA Huánuco.



Ilustración 05: Preparación de Agares en el laboratorio de la DIGESA Huánuco.



Ilustración 06: Primera semana de la toma de muestras en los puntos designados del mercado de Paucarbamba.



Ilustración 07: Toma de muestras en las diversas áreas del mercado de Paucarbamba.



Ilustracion 08: Toma de muestras en la primera semana con la visita del jurado en el mercado de paucarbamba.



Ilustracion 09: Recojo de muestras para el analisis en el laboratorio de la DIGESA Huanuco.



Ilustracion 10 Segunda semana de la toma de muestras en los puntos designados del mercado de Paucarbamba.



Ilustracion 11 Toma de muestras en la segunda semana con la visita del jurado en el mercado de paucarbamba.



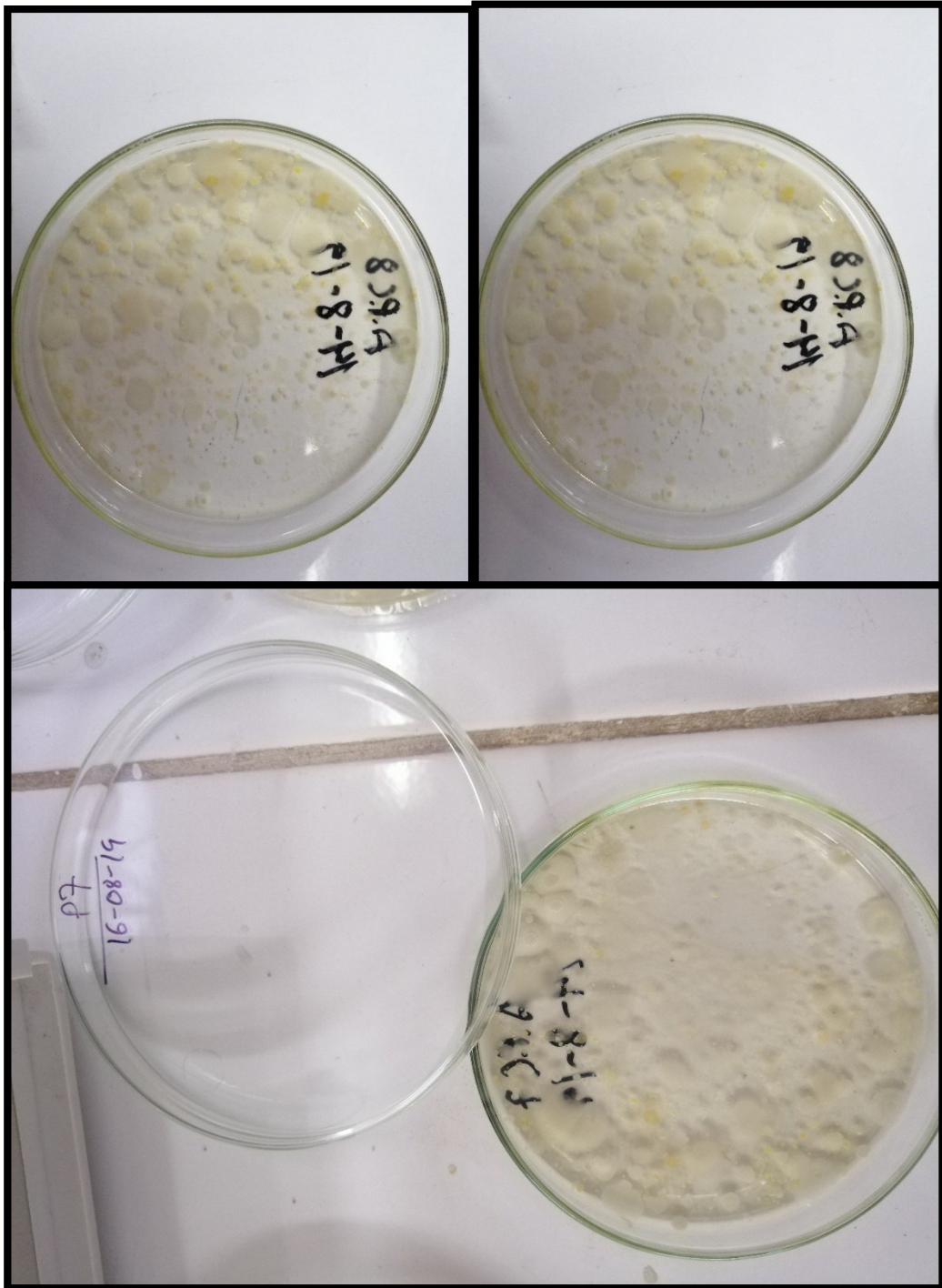
Ilustración 12: Finalización de la toma de muestras y foto grupal del apoyo realizado en el mercado de Paucarbamba.



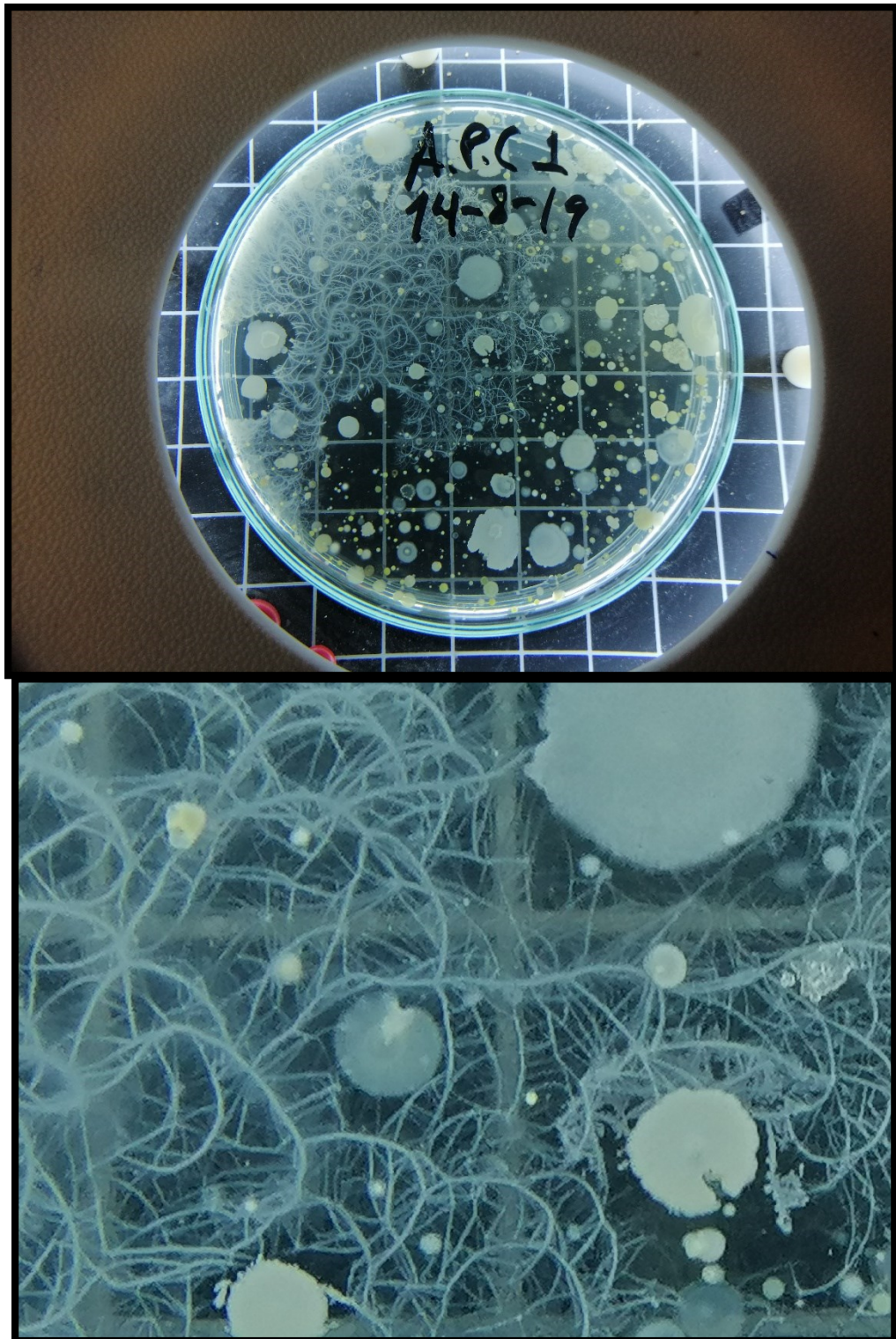
Ilustración 13: Incubación de las muestras tomadas en el mercado de Paucarbamba en el laboratorio de la DIGESA Huánuco.



Ilustracion 14: Resultados de las muestras para evaluacion de bacterias Heterotrofas en Agar Plate Count.



Ilustracion 15 de: Resultados de las muestras para evaluacion de bacterias patogenas en Agar Nutritivo.



Ilustracion 16: Resultados de las muestras para evaluacion de Hongos y levaduras en Agar Saburoaud.

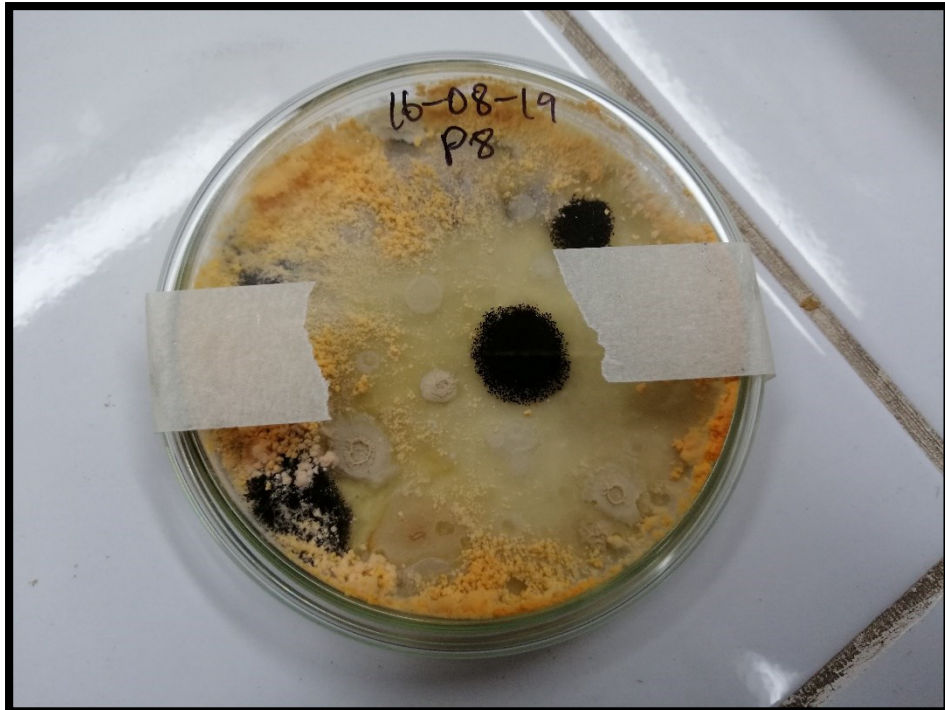
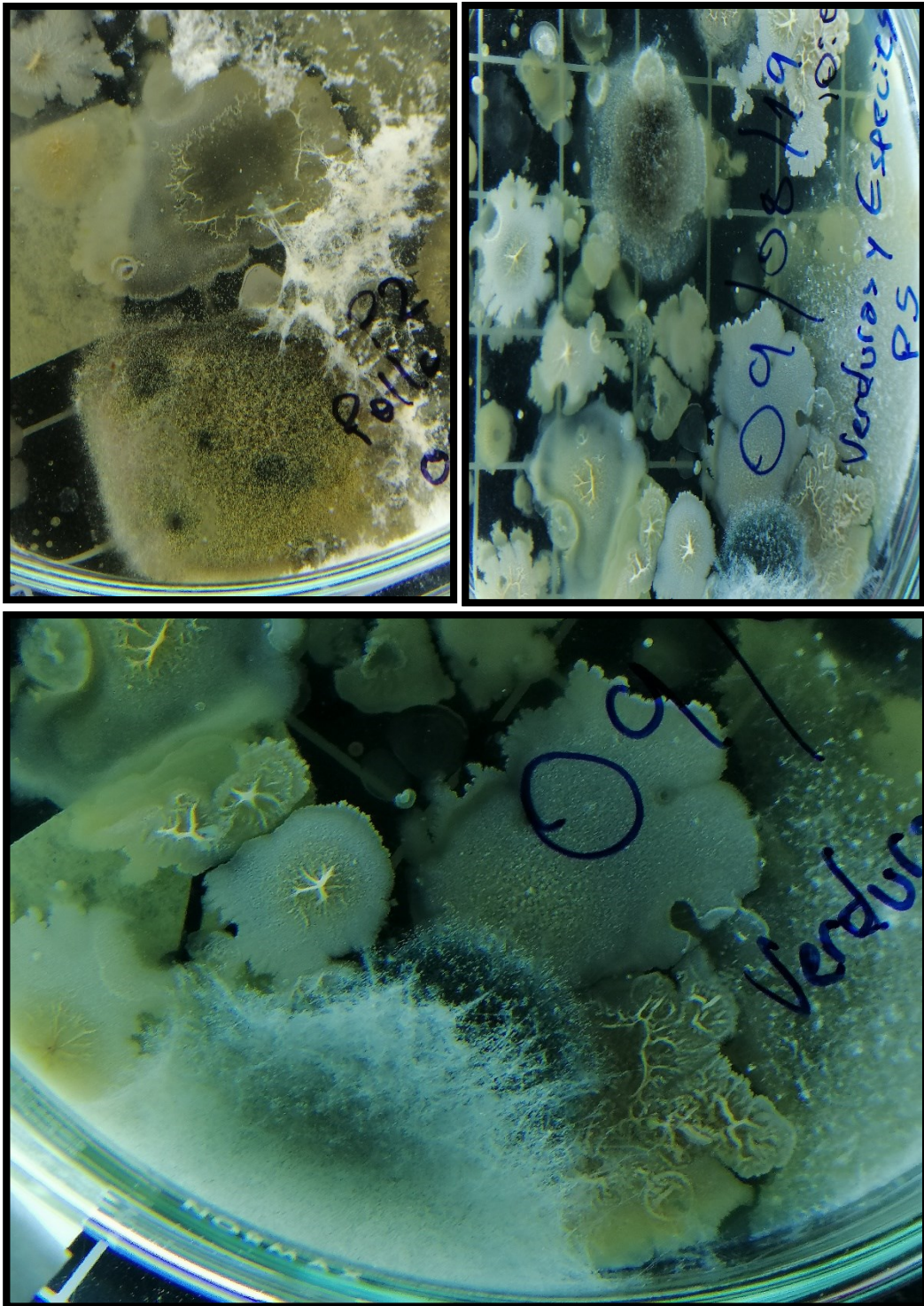


Ilustración 17: Resultados de las muestras para evaluación de Hongos y levaduras en Agar Saburoaud.



Ilustracion 18: Resultados de las muestras para evaluacion de Hongos y levaduras en Agar Saburoaud.



Ilustracion 19: Cuantificacion de los microorganismos encontrados atravez del Biologo especialista en el laboratorio de la DIGESA Huánuco.



Ilustración 20: Encuesta realizada a los trabajadores del mercado de Paucarbamba.



Ilustracion 21: Encuesta realizada a los trabajadores del mercado de Paucarbamba.



Ilustracion 21: Encuesta realizada a los trabajadores del mercado de Paucarbamba.

