

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica



TESIS

- Título** : **FACTORES ASOCIADOS A LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS PREPARADAS EN UN RESTAURANTE, HUANCAYO 2019**
- Para Optar el** : **Título profesional de Químico Farmacéutico**
- Autores** : **Bachiller Lizbeth Anali Villaizan Villagaray
Bachiller Pedro Humberto Vicente Artica**
- Asesor** : **Dr. Santiago Navarro Rodríguez**
- Línea de investigación** : **Salud y Gestión de la Salud**
- Fecha de inicio y culminación de la investigación** : **17.10.20 al 16.10.21**

Huancayo – Perú 2023

DEDICATORIA

A mis padres, que si no fuera por ellos no hubiera llegado a cumplir esta meta, gracias por confiar en mí y por su apoyo incondicional.

A mi hijo, que es mi fuerza en mis momentos de debilidad.

A todas las personas que Dios puso en mi camino y me ayudaron en la realización de la presente tesis, gracias.

Lizbeth Villaizán Villagaray

DEDICATORIA

A mi familia, por todo el apoyo brindado en las diferentes etapas de mi vida.

A cada persona que me ayudó en mi formación profesional y en el desarrollo de esta investigación.

Pedro Vicente Artica

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darnos la fortaleza para continuar con en nuestra formación universitaria y ahora más que nunca que los problemas por la pandemia han azotado a nuestras familias.

A nuestro asesor, Dr. Santiago Navarro Rodríguez, por guiarnos en ejecución de este trabajo. Así mismo, al Mg. Jaime Wester Campos, por sus orientaciones durante el procesamiento de muestras y análisis microbiológicos.

A nuestra *Alma mater*, la Universidad Peruana Los Andes, por darnos una excelente preparación durante nuestros años de estudio.

A la Gerencia del restaurante ubicado en el cercado de Huancayo, por facilitarnos el acceso a todas las áreas de preparación de alimentos.

Los Autores



CONSTANCIA

DE SIMILITUD DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN POR EL SOFTWARE DE PREVENCIÓN DE PLAGIO TURNITIN

La Dirección de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud, hace constar por la presente, que el Informe Final titulado:

FACTORES ASOCIADOS A LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS PREPARADAS EN UN RESTAURANTE, HUANCAYO 2019

Cuyo autor (es) : VILLAIZAN VILLAGARAY LIZBETH ANALI
VICENTE ARTICA PEDRO HUMBERTO
Facultad : CIENCIAS DE LA SALUD
Escuela Profesional : FARMACIA Y BIOQUÍMICA
Asesor (a) : DR. NAVARRO RODRÍGUEZ VENANCIO SANTIAGO

Que fue presentado con fecha: 02/12/2022 y después de realizado el análisis correspondiente en el software de prevención de plagio Turnitin con fecha 15/12/2022, con la siguiente configuración del software de prevención de plagio Turnitin:

- Excluye bibliografía
- Excluye citas
- Excluye cadenas menores a 20 palabras
- Otro criterio (especificar)

Dicho documento presenta un porcentaje de similitud de 10%.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el Artículo N° 11 del Reglamento de uso de software de prevención de plagio, el cual indica que no se debe superar el 30%. Se declara, que el trabajo de investigación: si contiene un porcentaje aceptable de similitud.

Observaciones: Se analizó con el software cinco veces.

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.

Huancayo, 16 de diciembre de 2022

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
Facultad de Ciencias de la Salud

M.D. EDITH ANCCO GOMEZ
DIRECTORA DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA N° 514 – DUI – FCS – UPLA/2022

c.c. Archivo
EAG-1920

CONTENIDO

	Página
DEDICATORIA	ii-iii
AGRADECIMIENTO	iv
CONTENIDO	v
CONTENIDO DE TABLAS	viii
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Descripción de la realidad problemática	1
1.2 Delimitación del problema	3
1.3 Formulación del problema	3
1.3.1 Problema general	3
1.3.2 Problemas específicos	4
1.4 Justificación	4
1.4.1 Social	4
1.4.2 Teórica	4
1.4.3 Metodológica	5
1.5 Objetivos	5
1.5.1 Objetivo general	5
1.5.2 Objetivos específicos	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de estudio	6
2.1.1 Internacionales	6
2.1.2 Nacionales	8
2.2 Bases teóricas	9
2.2.1 Calidad microbiológica	10
2.2.2 Factores asociados a la Calidad de los alimentos	14
2.3 Marco conceptual	22
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS	

3.1	Hipótesis	24
3.1.1	Hipótesis general	24
3.1.2	Hipótesis específicas	24
3.2	Variables	
3.2.1	Variable 1: Factores asociados a la Calidad microbiológica de los alimentos	24
3.2.2	Calidad microbiológica de alimentos y bebidas	25
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA		
4.1	Método de investigación	26
4.2	Tipo de investigación	26
4.3	Nivel de investigación	27
4.4	Diseño de la investigación	28
4.5	Población y muestra	27
4.5.1	Criterios de inclusión	28
4.5.2	Criterios de exclusión	28
4.6	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	28
4.6.1	Técnica general	28
4.6.2	Técnicas específicas	28
4.6.3	Instrumentos de recolección de datos	29
4.6.4	Procedimientos de la investigación	29
4.7	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	31
4.8	Aspectos éticos de la investigación	31
4.8.1	Art. 27°: Principios que rigen la investigación	31
4.8.2	Art. 28°: Normas de comportamiento ético	32
CAPÍTULO V: RESULTADOS		
5.1	Descripción de resultados	34
5.1.1	Calidad microbiológica de alimentos y bebidas	34
5.1.2	Factores asociados a la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas	38
5.2	Contrastación de hipótesis	40
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS		43
CONCLUSIONES		48

RECOMENDACIONES	49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
ANEXOS	
1. Matriz de consistencia	57
2. Matriz de Operacionalización de las variables	59
3. Ficha de recolección de datos	60
4. Validación de la Lista de cotejo mediante opinión por juicio de expertos	62
5. Solicitud presentada al restaurante para recolección de muestras	65
6. Solicitud presentada al laboratorio para el análisis microbiológico de las muestras	67
7. Data del procesamiento de datos	68
8. Procesamiento estadístico para la contrastación de hipótesis	70
9. Compromiso de Autoría	74
10. Declaración de Confidencialidad	76
11. Fotografías de la preparación de medios de cultivo	78
12. Fotografías de la colección de muestras	82
13. Fotografías de los resultados obtenidos	88

CONTENIDO DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Parámetros de Calidad microbiológica para alimentos elaborados sin cocción térmica	13
Tabla 2. Parámetros de Calidad microbiológica para alimentos elaborados bajo cocción térmica	14
Tabla 3. Parámetros de Calidad microbiológica para bebidas jarabeadas y no jarabeadas no carbonatadas	14
Tabla 4. Protocolo para coleccionar las 48 muestras de alimentos y bebidas	29
Tabla 5. Resultados de la Calidad microbiana en jugos de fruta preparados en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo	35
Tabla 6. Resultados de la Calidad microbiana en refrescos preparados en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo	35
Tabla 7. Resultados de la Calidad microbiana en arroces preparados en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo	35
Tabla 8. Resultados de la Calidad microbiana en guisos preparados en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo	36
Tabla 9. Resultados de la Calidad microbiana en ensaladas de verduras preparadas en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo	36
Tabla 10. Resultados de la Calidad microbiana en sopas preparadas en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo	37
Tabla 11. Resultados de la Calidad microbiana en tallarín preparado en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo	37
Tabla 12. Resultados de la Calidad microbiana en frituras preparadas en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo	38
Tabla 13. Factores asociados con la Calidad microbiológica en alimentos elaborados en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo	39

Tabla 14.	Resumen de las pruebas estadísticas para la contrastación de hipótesis	40
Tabla 15.	Prueba de Normalidad	70
Tabla 16.	Prueba de chi-cuadrado de Pearson para Factores asociados a la Calidad microbiológica	70
Tabla 17.	Prueba de chi-cuadrado de Pearson para Calidad microbiológica	70
Tabla 18.	Prueba de chi-cuadrado de Pearson para Indumentaria y Calidad microbiológica	71
Tabla 19.	Prueba de chi-cuadrado de Pearson para Lavado de manos y Calidad microbiológica	71
Tabla 20.	Prueba de chi-cuadrado para Limpieza de superficies y utensilios y Calidad microbiológica	71
Tabla 21.	Prueba de chi-cuadrado de Pearson para Empleo de agua y Calidad microbiológica	72
Tabla 22.	Prueba de chi-cuadrado de Pearson para Manejo de temperatura y Calidad microbiológica	72
Tabla 23.	Prueba de chi-cuadrado de Pearson para Empleo de recipientes y Calidad microbiológica	72
Tabla 24.	Prueba de chi-cuadrado de Pearson para Elementos de protección y/o cubierta y Calidad microbiológica	75

RESUMEN

El presente estudio se trazó como objetivo determinar cuáles son los Factores asociados a la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas preparadas en un restaurante de Huancayo. Se utilizó el método científico observacional, de tipo básica, prospectiva y transversal, de nivel relacional; a través de la cual se colectaron 48 muestras de ocho alimentos y bebidas distintos (jugos de fruta, refrescos, arroces, guisos, ensaladas de verduras, sopas, tallarines y frituras) entre setiembre y noviembre del año 2019. Se utilizó el método de observación y una lista de control para determinar los parámetros asociados a la calidad microbiológica. En nuestra evaluación de la calidad microbiológica utilizamos indicadores de calidad higiénica, mediante técnicas microbiológicas como incorporación y detección en placa y número más probable. Se encontró que la Calidad microbiológica de los refrescos, tallarines y frituras fue aceptable; mientras que los jugos de fruta, arroces, guisos, ensaladas de verduras y sopas presentaron Calidad microbiológica inaceptable. Finalizado el estudio y luego de aplicar la prueba estadística correlación de Pearson ($\alpha = 0,05$). Se concluye que, varios factores se asocian a la calidad microbiológica de los alimentos en un restaurante vegetariano de Huancayo ($p < 0,05$): el menú, la vestimenta de los clientes, su higiene de manos, la limpieza del restaurante y el uso de recipientes y agua limpios.

Palabras clave: Restaurantes, calidad, microbiológica, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp, factores asociados, alimentos.

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the factors associated with the microbiological quality of food and beverages prepared in a restaurant in Huancayo. The observational scientific method was used, of a basic, prospective and cross-sectional type, at a relational level; through which 48 samples of eight different foods and beverages (fruit juices, soft drinks, rice dishes, stews, vegetable salads, soups, noodles, and fried foods) were collected between September and November 2019. The observation method was used. and a checklist to determine the parameters associated with microbiological quality. In our evaluation of microbiological quality we use hygienic quality indicators, through microbiological techniques such as incorporation and plate detection and most probable number. It was found that the microbiological quality of soft drinks, noodles and fried foods was acceptable; while fruit juices, rice dishes, stews, vegetable salads and soups presented unacceptable microbiological quality. The study was completed and after applying the Pearson correlation statistical test ($\alpha = 0.05$). It is concluded that several factors are associated with the microbiological quality of food in a vegetarian restaurant in Huancayo ($p < 0.05$): the menu, the clothing of the clients, their hand hygiene, the cleanliness of the restaurant and the use of clean containers and water.

Keywords: Restaurants, quality, microbiological, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp, associated factors, food.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

Se caracterizan los alimentos por su gran variedad de presentaciones, así como la diversidad de ingredientes, insumos y formas de preparación, pero en la gran mayoría de casos son propensos a contaminarse con un gran número de gérmenes que pueden relacionarse estrechamente con sus alteraciones, rápido deterioro y riesgo de ser vehículos de agentes patógenos causantes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's).^{1,2}

Por otro lado, surge la necesidad de que éstos cuenten con una Calidad microbiológica aceptable, implicando que se encuentran libres de contaminación debido a los indicadores de calidad microbiológica pueden utilizarse para detectar si el producto se ha manipulado en circunstancias insalubres.³

Las normas para garantizar la seguridad de las numerosas variedades de alimentos que se sirven en los restaurantes de todo el mundo son esenciales, ya que de esta manera se pueden prevenir problemas de salud pública, tales como enfermedades gastrointestinales; en tal sentido, los cuidados que se deben tener con los alimentos deben reforzarse principalmente en las zonas urbanas, debido a que la cantidad de comida expendida es mucho mayor en comparación a zonas rurales. Por lo tanto, si hubiera una mala manipulación de los alimentos las consecuencias sobre la población serían mayores.⁴

Al respecto, existen múltiples tipos de factores involucrados con la baja calidad de los alimentos comercializados en restaurantes, vía pública, mercados e incluso a nivel doméstico, muchos de los cuales se relacionan estrechamente con inadecuadas condiciones higiénicas de los principales ingredientes e insumos, así como de los procedimientos para su manipulación y conservación; pero resulta indispensable determinar con exactitud cuáles de estas condiciones resaltan en determinado lugar de preparación, pues de este modo será posible adoptar medidas correctivas dirigidas específicamente a contrarrestar estos fenómenos, llamados también puntos de control crítico.⁵

La inaceptable Calidad microbiológica de los alimentos y bebidas expendidas en los restaurantes origina problemas gastrointestinales, principalmente por la presencia de bacterias causantes de enterocolitis (*Escherichia coli*), fiebre tifoidea (*Salmonella tiphy*), cólera (*Vibrio cholerae*), salmonelosis (*Salmonella enteritidis*), disentería (*Shigella dysenteriae*), etc.;⁴ enfermedades que no sólo comprometen a la persona que ingirió cierto tipo de alimento contaminado, sino que –frente a inadecuadas condiciones de higiene, hacinamiento, falta de acceso a servicios básicos y sistemas de salud- es posible que se disemine la infección hacia los miembros del entorno familiar cercano, ocasionando de esta manera pequeños brotes que se propagarán en cortos periodos de tiempo.²

Teniendo en cuenta que muchas personas comen en restaurantes por motivo de trabajo o estudio, si es baja la calidad microbiológica de los alimentos distribuidos entonces una gran cantidad de personas podrían enfermarse. En el todo el Perú existe una gran variedad de restaurantes y la ciudad de Huancayo no es la excepción, más aun, siendo un polo de desarrollo de la sierra central. Por lo tanto, debe tenerse mucho cuidado al aplicar buenas prácticas higiénicas, de almacen, preparación y expendio de bebidas y alimentos, pues que en esta ciudad se concentra una gran cantidad de personas que trabajan y hacen turismo, constituyéndose en los principales clientes de este tipo de establecimientos comerciales.

En la ciudad de Huancayo se ha evidenciado que las condiciones higiénico-sanitarias de muchos restaurantes no son las más adecuadas, debido a esta ignorancia, los alimentos procesados y vendidos comercialmente entran en contacto con microorganismos procedentes de entornos poco limpios, manos sucias, suministros y utensilios, lo que aumenta la probabilidad de que los consumidores se infecten con enfermedades intestinales.

1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Este estudio se realizó en la Municipalidad de Huancayo, en la sierra central peruana, a una altura de 3259 metros sobre el nivel del mar, considerando exclusivamente un establecimiento ubicado en el centro de la ciudad, el cual provee de comida vegetariana, criolla y bebidas.

En este contexto, el trabajo quedó limitado a evaluar la Calidad microbiológica y sus factores asociados en algunos de los alimentos más consumidos. Entre septiembre y noviembre de 2019 se llevaron a cabo una serie de análisis microbiológicos con microbios indicadores de calidad.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 Problema general

¿Cuáles son los factores asociados a la calidad microbiológica de alimentos y bebidas preparadas en un restaurante de Huancayo, 2019?

1.3.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas preparadas en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo?
- ¿Cuáles son los Factores asociados a la Calidad microbiológica de algunos alimentos y bebidas preparadas en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo?

1.4 JUSTIFICACIÓN

1.4.1 Social

Al hallarse que ciertos alimentos y bebidas elaboradas en el restaurante tienen Calidad microbiológica inaceptable, así como haberse identificado específicamente los Factores asociados con este fenómeno, estos resultados serán puestos en conocimiento y al alcance del administrador de dicho establecimiento, a fin que se puedan tomar las medidas necesarias para el adecuado manejo de higiene, manipulación y conservación de los alimentos; con lo que se beneficiará directamente al público consumidor, disminuyendo de esta forma los riesgos de contaminación y evitando la presentación de enfermedades gastrointestinales.

1.4.2 Teórica

Este estudio, de carácter fundamental, transversal y prospectivo, arroja luz sobre la calidad microbiológica de los alimentos y las bebidas, así como sobre los factores asociados a la calidad microbiológica, y presenta información objetiva y actualizada sobre estos temas.

Esta nueva información mejora nuestra comprensión de la microbiología de los alimentos y sienta las bases para futuros estudios longitudinales y aplicados centrados en la mejora de las prácticas de saneamiento y la limitación de la propagación de los microorganismos causantes de enfermedades.

1.4.3 Metodológica

Se utilizaron indicadores microbiológicos de calidad higiénica e higiénico-sanitaria para desarrollar una metodología analítica de evaluación de la calidad microbiológica de muestras de alimentos y bebidas. Además, se elaboró un instrumento fiable y se utilizó para identificar los factores relacionados con la calidad microbiológica que podrían utilizarse en futuros estudios aplicados y longitudinales.

Finalmente, para determinar la asociación de los factores identificados con Calidad microbiológica se hizo uso de procedimientos estadísticos (correlación de Pearson) con un nivel de confianza de 95%.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo general

Determinar los factores asociados a la calidad microbiológica de alimentos y bebidas preparadas en un restaurante de Huancayo, 2019.

1.5.2 Objetivos específicos

- Evaluar la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas preparadas en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo.
- Identificar los Factores asociados a la Calidad microbiológica de algunos alimentos y bebidas preparadas en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE ESTUDIO

2.1.1 Internacionales

González C.⁶ evaluó la carga de indicadores microbianos como bacterias aerobias, enterobacterias, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* spp. en nueve tipos de platos como hamburguesas, comida china, ensaladas y pizzas, preparados en restaurant de comida chatarra (A Coruña), la cual desarrollo un estudio descriptivo transversal aplicando procedimientos de análisis microbiológico basados en el recuento en placa y tubos múltiples; encontrando que 33% de las muestras analizadas tuvieron recuentos por encima de las normativas aceptables. La comida rápida supone un claro riesgo microbiológico, como demuestra el descubrimiento de coliformes fecales en diferentes sopas y la presencia de *S. aureus*.

Viera E. et al.⁷ analizaron la higiene y manipulación de alimentos en 16 restaurantes de Playita Mia (Manta, Ecuador), a través de un estudio exploratorio y descriptivo, con aplicación de muestreo probabilístico, mediante la aplicación de encuestas, entrevistas y la observación basada en análisis microbiológicos. Había una falta de conocimientos prácticos en áreas como la sanidad y la preparación de alimentos. Se ha determinado que la calidad de los servicios en dichos negocios puede mejorarse mediante la aplicación de un programa sistemático de formación y control en la preparación de alimentos y la atención al cliente.

Florez Z. et al.⁸ determinó la calidad microbiológica de comidas rápidas y de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en puntos de expendio ambulatorio (Cartagena de Indias), mediante un estudio descriptivo, transversal, con muestreo no probabilístico intencional. Se encontró que 58,4% de muestras de carne de hamburguesas incumplían los parámetros microbiológicos vigentes, 43% de muestras de pizza incumplían los parámetros microbiológicos, 50% de muestras totales no cumplían los requisitos mínimos microbiológicos, el 100% de puntos de venta incumplía los aspectos mínimos de BPM según la normatividad vigente. Se concluye que más del 30% de muestras analizadas presentaron contaminación por coliformes totales y *E. coli*, no hubo presencia de *Salmonella* spp. ni *Staphylococcus aureus*; ningún establecimiento cumplió con los criterios básicos de BPM según la normativa vigente.

León R. y Zapata M.⁹ desarrollaron un sistema de inocuidad alimentaria para un restaurante (Guayaquil), la manipulación inadecuada de los alimentos y la falta de higiene en la preparación de los mismos resultaron ser factores de incumplimiento de las buenas prácticas de fabricación, según se determinó en un estudio transversal básico en el que se emplearon encuestas y una lista de comprobación, también se evidenció el restaurante incumplía en un 52% y tenía solo un cumplimiento del 27% de la norma vigente, las encuestas demostraron falencias en distintas actividades y la falta de capacitación en temas de inocuidad alimentaria. Ante ello se elaboró un Manual de Buenas Prácticas de Manufactura a fin de garantizar la correcta manipulación de alimentos y excelente calidad expendidos a los consumidores.

Delgado A. et al.¹⁰ determinaron la Calidad microbiológica en 30 muestras de ensaladas crudas expendidas en 15 puestos ambulantes de comida rápida (Maracaibo), según las normas COVENIN N° 1126-89 establecidas por la Comisión Venezolana de Normas Industriales, que ordena un procedimiento de doble muestreo y análisis. Se encontró que 6,7% de muestras presentó recuentos de aerobios mesófilos 225.000 UFC/g y 93,3% fueron incontables; en coliformes totales el 93,3% mostró recuentos entre 350 a 730 x 10⁷ y 6,6% tuvo promedios de

197 UFC/g. En el 93,3% elevados de *Escherichia coli* y *Salmonella* spp. se detectó en 13,3% de muestras. Se concluye que las ensaladas analizadas no son aptas para el consumo humano, por incumplir los requerimientos mínimos de inocuidad, según la normativa vigente.

2.1.2 Nacionales

León C.¹¹ aplicó la hoja de progreso del nivel de logro (Ministerio de Sanidad) para evaluar factores ambientales como la temperatura, la humedad, la calidad del aire y el nivel de logro en un estudio observacional, cuantitativo, prospectivo y transversal de la contaminación microbiológica en 47 muestras de alimentos vendidos en 16 quioscos escolares (Lurín). Se encontró que el 60% de muestras estuvieron contaminadas; asimismo, el 56% de quioscos presenta niveles de contaminación bacteriana intermedia, de los quioscos encuestados, el 63% presentaba niveles moderados de contaminación micótica, el 100% se encontraba dentro del rango de temperatura permitido de 25°C a 30°C, y el 56% de los quioscos de los centros educativos se encontraba fuera del rango de humedad permitido de 55% a 65%. Por último, no encontramos pruebas de que la calidad microbiológica del aire, la temperatura o la humedad estén relacionadas con la contaminación de los alimentos.

Ecos J.¹² determinó la calidad microbiológica y sanitaria de alimentos consumidos en seis restaurantes ubicados en el centro de la ciudad de Ica, mediante una investigación básica, de nivel descriptivo y aplicando una ficha para analizar cualidad microbiana alimentos y la mejora sanitaria. Se determinó que existe calidad microbiológica aceptable en 87,7% y calidad sanitaria aceptable en 57,7% de muestras. Se concluye que el promedio de la calidad microbiológica y sanitaria aceptable de los alimentos comercializados fue de 60,7%.

Castro K. y Vega B.¹³ encontraron que después de 12 semanas de aplicar el protocolo de limpieza y desinfección, la contaminación microbiológica disminuyó significativamente en 96 muestras de cuatro tipos de superficies de la cocina (mesa, tabla de cortar, nevera y pastelería) y cuatro muestras de cuatro tipos de superficies del comedor (mesas, sillas, expositor y mostrador) en un restaurante de Huancayo.

Vila G. y Poma K.¹⁴ investigaron la calidad microbiana de 48 muestras de un guiso a base de queso vendido en el mercado Modelo de Huancayo (Junín), a través de una investigación básica descriptiva y transversal, realizando análisis microbiológicos, Colimetría total y fecal y detección de Salmonella. Se encontró los resultados de calidad comercial, fue mayor en el mes de agosto ($5,4 \times 10^4$ UFC/mL), sin llegar a superar su respectivo límite máximo permisible; el recuento de *Staphylococcus aureus*, fue mayor en agosto ($3,9 \times 10^4$ UFC/mL); la detección de Salmonella spp. fue superior en setiembre (57,1%) y la Colimetría total (6,9 NMP/mL) sobresalió en agosto; siendo el único parámetro que se mantuvo dentro de los límites permitidos. Se encontró que la calidad microbiológica es inadecuada y por lo tanto inapropiada para el consumo humano cuando se compara con los Criterios de Calidad Microbiológica para la Salsa de Papa Huancana (MINSA/DIGESA, 2008).

Barrientos R. y Damas Y.¹⁵ investigó las variables relacionadas con la calidad microbiológica de 45 muestras de ceviche de pescado vendidas en puntos de venta en Huancayo (Junín), por medio de un estudio básico descriptivo y transversal. Se encontraron siete parámetros asociados a la calidad microbiológica del ceviche de pescado ofrecido en tres puestos de la región Huancayo; el examen de la calidad comercial e higiénico-sanitaria reveló que el 46,67% de las muestras tenían una calidad microbiológica deficiente. Encontramos que la calidad microbiológica del ceviche de pescado está relacionada tanto con las prácticas sanitarias (vestimenta, lavado de manos, limpieza de superficies y uso de agua) como con el procesamiento y conservación de la materia prima (control de temperatura, uso de envases y componentes de cobertura) utilizados.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Calidad microbiológica

A. Definición

El número y el tipo de microorganismos presentes en el agua y los alimentos se utiliza a menudo como indicador de su calidad microbiológica. Algunas especies pueden utilizarse como indicadores de la seguridad de los alimentos y el agua. Existen dos definiciones principales de calidad microbiológica: calidad higiénico-sanitaria y calidad comercial.¹⁶

B. Tipos de calidad microbiológica

1. Calidad higiénica (comercial)

Basada en el empleo de microorganismos que revelan prácticas sucias durante la preparación, el procesamiento o el almacenamiento de los alimentos. En particular, nos centramos en las bacterias aeróbicas mesófilas (heterótrofas) y en los hongos totales (levaduras y mohos), cuya presencia está fuertemente correlacionada con el deterioro (alteraciones organolépticas) o la reducción de la vida útil.¹⁷

2. Calidad higiénico-sanitaria (inocuidad)

Tiene que ver con la identificación o cuantificación de gérmenes o grupos microbiológicos específicos que suponen un peligro potencial para la salud del consumidor a través de la inducción de enfermedades. *Salmonella* spp., coliformes, enterococos, estafilococos y clostridios son los más comunes.¹⁸

C. Evaluación de la calidad microbiológica

1. Microbios indicadores¹⁹⁻²¹

a. Bacterias aerobias mesófilas (heterotróficas)

Son microorganismos que se desarrollan a temperaturas entre 30 y 40 grados Celsius, con un rango óptimo de 20 a 45 grados Celsius. Sólo pueden proporcionar una indicación aproximada de la presencia de infecciones y de los venenos que producen.

Ni un recuento total de aerobios mesófilos bajo ni un recuento total alto garantizan que una comida esté desprovista de patógenos o de sus toxinas.

b. Hongos (mohos y levaduras)

Las levaduras se desarrollan en dietas con un pH bajo (5,0 o menos) y en presencia de azúcares, ácidos orgánicos y otras fuentes de carbono de fácil digestión.

Las levaduras crean una variedad de metabolitos, o subproductos, a partir de la descomposición de varios componentes de la dieta durante su desarrollo. Como resultado, alteran las cualidades físicas, químicas y organolépticas de los alimentos, lo que provoca su deterioro. Los quesos y las carnes fermentan en la superficie, mientras que las bebidas, como los zumos, y los alimentos semilíquidos, como los jarabes y las mermeladas, desarrollan azúcares y no se ven tan fácilmente.

c. Coliformes

Son un grupo de enterobacterias fermentadoras de lactosa, muy comunes en el intestino grueso del hombre y animales de sangre caliente. Debido a que su hábitat normal es el tracto digestivo, suelen ser evacuadas al exterior conjuntamente con las heces, siendo importantes indicadores de contaminación fecal. Dentro de este grupo destacan géneros como *Escherichia*, *Klebsiella*, *Citrobacter* y *Enterobacter*.

d. *Escherichia coli*

Esta bacteria se encuentra en el sistema digestivo de los seres humanos y otros mamíferos de sangre caliente. Aunque la mayoría de las cepas son inofensivas, hay algunas que pueden enfermar gravemente si se consumen.

e. Salmonella

Se encuentra en una gran variedad de alimentos, desde la carne y las aves de corral hasta los huevos y la fruta, pasando por la carne de cerdo, los brotes y las verduras, y los alimentos procesados como las mantequillas de frutos secos, los pasteles de carne congelados, los nuggets de pollo empanados y los platos de pollo rellenos. Los brotes de salmonela se han relacionado con muchos alimentos diferentes en los últimos años, como pepinos, pollo, huevos, atún crudo y brotes.

Las infecciones por salmonela alcanzan su punto álgido en los meses más cálidos. La salmonela crece rápidamente a temperaturas cálidas y en alimentos no refrigerados.

f. *Staphylococcus aureus*

Es un microbio difícil de eliminar porque puede soportar entornos difíciles. Este microbio no esporula, por lo que puede sobrevivir en entornos adversos; sin embargo, las temperaturas de congelación lo matan y puede dejar de existir por cocción.

La intoxicación aguda causada por *S. aureus*, que puede encontrarse en cualquier tipo de alimento, suele manifestarse entre 2 y 12 horas después de la ingestión de la toxina que genera el patógeno y se manifiesta clínicamente como vómitos severos e incontrolables y sin fiebre. Hay cierta intoxicación, pero desaparece al cabo de 24 horas. El problema proviene de una toxina termoestable que puede sobrevivir a la cocción y permanecer activa incluso en ausencia del microorganismo. Por lo tanto, si el alimento ya ha sido cocinado, no basta con centrarse únicamente en evitar la presencia de la bacteria. Dado que el riesgo en este caso es entre moderado y alto, es imperativo tomar medidas para contener la toxina.

Esta bacteria no sólo vive en la piel de los animales, sino también en la piel, la garganta y las fosas nasales de los humanos, y es posible que casi todos los humanos sean portadores de este microorganismo en algún momento de su vida.

Existe un riesgo importante de contaminación no sólo por parte de los trabajadores, sino también de los consumidores que entran en contacto con los alimentos a través de las manos o la nariz.

2. Criterios de calidad microbiológica

Para que se consideren seguros para el consumo humano, los alimentos y las bebidas deben cumplir todos los criterios microbiológicos correspondientes a su grupo o subgrupo, como se indica en los cuadros siguientes 1 a 3.²²

Tabla 1. Parámetros de Calidad microbiológica para alimentos elaborados sin cocción térmica

Parámetro	Límite permitido UFC/g	
	m	M
Bacterias aerobias	10 ⁵	10 ⁶
Coliformes totales	10 ²	10 ³
<i>Staphylococcus aureus</i>	10	10 ²
<i>Escherichia coli</i>	10	10 ²
Salmonella spp.	Ausencia/25 g	

Fuente: MINSA/DIGESA, 2010²²

Tabla 2. Parámetros de Calidad microbiológica para alimentos elaborados bajo cocción térmica

Parámetro	Límite permitido UFC/g	
	m	M
Bacterias aerobias	10 ⁴	10 ⁴
Coliformes totales	10	10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	10	10 ²
<i>Escherichia coli</i>	< 3	
Salmonella spp.	Ausencia/25 g	

Fuente: MINSA/DIGESA, 2010²²

Tabla 3. Parámetros de Calidad microbiológica para bebidas jarabeadas y no jarabeadas no carbonatadas

Parámetro	Límite permitido	
	UFC/mL	
	m	M
Bacterias aerobias	10	10 ²
Mohos	1	10
Levaduras	1	10
Coliformes totales	< 2,2	

Fuente: MINSA/DIGESA, 2010²²

2.2.2 Factores asociados a la Calidad de los alimentos

A. Tipos de contaminación^{23,24}

1. Física

Los cuerpos extraños son un ejemplo de contaminación física en los alimentos. Durante el transcurso de la cocción normal, éstos se combinan frecuentemente por error.

2. Química

Cuando los alimentos entran en contacto con sustancias químicas, se contaminan. Esto puede ocurrir cuando los alimentos se almacenan, se sirven, se envasan o se transportan.

3. Biológica

Las bacterias, los virus, los hongos y los parásitos son sólo algunos de los organismos que pueden causar este tipo de contaminación. El problema de estos organismos es que no modifican visualmente la dieta y, por tanto, son difíciles de detectar. La mayoría de los casos de intoxicación alimentaria pueden remontarse a productos contaminados que contenían gérmenes patógenos. El ser humano es el reservorio más frecuente de las bacterias.

B. Características que influyen sobre la Calidad microbiológica

1. Condiciones físicas^{25,26}

a. Higiene en general

Se refiere a un conjunto de procedimientos que deben seguirse desde el momento en que se reciben los alimentos, pasando por su transformación y envasado, antes de que sean consumidos por el consumidor.

b. Higiene e indumentaria del personal manipulador

El trabajador a cargo debe estar entrenado con las buenas prácticas de manipulación, también en la parte del proceso que le toca realizar como es la preparación, servicio de alimentos, lavado de alimentos y utensilios, teniendo en cuenta que deben de utilizar una indumentaria adecuada.

c. Conservación de platillos ya preparados

Asegúrese de que ninguno de los materiales o dispositivos que se utilizarán en la preparación o el almacenamiento de los alimentos esté sucio, roto, oxidado, astillado o inutilizable por cualquier otro motivo; si se encuentra algún elemento de este tipo, debe retirarse inmediatamente del servicio y desecharse.

d. Estructuras físicas

Es importante que los restaurantes y negocios afines tengan edificios robustos y que los materiales utilizados sean lisos, fáciles de limpiar y desinfectar, y resistentes a la corrosión. Dada la temática del restaurante, sólo la zona del comedor podría utilizar un material diferente. Todas las estructuras deben mantenerse en condiciones seguras e higiénicas.

Además, deben cumplirse los siguientes requisitos previos:

- No debe haber fracturas en el suelo, y éste debe ser de un material impermeable, no absorbente, lavable y antideslizante; el suelo también debe tener una pendiente adecuada para que los líquidos fluyan hacia los desagües.

- Las paredes deben ser de materiales impenetrables, que no absorban la humedad, que se limpien fácilmente y que sean de color blanco. Deben estar libres de juntas y grietas para que puedan limpiarse y desinfectarse fácilmente. La limpieza y el funcionamiento de estas zonas deben ser siempre una prioridad. Las uniones de las paredes y el suelo deben ser abovedadas siempre que sea posible para facilitar el mantenimiento.
- Los techos deben estar contruidos y acabados de manera que sean resistentes a la acumulación de polvo y suciedad, y fáciles de limpiar.
- La construcción de las ventanas y otras aberturas debe evitar la acumulación de suciedad e incluir medidas para mantener alejados a los insectos y otras plagas. También deben ser desmontables para facilitar el mantenimiento y prolongar su vida útil.
- En las cocinas y otras estancias donde se producen alimentos, las puertas deben tener una superficie lisa y no absorbente y cerrarse automáticamente al abrirse.
- Los pasillos deben ser lo suficientemente anchos como para dar cabida a la cantidad de personas que los utilizarán en un momento dado, y nunca deben utilizarse como espacio de almacenamiento.

2. Condiciones químicas²⁷

a. Aseo de las superficies del restaurante

Una de las causas por contaminación es la inexistencia o la mala técnica de limpieza y desinfección de las mesas o utensilios, ya que llegan a utilizar sustancias desinfectantes demasiados fuertes para el uso en un restaurante, así como aromatizantes demasiados inkomodos y contaminantes para los alimentos; algunas veces por desconocimiento y muchas veces por desinterés o economizar.

b. Adecuada presentación del personal

Alertar al personal que tenga algún contacto con los alimentos, que no deben utilizar perfumes fuertes, cremas aromatizantes, etc., ya que éstas sustancias químicas no son adecuadas al momento de la preparación o servido del alimento.

c. Mal uso de la fumigación en el establecimiento

La fumigación ya sea para eliminar plagas o algunos insectos en el establecimiento debe llevarse a cabo en días que no estará abierta la atención al público y mucho menos con alimento almacenado en el interior; al culminar la fumigación debe de realizarse una limpieza estricta de los utensilios como son: platos, cucharas, tenedores, vasos, artefactos a utilizar, mesas, sillas, etc. Así se evitará que las sustancias químicas utilizadas lleguen al consumo humano.

d. Verificación constante en la caducidad de los productos

Los productos industriales a utilizarse para la preparación de alimentos, deben de estar constantemente verificando la fecha de vencimiento así evitaremos la intoxicación de los consumidores.

3. Factores biológicos²⁸

a. Salud del personal manipulador de alimentos

Los trabajadores con enfermedades contagiosas (como fiebre, diarrea, un virus, llagas o heridas abiertas, infecciones cutáneas, etc.) no deben manipular ni preparar alimentos hasta que se confirme su estado de salud.

b. Mal almacenamiento y limpieza de los alimentos

Los insumos deberían de estar almacenado limpia y correctamente, así evitaremos la presencia: tierra, polvo, mohos, insectos, microorganismos, etc.

- **Ventilación:** El sobrecalentamiento, la condensación de vapor, el polvo y la acumulación de contaminantes en el aire pueden evitarse con una ventilación adecuada.

No se debe permitir que el aire circulante lleve aire contaminado a la zona de comer y cocinar. Si se utiliza una estufa o cocina que genere mucho vapor, es importante instalar una campana extractora sobre ella.

- **Empleo del agua:** El agua a utilizarse debe de ser agua potable de la red pública, tener suministro permanente y cantidad suficiente para atender las necesidades del restaurante. Las ratas y los insectos pueden causar muchos daños en una instalación, por lo que es importante mantener el sistema de

drenaje de aguas residuales en buen estado y seguro.

- **Temperatura:** Son equipos en refrigeración debe de estar en constante funcionamiento y ser de tamaño suficiente para la capacidad de alimentos necesarios y así satisfacer a todo el establecimiento.

Tener en cuenta que los alimentos que contengan mucho tiempo almacenados en la congeladora como son carnes, pollo, pescado, etc. No serán utilizados para la preparación de alimentos ya que sufrieron cambios en su composición. Los insumos que no necesiten refrigeración no deben estar expuestos a altas temperaturas como son: focos, luz solar, calentadores, cocinas, etc. Ya que alteran su composición y no serán aptos en el consumo humano.

C. Origen de la contaminación microbiana²⁹⁻³¹

1. Desde el ambiente

Los microorganismos se encuentran en diversos ambientes y diversos materiales utilizados en el restaurante, depende mucho del modo como se almacena los alimentos y la continuidad de limpieza que se lleva a cabo, solo así evitar que se lleguen a proliferar y esto se vuelva perjudicial para la salud. Entre los microorganismos a encontrar tenemos:

a. Virus

Son agentes ultramicroscópicos, más pequeños que las bacterias y capaces de replicarse rápidamente al interior de células procariotas y eucariotas, causando alteraciones muchas veces irreversibles.

b. Bacterias

Células procariotas que pueden causar enfermedades mediante la producción de sustancias venenosas que se llaman toxinas, la gran mayoría se encuentran en el medio ambiente, pudiendo ser fácilmente transmitidas a través del agua y alimentos contaminados.

c. Hongos

Organismos eucariotas que pueden ser unicelulares (levaduras) o pluricelulares (mohos), se reproducen en lugares húmedos mediante esporas que se asientan en alimentos, por lo que son capaces de originar intoxicaciones debido a las micotoxinas producidas.

d. Parásitos

Son organismos muy peligrosos porque viven a expensas de los demás, es decir, encima o dentro de otro organismo que los hospeda. Se pueden transmitir vía el agua o alimentos que portan sus formas infectantes (quistes, huevos o larvas).

2. A partir del agua

Los clientes pueden enfermar si el restaurante no utiliza agua potable y no hierva adecuadamente los alimentos para eliminar bacterias, virus y protozoos como Shigella, Escherichia coli, Vibrio y Salmonella; el virus Norwalk y el rotavirus; y Entamoeba, Giardia y Cryptosporidium.

La mayoría de estas enfermedades son de corta duración y leves en adultos que por lo demás gozan de buena salud. Pueden ser especialmente peligrosas para los niños pequeños, los ancianos y las personas con sistemas inmunitarios comprometidos.

3. Procedencia animal

Todos los alimentos a base de animales que son utilizados en el restaurante se debe de tener un mayor cuidado en la limpieza del mismo, el cocinado correcto y sobre todo en el almacenamiento, como, por ejemplo: pescado, res, pollo, etc. No deben de estar demasiado tiempo en la congeladora ya que mientras mayor sea el tiempo de almacenamiento, mayor es la incidencia de proliferación de microorganismos; que al ser ingeridos podrían causar muchos problemas de salud en los comensales.

4. Por insectos y roedores

Para evitar una contaminación de los alimentos a base de insectos y algunos roedores es esencial que sea programado una fumigación en el establecimiento y también enseñar un buen hábito de limpieza e higiene a los trabajadores del mismo. Solo así evitaremos la proliferación de microorganismos patógenos en los alimentos preparados.

5. Desde el ser humano

Es muy importante que al momento de seleccionar y contratar el personal para el restaurante se les solicite su carnet de sanidad actualizado, solo así estaremos seguros que no contaminara nuestros alimentos preparados por el establecimiento.

Una vez ya contratado el personal y tras el paso del tiempo uno o varios de ellos llegan a contraer una enfermedad como, por ejemplo: gripe, tuberculosis, cólera, entre otros, es pertinente separarlos y evitar que tengan contacto con los alimentos, por lo menos hasta constatar que su salud es óptima.

D. Consecuencias de la contaminación³²

No todas las intoxicaciones alimentarias son iguales, y pueden estar causadas por una variedad de cosas diferentes, como bacterias, virus, parásitos o incluso venenos naturales o artificiales.

La ingestión de alimentos contaminados con gérmenes patógenos puede tener importantes consecuencias para la salud, como náuseas, vómitos y gastroenteritis. También pueden aparecer otros síntomas, como diarrea, gases, fiebre, dolores de cabeza y, en raras circunstancias, la muerte, después de comer alimentos contaminados. Cuando aparezcan los signos y síntomas, es crucial acudir al médico de inmediato.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

2.3.1 Heterotrófica

No puede fabricar su propio alimento a partir de materiales inorgánicos, así que tiene que comer cosas que han fabricado otros organismos.¹⁷

2.3.2 Potaje

Es un tipo de guiso que suele consistir en verduras o arroz y, a veces, carne o embutido. Varias regiones de España sirven sus propias versiones de este plato, por lo que los ingredientes y las proporciones exactas cambiarán según el lugar al que vayas.²³

2.3.3 Inocuidad

Incapacidad para hacer daño.¹⁹

2.3.4 Metabolito

Sustancias derivadas) del metabolismo (digestión u otros procesos químicos del cuerpo). La palabra "metabolito" también puede referirse a la sustancia que queda después de que un medicamento haya sido descompuesto (metabolizado) por el organismo.²¹

2.3.5 Germinados

Semillas que se hacen germinar, normalmente sobre suelo, para destinarlas a la alimentación o prepararlas para la siembra.²³

2.3.6 Perecederos

Que caducará, perderá su valor o fiabilidad, o se estropeará una vez transcurrido un tiempo determinado.²³

2.3.7 Espora

Algunos microorganismos han desarrollado formas de resistencia que utilizan para sobrevivir.²⁸

2.3.8 Termoestable

Que no se altera fácilmente por la acción del calor.²⁴

2.3.9 Toxina

Sustancia tóxica producida en el cuerpo de los seres vivos por la acción de los microorganismos.²⁹

2.3.10 Salubridad

Característica o cualidad de lo que no es perjudicial para la salud.²⁵

2.3.11 Proliferar

Reproducirse un organismo vivo, especialmente las células por división celular. Multiplicarse con rapidez.³¹

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

3.1 HIPÓTESIS

3.1.1 Hipótesis general

Existen diversos Factores asociados a la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas preparadas en un restaurante de Huancayo.

3.1.2 Hipótesis específicas

- La Calidad microbiológica de alimentos y bebidas preparadas en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo es inaceptable.

- Los malos hábitos higiénicos del personal e inadecuada manipulación de alimentos son factores asociados a la calidad microbiológica de algunos alimentos y bebidas preparadas en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo.

3.2 VARIABLES

3.2.1 Variable 1: Factores asociados a la Calidad microbiológica de los alimentos

A. Definición conceptual

Conjunto de condiciones capaces de influir directa o indirectamente en la contaminación microbiana en alimentos y bebidas elaboradas y expandidas al interior del restaurante.²⁷

B. Definición operacional

Se evaluaron de forma específica las condiciones que influyen sobre la calidad de los alimentos, considerando para ello dos dimensiones:

- Buena higiene personal (ropa de protección personal, lavado de manos, limpieza de superficies y utensilios y uso de agua).
- Recipientes, tapas y control de la temperatura para almacenar y transportar los alimentos.

3.2.2 Variable 2: Calidad microbiológica de alimentos y bebidas

A. Definición conceptual

la medida en que los alimentos, el agua y las bebidas se manipulan, procesan, almacenan y venden en condiciones sanitarias y seguras.⁵

B. Definición operacional

La calidad microbiológica se evaluó en dos dimensiones: niveles de contaminación y seguridad.

- Niveles superiores de limpieza (aerobios mesófilos y mohos y levaduras).
- Niveles excelentes de limpieza e higiene (Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Salmonella spp. y coliformes totales).

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Se empleó el método científico debido a que el estudio se llevó a cabo bajo estrictos procedimientos sistemáticos. De forma específica se recurrió al método observacional, ya que permitió obtener datos veraces y válidos sobre el fenómeno observable, mediante técnicas, procedimientos e instrumentos confiables sin manipulación por parte de los investigadores.³²

4.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

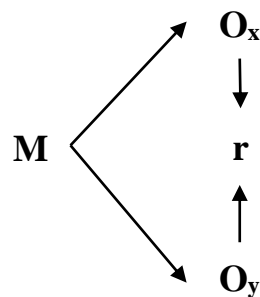
Fue de tipo básica, pues estuvo limitado al acopio de información que permitió incrementar y actualizar los conocimientos sobre las variables estudiadas, sin necesariamente intervenir *in situ* sobre el problema de investigación, pero que será útil para desarrollar futuros estudios. Dado que los datos se recogieron después del inicio de la investigación y sólo una vez a lo largo del tiempo, el diseño del estudio puede describirse como prospectivo y transversal.³³

4.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El estudio de nivel relacional debido a que luego de describir el comportamiento de las variables de forma independiente se estableció su grado de relación, sin alterar la forma ni el contenido originales.³⁴

4.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Fue no experimental, descriptivo relacional,³⁵ fue caracterizar el comportamiento de una variable, identificar otra y posteriormente establecer la relación entre ambas bajo el siguiente esquema:



Dónde:

M = Muestras de alimentos

O_x = Calidad microbiológica de los alimentos

O_y = Factores asociados con la Calidad microbiológica

4.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

Entre septiembre y noviembre de 2019, la población estuvo constituida por todo lo que pasaba por la cocina y llegaba a los platos de un restaurante vegetariano del barrio de Huancayo. Mediante un muestreo intencional no probabilístico, se trabajó con 32 muestras que representaban ocho tipos de alimentos distintos: jugos de frutas, refrescos, arroz, guisos, ensaladas de verduras, sopas, fideos y frituras.

4.5.1 Criterios de inclusión

Alimentos y bebidas elaboradas y expandidas al interior del restaurante vegetariano, que figuraban en la lista de menú frecuente, dentro del periodo de tiempo considerado en el presente quehacer científico.

4.5.2 Criterios de exclusión

Alimentos y bebidas envasados, preparados en los alrededores del restaurante vegetariano o platos a la carta.

4.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

4.6.1 Técnica general

Utilizó la técnica observacional, con la que se recolectaron la muestra de alimento, procediendo a sus respectivos análisis para evaluar su Calidad microbiológica; así mismo, mediante la observación y el uso de una Lista de cotejo se acopiaron datos sobre las condiciones relacionadas a la Calidad microbiana de los alimentos al interior del restaurante.

4.6.2 Técnicas específicas

La determinación de la Calidad microbiológica, basada en la cuantificación y detección de indicadores, se llevó a cabo mediante recuento en placa con las técnicas de incorporación y detección; incluyendo el método de recuento de tubos por número más probable. Los indicadores de calidad microbiológica se identificaron mediante un método de observación y una lista de control.

4.6.3 Instrumentos de recolección de datos

Se creó un instrumento de uso interno (de campo) por parte de los investigadores, un formulario de recogida de datos (Anexo 3), que se utilizó para almacenar y organizar los resultados de los análisis cualitativos y cuantitativos de los indicadores de calidad microbiológica de cada tipo de muestra. No se realizaron pruebas de validez o fiabilidad del instrumento. Se utilizó la opinión de tres expertos para validar los datos recogidos mediante una lista de comprobación que rastreaba las variables relacionadas con la calidad microbiológica. (Anexo 4).

4.6.4 Procedimientos de la investigación

A. Obtención de muestras

A lo largo de tres meses, tomamos muestras de cada categoría de alimentos y bebidas según se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Protocolo para coleccionar las 32 muestras de alimentos y bebidas

Tipo de muestra	Mes y semana de muestreos			Total de muestras
	Setiembre	Octubre	Noviembre	
	1° y 3° semana	1° y 3° semana	1° y 3° semana	
Jugos de fruta	2	1	1	4
Refrescos	2	1	1	4
Arroces	1	1	2	4
Guisos	1	1	2	4
Ensaladas de verduras	1	2	1	4
Sopas	1	2	1	4
Tallarines	2	1	1	4
Frituras	1	1	2	4
Total	11	10	11	32

Fuente: Elaboración propia, marzo 2020

B. Identificación de Factores asociados a la Calidad microbiana

En cada oportunidad en que se escogían las muestra se empleó la respectiva Lista de cotejo sin intervención de los trabajadores del restaurante.

C. Evaluación de la Calidad microbiológica de los alimentos

Para ello se realizaron ensayos microbiológicos, por triplicado. En cada caso se procedió de la siguiente manera:³⁶⁻³⁸

1. Recuento en placa

Para el recuento de aerobios mesófilos, mohos y levaduras, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, se utilizaron placas de Petri que contenían agar de recuento de placas, Sabouraud glucosa 3%, Manitol salado y MacConkey (Merck®), respectivamente; tras la siembra de incorporación, las placas se incubaron en una estufa a 37°C durante 24, 48 o 72 horas. Se realizó una inspección macroscópica, una tinción de Gram y ensayos bioquímicos para identificar las colonias típicas.

Cada recuento se realizó en una cámara de recuento de colonias, y los resultados se dieron en términos de unidades formadoras de colonias por gramo o mililitro.

2. Detección en placa

Utilizada para la detección de *Salmonella* spp., en el que se sembraron 25 g en 225 mL de Caldo de Lactosa (Merck®) en un matraz Erlenmeyer y se dejó fermentar a temperatura ambiente durante 60 minutos. Después, se vertió 1 mililitro en un tubo de ensayo con 10 mililitros de Caldo de Cistina Selenita (Merck®) y se colocó en una estufa de 37 grados Celsius durante 24 horas. Más tarde, se hizo un estrato de ese tubo en placas de Petri que contenían agar sulfito de bismuto, xilosa, lisina, desoxicolato y *Salmonella-Shigella* (Merck®). Tras la siembra, se incubó en una estufa a 37 grados Celsius durante 48 a 72 horas.

3. Colimetría total

Empleada para la cuantificación de coliformes totales y fecales, utilizando 10 ML de Caldo Brila en un tubo de ensayo, cubierto con una campana Durham invertida, e incubado en un baño de agua a 35-37°C durante 24 horas. Después, contamos cuántas UFC había en cada 100 ML de muestra y comparamos los resultados con la tabla de números más probables para asegurarnos de que los tubos no estaban contaminados con gas o turbidez.

4.7 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Se utilizó la estadística descriptiva (media aritmética) para procesar e interpretar los resultados del recuento; el análisis estadístico inferencial de correlación de Pearson (alfa 0,05) se utilizó para establecer la asociación entre los factores de contaminación microbiana y la calidad microbiológica. Se utilizaron Microsoft Excel 2013 y SPSS 25.0 para analizar los datos.

4.8 ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los artículos 27 y 28 del Reglamento General de Investigación de la Universidad Peruana Los Andes fueron tomados en cuenta a lo largo de la ejecución y desarrollo de este estudio.³⁹

4.8.1 Art. 27°: Principios que rigen la investigación

A. Beneficencia y no maleficencia

Aunque no participaron directamente en la investigación, tomamos todas las precauciones para proteger la seguridad y la privacidad del personal y los clientes del restaurante.

B. Protección al medio ambiente y el respeto de la biodiversidad

Se ha dado prioridad al uso de papel reciclado y se ha procurado evitar el uso de cualquier producto químico o reactivo que pudiera tener un impacto negativo en el medio ambiente y su biodiversidad.

C. Responsabilidad

Los estudiantes que defienden sus tesis afirman que han sido éticos en su consideración de la importancia, el alcance y los efectos potenciales de la investigación sobre ellos mismos, sus instituciones y la comunidad en general.

D. Veracidad

Los investigadores garantizan la total exactitud de toda la información presentada en esta investigación, desde el desarrollo del Proyecto hasta el respectivo Informe Final.

4.8.2 Art. 28°: Normas de comportamiento ético

La investigación se realizó con absoluto rigor científico y se garantizó en todo momento la validez y fiabilidad de las metodologías utilizadas.

- A. La investigación se desarrolló de forma pertinente y original, manteniendo además la coherencia con la línea de investigación institucional. Los estudiantes prometen el anonimato y el secreto del nombre del restaurante, de la razón social y de los empleados;

- B. Asumen toda la responsabilidad de la investigación, conociendo sus posibles repercusiones personales, sociales y académicas.
- C. Todos los resultados de este estudio se comunicarán de forma oportuna, precisa y clara a la comunidad científica y al público en general, y todos los datos recogidos se mantendrán en secreto y no se utilizarán para otras razones que no sean las directamente relacionadas con este estudio.
- D. Se garantiza que los autores y el asesor no tienen ningún conflicto de intereses y que se ha respetado toda la legislación institucional, nacional e internacional aplicable en materia de investigación, bienestar humano y animal y protección del medio ambiente.
- E. Sin aceptar ningún tipo de subvención o contrato incompatible con lo establecido en el Reglamento de Visión, Misión y Propiedad Intelectual de la Universidad Peruana Los Andes, la publicación científica correspondiente evitará incurrir en falsificaciones, plagios, inclusión de autores ajenos a la investigación y publicaciones repetidas de los mismos hallazgos.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

5.1.1 Calidad microbiológica de alimentos y bebidas

En las Tablas 6, 11 y 12 se muestran los resultados de los análisis para las muestras de refrescos, tallarín y frituras, respectivamente, donde se puede apreciar que los recuentos no sobrepasaron los límites permisibles, con lo cual el criterio fue de Calidad microbiológica aceptable para dichos tipos de muestras.

Se analizaron muestras de zumo de frutas, arroz, guisos, ensaladas de verduras y sopas y, como se muestra en las tablas 5, 7, 8, 9 y 10, los resultados mostraron que los recuentos estaban por encima de los límites permitidos, lo que indica que las bebidas y los alimentos descritos tienen una calidad microbiológica inaceptable.

Tabla 5. Resultados de la Calidad microbiana en jugos de fruta preparados en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo

Parámetro	Promedio (UFC/mL)
Bacterias aerobias	2,1 x 10 ³
Mohos y levaduras	3,2 x 10 ⁴
Coliformes totales	8,8 x 10 ²

Fuente: Ficha de recolección de datos, marzo 2020

Tabla 6. Resultados de la Calidad microbiana en refrescos preparados en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo

Parámetro	Promedio (UFC/mL)
Mohos y levaduras	5
Coliformes totales	23

Fuente: Ficha de recolección de datos, marzo 2020

Tabla 7. Resultados de la Calidad microbiana en arroces preparados en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo

Parámetro	Promedio (UFC/g)
Bacterias aerobias	1,0 x 10 ³
Coliformes totales	11.5
<i>Staphylococcus aureus</i>	36,7
<i>Escherichia coli</i>	10
Salmonella spp.	Presente

Fuente: Ficha de recolección de datos, marzo 2020

Tabla 8. Resultados de la Calidad microbiana en guisos preparados en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo

Parámetro	Promedio (UFC/g)
Bacterias aerobias	2,8 x 10 ²
Coliformes totales	11,5
<i>Staphylococcus aureus</i>	20
<i>Escherichia coli</i>	Presente
Salmonella spp.	Presente

Fuente: Ficha de recolección de datos, marzo 2020

Tabla 9. Resultados de la Calidad microbiana en ensaladas de verduras preparadas en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo

Parámetro	Promedio (UFC/g)
Bacterias aerobias	3,0 x 10 ²
Coliformes totales	5,5
<i>Staphylococcus aureus</i>	0
<i>Escherichia coli</i>	Presente
Salmonella spp.	Presente

Fuente: Ficha de recolección de datos, marzo 2020

Tabla 10. Resultados de la Calidad microbiana en sopas preparadas en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo

Parámetro	Promedio (UFC/g)
Bacterias aerobias	4,0 x 10 ²
Coliformes totales	0
<i>Staphylococcus aureus</i>	2,8 x 10 ²
<i>Escherichia coli</i>	Ausente
Salmonella spp.	Presente

Fuente: Ficha de recolección de datos, marzo 2020

Tabla 11. Resultados de la Calidad microbiana en tallarín preparado en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo

Parámetro	Promedio (UFC/g)
Bacterias aerobias	31,7
Coliformes totales	0
<i>Staphylococcus aureus</i>	16,7
<i>Escherichia coli</i>	Ausente
Salmonella spp.	Ausente

Fuente: Ficha de recolección de datos, marzo 2020

Tabla 12. Resultados de la Calidad microbiana en frituras preparadas en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo

Parámetro	Promedio (UFC/g)
Bacterias aerobias	20
Coliformes totales	0
<i>Staphylococcus aureus</i>	5
<i>Escherichia coli</i>	Ausente
<i>Salmonella</i> spp.	Ausente

Fuente: Ficha de recolección de datos, marzo 2020

5.1.2 Factores relacionados con la Calidad microbiana

La Tabla 12 presenta los resultados porcentuales obtenidos al emplear la Lista de cotejo, con respecto a las dos dimensiones evaluadas: En lo referente a los hábitos higiénicos se encontró que el 43,8% de trabajadores presentó indumentaria de protección personal incompleta, mientras que 31,3% no la presentó en su totalidad; el 50% de empleados no practicó el lavado de manos; el 40,6% realizó frecuentemente la limpieza de superficies y utensilios, seguido de un 31,3% que lo practicó a veces; mientras en 75,0% de casos se empleó agua almacenada para la preparación de alimentos y bebidas.

Con respecto a la manipulación de alimentos, la misma tabla muestra que el manejo de temperatura fue óptimo en el 81,3% de casos; en 50,0% de las veces se emplearon recipientes limpios, aunque en mal estado, seguido de un 25,0% de casos en que éstos se utilizaron completamente sucios; finalmente, en el 50,0% de casos no se emplearon elementos de protección y/o cubierta para los alimentos e insumos empleados.

Tabla 13. Factores asociados con la Calidad microbiológica en alimentos elaborados en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo

Dimensión	Indicador	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)	
Hábitos de higiene	Indumentaria	No la presenta	10	31,3	
		La presenta incompleta	14	43,8	
		La presenta completa	8	25,0	
	Lavado de manos	No se realiza	16	50,0	
		Si se realiza	16	50,0	
	Limpieza	Nunca se realiza	9	28,1	
		A veces se realiza	10	31,3	
		Siempre se realiza	13	40,6	
	Empleo de agua	Se usa agua almacenada	24	75,0	
		Se usa gua corriente	8	25,0	
	Manipulación de alimentos	Temperatura	Manejo inadecuado	6	18,8
			Manejo óptimo	26	81,3
Recipientes		Se usan sucios	8	25,0	
		Se usa limpios pero en mal estado	16	50,0	
		Se usan limpios y de buen estado	8	25,0	
		Elementos protectores o de cubierta	No se usan	16	50,0
		Se usan	16	50,0	

Fuente: Ficha de recolección de datos, marzo 2020

5.2 CONTRASTACIÓN DE HIPOTESIS

Tabla 14. Resumen de las pruebas estadísticas para la contrastación de hipótesis

Contrastación de hipótesis	Regla de decisión	Prueba estadística	P valor	Decisión estadística
Prueba de Normalidad H_0 =La variable Calidad microbiológica tiene distribución Normal. H_1 =La variable Calidad microbiológica no tiene una distribución Normal	Aceptar la H_0 si el p valor es mayor a 0,05 Rechazar la H_0 si el p valor es menor a 0,05	Shapiro-Wilk	0,000	Se rechaza la Hipótesis nula. Por lo tanto, los datos de la variable no corresponden a una distribución de tipo Normal.
Contraste de la hipótesis general H_0 =No existen diversos Factores asociados a la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas elaborados en un restaurante de Huancayo. H_1 =Existen diversos Factores asociados a la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas elaborados en un restaurante de Huancayo.		Chi ² de Pearson	0,000	Se rechaza la Hipótesis nula. Por tanto, existen diversos Factores asociados con la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas preparadas en un restaurante de Huancayo.
Contraste de 1^{era} hipótesis específica H_0 =La Calidad microbiológica de alimentos y bebidas preparadas en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo es aceptable. H_1 =La Calidad microbiológica de alimentos y bebidas preparadas en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo es inaceptable.		0,001	Se rechaza la Hipótesis H_0 . En consecuencia, la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas preparadas en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo es inaceptable.	
Contraste de la 2^{da} hipótesis específica		0,000	Se rechaza la Hipótesis H_0 . En consecuencia,	

<p>Indumentaria de protección personal y la Calidad microbiológica de los alimentos y bebidas. H₁ = Existe asociación entre el uso de Indumentaria de protección personal y la Calidad microbiológica de los alimentos y bebidas.</p>				protección personal y calidad microbiológica.
<p>H₀=No existe asociación entre el Lavado de manos y la Calidad microbiológica de los alimentos y bebidas. H₁=Existe asociación entre el Lavado de manos y la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas.</p>			0,000	Se rechaza la Hipótesis H ₀ . En consecuencia, existe asociación entre el Lavado de manos y la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas.
<p>H₀=No existe asociación entre la Limpieza de superficies y utensilios y la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas. H₁=Existe asociación entre la Limpieza de superficies y utensilios y la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas.</p>			0,000	Se rechaza la Hipótesis H ₀ . En consecuencia, existe asociación entre la Limpieza de superficies y utensilios y la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas.
<p>H₀=No existe asociación entre el Empleo de agua y la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas. H₁=Existe asociación entre el Empleo de agua y la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas.</p>			0,004	Se rechaza la Hipótesis H ₀ . En consecuencia, existe asociación entre el Empleo de agua y la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas.
<p>H₀ =No existe asociación entre el Manejo de temperatura y la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas. H₁=Existe asociación entre el Manejo de temperatura y la Calidad microbiológica de</p>			0,568	Se acepta la Hipótesis H ₀ . En consecuencia, no existe asociación entre el Manejo de temperatura y la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas.

alimentos y bebidas.			
<p>H₀=No existe asociación entre el Empleo de recipientes y la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas.</p> <p>H₁=Existe asociación entre el Empleo de recipientes y la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas.</p>		0,000	Se rechaza la Hipótesis H ₀ . En consecuencia, existe asociación entre el Empleo de recipientes y la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas.
<p>H₀=No existe asociación entre los Elementos de protección y/o cubierta y la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas.</p> <p>H₁=Existe asociación entre los Elementos de protección y/o cubierta y la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas.</p>		0,004	Se rechaza la Hipótesis H ₀ . En consecuencia, existe asociación entre los Elementos de protección y/o cubierta y la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los alimentos que sufren una mala manipulación en el proceso de la preparación se convierten en un foco infeccioso relacionado con la transmisión de diferentes tipos de agentes como virus, bacterias, protozoarios y hongos; siendo capaces de causar enfermedades gastrointestinales, comúnmente conocidas como ETA's.²⁰ Este estudio se propuso hacer dos cosas: en primer lugar, evaluar la calidad microbiológica de una selección de alimentos y bebidas preparadas en un restaurante vegetariano de la ciudad de Huancayo; en segundo lugar, señalar los factores específicos más estrechamente relacionados con esa calidad.

Se utilizaron indicadores de calidad higiénica (bacterias aerobias mesófilas, mohos y levaduras) e indicadores de calidad sanitaria (coliformes, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* spp.) para determinar la norma microbiológica²⁵ cuyos resultados de recuentos y detección fueron posteriormente comparados con los parámetros de Calidad microbiológica e inocuidad para alimentos y bebidas, establecidos por la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud de nuestro país.²²

Según se puede observar en las Tablas 6, 11 y 12, tres de los ocho tipos de alimentos analizados (refrescos, tallarín y frituras), presentaron recuentos de indicadores por debajo de los límites permitidos, con el consecuente criterio de Calidad microbiológica aceptable, es decir que eran aptos para el consumo humano. Esto podría deberse fundamentalmente a que los refrescos son preparados a base de infusiones con agua caliente, siendo inmediatamente consumidos por los comensales.

Así mismo, los tallarines y las frituras son sometidos a procesos de cocción térmica que los mantienen exentos de microbios, aunque debe tenerse en cuenta que también son preparados de forma previa a su consumo. Al respecto, se considera que uno de los principales aspectos involucrados en la buena calidad de los alimentos son un adecuada elaboración y óptima conservación.¹⁷

Por el contrario, en las Tablas 5, 7, 8, 9 y 10 se puede observar que las muestras correspondientes a jugos de fruta, arroces, guisos, ensaladas de verduras y sopas, resultaron con recuentos de indicadores muy por encima de sus respectivos límites permisibles, ante lo cual su criterio fue de Calidad microbiológica inaceptable. Con la lista de comprobación en la mano, está claro que los procedimientos de limpieza y manipulación de alimentos son deficientes, lo que se refleja en estos resultados., sin descuidar que en el caso de los jugos y ensaladas los insumos son inadecuadamente conservados, se emplea agua almacenada en recipientes deteriorados y descubiertos, así como el empleo de utensilios que no han sido convenientemente lavados.

En relación a lo señalado líneas arriba, destaca lo mostrado por la Tabla 12, tras el empleo de la Lista de cotejo, donde –con relación a la dimensión hábitos higiénicos- se evidenció que 43,8% de los trabajadores utilizó su indumentaria de protección personal de forma incompleta, pues sólo estuvo basada sólo en el uso de gorras o cofias para el cabello, sin tener delantales apropiados o guantes durante la manipulación de alimentos; así mismo, el 50% de empleados no practicó el lavado de manos durante sus actividades, mientras que en el 40,6% de casos se realizó de forma frecuente la limpieza de superficies (mesas, reposteros, etc.) y utensilios (tablas de picar, bowls, cuchillos, etc.); sobresaliendo el hecho de que en el 75,0% de casos se recurrió al empleo de agua almacenada en baldes y bidones inapropiadamente.

El cumplimiento adecuado y frecuente de las prácticas de higiene es, sin duda, un factor estrechamente relacionado con la calidad microbiológica de los alimentos, pues la contaminación microbiana es considerada un fenómeno normal que puede llevar consigo un sin número de gérmenes ubicados tanto en superficies inertes (pisos, paredes, techos, ventanas, mesas, estantes, anaqueles, etc.), como vivas (piel, cabellos, fosas nasales, etc.)

o incluso estar en el aire en suspensión, con capacidad de poder asentarse sobre las superficies más cercanas.

Por su parte, en la Tabla 12 también se presentan datos sobre la dimensión manipulación de alimentos, encontrándose que para este caso hubo un óptimo manejo de temperatura (81,3% de veces); pero en el 50,0% de los casos evaluados se emplearon recipientes que aunque estuvieron limpios, se encontraban en mal estado (rotos, manchados, etc.), seguido de un 25,0% de casos en que éstos se utilizan completamente sucios; y en el 50,0% de situaciones analizadas no se emplearon elementos de protección y/o cubierta (tapas, manteles, etc.) para los alimentos e insumos empleados como parte de sus actividades en la cocina.

A partir de la correlación Chi-cuadrado de Pearson para las variables categóricas, se determinó que casi todos los factores considerados en la lista de comprobación estaban relacionados con la calidad microbiológica de las muestras analizadas ($p < 0,05$), con excepción del manejo de temperatura, ya que en todos los casos se pudo evidenciar que la cadena de frío era la adecuada, además de haberse notado que el clima de la ciudad de Huancayo juega un rol favorable para la conservación de los insumos e ingredientes empleados para la elaboración de los potajes al interior del restaurante.

Los resultados de este estudio concuerdan con los de Florez Z. et al.⁸, que encontraron que el 50% de las muestras de alimentos no cumplían los requisitos microbiológicos mínimos, y con los informes de Viera E. et al.⁷, que demostraron la existencia de un escaso conocimiento y aplicación de procedimientos adecuados de higiene y manipulación de alimentos, hallando también presencia de coliformes totales y *E. coli*, pero no de *Salmonella* spp. ni *S. aureus*; y ningún establecimiento cumplió con los criterios básicos de BPM según la normativa vigente.

A su vez, destacan concordancias con el trabajo de León R. y Zapata M.,⁹ en cuyo estudio se encontró que el inadecuado manejo de alimentos y mala higiene en su preparación fueron los factores relacionados con el incumplimiento de BPM en el restaurante. También se encuentran similitudes con la investigación de Barrientos R. y

Damas Y.,¹⁵ quienes encontraron 46,67% de muestras con inaceptable calidad microbiológica, evidenciando que existe relación directa con los malos hábitos higiénicos.

Por otro lado, existen ciertas diferencias con el trabajo de Gonzáles C.,⁶ cuya evaluación de microbios indicadores en potajes de restaurantes de comida rápida (A Coruña) solo demostró 33% de muestras con calidad inaceptable; aunque hubo presencia de coliformes fecales y *S. aureus* constituyendo un evidente riesgo microbiológico en estos platillos. También resaltan discrepancias con el estudio desarrollado por Delgado A. et al.,¹⁰ que analizaron la seguridad microbiológica de las ensaladas crudas de los vendedores ambulantes, descubrieron que el 6,7% de las muestras contenían niveles inseguros de aerobios mesófilos, incluyendo *Escherichia coli* y *Salmonella* spp.

Así también, se evidencian discrepancias frente a los reportes de León C.,¹¹ encontró que el 60% de las muestras estaban contaminadas, el 56% de los quioscos tenían niveles intermedios de contaminación bacteriana y el 63% de los quioscos tenían niveles intermedios de contaminación fúngica en sus ventas de alimentos.; pero concluyó que la humedad, nivel de logro calidad microbiológica del aire, temperatura y contaminación microbiológica no se asocian significativamente.

Los resultados de este trabajo tampoco son concordantes con los hallazgos de Ecos J.¹² quien determinó 87,7% de Calidad microbiológica aceptable y 60,7% de calidad sanitaria aceptable en alimentos en seis restaurantes (Ica), la calidad microbiológica de un guiso a base de queso vendido en un mercado también fue estudiada por Vila G. y Poma K.¹⁴ en su investigación. encontrando recuentos de bacterias, *S. aureus* y *Salmonella* spp. por encima de los límites permitidos. El análisis de estos resultados muestra, en general, que las malas prácticas de higiene durante la manipulación de los alimentos son un factor determinante que afecta negativamente a la calidad microbiológica de los mismos. En tal sentido, sobre la base de estos hallazgos resulta absolutamente necesario diseñar y aplicar protocolos rutinarios, prácticos y efectivos que permitan ejercer control sobre los índices de contaminación microbiana, lo cual reducirá significativamente los riesgos de contraer enfermedades transmitidas por alimentos.

CONCLUSIONES

1. Existen siete factores asociados a la calidad microbiológica en 32 muestras de ocho tipos de alimentos y bebidas preparados en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo, entre setiembre y noviembre del año 2019, con lo cual se acepta la hipótesis general de la investigación ($p < 0,05$).
2. La Calidad microbiológica de las muestras de refrescos, tallarines y frituras fue aceptable; a diferencia de las muestras de jugos de fruta, arroces, guisos, ensaladas de verduras y sopas, cuyos recuentos de indicadores superaron sus respectivos límites permisibles, resultando con Calidad microbiológica inaceptable y por tanto no aptas para consumo humano; por lo tanto, se acepta parcialmente la primera hipótesis específica formulada para este estudio.
3. Al aceptarse la segunda hipótesis específica ($p 0,05$), se puede concluir que los siguientes factores afectan significativamente a la calidad microbiológica de los alimentos y bebidas preparados en un restaurante vegetariano de Huancayo: tipo de alimentos, uso de ropa de protección personal, lavado de manos, limpieza de superficies y utensilios, uso de agua, uso de recipientes limpios y uso de elementos de protección y cobertura.

RECOMENDACIONES

1. Se sugiere que las autoridades universitarias promuevan la divulgación de los resultados de esta investigación, tanto a la comunidad científica como a la sociedad en general, resaltando la importancia de la aplicación de adecuadas medidas higiénicas durante la manipulación de alimentos.
2. Se recomienda que el restaurante fomente las Buenas Prácticas de Higiene (BPH), lavado frecuente de manos y utensilios, evitando el uso de agua almacenada, uso de recipientes limpios y con cubierta.
3. Se sugiere que este tipo de establecimientos cuente con personal específico para determinada labor, ya que el encargado de caja o de limpieza no debería manipular alimentos al interior de la cocina.
4. Se recomienda a estudiantes y docentes el desarrollo de futuras investigaciones relacionadas con la evaluación de la Calidad microbiológica en alimentos, superficies y personal de restaurantes y establecimientos afines.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MINSA. Norma Sanitaria para Restaurantes y Servicios Afines. NTS N°142-MINSA/2018/DIGESA. [Internet]; 2018 [consultado 30 de noviembre del 2021]; Lima: Ministerio de Salud – Dirección General de Salud Ambiental. Disponible en: http://www.digesa.minsa.gob.pe/NormasLegales/Normas/RM_822-2018-MINSA.pdf
2. OPS/OMS. Enfermedades transmitidas por alimentos [Internet]; 2020 [consultado 30 de noviembre del 2021]; Organización Panamericana de la Salud – Organización Mundial de la Salud. Disponible en: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10836:2015-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-eta&Itemid=41432&lang=es#:~:text=La%20infecci%C3%B3n%20transmitida%20por%20alimentos,A%2C%20Trichinella%20spirallis%20y%20otros.
3. Madrid A. Microbiología de los alimentos. Curso de formación. España: AMV ediciones; 2021.
4. Hernández M. Microbiología de los alimentos: Fundamentos y aplicaciones en Ciencias de la Salud. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2016.
5. Doyle M, Beuchat L, Montville T. Microbiología de los Alimentos. Fundamentos y fronteras. México: Editorial Acribia S.A.; 2001.

6. González Rodríguez C. Análisis de la calidad microbiológica de los alimentos procedentes de cadenas de comida rápida [Tesis en Internet]. [A Coruña]: Universidade da Coruña, 2018 [consultado 30 de noviembre de 2021]. Disponible en:
<https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/21542>
7. Viera E, Fernández B, Caballero D, Loor C, Cabrera A. Higiene y manipulación de los alimentos en los restaurantes de Playita Mía de la ciudad de Manta. RECUS [Internet] 2020 [consultado 25 de enero 2022]; 5(2):60-65. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7685085>
8. Florez Z, Martínez M, Pérez M. Calidad microbiológica de comidas rápidas y buenas prácticas de manufactura en puntos de expendio de un sector de afluencia de ventas ambulantes en Cartagena de Indias en el año 2019 [Tesis en Internet]. [Cartagena]: Universidad del Sinú – Elías Bechara Zainúm, 2019 [citado 30 de noviembre de 2021]. Disponible en:
<http://repositorio.unisinucartagena.edu.co:8080/jspui/handle/123456789/208>
9. León R, Zapata M. Sistema de inocuidad alimentaria basado en las Buenas Prácticas de Manufactura de un restaurante ubicado en el sector norte de Guayaquil [Tesis en Internet]. [Guayaquil]: Universidad de Guayaquil, 2019 [citado 30 de noviembre de 2021]. Disponible en:
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/47136>
10. Delgado A, Sandra L, Bonfini G, Higuera Y, Ávila Y, Valero K. Calidad microbiológica de ensaladas crudas que se expenden en puestos ambulantes de comida rápida de la ciudad de Maracaibo-Venezuela. Ksamera [Internet] 2018 [consultado 25 de enero 2022]; 46(2):116-126. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/journal/3730/373061528003/373061528003.pdf>

11. León Mendoza C. Factores asociados a presencia de contaminación microbiológica en los alimentos de expendio en quioscos escolares de Lurín – 2018 [Tesis magistral en Internet]. [Lima]: Universidad Ricardo Palma, 2021 [citado 30 de noviembre de 2021]. Disponible en:
<http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/4111>
12. Ecos Espino J. Determinación de la Calidad microbiológica y sanitaria de los restaurantes situados en la Plaza de Armas de Ica-2015 [Tesis magistral en Internet]. [Huancavelica]: Universidad Nacional de Huancavelica, 2019 [citado 30 de noviembre de 2021]. Disponible en:
<http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2890>
13. Castro Damián K, Vega Puchuc B. Efecto de un protocolo de limpieza y desinfección sobre la contaminación microbiológica de superficies en un restaurante de Huancayo [Tesis]. [Huancayo]: Universidad Peruana Los Andes, 2017.
14. Vila Aylas G, Poma López K. Calidad microbiológica de un potaje a base de queso comercializado en el mercado modelo, Huancayo – 2016 [Tesis]. [Huancayo]: Universidad Peruana Los Andes, 2017.
15. Barrientos Rivera R, Damas Sierra Y. Factores asociados a la calidad microbiológica del ceviche de pescado comercializado ambulatoriamente en Huancayo [Tesis en Internet]. [Huancayo]: Universidad Peruana Los Andes, 2018 [citado 30 de noviembre de 2021]. Disponible en:
<https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/410>
16. Frank B. Evaluaciones por análisis de peligros en puntos críticos de control. Guía para identificar peligros y evaluar riesgos relacionados con la preparación y la conservación de alimentos; 1992.

17. Berreiro J, Mendoza S, Sandoval A. Higiene y saneamiento en la preparación y servicios de alimentos 2^{da} ed. Venezuela: Editorial Venezolana S.A.; 2005.
18. Armendáriz J. Seguridad e higiene en la manipulación de alimentos. 2^{da} ed. Madrid, España: Ediciones Paraninfo S.A; 2012.
19. Mossel D, Moreno B, Struijk C. Microbiología de los alimentos 2^{da} ed. Zaragoza: Editorial Acribia, S.A; 2002.
20. Pascual-Anderson M. Microbiología alimentaria: Metodología para alimentos y bebidas 2^{da} ed. Madrid: Editorial Díaz de Santos S.A.; 2000.
21. ICMSF. Microorganismos de los alimentos: Características de los patógenos microbianos. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. España: Editorial Acribia S.A; 1998.
22. DIGESA. Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano. Lima, Perú: Dirección General de Salud Ambiental (Ministerio de Salud); 2008.
23. Bello J. Ciencia bromatológica: Principios generales de los alimentos. Madrid: Ediciones Díaz de Santos S.A.; 2000.
24. Gil A. Tratado de Nutrición: Composición y calidad nutritiva de los alimentos. 2^{da} ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010.
25. Martínez B. Manejo higiénico de los alimentos. México DF: Editorial Limusa S.A.; 2004.
26. Armada L, Ros C. Manipulador de alimentos: La importancia de la higiene en la elaboración y servicio de comida. 2^{da} ed. España: Editorial Ideas propias; 2007.

27. Armendáriz J. Seguridad e higiene en la manipulación de alimentos. 2^{da} ed. Madrid, España: Ediciones Paraninfo S.A; 2012.
28. Pascual-Anderson M. Microbiología alimentaria: Metodología para alimentos y bebidas 2^{da} ed. Madrid: Editorial Díaz de Santos S.A.; 2000.
29. Adams M, Moss M. Microbiología de los alimentos. España: Editorial Acribia, S.A.; 1997.
30. Frazier W, Westhoff D. Microbiología de Los Alimentos. 3^{ra} ed. Zaragoza: Editorial: Acribia S.A.; 1978.
31. Pascual-Anderson M. Microbiología alimentaria: Metodología para alimentos y bebidas 2^{da} ed. Madrid: Editorial Díaz de Santos S.A.; 2000.
32. Hernández R, Fernández-Collado C, Baptista P. Metodología de la Investigación. 6^{ta} ed. México: Editorial Mc Graw-Hill; 2019.
33. Sánchez H, Reyes C. Metodología y Diseños en la Investigación científica. Lima: Editorial Visión Universitaria; 2009.
34. Valderrama S. Pasos para elaborar Proyectos y Tesis de Investigación científica. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L.; 2010.
35. Pineda E, Alvarado E, Canales F. Metodología de la investigación. Washington: Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud; 1994.
36. Carrascal A, Arrieta G, Máttar S. Estudio preliminar de la calidad microbiológica de los alimentos en la Costa Atlántica Colombiana. Informe Quincenal Epidemiología Nacional 2002; 78(11):161-176.

37. Caballero A, Carrera J, Lengomín M. Evaluación de la vigilancia microbiológica de los alimentos que se venden en las calles. Rev cubana Aliment Nutr. 1998; 12(1):7-10.
38. Fernández E. Microbiología sanitaria: agua y alimentos. Vol. I. México D.F.: Universidad de Guadalajara; 1981.
39. UPLA. Reglamento general de Investigación científica. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes – Vicerrectorado de Investigación; 2019.

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: FACTORES ASOCIADOS A LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS PREPARADAS EN UN RESTAURANTE, HUANCAYO 2019

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	FORMULACIÓN DE OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES DE INVESTIGACIÓN		MÉTODO
			Variables	Dimensión	
<p>Problema general ¿Cuáles son los factores asociados a la calidad microbiológica de alimentos y bebidas preparadas en un restaurante de Huancayo, 2019?</p> <p>Problemas específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas preparadas en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo? • ¿Cuáles son los Factores asociados a la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas preparadas en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo? 	<p>Objetivo general Determinar los factores asociados a la calidad microbiológica de alimentos y bebidas preparadas en un restaurante de Huancayo, 2019.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas preparadas en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo. • Identificar los Factores asociados a la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas preparadas en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo. 	<p>Hipótesis general Existen diversos Factores asociados a la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas preparadas en un restaurante de Huancayo.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • La Calidad microbiológica de alimentos y bebidas preparadas en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo es inaceptable. • Los Factores asociados a la Calidad microbiológica en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo son los malos hábitos higiénicos del personal e inadecuada manipulación de alimentos. 	Factores asociados a la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas	Hábitos higiénicos	<p>1. Método de investigación.- Científico observacional</p> <p>2. Tipo de investigación.- Básica, prospectiva y transversal.</p> <p>3. Nivel de investigación.- Relacional.</p> <p>4. Diseño de la investigación.- No experimental (descriptivo relacional).</p> <p>5. Población y muestra.- Población conformada por todos los alimentos y bebidas elaborados y expendidos en un restaurante de comida vegetariana de Huancayo entre setiembre y noviembre del año 2019. Se trabajó con 32 muestras de ocho tipos de alimentos y bebidas (jugos de fruta, refrescos, arroces, guisos, ensaladas de verduras, sopas, tallarines y frituras), escogidos mediante muestreo no probabilístico intencionado.</p> <p>6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos</p> <p>a. Técnicas.- Técnica general observacional, y técnicas microbiológicas de incorporación, detección del número más probable.</p> <p>b. Instrumentos de recolección de datos.- Ficha de recolección de datos y Lista de cotejo.</p> <p>7. Procedimientos de la investigación</p> <p>a. Obtención de muestras.- Dos veces por semana durante doce semanas, escogiendo en cada oportunidad dos muestras de cada tipo de alimento y/o bebida.</p> <p>b. Identificación de Factores asociados a la Calidad microbiológica.- Empleando una Lista de cotejo sin intervención de los trabajadores.</p> <p>c. Evaluación de la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas.- Se utilizó el método de recuento en placa según las técnicas de incorporación y detección; así como el método de recuento en tubo según la técnica del número más probable.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recuento de bacterias aerobias mesófilas, mohos y levaduras • Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> y <i>Escherichia coli</i> • Detección de Salmonella spp. • Colimetría total <p>8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.- Los resultados fueron presentados mediante tablas de doble entrada, procesados e interpretados</p>
			Calidad microbiológica de alimentos y bebidas	Manipulación de alimentos	
			Calidad microbiológica de alimentos y bebidas	Calidad higiénica	
				Calidad higiénico-sanitaria	

					<p>mediante estadísticos descriptivos (media aritmética) para establecer los Factores asociados a la Calidad microbiológica se aplicó el análisis estadístico Correlación de Pearson ($\alpha = 0,05$). Todos los fueron procesados con la hoja de cálculo Microsoft Excel 2013 y el Software SPSS 25.0.</p> <p>9. Consideraciones éticas.- Los procedimientos estuvieron basados en los lineamientos de los artículos 27° y 28° del Reglamento general de Investigación de la Universidad Peruana Los Andes.</p>
--	--	--	--	--	---

ANEXO 2

MATRÍZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADOR	CRITERIOS DE MEDICIÓN	TIPO Y ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
Factores asociados a la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas	Hábitos higiénicos	<ul style="list-style-type: none"> • Indumentaria de protección personal • Lavado de manos • Limpieza de superficies y utensilios • Empleo de agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Cumple • No cumple 	Categoría nominal	Lista de cotejo
	Manipulación de alimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de temperatura • Empleo de recipientes • Uso de elementos de protección y/o cubierta 			
Calidad microbiológica de alimentos y bebidas	Calidad higiénica	<ul style="list-style-type: none"> • Aerobios mesófilos • Mohos y levaduras 	<ul style="list-style-type: none"> • Aceptable • Inaceptable 	Categoría nominal	Ficha de recolección de datos
	Calidad higiénico-sanitaria	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Staphylococcus aureus</i> • <i>Escherichia coli</i> • Salmonella spp. • Coliformes totales 			

Fuente: Elaboración propia, agosto 2019

ANEXO 3
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Semana:		Fecha de colección:			
Tipo de muestra:		Fecha de lectura:			
Parámetros analizados	Resultados			Promedio	Límite permisible UFC/placa
	Placa/tubo N°1	Placa/tubo N°2	Placa/tubo N° 3		
Recuento de aerobios mesófilos					
Recuento de mohos y levaduras					
Colimetría total					
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>					
Recuento de <i>Escherichia coli</i>					
Detección de <i>Salmonella</i> spp.					
Observaciones:					

Fuente: Elaboración propia, agosto 2018

LISTA DE COTEJO PARA IDENTIFICAR FACTORES ASOCIADOS A LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA

Semana:		Fecha:	
Tipo de muestra			
Dimensión	Indicador	Categoría	Observación
Hábitos higiénicos	Indumentaria de protección personal	No presenta	
		Presenta de manera incompleta (sólo guantes)	
		Presenta de manera completa (Gorra, guantes y mascarilla)	
	Lavado de manos	No se practica	
		Si se practica	
	Limpieza de superficies y utensilios	Nunca se practica	
		Se practica a veces	
		Se practica frecuentemente	
	Empleo de agua	Agua almacenada	
		Agua corriente	
Manipulación de alimentos	Manejo de temperatura	Manejo inadecuado	
		Manejo óptimo	
	Empleo de recipientes	Se usan recipientes sucios	
		Se usan recipientes limpios en mal estado	
		Se usan recipientes limpios y en buen estado	
	Uso de elementos de protección y/o cubierta	No se usan	
Se usan			

Fuente: Elaboración propia, agosto 2019

ANEXO 4

VALIDACIÓN DE LA LISTA DE COTEJO MEDIANTE OPINIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA



FICHA DE VALIDACIÓN INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO POR EXPERTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Título de la investigación: "FACTORES ASOCIADOS A LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS PREPARADAS EN UN RESTAURANTE, HUANCAYO 2019"

1.2 Nombre del instrumento motivo de evaluación: "Lista de Cotejo para identificar Factores asociados a la Calidad microbiológica"

1.3 Autores: Bachiller Lizbeth Anali Villaizán Villagaray y Bachiller Pedro Humberto Vicente Artica

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN


INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		1	2	3	4
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				4
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables			3	
3. Actualidad	Adecuado al avance de Ciencias de la Salud			3	
4. Organización	Existe una organización lógica				4
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				4
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación				4
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos			3	
8. Coherencia	Entre las dimensiones e indicadores			3	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				4
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación			3	
Puntajes				15	20


III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: Excelente (35)

Deficiente (10) Aceptable (11 – 20) Bueno (21 – 30) Excelente (31 – 40)

IV. OPINION DE APLICABILIDAD: El instrumento "Lista de Cotejo para identificar Factores asociados a la Calidad microbiológica", es válido y puede ser aplicado para el desarrollo de la investigación.

Huancayo, 20 de setiembre del 2019


Mg. Jaime Wester Campos
DNI 18069286
CBP 3769
Especialista en Salud pública


Mg. Jaime M. Wester Campos
BIOLOGO - MICROBIÓLOGO
CBP 3769



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA



FICHA DE VALIDACIÓN
INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO POR EXPERTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Título de la investigación: **“FACTORES ASOCIADOS A LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS PREPARADAS EN UN RESTAURANTE, HUANCAYO 2019”**

1.2 Nombre del instrumento motivo de evaluación: **“Lista de Cotejo para identificar Factores asociados a la Calidad microbiológica”**

1.3 Autores: **Bachiller Lizbeth Anali Villaizán Villagaray y Bachiller Pedro Humberto Vicente Artica**

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		1	2	3	4
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				4
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables			3	
3. Actualidad	Adecuado al avance de Ciencias de la Salud			3	
4. Organización	Existe una organización lógica				4
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				4
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación				4
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos			3	
8. Coherencia	Entre las dimensiones e indicadores			3	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				4
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación			3	
Puntajes				15	20

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: Excelente (35)

Deficiente (10) Aceptable (11 – 20) Bueno (21 – 30) Excelente (31 – 40)

IV. OPINION DE APLICABILIDAD: El instrumento **“Lista de Cotejo para identificar Factores asociados a la Calidad microbiológica”**, es válido y puede ser aplicado para el desarrollo de la investigación.

Huancayo, 20 de setiembre del 2019


 Miguel Caceres Lopez
 Experto en Farmacología
 4788 E.P. 2019



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA



FICHA DE VALIDACIÓN
INFORME DE OPINIÓN DE JUICIO POR EXPERTO

I. DATOS GENERALES

1.1 Título de la investigación: "FACTORES ASOCIADOS A LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS PREPARADAS EN UN RESTAURANTE, HUANCAYO 2019"

1.2 Nombre del instrumento motivo de evaluación: "Lista de Cotejo para identificar Factores asociados a la Calidad microbiológica"

1.3 Autores: Bachiller Lizbeth Analí Villaizán Villagaray y Bachiller Pedro Humberto Vicente Artica

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		1	2	3	4
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado				4
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables			3	
3. Actualidad	Adecuado al avance de Ciencias de la Salud			3	
4. Organización	Existe una organización lógica				4
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				4
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar los instrumentos de investigación				4
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos			3	
8. Coherencia	Entre las dimensiones e indicadores			3	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				4
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación			3	
Puntajes				15	20

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: Excelente (35)

Deficiente (10) Aceptable (11 – 20) Bueno (21 – 30) Excelente (31 – 40)

IV. OPINION DE APLICABILIDAD: El instrumento "Lista de Cotejo para identificar Factores asociados a la Calidad microbiológica", es válido y puede ser aplicado para el desarrollo de la investigación.

Huancayo, 20 de setiembre del 2019

ANEXO 5
SOLICITUD PRESENTADA AL RESTAURANTE PARA RECOLECCIÓN DE
MUESTRAS

"Año de la Lucha contra la Corrupción e Impunidad"

SEÑOR ADMINISTRADOR DEL RESTAURANTE "....."
S.A.

Lizbeth Anali Villaizán Villagaray y Pedro Humberto Vicente Artica, Bachilleres en Farmacia y Bioquímica y ex alumnos de la Universidad Peruana Los Andes, con código de matrícula N° A81481A y N° D08808C, respectivamente; ante Ud., respetuosamente nos presentamos y exponemos:

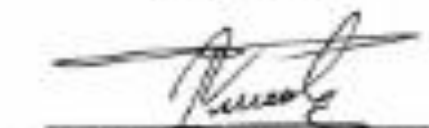
Que, con la finalidad de obtener el Título profesional de Químico – Farmacéutico hemos optado por la modalidad de ejecución de Tesis, cuyo plan es titulado: **"FACTORES ASOCIADOS A LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS PREPARADAS EN UN RESTAURANTE, HUANCAYO 2019"**.

Por lo expuesto, Solicitamos a Ud., Señor Administrador, se sirva disponer lo conveniente a fin de que se nos permita el acceso a los ambientes de la cocina los días lunes, miércoles y viernes en el horario de 10:00 a 14:00 horas, durante los meses de setiembre a noviembre del presente año; con el fin de recoger diversas muestras de alimentos y bebidas (cuyo costo será asumido por nosotros), así como coleccionar información sobre las características bajo las que son manipulados, preparados y conservados los alimentos; comprometidos a no interrumpir o afectar el normal desarrollo de las actividades ni divulgar información sobre el nombre del establecimiento.

Es justicia que esperamos alcanzar

Huancayo, 29 de agosto del 2019


Bach. Lizbeth Villaizán Villagaray
DNI 46739830


Bach. Pedro Vicente Artica
DNI 43929133

RESPUESTA A LA SOLICITUD

“Año de la Lucha contra la Corrupción e Impunidad”

SEÑORES BACHILLERES DE FARMACIA Y BIOQUIMICA DE LA UNIVERSIDAD PERUANA DE LOS ANDES, S.A.

Yo, siendo el administrador del restaurante “.....”, doy autorización al acceso a los ambientes de la cocina del restaurante los días lunes, miércoles y viernes en el horario de 10:00 a 14:00 horas, durante los meses de setiembre a noviembre del presente año a los bachilleres **Lizbeth Analí Villaizán Villagaray** y **Pedro Humberto Vicente Artica** ex alumnos de la Universidad Peruana Los Andes, para realizar la investigación correspondiente y así puedan obtener el Título profesional de Químico – Farmacéutico, cuya Tesis es titulado: **“FACTORES ASOCIADOS A LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS PREPARADAS EN UN RESTAURANTE, HUANCAYO 2019”**; aceptando el compromiso a que no van a interrumpir o afectar el normal desarrollo de las actividades diarias ni divulgar información sobre el nombre de mi establecimiento.

Es todo en cuanto puedo informar.

Huancayo, 31 de agosto del 2019



Administrador
Restaurante “.....”

ANEXO 6

SOLICITUD PRESENTADA AL LABORATORIO PARA EL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LAS MUESTRAS

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
JEFATURA DE LABORATORIOS



“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

INFORME N° 045-JL-FCS-UPLA-2022

A : **Dr. DANIEL ROQUE FELEN HINOSTROZA**
Coordinador de Grados y Títulos

DE : **ING. GLORIA ALLASI SANTIAGO**
Responsable de Laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Salud

ASUNTO : **Informe de la investigación a FACTORES ASOCIADOS A LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS PREPARADAS EN UN RESTAURANTE HUANCAYO 2019 el desarrollo experimental en los laboratorios de la Facultad de Ciencias de la Salud**


FECHA : Huancayo, 14 de octubre del 2022

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente, así mismo remitir el informe de la investigación FACTORES ASOCIADOS A LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS PREPARADAS EN UN RESTAURANTE HUANCAYO 2019 sobre el desarrollo experimental en los laboratorios de la Facultad de Ciencias de la Salud de los tesisistas VICENTE ARTICA PEDRO HUMBERTO Y VILLAYZAN VILLAGARAY LIZBETH ANALI quienes en el desarrollo de las prácticas hicieron uso de equipos como el horno esterilizador, incubadoras, Autoclaves, Baño María, Microscopios y los materiales de vidrio, placas, tubos, matraces y los medios de cultivo líquidos y sólidos. Por el uso de materiales, equipos y reactivos los tesisistas hicieron la devolución de agar utilizado AGAR SABORAUND DE LA MARCA MERCK

Es cuanto informo a usted para los fines pertinentes y expresarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Adjunto al presente las fichas de requerimientos de reactivos y materiales

Atentamente.



ING. GLORIA ALLASI SANTIAGO
Responsable de laboratorios FCS

ANEXO 7

DATA DEL PROCESAMIENTO DE DATOS

N°	Factores asociados a la Calidad microbiológica de alimentos y bebidas								Calidad microbiológica de los alimentos
	Tipo de alimento	Indumentaria de protección personal	Lavado de manos	Limpieza de superficies y utensilios	Empleo de agua	Manejo de temperatura	Empleo de recipientes	Elementos de protección y cubierta	
1	1	2	1	2	1	2	3	2	2
2	1	1	2	3	1	1	1	1	2
3	1	1	1	2	1	2	3	2	2
4	1	1	2	3	1	1	1	1	2
5	1	1	1	2	1	2	3	2	2
6	1	2	2	3	1	1	1	1	2
7	2	1	2	3	1	1	1	1	1
8	2	2	1	2	1	2	3	2	1
9	2	2	1	3	1	1	1	1	1
10	2	1	2	2	1	2	3	2	1
11	2	2	1	3	1	1	1	1	1
12	2	1	2	2	1	2	3	2	1
13	3	1	2	3	2	2	2	1	2
14	3	1	2	2	1	2	1	1	2
15	3	1	2	3	2	2	2	1	2
16	3	1	2	2	1	2	1	1	2
17	3	1	2	3	2	2	2	1	2
18	3	1	2	2	1	2	1	1	2
19	4	1	2	3	2	2	2	2	2
20	4	1	2	3	2	2	2	2	2
21	4	1	2	3	2	2	2	2	2
22	4	1	2	3	2	2	2	2	2
23	4	1	2	3	2	2	2	2	2
24	4	1	2	3	2	2	2	2	2
25	5	1	2	3	2	1	3	2	2
26	5	1	2	3	2	2	3	2	2
27	5	1	2	3	2	1	3	2	2
28	5	1	2	3	2	2	3	2	2
29	5	1	2	3	2	1	3	2	2
30	5	1	2	3	2	2	3	2	2
31	6	1	2	3	2	2	2	2	1
32	6	1	2	3	2	2	2	2	2
33	6	1	2	3	2	2	2	2	1
34	6	1	2	3	2	2	2	2	2
35	6	1	2	3	2	2	2	2	1
36	6	1	2	3	2	2	2	2	2
37	7	1	2	3	2	2	2	2	1

38	7	1	1	3	1	2	3	2	1
39	7	1	2	3	2	2	2	2	1
40	7	1	1	3	1	2	3	2	1
41	7	1	2	3	2	2	2	2	1
42	7	1	1	3	1	2	3	2	1
43	8	1	2	3	2	2	2	2	1
44	8	1	2	3	2	2	2	1	1
45	8	1	2	3	2	2	2	2	1
46	8	1	2	3	2	2	2	1	1
47	8	1	2	3	2	2	2	2	1
48	8	1	2	3	2	2	2	1	1

Leyenda		
Tipo de alimento	1 = Jugos de fruta	5 = Ensaladas de verduras
	2 = Refrescos	6 = Sopas
	3 = Arroces	7 = Tallarines
	4 = Guisos	8 = Frituras
Indumentaria de protección personal	1 = No presenta	
	2 = Presenta incompleta	
	3 = Presenta completa	
Lavado de manos	1 = No se practica	
	2 = Si se practica	
Limpieza de superficies y utensilios	1 = nunca se practica	
	2 = Se practica a veces	
	3 = Se practica frecuentemente	
Empleo de agua	1 = Agua almacenada	
	2 = Agua corriente	
Manejo de temperatura	1 = Manejo inadecuado	
	2 = Manejo óptimo	
Manejo de recipientes	1 = Sucios	
	2 = Limpios en mal estado	
	3 = Limpios en buen estado	
Elementos de protección y cubierta	1 = No se usan	
	2 = Se usan	

ANEXO 8
PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO PARA LA CONTRASTACIÓN DE
HIPOTESIS

Tabla 15. Prueba de Normalidad

	Tipo de alimento	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Calidad microbiológica	Jugos de fruta	.	6	0,000
	Refrescos	.	6	0,000
	Arroces	.	6	0,000
	Guisos	.	6	0,000
	Ensaladas de verduras	.	6	0,000
	Sopas	0,683	6	0,004
	Tallarines	.	6	0,000
	Frituras	.	6	0,000

Fuente: Procesamiento en SPSS

**Tabla 16. Prueba de chi-cuadrado de Pearson para Factores asociados a la Calidad
microbiológica**

		Factores asociados	Calidad microbiológica
Factores asociados	Correlación de Pearson	1	-0,510**
	Sig. (bilateral)		0,000
	N	48	48
Calidad microbiológica	Correlación de Pearson	-0,510**	1
	Sig. (bilateral)	0,000	
	N	48	48

Fuente: Procesamiento en SPSS

Tabla 17. Prueba de chi-cuadrado de Pearson para Calidad microbiológica

		Calidad microbiológica	Tipo de alimento
Calidad microbiológica	Correlación de Pearson	1	-0,467**
	Sig. (bilateral)		0,001
	N	48	48
Tipo de alimento	Correlación de Pearson	-0,467**	1
	Sig. (bilateral)	0,001	
	N	48	48

Fuente: Procesamiento en SPSS

Tabla 18. Prueba de chi-cuadrado de Pearson para Indumentaria y Calidad microbiológica

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	18,068 ^a	2	0,000
Razón de verosimilitud	24,739	2	0,000
Asociación lineal por lineal	17,346	1	0,000
N de casos válidos	32		

Fuente: Procesamiento en SPSS

Tabla 19. Prueba de chi-cuadrado de Pearson para Lavado de manos y Calidad microbiológica

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	18,286 ^a	1	0,000		
Corrección de continuidad ^b	15,365	1	0,000		
Razón de verosimilitud	20,936	1	0,000		
Prueba exacta de Fisher				0,000	0,000
Asociación lineal por lineal	17,714	1	0,000		
N de casos válidos	32				

Fuente: Procesamiento en SPSS

Tabla 20. Prueba de chi-cuadrado de Pearson para Limpieza de superficies y utensilios y Calidad microbiológica

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	28,343 ^a	2	0,000
Razón de verosimilitud	37,358	2	0,000
Asociación lineal por lineal	23,173	1	0,000
N de casos válidos	32		

Fuente: Procesamiento en SPSS

Tabla 21. Prueba de chi-cuadrado de Pearson para Empleo de agua y Calidad microbiológica

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8,296 ^a	1	0,004		
Corrección de continuidad ^b	6,095	1	0,014		
Razón de verosimilitud	11,259	1	0,001		
Prueba exacta de Fisher				0,004	0,004
Asociación lineal por lineal	8,037	1	0,005		
N de casos válidos	32				

Fuente: Procesamiento en SPSS

Tabla 22. Prueba de chi-cuadrado de Pearson para Manejo de temperatura y Calidad microbiológica

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	0,326 ^a	1	0,568		
Corrección de continuidad ^b	0,013	1	0,909		
Razón de verosimilitud	0,332	1	0,564		
Prueba exacta de Fisher				0,672	0,460
Asociación lineal por lineal	0,315	1	0,574		
N de casos válidos	32				

Fuente: Procesamiento en SPSS

Tabla 23. Prueba de chi-cuadrado para Empleo de recipientes y Calidad microbiológica

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	16,762 ^a	2	0,000
Razón de verosimilitud	22,690	2	0,000
Asociación lineal por lineal	15,746	1	0,000
N de casos válidos	32		

Fuente: Procesamiento en SPSS

Tabla 24. Prueba de chi-cuadrado de Pearson para Elementos de protección y/o cubierta y Calidad microbiológica

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8,127 ^a	1	0,004		
Corrección de continuidad ^b	6,222	1	0,013		
Razón de verosimilitud	8,543	1	0,003		
Prueba exacta de Fisher				0,011	0,006
Asociación lineal por lineal	7,873	1	0,005		
N de casos válidos	32				

Fuente: Procesamiento en SPSS

ANEXO 9
COMPROMISO DE AUTORÍA

En la fecha, yo **Lizbeth Analí Villaizán Villagaray**, identificada con **DNI 46739830**, domiciliada en Psj. Jesus Vilcahuaman S/N - Huancayo; egresada de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Peruana Los Andes, me **COMPROMETO** a asumir las consecuencias administrativas y/o penales a que hubiera lugar si en la elaboración de mi investigación titulada **“FACTORES ASOCIADOS A LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS PREPARADAS EN UN RESTAURANTE, HUANCAYO 2019”** se consideren datos falsos, falsificación, plagio, auto plagio, etc. y declaro bajo juramento que este trabajo de investigación es de mi autoría, los datos presentados serán reales y se respetarán las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas.

Huancayo, 14 de julio del 2021



Bach. Lizbeth Villaizán Villagaray
DNI 46739830

En la fecha, yo **Pedro Humberto Vicente Artica**, identificado con **DNI 43929133**, domiciliado en Av. Mariategui 1505 - Huancayo; egresado de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Peruana Los Andes, me **COMPROMETO** a asumir las consecuencias administrativas y/o penales a que hubiera lugar si en la elaboración de mi investigación titulada **“FACTORES ASOCIADOS A LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS PREPARADAS EN UN RESTAURANTE, HUANCAYO 2019”** se consideren datos falsos, falsificación, plagio, auto plagio, etc. y declaro bajo juramento que este trabajo de investigación es de mi autoría, los datos presentados serán reales y se respetarán las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultadas.


Huancayo, 14 de julio del 2021



Bach/Pedro Vicente Artica
DNI 43929133



ANEXO 10
DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD

 <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN</p>
<p><u>DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD</u></p> <p>Yo, Pedro Humberto Vicente Artica, identificada con DNI 43929133, egresado de la Escuela profesional de Farmacia y Bioquímica, vengo implementando el proyecto de investigación titulado "FACTORES ASOCIADOS A LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS PREPARADAS EN UN RESTAURANTE, HUANCAYO 2019"; en ese contexto, declaro bajo juramento que los datos que se generen como producto de la investigación, así como la identidad de los participantes serán preservados y serán usados únicamente con fines de investigación, de acuerdo a lo especificado en los Artículos 27° y 28° del Reglamento General de Investigación y en los artículos 4° y 5° del Código de Ética para la investigación Científica de la Universidad Peruana Los Andes, salvo con autorización expresa y documentada de alguno de ellos.</p> <p style="text-align: right;">Huancayo, 14 de julio del 2021</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"><div style="text-align: center;"><p>Bacía Digital</p></div><div style="text-align: center;"><hr/><p>Bach. Pedro Vicente Artica DNI 43929133 Responsable de investigación</p></div></div>

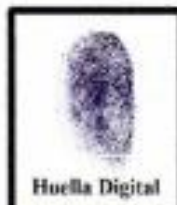


UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD

Yo, **Lizbeth Analí Villaizán Villagaray**, identificada con **DNI 46739830**, egresada de la Escuela profesional de Farmacia y Bioquímica, vengo implementando el proyecto de investigación titulado **“FACTORES ASOCIADOS A LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS PREPARADAS EN UN RESTAURANTE, HUANCAYO 2019”**; en ese contexto, declaro bajo juramento que los datos que se generen como producto de la investigación, así como la identidad de los participantes serán preservados y serán usados únicamente con fines de investigación, de acuerdo a lo especificado en los Artículos 27° y 28° del Reglamento General de Investigación y en los artículos 4° y 5° del Código de Ética para la investigación Científica de la Universidad Peruana Los Andes, salvo con autorización expresa y documentada de alguno de ellos.

Huancayo, 14 de julio del 2021



Bach. Lizbeth Villaizán Villagaray
DNI 46739830
Responsable de investigación

ANEXO 11
FOTOGRAFÍAS DE LA PREPARACIÓN DE MEDIOS DE CULTIVO



Preparación de Caldo Brila



Preparación de Caldo Selenito



Esterilización de Placas Petri, Pipeta, Matraz, Varilla y Tubos de ensayo.



Preparación de materiales antes de ingresarlos al Horno



Agar Nutritivo, Manitol Salado, Mac Conkey, Tubos con agua destilada, Caldo Brila; listos para su Esterilización en el Autoclave



Tubos de ensayo con Caldo Brila listos para ser esterilizados en la Autoclave



Placas Petri recién salidas del horno

ANEXO 12
FOTOGRAFÍAS DE LA COLECCIÓN DE MUESTRAS



Bistec de Gluten



Refresco N°1



Ensalada Tomate y Lechuga



Sopa Criolla



Arroz con Pollo



Sopa Vegetariana



Pesando la muestra de Arroz con Pollo



Muestra de Lechuga y Tomate



Muestras llevadas al laboratorio de la UPLA

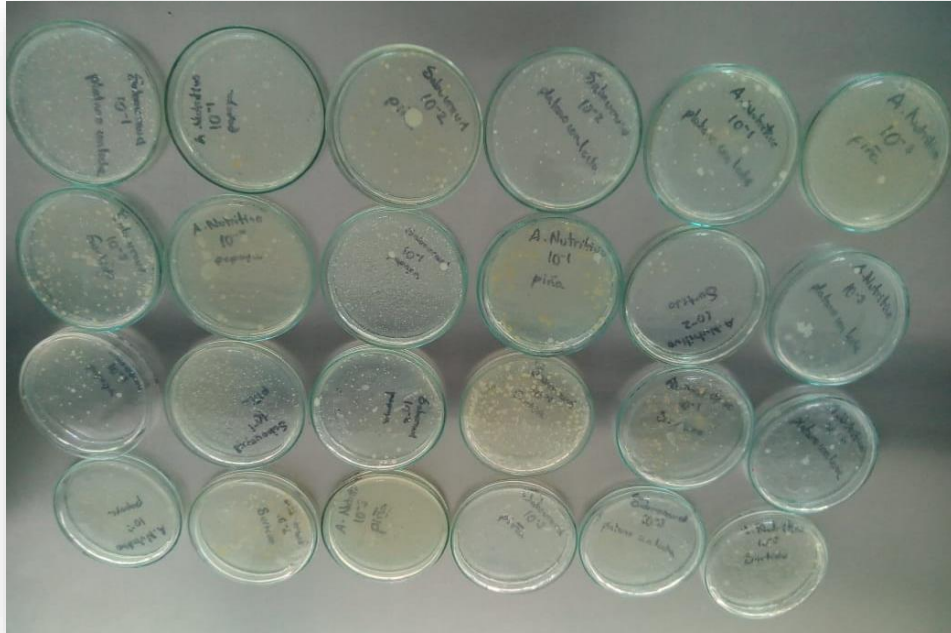


Filete de Pollo



Jugo de Papaya

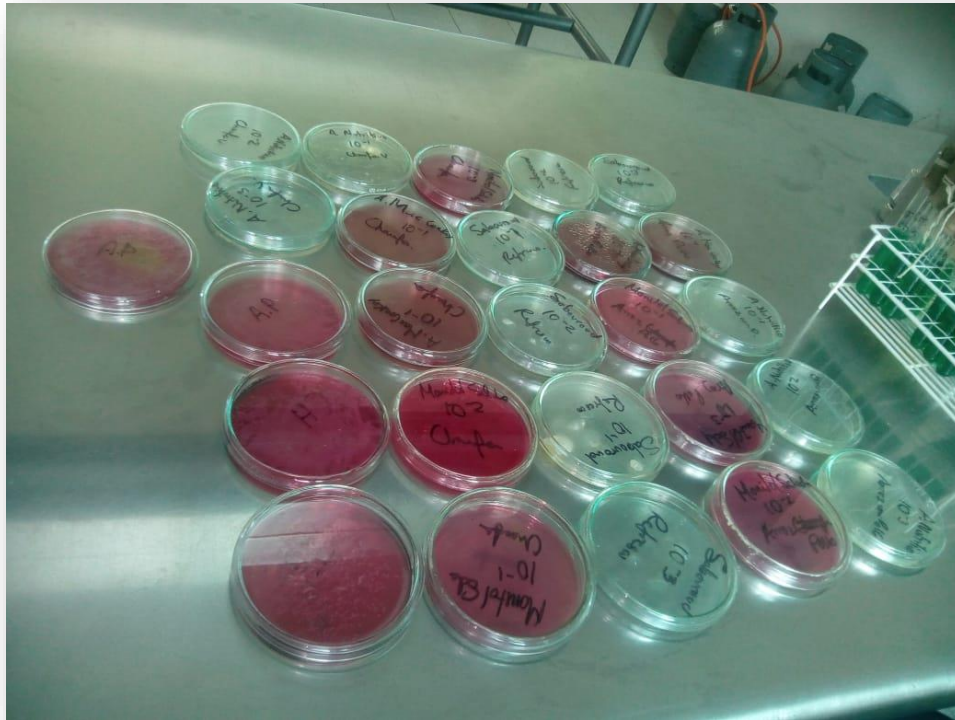
ANEXO 13
FOTOGRAFÍAS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS



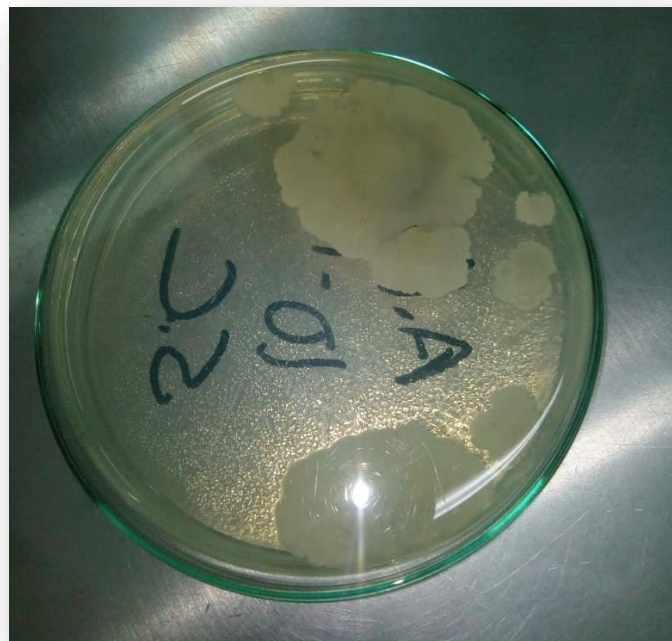
Resultados de Agar Nutritivo y Sabouraud en Jugo de Papaya, Piña, Surtido, Plátano con Leche



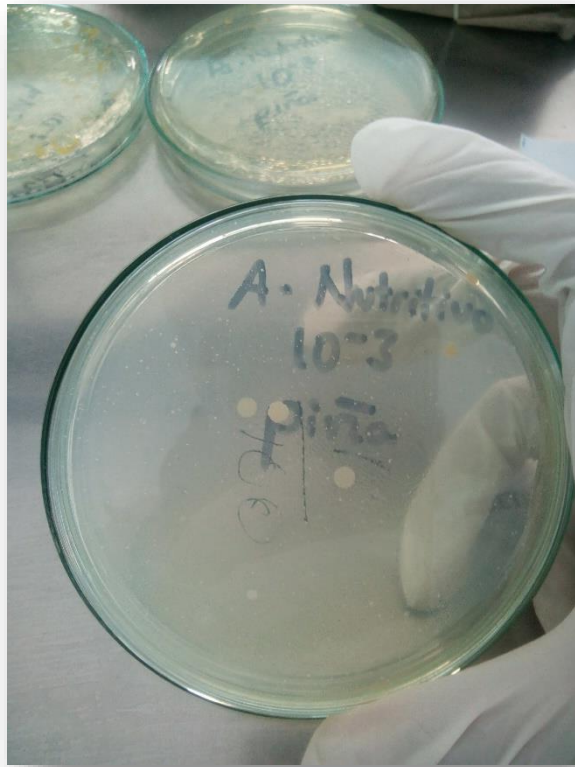
Resultados de Colimetrica Total en Jugo de Papaya, Piña, Surtido, Plátano con Leche



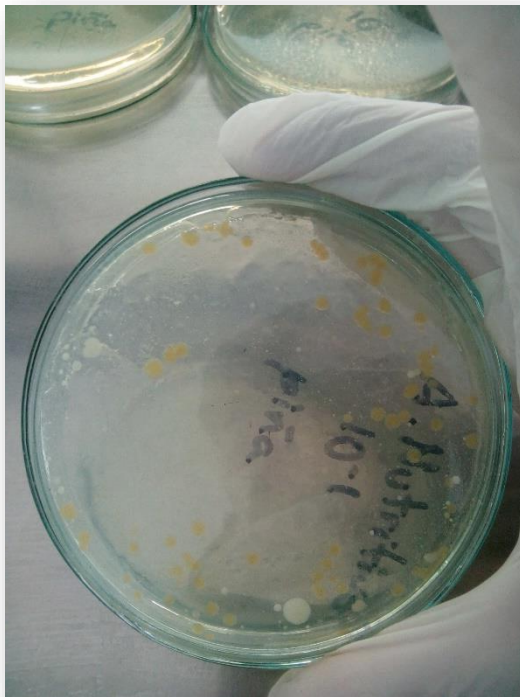
Resultados de Agar Nutritivo, Sabouraud, Manitol salado, Mac Conkey, SS en Chaufa Vegetariano, Arroz con Pollo y Refrescos



Resultados de Agar en Sopa Criolla



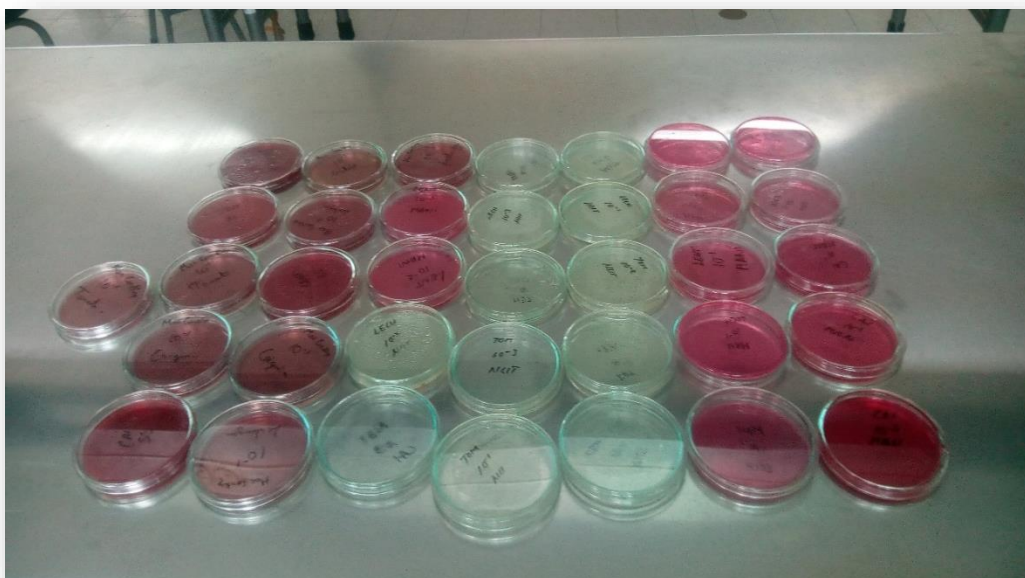
Resultados de Agar Nutritivo en
Jugo de Piña 10⁻³



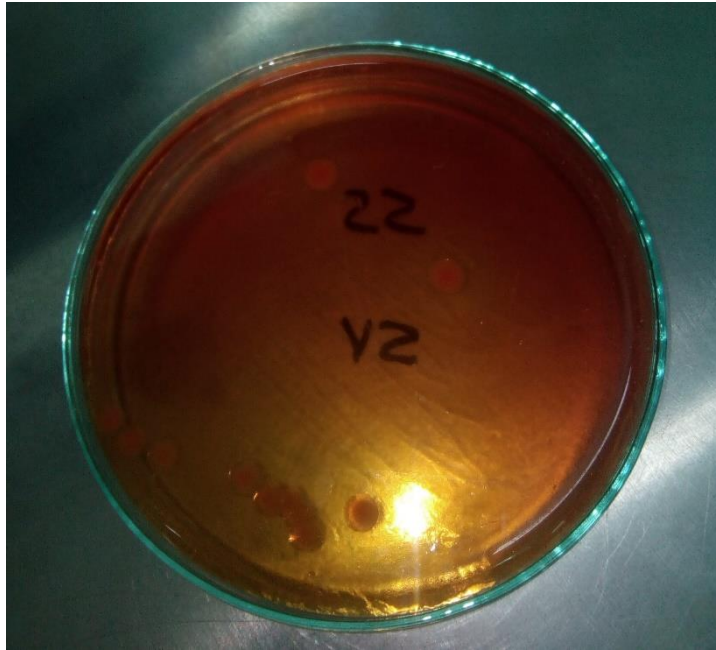
Resultados de Agar Nutritivo en
Jugo de Piña 10⁻¹



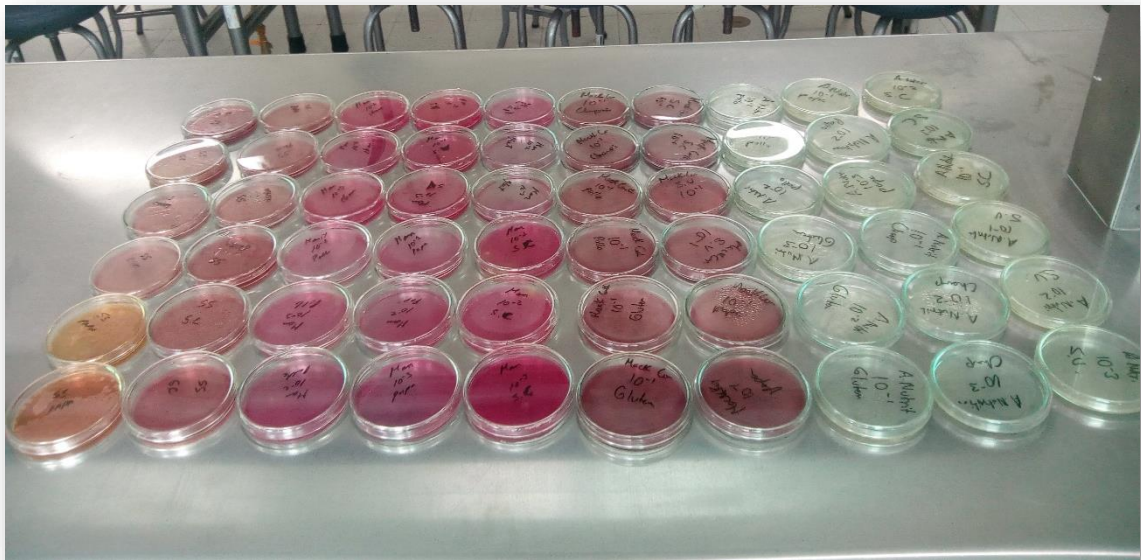
Resultados de Colimetria Total en Jugos



Resultados de Agar en Sopa Criolla



Resultados de Agar SS en Sopa Vegetariana



Resultados de Agar en Bistec de Gluten, Filete de Pollo



Resultados de Colimetría Total en
Sopa Vegetariana, Sopa Criolla,
Tallarín Saltado, Tallarín Rojo