

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA

(Creada por Ley N° 25265)



FACULTAD DE ENFERMERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE ENFERMERÍA

TESIS

**CARGA MICROBIANA PATÓGENA EN AGUAS PARA
EL LAVADO DE VAJILLAS Y CUBIERTOS EN
EXPENDEDORES DE ALIMENTOS AMBULATORIOS,
EN LA LOCALIDAD DE HUANCVELICA - 2016**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

SALUD PÚBLICA

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO DE ENFERMERÍA**

PRESENTADO POR:

**CONTRERAS LAURENTE, Christian
HUARCAYA CUCHULA, Rober Hobando**

HUANCVELICA - PERÚ

2016

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA
(Creada por ley N° 25265)



FACULTAD DE ENFERMERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE ENFERMERÍA

TESIS

**CARGA MICROBIANA PATÓGENA EN AGUAS
PARA EL LAVADO DE VAJILLAS Y CUBIERTOS
EN EXPENDEDORAS DE ALIMENTOS
AMBULATORIOS, EN LA LOCALIDAD DE
HUANCAMELICA - 2016**

JURADOS:

PRESIDENTE

: 
Mg. César Cipriano Zea Montesinos

SECRETARIO

: 
Mg. Guido Flores Marin

VOCAL

: 
Mg. Raúl Ureta Jurado

HUANCAMELICA - PERÚ
2016

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA
(Creada por ley N° 25265)



FACULTAD DE ENFERMERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE ENFERMERÍA

TESIS

**CARGA MICROBIANA PATÓGENA EN AGUAS
PARA EL LAVADO DE VAJILLAS Y CUBIERTOS
EN EXPENDEDORAS DE ALIMENTOS
AMBULATORIOS, EN LA LOCALIDAD DE
HUANCVELICA - 2016**

ASESOR:

Mg. Charo Jacqueline Jauregui Sueldo

HUANCVELICA - PERÚ
2016

DEDICATORIA

A mis amados padres, porque son el motor que me impulsan a seguir hacia delante. A ustedes padres, porque con su comprensión y apoyo me sostienen cuando parece que no hay luz al final del túnel. A ustedes, porque siempre están ahí, a mi lado.

Christian

A mis padres, por estar conmigo incondicionalmente, gracias porque sin ellos y sus enseñanzas no estaría aquí ni sería quien soy ahora.

Rober

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Mg. Charo Jacqueline Jauregui Sueldo, asesor de esta tesis, gracias por su compromiso y apoyo, por las largas horas que no dedicó para la culminación de este trabajo. Gracias por su ayuda incondicional, por compartir con nosotros sus conocimientos y por estar con nosotros cuando más lo necesitábamos.

Gracias a todos los jurados de tesis, Mg. César Cipriano Zea Montesinos, Mg. Guido Flores Marin y Mg. Raúl Ureta Jurado, por los sabios comentarios y recomendaciones que nos hicieron.

Christian y Rober

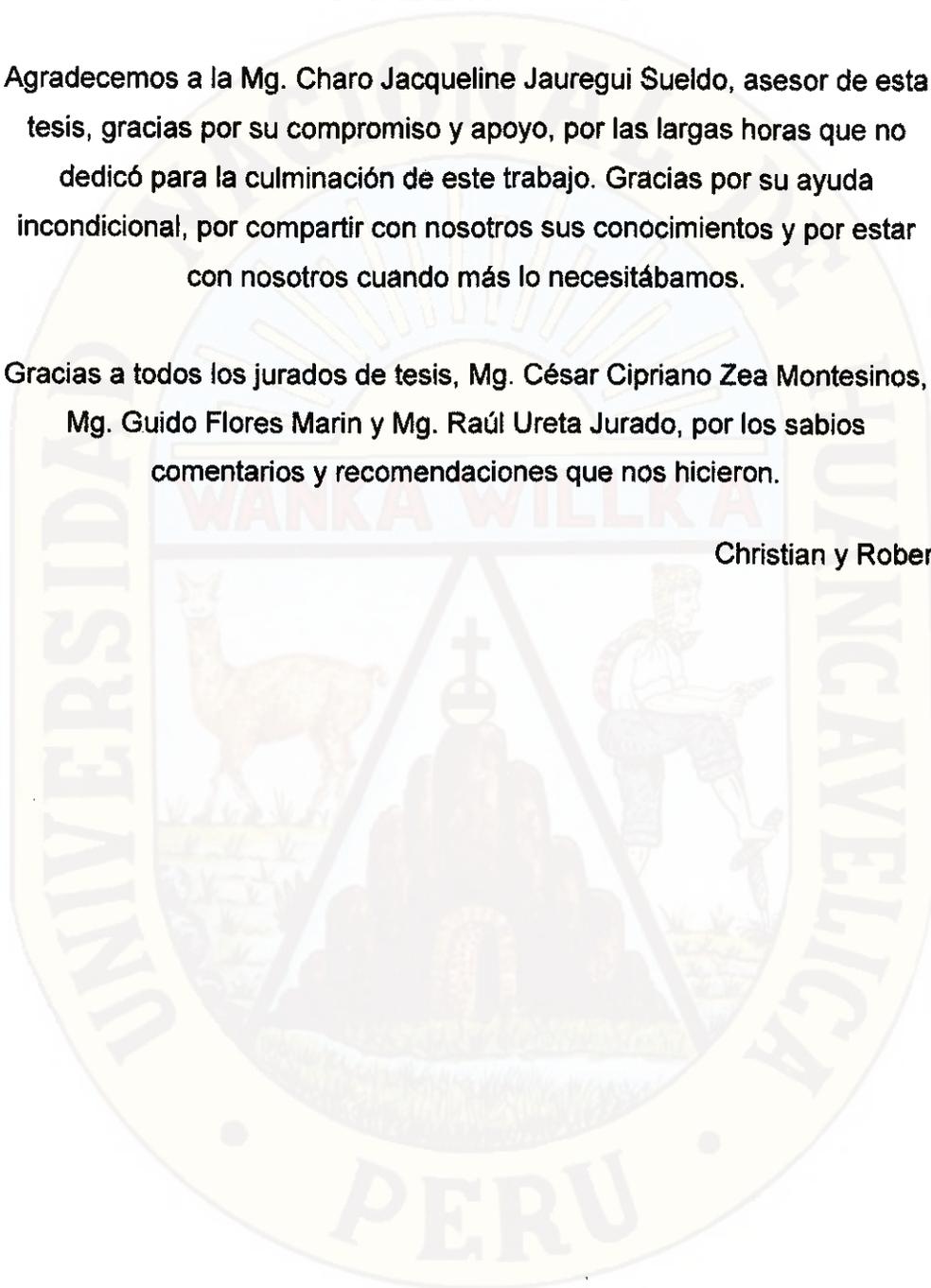


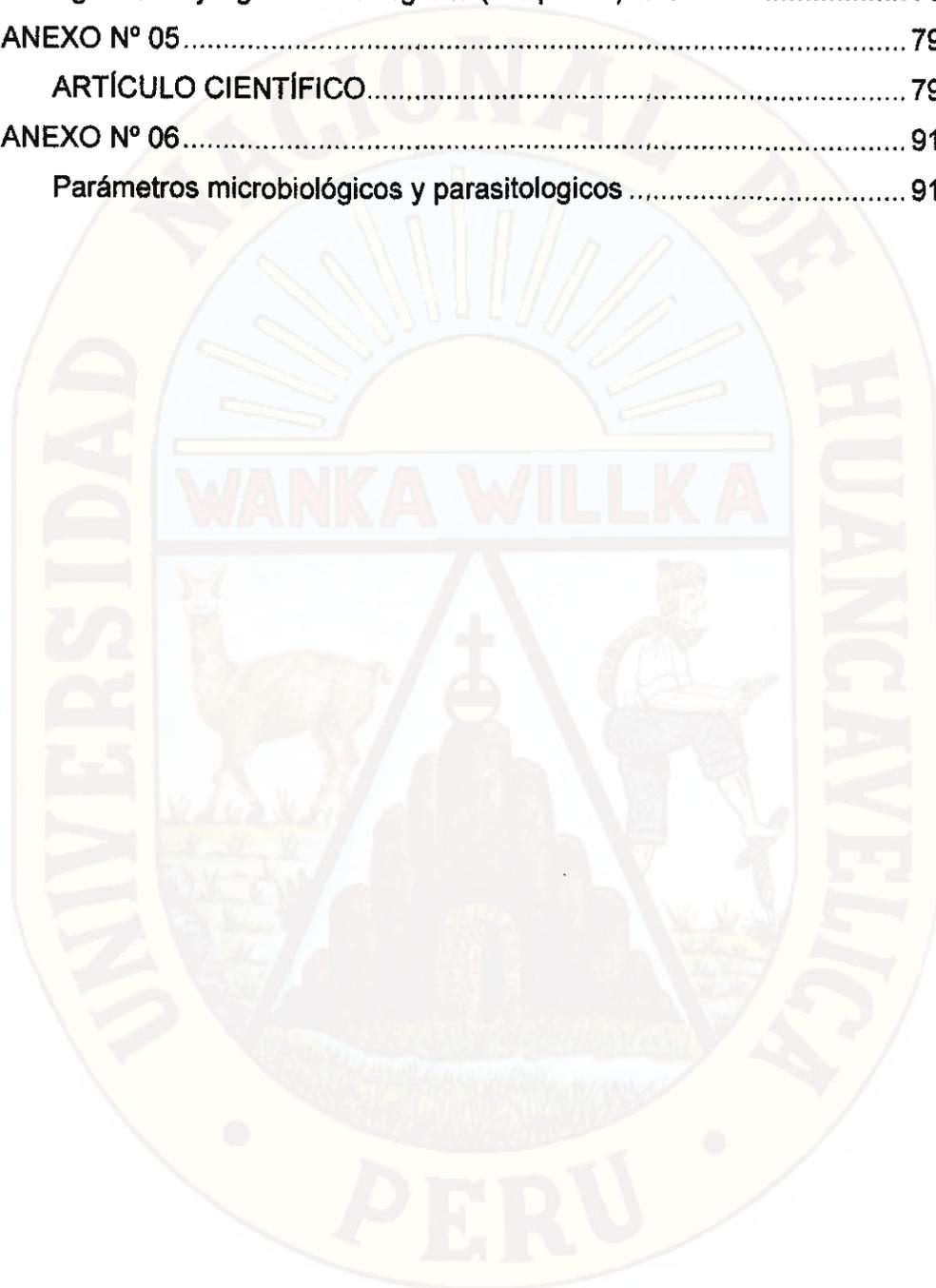
TABLA DE CONTENIDOS

| | |
|---|------|
| ACTA DE SUSTENTACIÓN..... | ii |
| DEDICATORIA..... | v |
| AGRADECIMIENTO..... | vi |
| TABLA DE CONTENIDOS..... | vii |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | x |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | xi |
| RESUMEN..... | xii |
| ABSTRACT..... | xiii |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| CAPÍTULO I | |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 3 |
| 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA..... | 3 |
| 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... | 5 |
| 1.3. OBJETIVO..... | 6 |
| 1.4. JUSTIFICACIÓN..... | 6 |
| 1.5. DELIMITACIONES..... | 8 |
| 1.6. LIMITACIONES..... | 8 |
| CAPITULO II | |
| MARCO DE REFERENCIAS..... | 9 |
| 2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO..... | 9 |
| 2.1.1. Internacional..... | 9 |
| 2.1.2. Nacional..... | 10 |
| 2.2. MARCO TEÓRICO..... | 12 |
| 2.3. MARCO CONCEPTUAL..... | 16 |
| 2.4. HIPÓTESIS..... | 25 |
| 2.5. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS..... | 25 |
| 2.6. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES..... | 27 |
| 2.7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES..... | 28 |
| 2.8. ÁMBITO DE ESTUDIO..... | 30 |

CAPITULO III

| | |
|---|----|
| MARCO METODOLÓGICO | 31 |
| 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN..... | 31 |
| 3.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN..... | 31 |
| 3.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN | 32 |
| 3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS..... | 33 |
| 3.4.1. Técnica | 33 |
| 3.4.2. Instrumento..... | 34 |
| 3.5. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN | 34 |
| 3.6. POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO..... | 34 |
| 3.6.1. Población..... | 34 |
| 3.6.2. Muestra..... | 34 |
| 3.6.3. Muestreo:..... | 34 |
| 3.7. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS..... | 35 |
| 3.8. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS | 35 |
| CAPITULO IV | |
| PRESENTACIÓN DE RESULTADOS | 36 |
| 4.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA..... | 37 |
| 4.2. DISCUSIÓN | 50 |
| CONCLUSIONES..... | 54 |
| RECOMENDACIONES | 55 |
| REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA..... | 56 |
| BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA..... | 60 |
| ANEXOS | 61 |
| ANEXO 01..... | 62 |
| MATRIZ DE CONSISTENCIA..... | 62 |
| ANEXO 02..... | 63 |
| GUÍA DE OBSERVACIÓN | 63 |
| ANEXO N° 03..... | 64 |
| EXÁMENES DE LABORATORIO | 64 |
| ANEXO N° 04..... | 70 |

| | |
|--|----|
| IMÁGENES DE EJECUCIÓN | 70 |
| Agua de enjuague sin detergente (maqueros) | 70 |
| ANEXO N° 05 | 79 |
| ARTÍCULO CIENTÍFICO | 79 |
| ANEXO N° 06 | 91 |
| Parámetros microbiológicos y parasitologicos | 91 |



ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla N° 4.1. Carga microbiana patógena en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016..... | 37 |
| Tabla N° 4.2. Bacterias coliformes totales en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016..... | 38 |
| Tabla N° 4.3. Bacterias E. Coli en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016..... | 40 |
| Tabla N° 4.4. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016 | 42 |
| Tabla N° 4.5. Bacterias Heterotróficas en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016..... | 44 |
| Tabla N° 4.6. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016 | 46 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura N° 4.1. Carga microbiana patógena en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016..... | 37 |
| Figura N° 4.2. Bacterias coliformes totales en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016..... | 38 |
| Figura N° 4.3. Bacterias E. Coli en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016..... | 40 |
| Figura N° 4.4. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016 | 42 |
| Figura N° 4.5. Bacterias Heterotróficas en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016..... | 44 |
| Figura N° 4.6. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016 | 46 |

RESUMEN

Objetivo: Identificar la carga microbiana patógena en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica – 2016.

Material y método: Para el análisis de agua utilizada en el lavado de cubiertos y vajillas se tomó 10 muestras de diversos comercios ambulatorios de alimentos. La investigación corresponde al tipo básica, alcanzando el nivel descriptivo, el método corresponde al hipotético-deductivo y estadístico; la técnica utilizada en la recolección de datos fue la observación con su instrumento guía de observación.

Resultados: En todas las muestras se encontró presencia de microorganismos patógenos, para bacterias coliformes totales el mayor valor hallado fue 8 UFC/100 mL y lo presentó el expendio de caldo de gallina presento, en bacteria Echerichia Coli el valor más alto fue 9 UFC/100 mL y corresponde a un chifa, en bacterias coliformes termotolerantes o fecales el valor más ato fue 8 UFC/100 mL y corresponde a la venta de caldo de cordero, en bacterias heterotróficas todas las muestras obtuvieron valores menores del parámetro; en huevos y larvas de helmintos, quistes de protozoarios patógenos el valor más alto encontrado fue 4 organismos por litro y corresponde al comercio de caldo de gallina.

Conclusión: El total de las muestras de agua usadas para el lavado de vajillas y cubiertos en los comercios ambulatorios de comida presentan microorganismos patógenos.

Palabras clave: Microbio patógeno, agua, lavado de vajilla y cubierto, alimento, ambulatorio.

ABSTRACT

Objective: identify the load microbial pathogenic in waters for the washing of tableware and covered in teller machines of food outpatient, in the town of Huancavelica-2016.

Material and method: for the analysis of water used in the washing of covered and tableware is took 10 samples of various trades outpatient of food. The research corresponds to the type of basic, reaching the level of descriptive, method corresponds to the hypothetical-deductive and statistical; the technique used in data collection was watching with his instrument observation guide.

Results: Presence of pathogenic microorganisms, bacteria was found in all samples total coliforms the greater Value found was 8 CFU/100 mL and presented the sale of chicken soup I present, in bacteria, Echerichia Coli the highest value was 9 CFU/100 mL and corresponds to a chifa, thermotolerant coliform bacteria or fecal value more ato was 8 UFC/100 mL and corresponds to the sale of lamb broth heterotrophic bacteria in all samples obtained lower values of the parameter; eggs and larvae of helminths and cysts and oocysts of Protozoa pathogenic the highest value found was 4 organisms per litre and corresponds to the trade in chicken soup.

Conclusion: the total of the samples of water used for the washing of tableware and covered in them shops ambulatory of food present microorganisms pathogenic.

Key words: pathogenic Microbe, water, washing dishes and covered, food, ambulatory.

INTRODUCCIÓN

La higiene es parte esencial en la comercialización de alimentos, y la eficiencia con que ésta se lleva a cabo ejerce una enorme influencia en la calidad del producto final, es una herramienta clave para asegurar la inocuidad de los alimentos.

La mala manipulación de los alimentos puede transmitir enfermedades de persona a persona así como ser un medio de crecimiento de microorganismos patógenos que pueden causar intoxicaciones alimentarias. Los alimentos pueden ser un transporte de propagación de enfermedades, desde la producción hasta el consumo los alimentos están constantemente expuestos a las posibles contaminaciones bien sean por agentes naturales o por efecto de la intervención humana como es el caso de la mala higiene de las vajillas y utensilios donde se van a servir. Cuando las personas no lavan adecuadamente las vajillas y cubiertos las bacterias pueden pasar a los alimentos y causar enfermedades.

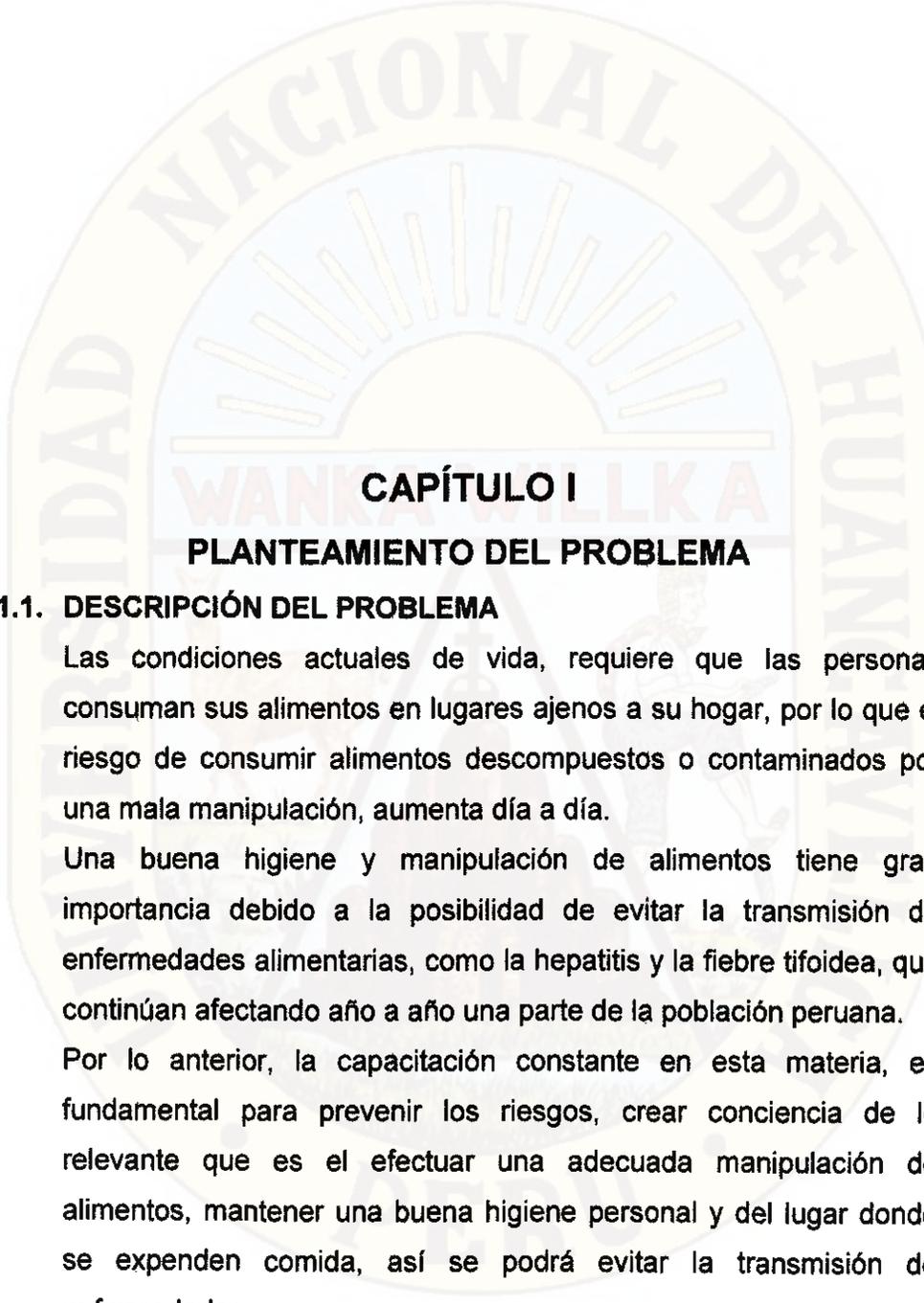
Las bacterias pueden propagarse en la cocina e instalarse en las superficies de las mesas y alacenas, en las tablas de cortar, los utensilios y las esponjas, por eso es muy importante la correcta limpieza y desinfección del lugar donde se preparan los alimentos.

En la ciudad de Huancavelica se vende alimentos de manera ambulatoria, muchos de ellos no cuentan con una instalación de agua corriente para el lavado de las vajillas y cubiertos, utilizándose para este proceso depósitos con agua estancada lo que podría estar causando una contaminación de los utensilios donde se servirán los alimentos.

Considerando esta situación el objetivo de la presente investigación es identificar la carga microbiana patógena en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedoras de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica – 2016. La investigación se enmarca dentro del tipo básico y su nivel de investigación es descriptivo comparativo, se trabajara con una muestra de 10 ambulantes que expenden comida, tomándose muestras del agua donde lavan las vajillas y cubiertos, los

cuales serán sometidos a un análisis de laboratorio y los resultados serán comparados con los valores estándar.



The logo of the Universidad Nacional de Huancavelica is a large, semi-circular emblem. It features a central sun with rays, a banner below it with the text 'WANKA WILKA', and a figure of a person standing. The words 'UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA' are written around the perimeter of the emblem.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Las condiciones actuales de vida, requiere que las personas consuman sus alimentos en lugares ajenos a su hogar, por lo que el riesgo de consumir alimentos descompuestos o contaminados por una mala manipulación, aumenta día a día.

Una buena higiene y manipulación de alimentos tiene gran importancia debido a la posibilidad de evitar la transmisión de enfermedades alimentarias, como la hepatitis y la fiebre tifoidea, que continúan afectando año a año una parte de la población peruana.

Por lo anterior, la capacitación constante en esta materia, es fundamental para prevenir los riesgos, crear conciencia de lo relevante que es el efectuar una adecuada manipulación de alimentos, mantener una buena higiene personal y del lugar donde se expenden comida, así se podrá evitar la transmisión de enfermedades.

A nivel internacional en todo el mundo se producen unos 1700 millones de casos de enfermedades diarreicas cada año y se

considera que entre las causas están diversos organismos bacterianos, víricos y parásitos, la mayoría de los cuales se transmiten por agua con contaminación fecal. La infección es más común cuando hay escasez de agua limpia para beber, cocinar y lavar. Las enfermedades diarreicas pueden también transmitirse de persona a persona, en particular en condiciones de higiene personal deficiente. Los alimentos elaborados o almacenados en condiciones antihigiénicas son otra causa principal de diarrea. Las dos causas más comunes de enfermedades diarreicas en países en desarrollo son los rotavirus y *Escherichia coli* (1).

En Perú durante el año 2014 se reportaron 464386 casos de enfermedades diarreicas (2).

A nivel nacional se reportó que unos 230 casos de enfermedades diarreicas agudas (EDA) atendió el hospital La Caleta de Chimbote (Áncash) el reporte precisa que los fines de semana la cifra de pacientes se incrementa considerablemente, siendo los más afectados los niños mayores de cinco años y los adultos, recomendando tener cuidado con el consumo de raspadillas, chocho y cremoladas, ya que pueden ser un foco infeccioso debido a que no se conoce en qué condiciones los preparan (3). En Arequipa El jefe regional del área, Percy Miranda, informó que semanalmente se reportan alrededor de 827 casos de enfermedades diarreicas, debido a la mala calidad del agua en restaurantes (4).

En la región Huancavelica durante el año 2014 se reportó 8969 casos de enfermedades diarreicas (2), consideramos que muchas de ellas fueron ocasionadas por alimentos contaminados.

Consideramos que en la venta de comida ambulatoria se está dando la contaminación cruzada que puede ser directa o indirecta, y considerando que la contaminación directa es cuando un alimento contaminado entra en contacto directo con uno que no lo está y la contaminación indirecta se da por transferencia de contaminantes de

un alimento, a través de las manos, utensilios, equipos, superficies, tablas de cortar, etc. En este caso específico consideramos que la contaminación se está dando de forma indirecta debido a que en el 100% de puestos de comida ambulancia de la localidad de Huancavelica, lavan las vajillas y cubiertos en un balde y no hacen uso de agua corriente tal como recomienda el Ministerio de Salud, además, considerando que en Huancavelica se dan frecuentemente fiestas patronales y que en todas ellas se vende comida ambulancia, es necesario determinar la contaminación a la cual está expuesta las personas que acuden a ellas. Asimismo, se debería incrementar los operativos en locales y lugares donde se expende comidas y jugos al paso, además esto lugares deberían contar con un tanque de agua que permita que el agua corra durante el lavado de vajillas y cubiertos. Así que antes de elegir algún alimento que se expende en la vía pública lo más conveniente es fijarse que el lugar y el expendedor presente buenas condiciones de higiene y de conservación de los productos que se van a consumir, a fin que evitar desagradables enfermedades causadas por microorganismos dañinos.

Frente a la situación plantada y con el fin de realizar la investigación se ha planteado las siguientes preguntas:

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Pregunta general

¿Cuál es la carga microbiana patógena en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulancia, en la localidad de Huancavelica - 2016?

1.2.2. Preguntas específicas

- ¿Cuál es la carga bacteriana patógena en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos

ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016?

- ¿Cuál es la carga parasitaria en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016?

1.3. OBJETIVO

1.3.1. Objetivo general

Identificar la carga microbiana patógena en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016.

1.3.2. Objetivos específicos

- Evaluar la carga bacteriana patógena en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica – 2016.
- Evaluar la carga parasitaria en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Las enfermedades gastrointestinales ocupan una de las primeras causas de enfermedades en el mundo. No perdonan a nadie ni por edad ni por condición social, aunque el grupo más vulnerable a sus síntomas son los niños pequeños y los ancianos. Generalmente, las enfermedades gastrointestinales son ocasionadas por bacterias, virus o parásitos que penetran al organismo por medio de alimentos y agua contaminada, entre los principales microorganismos que las ocasionan están: la Salmonella, la Escherichia coli, la Shigella, las Giardia y las amibas. En la localidad de Huancavelica existe un gran número de fiestas patronales, ferias y lugares donde se expende comida de forma ambulatoria, en ellos el lavado de las

vajillas y cubiertos se realiza de dentro de un balde con agua estancada, produciéndose una contaminación indirecta de los alimentos, la forma como lavan las vajillas y cubiertos es contraria a las recomendaciones hechas por el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo donde se indica que las vajillas, cubiertos y demás utensilios de cocina deben lavarse en agua corriente (5).

Esta investigación contribuirá a que los beneficiarios conozcan la calidad del agua que se utiliza en el lavado de vajillas y cubiertos, sensibilizando sobre la necesidad del uso de tanque de agua corriente para este fin. Con ello se realizará una propuesta de medidas correctivas reduciendo el porcentaje de enfermedades digestivas. Además consideramos que los resultados servirán para que las autoridades competentes realicen un monitoreo de la calidad del agua que se vienen utilizando en los comercios de venta ambulatoria de alimentos.

Con la presente investigación se pretende concienciar a los propietarios de los comercios ambulatorios y las instituciones del sector para que mejoren los procesos de manejo de alimentos, la cual puede afectar la salud del cliente en caso de no ser así. Consideramos que un adecuado uso del agua resultará importante en beneficio de la colectividad y de los comercios ambulatorios, debido a que si se controla esta situación beneficiará la calidad de vida y el desarrollo socio económico de la ciudad.

Esta investigación servirá como fuente de consulta a todos los sectores involucrados y a los estudiantes de la Universidad Nacional de Huancavelica, permitiendo que conozcan la realidad actual de esta gran problemática que se ésta dando en los comercios ambulatorios de venta de comidas.

La Importancia, radica en que el agua con que lavan las vajillas y cubiertos en los comercios ambulatorios de comida lo hacen con agua depositada en un recipiente en donde van a lavar una y otra

vez los platos usando el mismo agua provocando una contaminación indirecta de los alimentos, de allí la preocupación por determinar la carga microbiológica patógena en el agua.

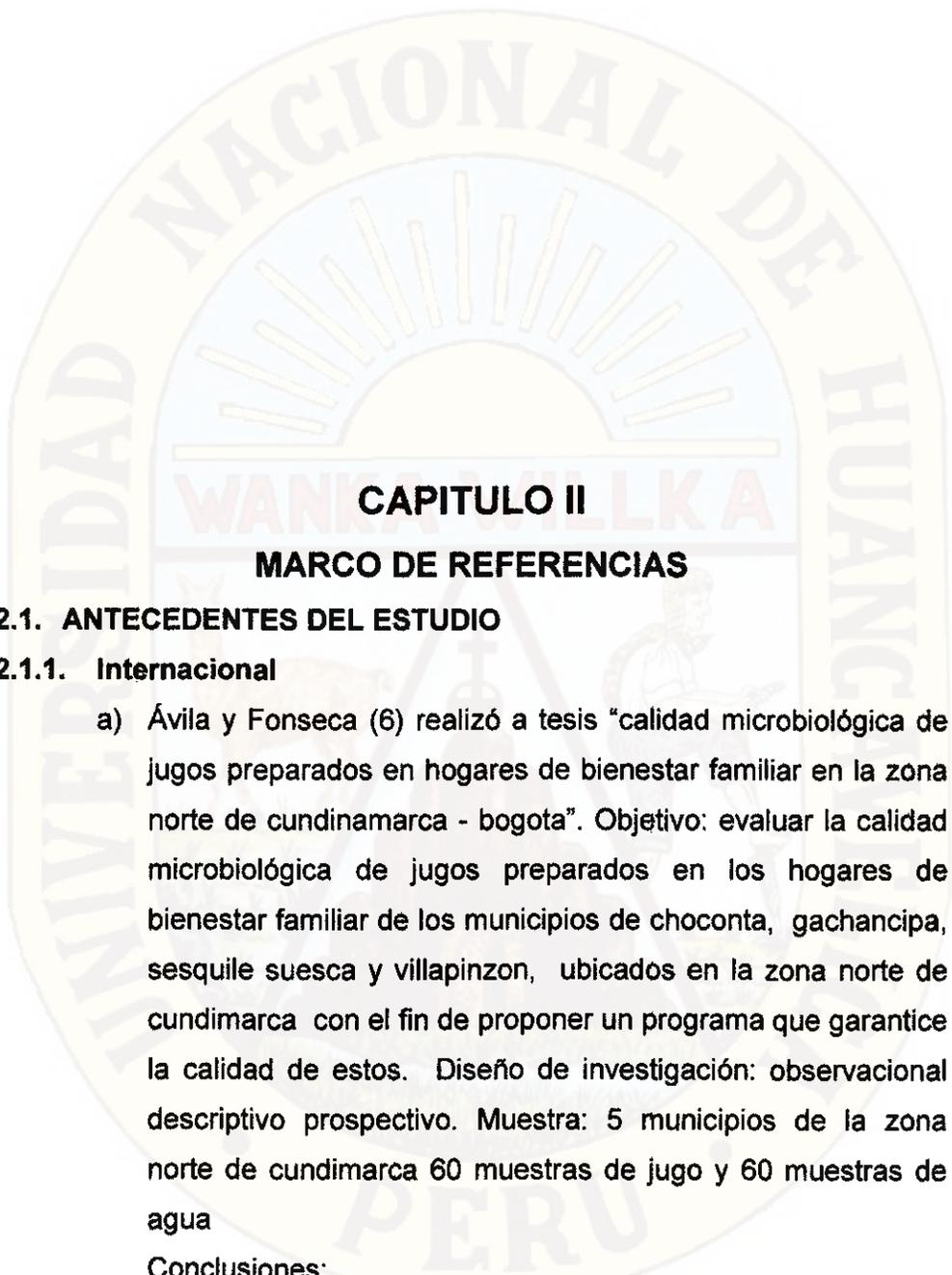
Por lo anterior, los resultados de la investigación dará pie para una capacitación constante en esta materia, de manipulación de alimentos, limpieza adecuada de vajillas, cubiertos y demás utensilios de cocina, lo que resultará fundamental para prevenir los riesgos, crear conciencia de lo relevante que es el efectuar una adecuada manipulación de alimentos, mantener una buena higiene personal y del lugar de trabajo, pudiendo evitar así, la transmisión de enfermedades.

1.5. DELIMITACIONES

- **Delimitación temporal.** La investigación se inició el mes de setiembre y durará hasta diciembre 2016.
- **Delimitación espacial.** Sector Sequia Alta, Santa Bárbara, Huancavelica.
- **Delimitación de unidad de estudio.** Muestras de agua obtenidas en la zona de captación, reservorio y grifo de viviendas.
- **Delimitación teórico.** En el desarrollo de esta investigación se ha considerado la Teoría microbiana del origen de las enfermedades y la teoría del entorno.
- **Delimitación conceptual.** Los conceptos desarrollados en la investigación son el análisis microbiológico de las aguas.

1.6. LIMITACIONES

La investigación se realizó únicamente con 10 muestras debido a los altos costos de análisis de laboratorio.



CAPITULO II

MARCO DE REFERENCIAS

2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

2.1.1. Internacional

- a) Ávila y Fonseca (6) realizó a tesis “calidad microbiológica de jugos preparados en hogares de bienestar familiar en la zona norte de cundinamarca - bogota”. Objetivo: evaluar la calidad microbiológica de jugos preparados en los hogares de bienestar familiar de los municipios de choconta, gachancipa, sesquile suesca y villapinzon, ubicados en la zona norte de cundimarca con el fin de proponer un programa que garantice la calidad de estos. Diseño de investigación: observacional descriptivo prospectivo. Muestra: 5 municipios de la zona norte de cundimarca 60 muestras de jugo y 60 muestras de agua

Conclusiones:

- Se logró demostrar que el agua fue el principal vehículo de contaminación ($p=0.0085$) debido a falta de plantas de potabilización en los municipios, filtros de ozono sin

mantenimiento y tiempo inapropiado en el proceso de ebullición del agua.

- Al comparar los datos, se encontraron los siguientes porcentajes de incumplimiento con respecto a los establecidos en la resolución 7992/1991: 36,7% para mesofilos, 96,7% para hongos y levaduras, 71,7% de coliformes totales en el jugo, y 23,3% de coliformes fecales, en cuanto a análisis microbiológico de las aguas se evidencio 55% coliformes totales y 20% de coliformes fecales.

- b) Reascos y Yar (7) realizó la tesis "Evaluación de la calidad del agua para el consumo humano de las comunidades del Cantón Cotacachi y propuesta de medidas correctivas".
Objetivo: Evaluar la calidad de agua de consumo humano.
Tipo de investigación: básico. Muestra: 20. Resultados: 81 NMP/100ml de coliformes totales y 52 NMP/100ml de coliformes fecales.

Conclusión:

- De los análisis físicos, químicos y bacteriológicos, realizados en la primera fase, se determinó que el Recurso Hídrico no cumple con lo establecido por Normas de Calidad en las vertientes, tanque de tratamiento y domicilios.

2.1.2. Nacional

- a) García y Iannacone (8) realizaron la tesis "Pseudomonas aeruginosa un indicador complementario de la calidad de agua potable: análisis bibliográfico a nivel de Sudamérica".
Objetivo: conocer la presencia de pseudomona aeruginosa como indicador de calidad de agua potable". Tipo de

investigación: básico. Método de investigación: bibliográfico.

Muestra: 30 estudios realizados en 8 países.

Resultados: Se observó que de los 30 estudios encontrados, 17 incluyen a *P. aeruginosa* como indicador complementario de la calidad de agua potable.

Conclusiones:

- En los resultados obtenidos se aprecia que la mayoría de países de Sudamérica dirigen sus miradas particularmente al control sanitario del grupo de los coliformes en aguas para consumo humano. Sin embargo, Argentina y Uruguay adicionalmente consideran a *P. aeruginosa* en sus normativas de control.
 - En el Perú, el reglamento de calidad del agua para consumo humano, no considera a *P. aeruginosa* como un parámetro obligatorio a evaluar; sin embargo la norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para alimentos y bebidas de consumo humano indica que para aguas embotelladas se debe de controlar la presencia de *P. aeruginosa*, debido que esta bacteria tiene la capacidad de sobrevivir y adherirse a superficies formando biopelículas.
- b) Sarmiento y Román (9) realizaron la tesis "Control de la calidad microbiológica del agua y determinación de la prevalencia parasitologica intestinal en los alumnos de la escuela fiscal mixta "Segundo Espinoza Calle" Minas-Baños". Objetivo: Realizar el control microbiológico del agua y determinar la prevalencia parasitológica. Tipo de investigación: básico. Muestra: 200 estudiantes y 6 muestras de agua. Resultados: El estudio del examen coprológico directo, en un universo de 200 casos, 99 varones (49,5%) y

101 mujeres (50,5%) reveló que el 96,5% (193 niños) fueron positivos y solo 3,5% (7 niños) resultaron negativos. La prevalencia del parasitismo intestinal fue alto en ambos grupos 95,96% en varones (95 casos) y 97,03% en mujeres (98 casos). Todos los grupos de edad mostraron un elevado porcentaje de parasitosis. Se obtuvo positividad en el 100% entre 5 a 6 años; en 93,94% de 6 a 7 años, en 96,77% entre los 7 a 8 años; en 96,15% entre los 8 a 9 años; en 92,31% entre los 9 a 10 años; en 100% de 10 a 11 años y en 97,56% entre los 11 a 12 años. Se encontraron un total de 7 especies entre las cuales 5 fueron protozoos y 2 helmintos. El 100% de las muestras de agua analizadas no cumplieron las normas microbiológicas.

Conclusiones:

- El agua de bebida que provee a la población de Minas revela niveles de contaminación que la hacen no apta para consumo humano.
- El elevado nivel de parasitosis hallado en los escolares, se debe en primer lugar a la carencia de agua potable, a la que se suma la falta de educación, y de conocimientos básicos de higiene en la comunidad.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Teoría microbiana de la enfermedad

La teoría microbiana de la enfermedad o teoría germinal de las enfermedades infecciosas es una teoría científica que propone que los microorganismos (del griego μικρο, "micro", diminuto, pequeño y βίος, "bio", vida, lit. 'ser vivo diminuto') son la causa de una amplia gama de enfermedades. Estos pequeños organismos, casi todos demasiado pequeños para verlos a ojo desnudo, invaden a los humanos, animales y otros huéspedes

vivos. Su crecimiento y reproducción dentro del portador puede producir una enfermedad. "Germen" o microbio puede referirse a un virus, bacteria, protista, hongo o prión. Los microorganismos causantes de enfermedades son llamados patógenos y las enfermedades que causan son llamadas enfermedades infecciosas.

Aun cuando el patógeno es la principal causa de una enfermedad infecciosa, factores personales como la herencia genética, nutrición, fortaleza o debilidad del sistema inmunitario, ambiente y hábitos higiénicos a menudo influyen la severidad de la enfermedad y la probabilidad de que un individuo en particular se infecte tras ser expuesto al patógeno.

La teoría germinal fue un descubrimiento científico realizado en la segunda mitad del siglo XIX demostrada por Louis Pasteur y que reemplazó anteriores explicaciones para la enfermedad, como la teoría miasmática o la teoría de los humores. Aunque fue muy controvertida cuando se propuso, es ahora fundamental en la medicina moderna y la microbiología clínica, conduciendo a innovaciones tan importantes como el desarrollo de la vacuna, el antibiótico, la esterilización y la higiene como métodos efectivos contra la propagación de enfermedades contagiosas.

Koch logró probar la teoría germinal de las enfermedades infecciosas tras sus investigaciones en tuberculosis, siendo por ello galardonado con el premio Nobel en Medicina y Fisiología, en el año 1905. Estableció lo que se ha denominado desde entonces los postulados de Koch, mediante los cuales se estandarizaban una serie de criterios experimentales para demostrar si un organismo era o no el causante de una determinada enfermedad. Estos postulados se siguen utilizando hoy en día (10).

Entorno. Aunque Nightingale nunca utilizó específicamente el término entorno en sus escritos, definió y describió cinco conceptos: ventilación, iluminación, temperatura, dieta, higiene y ruido, que integran un entorno positivo o saludable. Nightingale instruía a las enfermeras para que los pacientes "pudieran respirar un aire tan puro como el aire del exterior, sin que se resfriaran". Es importante resaltar que Nightingale rechazó la teoría de los gérmenes, sin embargo el énfasis que puso en una ventilación adecuada demuestra la importancia de este elemento del entorno, tanto en la causa de enfermedades como para la recuperación de los enfermos.

El concepto de iluminación también fue importante para Nightingale, describió que la luz solar era una necesidad específica de los pacientes. Para conseguir los efectos de la luz solar, enseñaba a sus enfermeras a mover y colocar a los pacientes de forma que estuvieran en contacto con la luz solar.

La higiene es otro elemento importante de la teoría del entorno, se refirió a la higiene del paciente, la enfermera y el entorno físico. Describe que un entorno sucio era una fuente de infecciones por la materia orgánica que contenía. Nightingale era partidaria de bañar a los pacientes todos los días, también exigía que las enfermeras se bañaran cada día, que su ropa estuviera limpia y que se lavaran las manos con frecuencia.

La enfermera también debía evitar el ruido innecesario, y valorar la necesidad de mantener un ambiente tranquilo. Nightingale enseñó a las enfermeras a valorar la ingesta alimenticia, el horario de las comidas y su efecto en el paciente (11).

2.3. MARCO CONCEPTUAL

2.3.1. El agua

El agua es la sustancia más abundante sobre la tierra, y constituye el medio ideal para la vida, es imprescindible para los seres vivos que habitan en él. Se compone de tres átomos, dos de oxígeno que unidos entre sí forman una molécula de agua, H₂O, la unidad mínima en que ésta se puede encontrar. La forma en que estas moléculas se unen entre sí determinará la forma en que encontramos el agua en nuestro entorno; como líquidos, en lluvias, ríos, océanos, etc., como sólidos en témpanos y nieves o como gas en las nubes.

Los océanos, mares, lagos, ríos y demás lugares que contienen agua, cubren las dos terceras partes de la tierra lo que constituye alrededor del 70%; sin embargo de toda el agua existente en la naturaleza la mayor parte es salada, y tan solo el 1% del agua es dulce convirtiéndose cada vez en un recurso más escaso, mientras que las necesidades de la humanidad son cada vez mayores (12).

a) Análisis microbiológico de las aguas

Se puede definir el análisis microbiológico como el conjunto de operaciones encaminadas a determinar los microorganismos presentes en una muestra problema de agua (13).

b) Necesidad del análisis microbiológico de las aguas

La presencia de bacterias patógenas en el agua destinadas al consumo humano es un riesgo siempre presente que se incrementa en las áreas de mayor densidad de población. La certeza de que un agua contaminada puede ser la causa de una serie de enfermedades infecciosas (fiebre tifoidea, disentería, cólera, etc.), ha conducido a la necesidad de realizar análisis microbiológicos de rutina a partir de muestras

de aguas de diversas procedencias (fuentes, ríos, conducciones municipales, aguas de baño, etc.) (14).

c) Importancia del agua

Se piensa que el agua siempre estará allí para nosotros cuando nosotros lo queremos. Sin agua, los seres vivos morirían. Es necesaria para la vida del hombre, los animales y las plantas. Es parte importante de la riqueza de un país.

Es utilizada en (15):

- En la agricultura.
- Para generar energía eléctrica.
- Para lavar, limpiar en la industria y minería. - Como elemento de refrigeración y o elemento que transporta el calor en la industria.
- En forma de vapor para la industria. (Fuente de energía mecánica)
- Como elemento que interviene en mezclas y disoluciones, en la industria.
- Para el transporte. (Ríos caudalosos para transporte fluvial, transporte de madera)
- Para el consumo humano: aseo, alimentación, etc.
- La ganadería.

d) Microbiología del agua

El agua contiene suficientes sustancias nutritivas para permitir el desarrollo de diferentes microorganismos. Muchas de las bacterias del agua provienen del contacto con el aire, el suelo, animales y/o plantas, vivas o en descomposición; fuentes minerales y de materia fecal. Las bacterias que se encuentran en aguas naturales pertenecen principalmente a los siguientes géneros: Pseudomona, Chromobacterium, Proteus, Achromobacter, Micrococcus, Bacillus, Streptococcus, Enterobacter y Escherichia. Estos tres últimos

son posiblemente contaminantes y no forman parte de su flora natural (16).

e) Contaminación del agua

Es la alteración en la composición química, propiedades físicas y bacteriológicas, de tal manera que resulta menos apta para los propósitos en los cuales es empleada como consumo humano, riego para la producción agropecuaria, la industria, generación de energía, etc.

La contaminación del agua subterránea, aunque es menor que la del agua superficial, se debe especialmente a la agricultura, al arrastrar el agua infiltrada numerosos compuestos químicos utilizados como fertilizantes o abonos, o también productos fitosanitarios para la lucha contra las enfermedades y plagas, o incluso por regar con agua salada o salobre, aceites de petróleo, mala disposición de la basura, otros compuestos y se ha convertido también en una preocupación en los países industrializados y de todos (17).

f) Enfermedades producidas por la contaminación del agua

En general las enfermedades transmitidas por medio del agua contaminada pueden originarse por factores como agua estancada con criadero de insectos, contacto directo con el agua, consumir agua contaminada microbiológica o químicamente y usos inadecuados del agua (18).

- **Microorganismos indicadores**

La gran variedad de bacterias patógenas que puedan encontrarse en una muestra de agua, así como la complejidad de la mayor parte de las técnicas de enriquecimiento y aislamiento, hacen inviable el control rutinario de todos aquellos microorganismos con importancia sanitaria. Ello ha hecho necesario elegir unos

tipos de microorganismos indicadores, que deben cumplir los siguientes requisitos (14):

- Ser fáciles de aislar, cultivar e identificar en el laboratorio.
- Ser relativamente inocuos para el hombre y los animales.
- Su presencia y concentración en el agua debe estar relacionada, cualitativamente y cuantitativamente, con de otros microorganismos, patógenos y/o de aislamiento más difícil.
- Ser más resistentes que los patógenos frente a los agentes desinfectantes.

Los exámenes bacteriológicos ofrecen la prueba más sensible para detectar la contaminación fecal reciente, y por ende potencialmente más peligroso; de ese modo, proporcionan una evaluación sanitaria de la calidad del agua. Es imprescindible que el agua sea sometida a exámenes regulares y frecuentes por cuanto la contaminación puede ser intermitente y no haber sido detectada por el examen de una sola muestra. Debe tenerse en cuenta que todo lo que un análisis bacteriológico puede probar es que, en el momento del examen, se puede o no se puede demostrar presencia de contaminación, o de bacterias indicativas de contaminación fecal, en una determinada muestra de agua utilizando determinados métodos de cultivo (14).

Coliformes totales, Escherichia coli

Los Coliformes Totales son un grupo de microorganismos que comprenden varios géneros de la familia Enterobacteriaceae. Este grupo de microorganismos se encuentra ampliamente difundido en la naturaleza, agua y

suelo, además, son habitantes normales del tracto intestinal del hombre y animales de sangre caliente. El grupo de bacterias coliformes totales comprende todos los bacilos Gram negativos aerobios o anaerobios facultativos, oxidasa negativa, no esporulados, que fermentan la lactosa con producción de gas en un lapso máximo de 48 h a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Este grupo está conformado por cuatro géneros principalmente: *Enterobacter*, *Escherichia*, *Citrobacter* y *Klebsiella*, también en algunos casos se puede considerar a *Serratia* (14).

Los coliformes, grupo de bacterias habitantes de la región intestinal de los mamíferos y aves, cumplen las condiciones antes expresadas. Este grupo de microorganismos pertenecen a la familia de las enterobacteriáceas, se caracteriza por su capacidad de fermentación de la lactosa a 35 a 37 °C. Los géneros que componen el grupo de los coliformes son: *Escherichia*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, y además, algunas especies de *Serratia*, *Citrobacter* y *Edwardsiella*. Todos los coliformes pueden existir como saprófitos independiente o como microorganismos intestinales, excepto el género *Escherichia*, que básicamente tiene origen fecal (14).

Esto ha hecho distinguir entre coliformes totales (grupo que incluye a todos los coliformes de cualquier origen) y coliformes fecales (término que se designa a los coliformes de origen exclusivamente intestinal, es decir, al género *Escherichia*). De entre todos los coliformes, solo al género *Escherichia* y ocasionalmente *Klebsiella*, tienen la capacidad de fermentar la lactosa no solo a 35-37 °C, sino también a 44,5 °C. Así, solo la presencia de

coliformes fecales *E. coli*, cultivadas a 44,5 °C, nos confirma la existencia de una contaminación microbiológica de origen fecal, mientras que la presencia de coliformes totales, cultivadas a 35 °C, solo nos indica la existencia de contaminación, sin informar sobre su origen (14).

Los Coliformes Termotolerantes, antes denominados coliformes fecales, presentaron un cambio de nombre debido a que se demostró que en el grupo de coliformes que se detectaban en siembras incubadas a temperaturas de 44,5 °C y en medios de cultivo específicos, sólo una parte del grupo eran bacterias de origen fecal. Son bacterias Gram negativas, aerobios o anaerobios facultativos, que fermentan la lactosa en forma de gas cuando en un medio de cultivo se incuban a 44- 45 °C. Se les puso entonces el nombre de bacterias coliformes termotolerantes debido a la alta temperatura de incubación (44,5 °C) en la cual se obtenía un óptimo desarrollo. En el grupo de bacterias termotolerantes están incluidos los géneros *Escherichia* y especies de *Klebsiella* (14).

Escherichia coli, es considerada como un organismo indicador de contaminación fecal. Se ha demostrado que esta bacteria siempre está presente en un número elevado en las heces de humanos y animales de sangre caliente y comprende casi 95% de los coliformes en las heces. *Escherichia coli* es un bacilo corto Gram negativo capaz de fermentar lactosa a una temperatura de 44°C y 44,5°C. Se caracteriza por poseer las enzimas β -galactosidasa y β -glucoronidasa, es indol positivo y tiene un origen específicamente fecal; se encuentra clasificado

dentro de la familia Enterobacteriaceae (bacterias entéricas), existe como comensal en el intestino grueso de humanos y animales y rara vez se encuentra en agua o suelo que no haya sufrido algún tipo de contaminación fecal. Hay algunas cepas de E. coli patógenas que provocan enfermedades diarreicas. Estas E. coli se clasifican con base a las características que presentan sus factores de virulencia únicos, cada grupo provoca la enfermedad por un mecanismo diferente. Las propiedades de adherencia a las células epiteliales de los intestinos grueso y delgado son codificadas por genes situados en plásmidos. De manera similar las toxinas son mediadas por plásmidos o fagos. Este grupo de bacterias se encuentra constituido por las siguientes cepas: E. coli enterotoxigénica (ETEC), E. coli enteropatógena (EPEC), E. coli enterohemorrágica (EHEC), E. coli enteroinvasiva (EIEC), E. coli enteroagregativa (EAEC) y E. coli enteroadherente difusa (DAEC). Existen otras cepas que no han ido adecuadamente caracterizadas; de las cepas anteriores, las cuatro primeras están implicadas en intoxicaciones causadas por el consumo de agua y alimentos contaminados (14).

- **Las bacterias más comunes**

Las comunidades rurales se encuentran en permanente riesgo de contraer enfermedades hídricas porque comúnmente viven sin acceso a agua segura y a servicios de saneamiento. Las poblaciones que se abastecen directamente de aguas de origen superficial (ríos, lagunas, lagos) se encuentran aún en mayor riesgo debido a que la fuente de agua está expuesta a la contaminación fecal (19).

- **Bacterias aerobias totales**

El análisis de aerobios totales a 22 y 37 °C proporciona una información de gran utilidad sobre el estado y evolución de la calidad general, y la eficiencia de los tratamientos de potabilización del agua (14).

Tabla nº 1. Enfermedades y síntomas producidos por bacterias

| ENFERMEDAD | SÍNTOMAS |
|--|---|
| <i>Aeromonas spp.</i> Enteritis | Diarrea muy líquida, con sangre y moco. |
| <i>Campylobacter jejuni</i> Campilobacteriosis | Gripe, diarreas, dolor de cabeza y estómago, fiebre, calambres y náuseas. |
| <i>Escherichia coli</i> | Diarrea acuosa, dolores de cabeza, fiebre, uremia, daños hepáticos. |
| <i>Plesiomonas shigelloides</i> Plesiomonas-infección | Náuseas, dolores de estómago y diarrea acuosa, a veces fiebre, dolores de cabeza y vómitos. |
| <i>Salmonella typhi</i> Fiebre tifoidea | Fiebre |
| <i>Salmonella spp.</i> Salmonelosis | Mareos, calambres intestinales, vómitos, diarrea y a veces fiebre leve. |
| <i>Streptococcus spp.</i> | Dolores de estómago, diarrea y fiebre, a veces vómitos. |
| <i>Vibrio El Tor</i> (agua dulce) Cólera (forma leve) | Fuerte diarrea |

Fuente: (20)

- **Los protozoos más comunes**

En el agua encontramos una enorme diversidad de microorganismos y se nos hace muy complicado poder determinar cuáles son los buenos y cuáles son los malos. Es por este motivo que se establecen distintos criterios para determinar si el agua es apta para uso humano y el más importante desde el punto de vista microbiológico es la presencia de bacterias coliformes (14).

Tabla N° 2. Enfermedades y síntomas producidos por protozoos

| ENFERMEDAD | SÍNTOMA |
|--|--|
| <i>Entamoeba</i> Disenteria amebode | Fuerte diarrea, dolor de cabeza, dolor abdominal, escalofríos, fiebre. |
| <i>Cryptosporidium parvum</i> Criptosporidiosis | Sensación de mareo, diarrea acuosa, vómitos, falta de apetito. |
| <i>Giardia lamblia</i> Giardiasis | Diarrea, calambres abdominales, flatulencia, eructos, fatiga. |

Fuente: (21)

g) Agua potable

Se denomina agua potable al agua "bebible" en el sentido que puede ser consumida por personas y animales sin riesgo de contraer enfermedades. El término se aplica al agua que ha sido tratada para su consumo humano según unas normas de calidad promulgadas por las autoridades locales e internacionales.

Según la OMS 2010 el marco para la seguridad del agua de consumo humano es (22):

- Metas de protección de la salud basadas en una evaluación de los peligros para la salud.
- Evaluación del sistema de abastecimiento de agua para determinar si puede, en su conjunto (del origen del agua al punto de consumo, incluido el tratamiento), suministrar agua que cumpla con las metas de protección de la salud.
- Monitoreo operativo de las medidas de control del sistema de abastecimiento de agua que tengan una importancia especial para garantizar su inocuidad.
- Planes de gestión que documenten la evaluación del sistema y los planes de monitoreo, y que describan las medidas que deben adoptarse durante el funcionamiento normal y cuando se produzcan incidentes, incluidas las

ampliaciones y mejoras, la documentación y la comunicación.

- Un sistema de vigilancia independiente que verifica el funcionamiento correcto de los componentes anteriores.

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. Hipótesis

La carga microbiana patógena en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016, son diferente a los valores mínimos permisibles.

2.4.2. Hipótesis específicas

- Evaluar la carga bacteriana patógena en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica – 2016, sobrepasa los valores permisibles.
- Evaluar la carga parasitaria en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016, sobrepasa los valores permisibles.

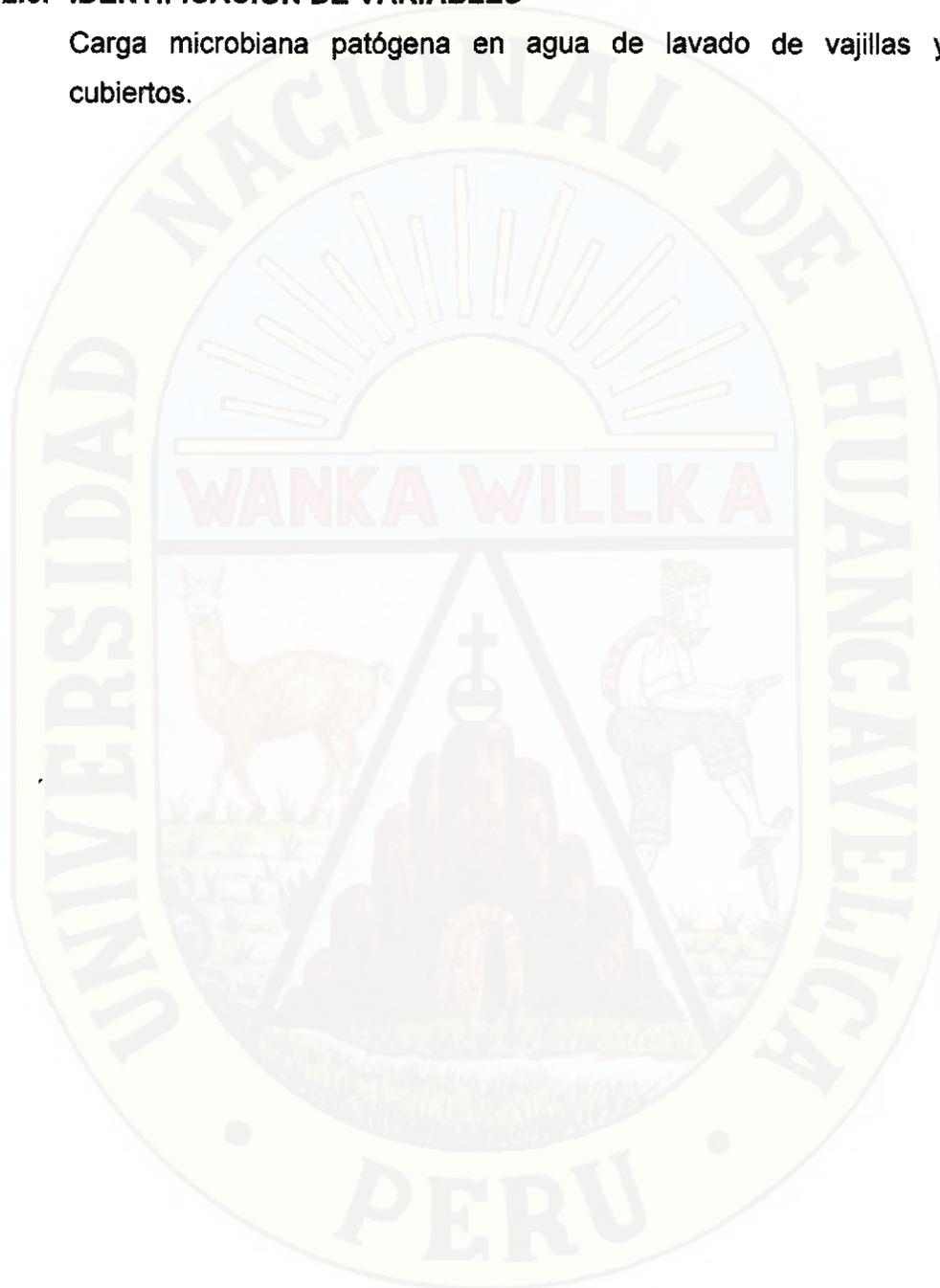
2.5. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **Agua.** Sustancia líquida sin olor, color ni sabor que se encuentra en la naturaleza en estado más o menos puro formando ríos, lagos y mares, ocupa las tres cuartas partes del planeta Tierra y forma parte de los seres vivos; está constituida por hidrógeno y oxígeno (H_2O) (23).

- **Alimento.** Producto, natural o elaborado, que toman los seres vivos y que proporciona al organismo las sustancias nutritivas y la energía que necesitan para vivir (23).
- **Ambulatorio.** El comercio ambulatorio, por su parte, es la actividad comercial que tiene lugar en las calles. Está asociado a la economía informal ya que en muchos casos se trata de empresas que no están inscritas en ningún tipo de registro, no pagan impuestos y no ofrecen garantías sobre sus productos. Sin embargo, en algunos países no se permite la realización de ninguna actividad comercial en la vía pública sin la correspondiente autorización de la municipalidad (24).
- **Carga microbiana (Biocarga).** Número y tipo de microorganismos que contaminan un objeto. Se define como la estimación cuantitativa del número de microorganismos viables en, o sobre, un producto antes de la esterilización. Cualquier proceso de esterilización permitirá la destrucción de un número limitado de microorganismos (25).
- **Cubierto.** Servicio de mesa para cada uno de los comensales. Juego compuesto de cuchara, tenedor y cuchillo (26).
- **Expendier.** Vender al por menor una mercancía (27).
- **Lavado.** Limpiar una cosa con agua, o con agua y jabón o detergente (28).
- **Patógeno.** Se denomina patógeno a todo agente biológico externo que se aloja en un ente biológico determinado, dañando de alguna manera su anatomía, a partir de enfermedades o daños visibles o no. A este ente biológico que aloja a un agente patógeno se lo denomina huésped, hospedador o también hospedante, en cuanto es quien recibe al ente patógeno y lo alberga en su cuerpo (29).
- **Vajilla.** Conjunto de platos, tazas, fuentes y otros objetos que se usan en el servicio de la mesa (30).

2.6. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

Carga microbiana patógena en agua de lavado de vajillas y cubiertos.



2.7. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| VARIABLE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIÓN | INDICADORES | ÍTEM | ÍNDICE O VALOR FINAL |
|---|---|--|--------------|--|--|--|
| Carga microbiana patógena en agua de lavado de vajillas y cubiertos | Número y tipo de microorganismos que contaminan el agua con el cual se lava las vajillas y cubiertos en lugares ambulatorios de expendio de alimentos | Se medirá el número y tipo de microorganismo patógeno presente en las aguas usadas para lavar vajillas y cubiertos en lugares ambulatorios donde se expende comida, para ello se tomara una muestra de 250 cc de agua del envase donde lavan, luego se hará un cultivo en el laboratorio para determinar el número y patógeno correspondiente. | • Bacteriano | Presencia de: | 1. ¿Existe Bacterias Coliformes Totales? a) Si b) No | • Límite máximo permisible: 0 UFC/100 mL a 35 °C |
| | | | | • Bacterias Coliformes Totales | 2. ¿La cantidad de coriformes totales hallados supera los límites permisibles? a) Si b) No | |
| | | | | • E. Coli | 3. ¿Existe E. Coli? a) Si b) No | • Límite máximo permisible: 0 UFC/100 mL a 44,5 °C |
| | | | | • Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales | 4. ¿La cantidad de E. Coli hallados supera los límites permisibles? a) Si b) No | |
| • Bacterias Heterotróficas | 5. ¿Existe bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales? a) Si b) No | • Límite máximo permisible: 0 UFC/100 mL a 44,5°C | | | | |
| 6. ¿La cantidad de E. Coli hallados supera los límites permisibles? a) Si b) No | | | | | | |
| 7. ¿Existe Bacterias Heterotróficas? a) Si b) No | • Límite máximo permisible: 5 UFC/100 mL a 35 °C | | | | | |
| 8. ¿La cantidad de Bacterias Heterotróficas | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|--|---|---|
| | | | | | hallados supera los límites permisibles? a) Si b) No | |
| | | | <ul style="list-style-type: none"> Parasitario | <ul style="list-style-type: none"> Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos. | 9. ¿Existe Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos? a) Si b) No 10. ¿La cantidad de Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos hallados supera los límites permisibles? a) Si b) No | <ul style="list-style-type: none"> Límite máximo permisible: 0 N° org/L. |

2.8. ÁMBITO DE ESTUDIO

Ciudad de Huancavelica

Ubicación geográfica

Es una ciudad de la parte central del Perú, capital del Departamento de Huancavelica, situada en la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, a orillas del río Ichu, afluente del Mantaro. Se localiza a 12° 47' 06" de latitud sur, 74° 58' 17" de longitud oeste y a 3676 msnm.

Límites:

Por el Este : distrito de Yauli, provincia de Angaraes

Por el Oeste : distrito de Chupamarca, distrito de Aurahuá y provincia de Castrovirreyna

Por el Norte : distrito de Ascensión, distrito de Palca y distrito de Acoria

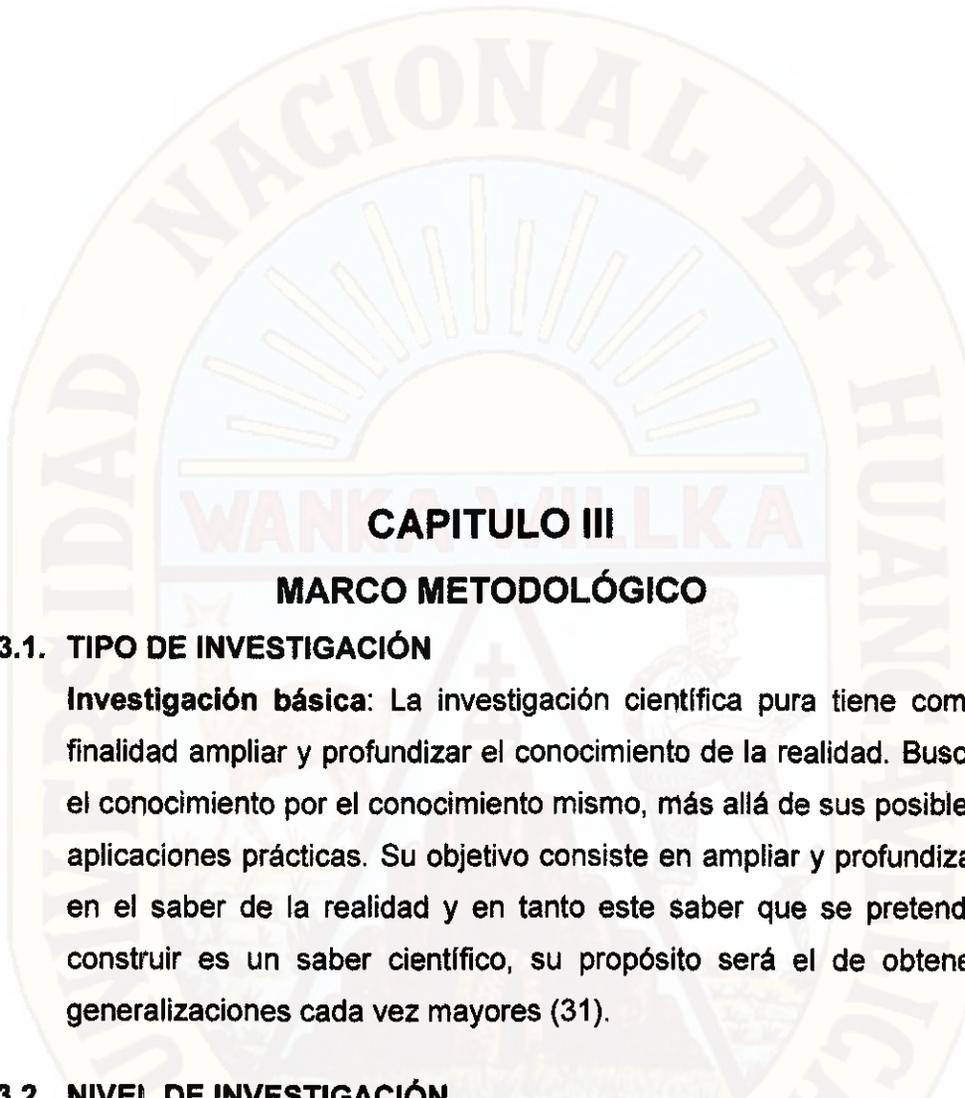
Por el Sur : distrito de Castrovirreyna, distrito de Santa Ana y provincia de Castrovirreyna

Clima

En lo referente al clima, predomina el frío soportable, con amplia oscilación entre el día y la noche, entre el sol y la sombra. Generalmente la estación húmeda incluye los meses de noviembre a abril y la mejor temporada para visitar Huancavelica es la seca que comprende de mayo a octubre. En cuanto a su temperatura media horaria es de 9 a 11 °C con variaciones a lo largo del año, siendo la temperatura máxima de 20 °C y la temperatura mínima de 6 °C.

A mayor altitud el clima se vuelve más frío, muy seco, con fuertes variaciones de temperatura entre el día y la noche, frecuencia de heladas y presencia de hielo, nieve y granizo.

Las variaciones en cuanto a las precipitaciones, ocurre no solo en el año, sino entre los años, ya que pueden presentarse años con condiciones secas, intermedias y lluviosas.

The logo of the Universidad Nacional de Huancayo is a circular emblem. It features a central sun with rays, positioned above a horizontal line. The sun is set against a light blue background. The words "UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAYO" are written in a circular path around the sun. Below the sun, the word "WANKAWILKA" is written in a stylized font. The entire logo is rendered in a light, semi-transparent yellow color.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Investigación básica: La investigación científica pura tiene como finalidad ampliar y profundizar el conocimiento de la realidad. Busca el conocimiento por el conocimiento mismo, más allá de sus posibles aplicaciones prácticas. Su objetivo consiste en ampliar y profundizar en el saber de la realidad y en tanto este saber que se pretende construir es un saber científico, su propósito será el de obtener generalizaciones cada vez mayores (31).

3.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Descriptivo. La investigación descriptiva es una forma de estudio para saber quién, dónde, cuándo, cómo y porqué de la unidad de estudio. En otras palabras, la información obtenida en un estudio descriptivo, explica perfectamente sobre las características principales del objeto de estudio. Se usa un nivel descriptivo para hacer una investigación, cuando el objetivo es:

- a) Describir las características de ciertos grupos. Por ejemplo, con base en los datos obtenidos de los usuarios de ciertos servicios

de salud se quiere desarrollar el perfil de usuarios, "porcentaje de usuarios", respecto a factores demográficos y de su estado de salud.

- b) Calcular la proporción de gente en una población específica que tiene ciertas características. Por ejemplo, se quiere calcular la proporción de personas que presentan obesidad mórbida.
- c) Pronosticar, por ejemplo, los casos de diabetes para los próximos cinco años y usarla como base en la planificación.

Un investigador no debe caer en la tentación de realizar un estudio descriptivo con una idea vaga del problema del estudio pensando que sería interesante. Un buen estudio descriptivo presupone mucho conocimiento a priori acerca del sujeto bajo estudio. Se apoya en una o más hipótesis específicas. Estas especificaciones dirigen al investigador a una dirección específica. Un estudio descriptivo es diferente de un estudio exploratorio. Un estudio exploratorio se conoce por su flexibilidad, mientras que al descriptivo se le puede considerar rígido.

Un estudio descriptivo puede ser simple, es decir, de una pregunta o hipótesis univariable; o complejo, si empieza en un estudio descriptivo con varias variables y nos lleva a estudios más complejos, como los causales (32).

3.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El método hipotético-deductivo. Consiste en emitir hipótesis acerca de las posibles soluciones al problema planteado y en comprobar con los datos disponibles si estos están de acuerdo con aquéllas. Cuando el problema está próximo al nivel observacional, el caso más simple, las hipótesis podemos clasificarlas como empíricas, mientras que en los casos más complejos, sistemas teóricos, las hipótesis son de tipo abstracto.

Método estadístico. Método cuantitativo que se utiliza para recopilar, elaborar e interpretar datos numéricos por medio de la búsqueda de los mismos y de su posterior organización, análisis e interpretación. La utilidad de este método se concentra en el cálculo del muestreo y en la interpretación de los datos recopilados (33).

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Una vez efectuada la operacionalización de las variables y definidos las dimensiones e indicadores, es hora de seleccionar las técnicas e instrumentos de recolección de datos pertinentes para verificar las hipótesis o responder las interrogantes formuladas. Todo en correspondencia con el problema, los objetivos y el diseño de investigación.

Se entenderá por técnica, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información.

Ahora bien, la aplicación de una técnica conduce a la obtención de información, la cual debe ser guardada en un medio material de manera que los datos puedan ser recuperados, procesados, analizados e interpretados posteriormente. A dicho soporte se le denomina instrumento.

Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información (34).

3.4.1. Técnica

Observación. La observación es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos.

Se hace especial referencia a la observación directa, ya que la indirecta se realiza a través de instrumentos muy sofisticados tales como: microscopio, telescopio, monitores, entre otros (34).

3.4.2. Instrumento

Guía de observación: Es un documento que permite encausar la acción de observar ciertos fenómenos. Esta guía, por lo general, se estructura a través de columnas que favorecen la organización de los datos recogidos (35).

3.5. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

No experimental, transeccional y Descriptivo (36).

Esquema:

M ← O

Leyenda:

M: muestra de ambulantes que utilizan agua no corriente para el lavado de vajillas y cubiertos.

O: observación

3.6. POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO

3.6.1. Población

Se considerará 10 muestras.

3.6.2. Muestra

Se tomará 10 muestras de agua con que se lavan las vajillas y cubiertos.

3.6.3. Muestreo:

Para la selección de la muestra se usara el muestreo intencional, considerando los lugares de mayor asistencia de comensales (37).

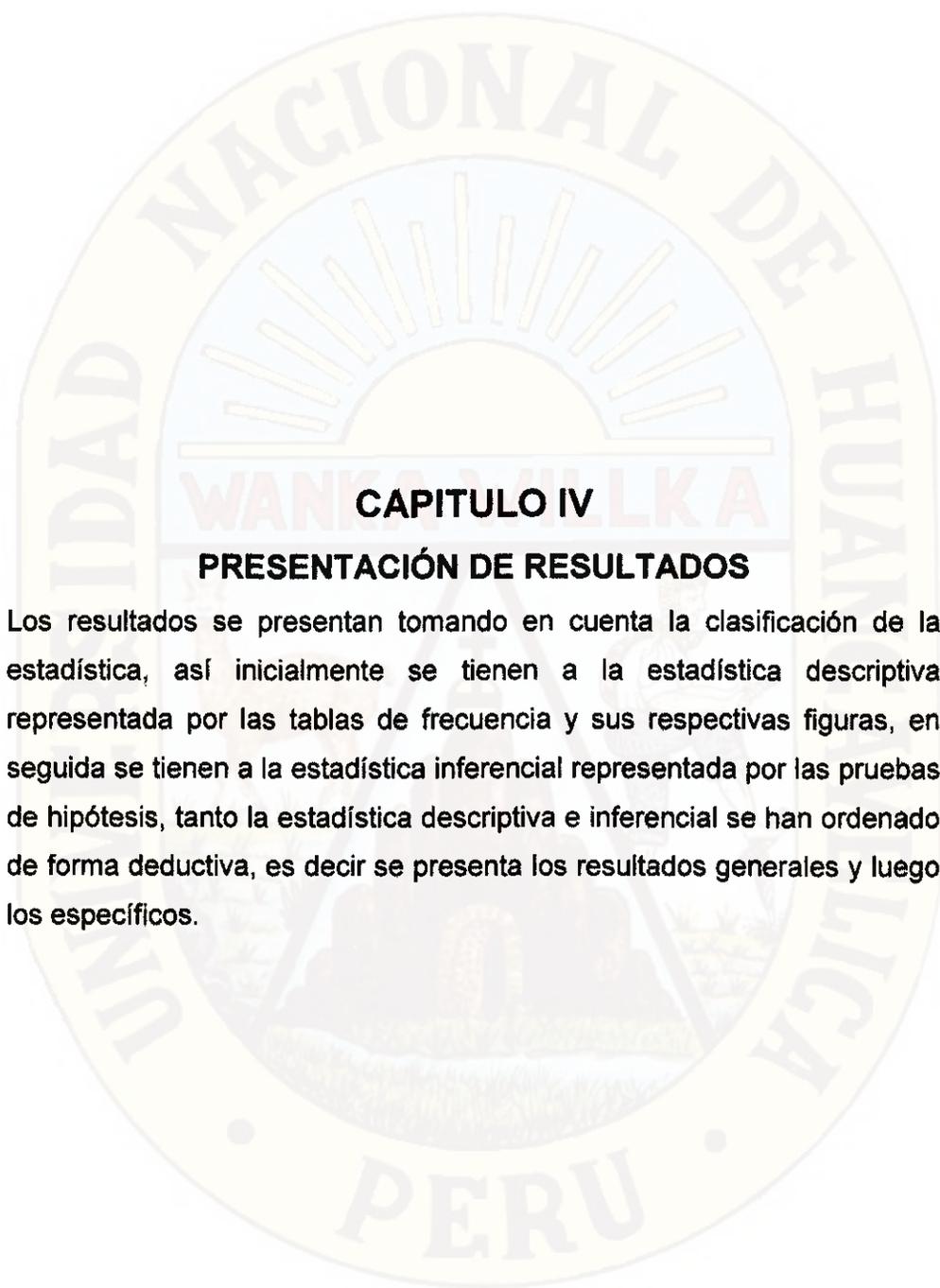
3.7. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- Descripción de los procesos seguidos:
 - Prueba de equipos, instrumentos, reactivos que servirán para la recolección y análisis del agua.
 - Preparación y condiciones de las unidades de análisis (época del año para recolectar muestras y lugar donde se realizará)
 - Selección, capacitación y supervisión de ayudantes.
 - Procesamiento de laboratorio de las muestras.
 - Registro de los resultados de laboratorio.
 - Procesamiento estadístico de los datos.

3.8. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Para analizar los datos recolectados en la guía de observación, producto del análisis de laboratorio, se hará uso de herramientas de estadística descriptiva tales como la obtención frecuencias y porcentajes resultado del grupo de ambulantes y el análisis gráfico de cada una de las preguntas.

Software estadístico: IBM SPSS versión 24.



CAPITULO IV

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados se presentan tomando en cuenta la clasificación de la estadística, así inicialmente se tienen a la estadística descriptiva representada por las tablas de frecuencia y sus respectivas figuras, en seguida se tienen a la estadística inferencial representada por las pruebas de hipótesis, tanto la estadística descriptiva e inferencial se han ordenado de forma deductiva, es decir se presenta los resultados generales y luego los específicos.

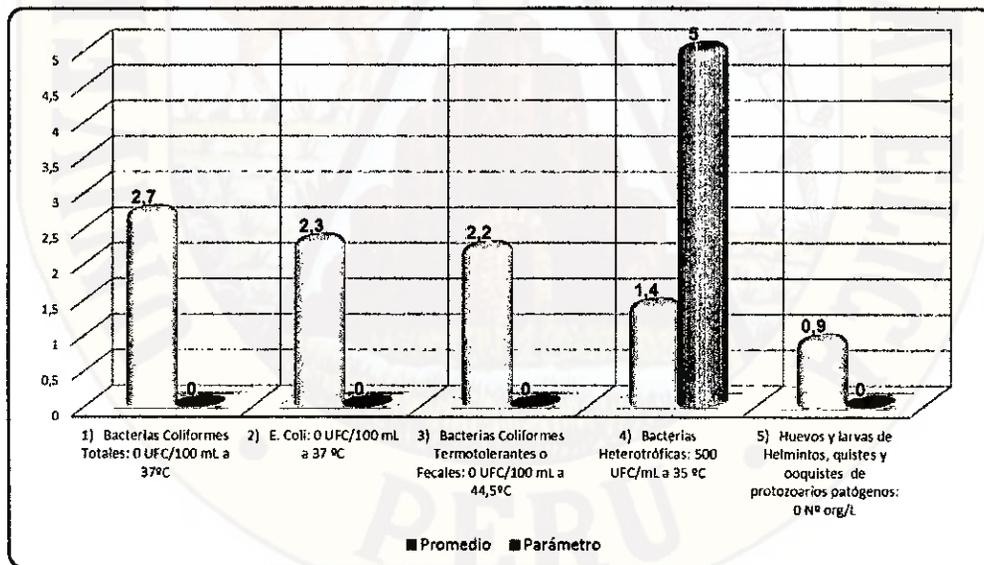
4.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Tabla N° 4.1. Carga microbiana patógena en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016

| Microorganismos | Microorganismos específicos | Muestras | | | | | | | | | | PROMEDIO | PARÁMETRO (N.T.M.) |
|-----------------|--|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----------|--------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| Bacteriano | 1) Bacterias Coliformes Totales: 0 UFC/100 mL a 37°C | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 8 | 5 | 2 | 1 | 2 | 2,7 | 0 |
| | 2) E. Coli: 0 UFC/100 mL a 37 °C | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 9 | 1 | 2 | 2,3 | 0 |
| | 3) Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales: 0 UFC/100 mL a 44,5°C | 2 | 8 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2,2 | 0 |
| | 4) Bacterias Heterotróficas: 5 UFC/100 mL a 35 °C | 4 | 4 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,4 | 5 |
| Parasitario | 5) Huevos y larvas de Helminths, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos: 0 N° org/L | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0,9 | 0 |

(*)UFC: Unidades Formadoras de Colonias
Fuente: Guía de observación de laboratorio

Figura N° 4.1. Carga microbiana patógena en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016



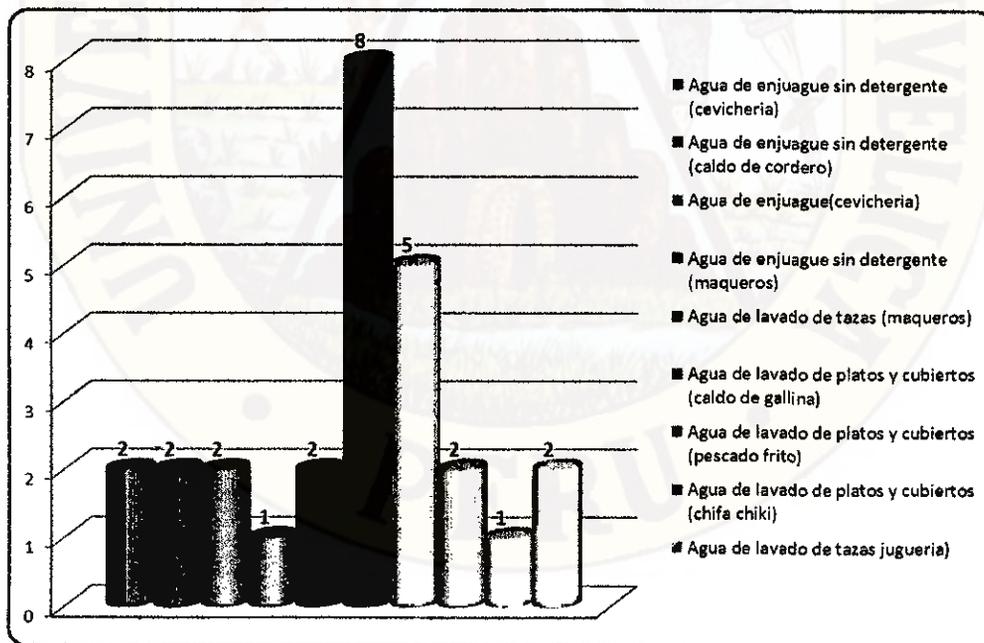
Del cuadro N° 01 Los resultados indican que en todos la mayoría de los casos el valor encontrado supera al valor parámetro, excepto en el caso de las bacterias hetrotróficas donde el valor parámetro es superior al valor encontrado.

Tabla N° 4.2. Bacterias coliformes totales en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016

| N° | Lugar de extracción de la muestra | Bacterias coliformes totales (UFC/100 mL) |
|-----|---|---|
| 1. | Agua de enjuague sin detergente (cevicheria) | 2 |
| 2. | Agua de enjuague sin detergente (caldo de cordero) | 2 |
| 3. | Agua de enjuague (cevicheria) | 2 |
| 4. | Agua de enjuague sin detergente (maqueros) | 1 |
| 5. | Agua de lavado de tazas (maqueros) | 2 |
| 6. | Agua de lavado de platos y cubiertos (caldo de gallina) | 8 |
| 7. | Agua de lavado de platos y cubiertos (pescado frito) | 5 |
| 8. | Agua de lavado de platos y cubiertos (chifa chiki) | 2 |
| 9. | Agua de lavado de tazas (jugueria) | 1 |
| 10. | Agua de lavado de platos y cubiertos (salchipapas UNH) | 2 |

UFC: Unidades Formadoras de Colonias
Fuente: Guía de observación de laboratorio

Figura N° 4.2. Bacterias coliformes totales en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016



De la tabla N° 2 Los resultados indican que en todas las muestras tomadas superan al valor parámetro, encontrándose que el mayor valor

hallado es 8 UFC/100 ml., y pertenece al agua que se utilizaba en el lavado de platos y cubiertos de venta de caldo de gallina. Si se considera que el valor parámetro para las bacterias coliformes totales. Las bacterias coliformes totales comprende a todos los bacilos Gram-negativos aerobios o anaerobios facultativos, no esporulados. Este grupo está conformado por 4 géneros principalmente: Enterobacter, Escherichia, Citrobacter y Klebsiella.

Debe haber ausencia de coliformes totales inmediatamente después del tratamiento del agua, la presencia de estos microorganismos indica que el tratamiento es inadecuado. La presencia de coliformes totales en sistemas de distribución y reservas de agua almacenada puede revelar una re proliferación y posible formación de biopelículas, o bien contaminación por la entrada de materias extrañas, como tierra o plantas.

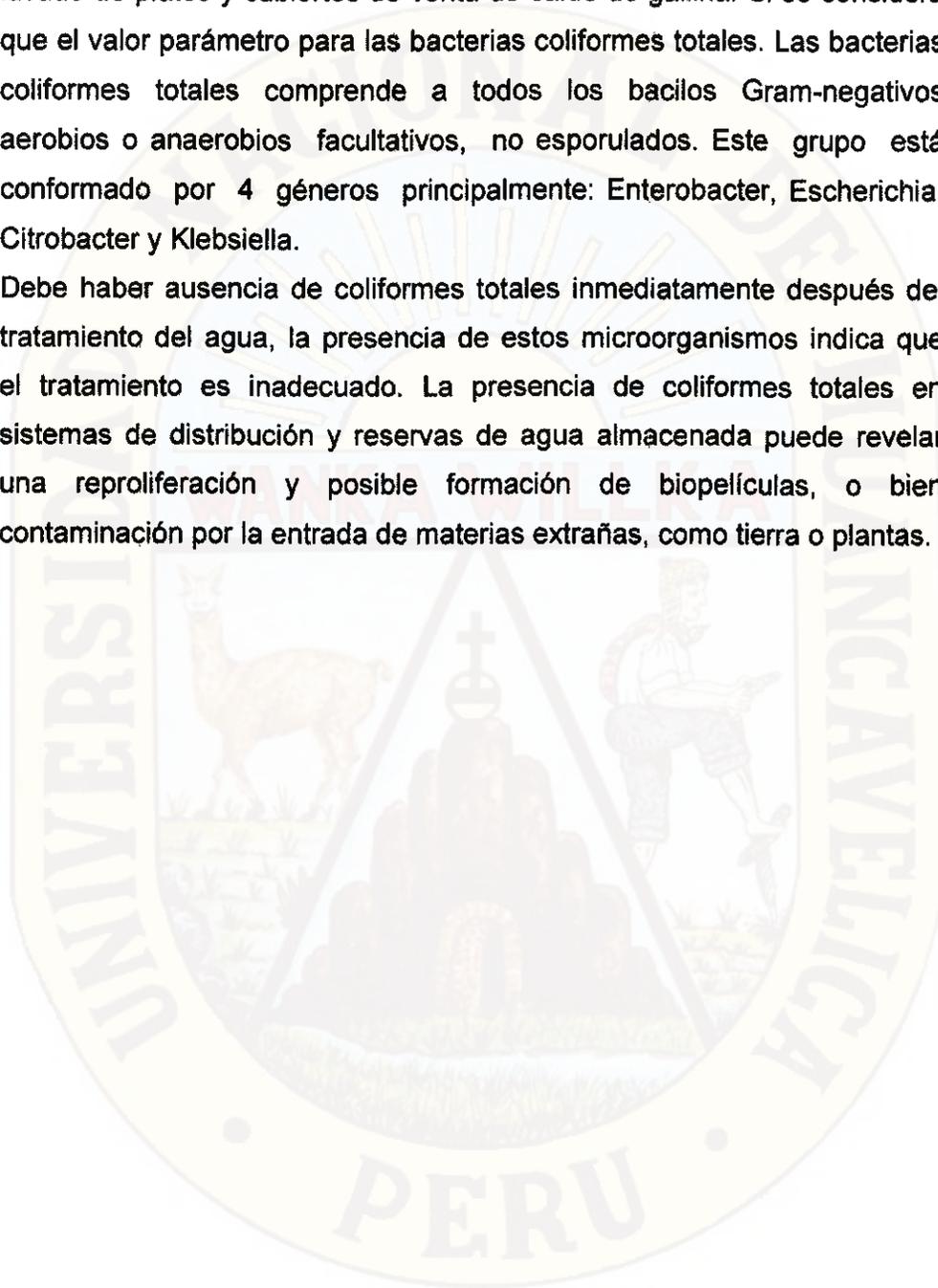
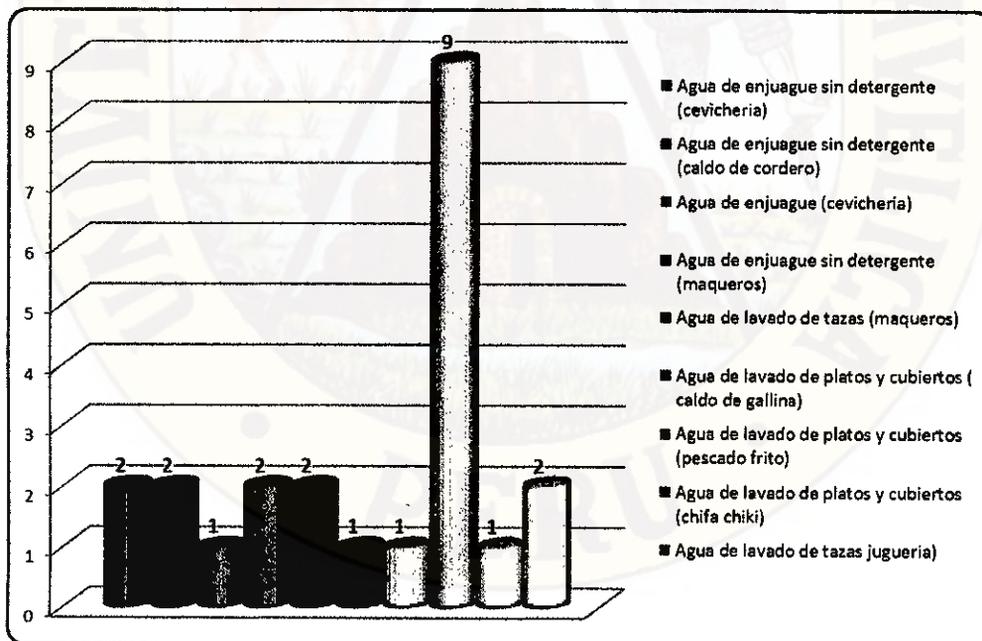


Tabla N° 4.3. Bacterias E. Coli en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016

| N° | Lugar de extracción de la muestra | Bacterias E. Coli (UFC/100 mL) |
|-----|---|--------------------------------|
| 1. | Agua de enjuague sin detergente (cevicheria) | 2 |
| 2. | Agua de enjuague sin detergente (caldo de cordero) | 2 |
| 3. | Agua de enjuague (cevicheria) | 1 |
| 4. | Agua de enjuague sin detergente (maqueros) | 2 |
| 5. | Agua de lavado de tazas (maqueros) | 2 |
| 6. | Agua de lavado de platos y cubiertos (caldo de gallina) | 1 |
| 7. | Agua de lavado de platos y cubiertos (pescado frito) | 1 |
| 8. | Agua de lavado de platos y cubiertos (chifa chiki) | 9 |
| 9. | Agua de lavado de tazas jugueria) | 1 |
| 10. | Agua de lavado de platos y cubiertos (saichipapas UNH) | 2 |

UFC: Unidades Formadoras de Colonias
Fuente: Guía de observación de laboratorio

Figura N° 4.3. Bacterias E. Coli en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016



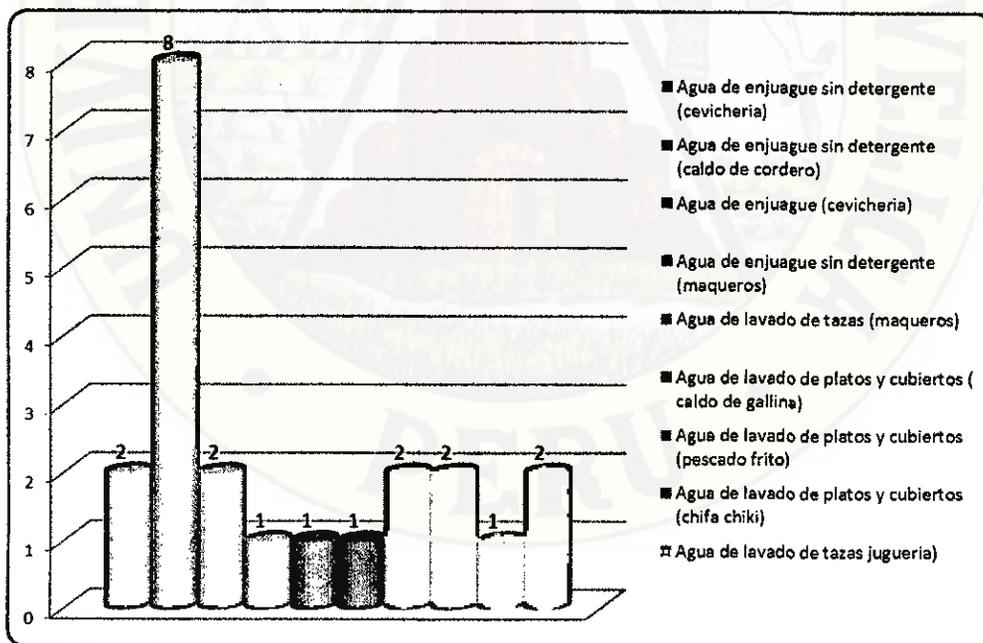
Los resultados indican que de las 10 muestras de agua usada en el lavado de cubiertos y vajillas, se observa que en todos los casos la

Tabla N° 4.4. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016

| N° | Lugar de extracción de la muestra | Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales (UFC/100 mL) |
|-----|---|---|
| 1. | Agua de enjuague sin detergente (cevicheria) | 2 |
| 2. | Agua de enjuague sin detergente (caldo de cordero) | 8 |
| 3. | Agua de enjuague (cevicheria) | 2 |
| 4. | Agua de enjuague sin detergente (maqueros) | 1 |
| 5. | Agua de lavado de tazas (maqueros) | 1 |
| 6. | Agua de lavado de platos y cubiertos (caldo de gallina) | 1 |
| 7. | Agua de lavado de platos y cubiertos (pescado frito) | 2 |
| 8. | Agua de lavado de platos y cubiertos (chifa chiki) | 2 |
| 9. | Agua de lavado de tazas jugueria) | 1 |
| 10. | Agua de lavado de platos y cubiertos (salchipapas UNH) | 2 |

UFC: Unidades Formadoras de Colonias
Fuente: Guía de observación de laboratorio

Figura N° 4.4. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016



De las 10 muestras tomadas, todas superan el parámetro establecido en 0 UFC/100 mL., la muestra que registro el más alto contenido de Bacterias

Coliformes Termotolerantes o Fecales se encuentra en el agua de enjuague de cubierto y vajillas en el expendio de caldo de cordero con un valor de 8 UFC/100 mL.

Los coliformes termotolerantes, denominados así porque soportan temperaturas hasta de 45 °C, comprenden un número muy reducido de microorganismos, los cuales son indicadores de calidad por su origen. En su mayoría están representados por *E. coli*, pero se pueden encontrar de forma menos frecuente las especies *Citrobacter freundii* y *Klebsiella pneumoniae*. Estas últimas forman parte de los coliformes termotolerantes, pero su origen normalmente es ambiental (fuentes de agua, vegetación y suelos).

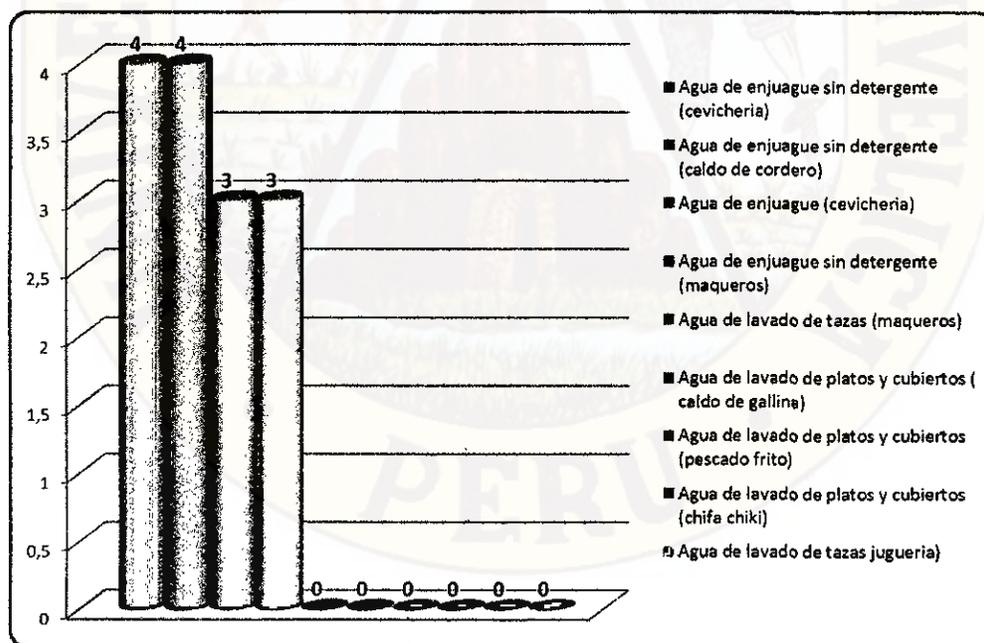
Los coliformes termotolerantes integran el grupo de los coliformes totales, pero se diferencian de estos últimos, en que son indol positivo, su intervalo de temperatura óptima de crecimiento es muy amplio (hasta 45 °C) y son mejores indicadores de higiene en alimentos y agua. La presencia de estos microorganismos indica la existencia de contaminación fecal de origen humano o animal, ya que las heces contienen coliformes termotolerantes que están presentes en la microbiota intestinal.

Tabla N° 4.5. Bacterias Heterotróficas en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016

| N° | Lugar de extracción de la muestra | Bacterias Heterotróficas (UFC/100 mL) |
|-----|---|---------------------------------------|
| 1. | Agua de enjuague sin detergente (cevicheria) | 4 |
| 2. | Agua de enjuague sin detergente (caldo de cordero) | 4 |
| 3. | Agua de enjuague (cevicheria) | 3 |
| 4. | Agua de enjuague sin detergente (maqueros) | 3 |
| 5. | Agua de lavado de tazas (maqueros) | 0 |
| 6. | Agua de lavado de platos y cubiertos (caldo de gallina) | 0 |
| 7. | Agua de lavado de platos y cubiertos (pescado frito) | 0 |
| 8. | Agua de lavado de platos y cubiertos (chifa chiki) | 0 |
| 9. | Agua de lavado de tazas jugueria) | 0 |
| 10. | Agua de lavado de platos y cubiertos (salchipapas UNH) | 0 |

UFC: Unidades Formadoras de Colonias
Fuente: Guía de observación de laboratorio

Figura N° 4.5. Bacterias Heterotróficas en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016



Las 10 muestras tomadas presentan valores de Bacterias Heterotróficas menores al parámetro que es 5 UFC/100 mL., el valor más alto hallado en las muestra corresponde a 4 UFC/100 mL.

Las bacterias heterótrofas abundan en el ambiente, especialmente en el agua, incluyendo agua tratada y del grifo. Debido a su capacidad de adaptarse a un entorno desnutrido de sistemas de agua, las bacterias heterótrofas son capaces de vivir más tiempo que otros microorganismos en agua.

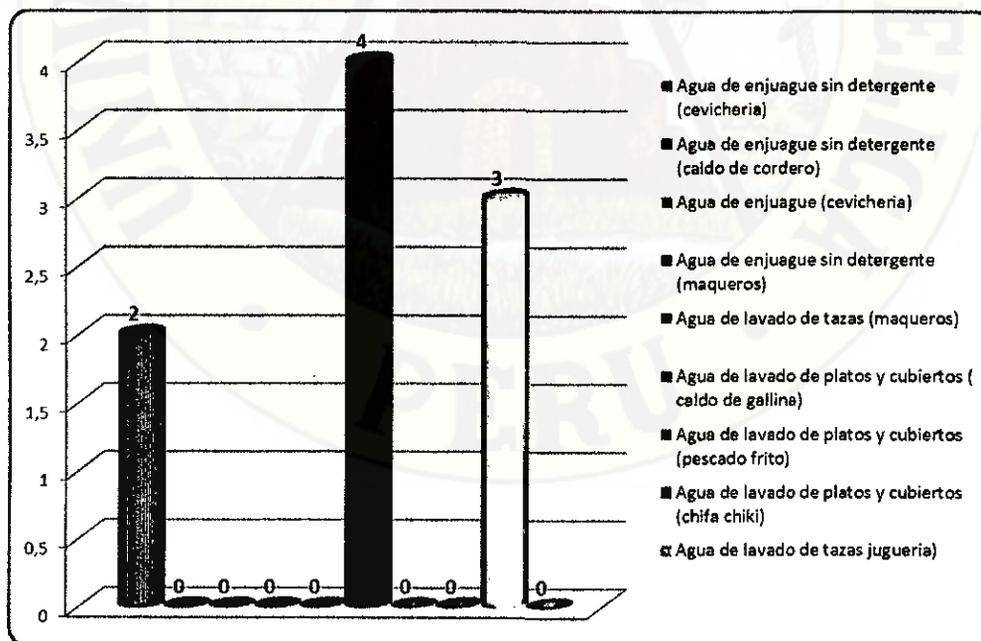
Las bacterias heterótrofas pueden estar presentes en el agua potable incluso después de que ésta ha sido tratada químicamente. A veces estos microbios pueden ser patógenos en la naturaleza, pero en la mayoría de los casos no tienen ningún efecto adverso en los seres humanos. De acuerdo con una Conferencia de la Organización Mundial de la Salud del 2003, "la importancia del recuento de bacterias heterótrofas en placa para la calidad del agua y la salud humana", se concluyó que las bacterias heterótrofas no representan ninguna preocupación grave de salud para los consumidores de agua potable.

Tabla N° 4.6. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016

| N° | Lugar de extracción de la muestra | Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos (0 N° org/L) |
|-----|---|--|
| 1. | Agua de enjuague sin detergente (cevicheria) | 2 |
| 2. | Agua de enjuague sin detergente (caldo de cordero) | 0 |
| 3. | Agua de enjuague (cevicheria) | 0 |
| 4. | Agua de enjuague sin detergente (maqueros) | 0 |
| 5. | Agua de lavado de tazas (maqueros) | 0 |
| 6. | Agua de lavado de platos y cubiertos (caldo de gallina) | 4 |
| 7. | Agua de lavado de platos y cubiertos (pescado frito) | 0 |
| 8. | Agua de lavado de platos y cubiertos (chifa chiki) | 0 |
| 9. | Agua de lavado de tazas jugueria) | 3 |
| 10. | Agua de lavado de platos y cubiertos (salchipapas UNH) | 0 |

UFC: Unidades Formadoras de Colonias
Fuente: Guía de observación de laboratorio

Figura N° 4.6. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016



De las 10 muestras tomadas en tres de ellas se encontró presencia de huevos, helmintos y protozoos. En el caso de la cevichería se encontraron huevos, en el caso de la muestra tomada del agua de lavado de vajillas y cubiertos en la venta de caldo de gallina se encontró helmintos y huevo y en el caso de en la muestra tomada de la juguería se encontró huevo y protozoos.

Los parásitos que son patógenos para el hombre se clasifican en dos grupos: los protozoos y los helmintos. Los protozoos son organismos unicelulares cuyo ciclo de vida incluye una forma vegetativa (trofozoito) y una forma resistente (quiste). El estado de quiste de estos organismos es relativamente resistente a la inactivación por medio de los sistemas de tratamiento convencional de agua residual.

Los huevos de helminto son un grupo de organismos que incluye los nemátodos, tremátodos y cestodos. Las características epidemiológicas que hacen de los helmintos patógenos entéricos causantes de infección por contacto con agua contaminada, son su alta persistencia en el medio ambiente, la mínima dosis infecciosa, la baja respuesta inmune y la capacidad de permanecer en el suelo por largos periodos de tiempo.

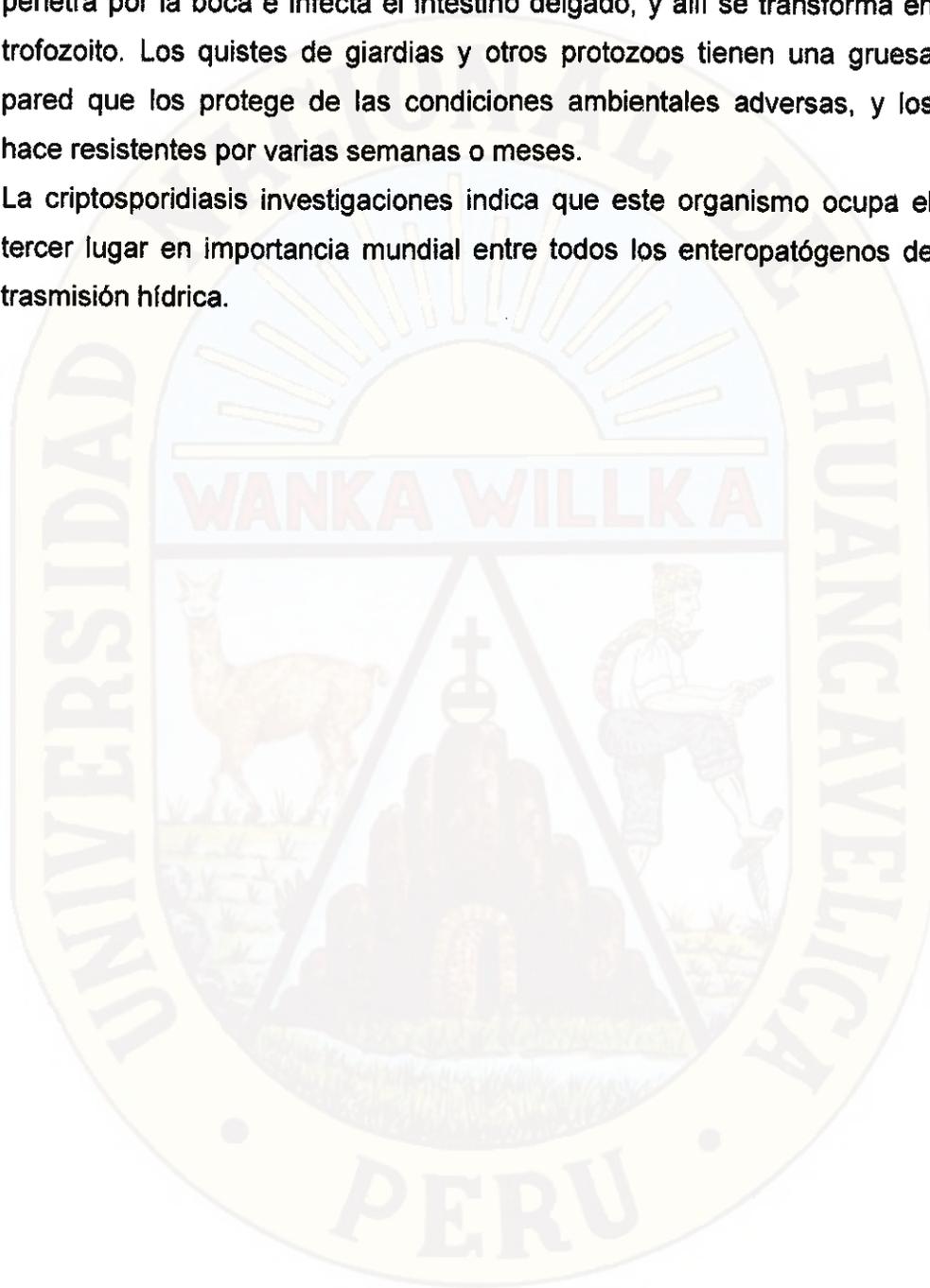
En los últimos años se ha dado gran importancia a la contaminación por *Giardia lamblia* y *Cryptosporidium parvum*. Estos protozoos se consideran patógenos emergentes, en el caso de la contaminación de aguas, se ha orientado básicamente a la detección a nivel de laboratorio y al estudio de procesos de desinfección que garanticen la eliminación de este tipo de quistes.

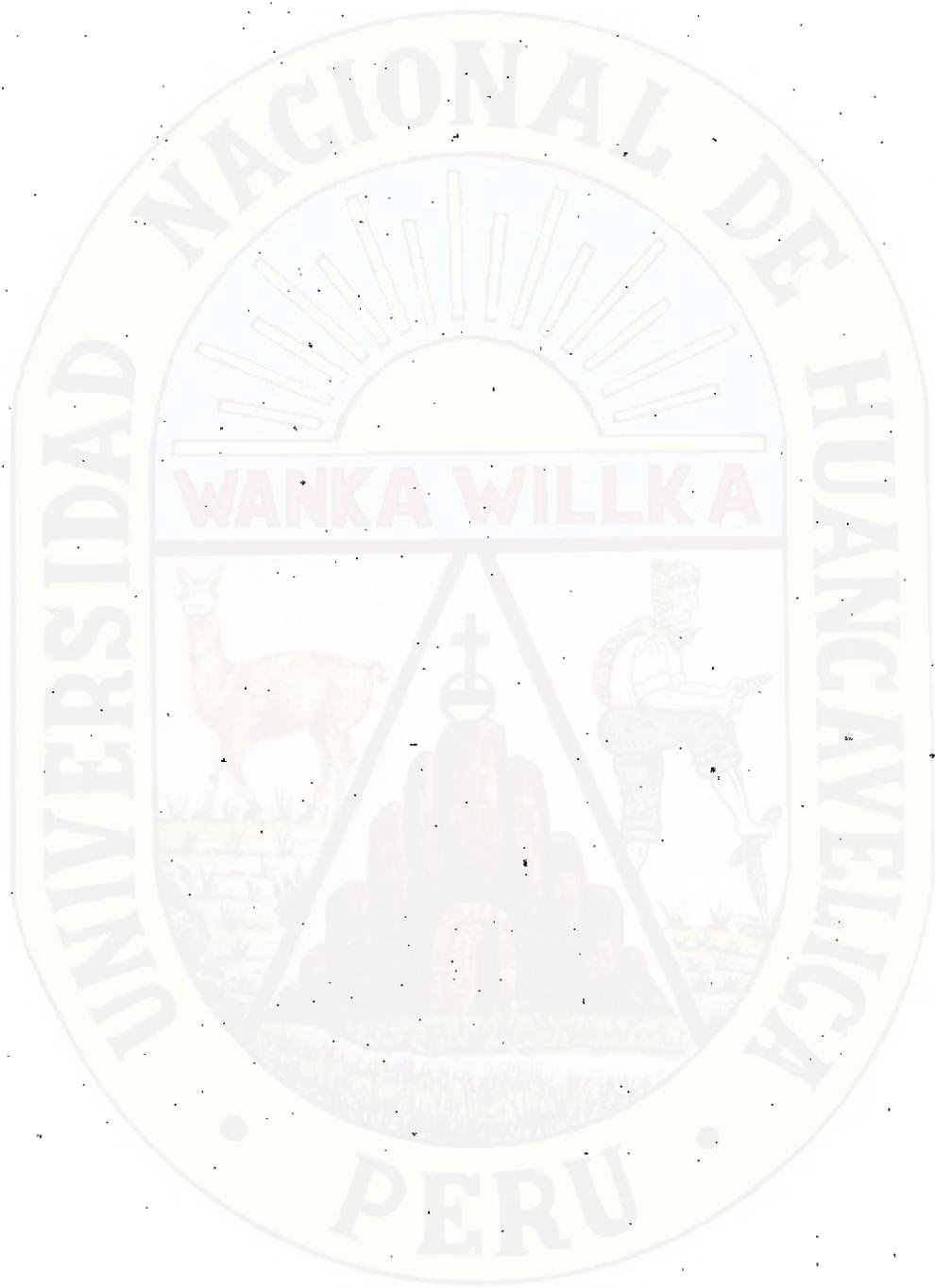
Los protozoos entéricos son reconocidos como causantes de brotes infecciosos transmitidos por el agua. Los protozoos más conocidos en las heces humanas son: *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolítica* y *Balantidium coli*.

La *Giardia lamblia* es un protozoo que se presenta trofozoito (forma flagelada) cuando está dentro del hombre. La forma infectiva es el quiste,

que es eliminado con las heces de la persona enferma. Este quiste penetra por la boca e infecta el intestino delgado, y allí se transforma en trofozoito. Los quistes de giardias y otros protozoos tienen una gruesa pared que los protege de las condiciones ambientales adversas, y los hace resistentes por varias semanas o meses.

La criptosporidiasis investigaciones indica que este organismo ocupa el tercer lugar en importancia mundial entre todos los enteropatógenos de transmisión hídrica.





4.2. DISCUSIÓN

La carga microbiana se define como la estimación cuantitativa del número de microorganismos viable en el agua o en el entorno.

El agua hace posible un medio ambiente saludable pero, también puede transmitir enfermedades. Las enfermedades transmitidas por el agua son enfermedades producidas por el agua sucia o contaminada con desechos humanos, animales o químicos. Mundialmente, la falta de servicios de evacuación sanitaria de desechos y de agua limpia para beber, cocinar y lavar es la causa de más de 12 millones de defunciones por año (38).

Se estima que 3.000 millones de personas carecen, por ejemplo, de servicios higiénicos. Más de 1.200 millones de personas están en riesgo porque carecen de acceso a agua dulce salubre. En lugares que carecen de instalaciones de saneamiento apropiadas, las enfermedades transmitidas por el agua pueden propagarse con gran rapidez (38).

Las enfermedades diarreicas, son transmitidas por el agua contaminada, y prevalecen en lugares donde no se hace un buen manejo del agua. Según las estimaciones, todos los años se registran 4.000 millones de casos de enfermedades diarreicas, que causan 3 a 4 millones de defunciones, sobre todo entre los niños (39).

Las enfermedades infecciosas y parasitarias gastrointestinales se deben al uso y consumo de agua insalubre. La falta de higiene y la carencia o el mal uso del agua son algunas de las razones por las que la diarrea continúa representando un importante problema de salud en nuestro país. El agua y los alimentos contaminados se consideran como los principales vehículos involucrados en la transmisión de bacterias, virus o parásitos. Los organismos transmitidos por el agua habitualmente crecen en el tracto intestinal y abandonan el cuerpo por las heces.

Los microorganismos presentes en el agua pueden provocar cólera, fiebre tifoidea, disenterías, poliomielitis, hepatitis y salmonelosis, entre otras enfermedades.

En la tabla N° 4.1 el resultado general de 10 muestras de agua, tomadas de los diferentes lugares de expendio de comida ambulatória, las muestras corresponden al agua de los depósitos utilizados para el lavado de cubiertos y vajillas, de acuerdo al Ministerio de Comercio Exterior y Turismo en el lavado de las vajillas y cubiertos debe usarse agua corriente, sin embargo debido a que el comercio ambulatório de comidas no cuenta con instalaciones de agua hacen uso de tinas para lavar cubiertos y vajillas generándose una contaminación de estos materiales. Es así que en todas las muestras se encontró presencia de microorganismos patógenos. Ávila y Fonseca (6) refieren que el agua es el principal vehículo de contaminación microbiológica, además indican que del total de muestras de jugo el 36,7% presentó mesofilos. Reascos y Yar (7) informaron que de los análisis físicos, químicos y bacteriológicos, realizados el recurso hídrico no cumple con lo establecido por normas de calidad en las vertientes, tanque de tratamiento y domicilios. García y Iannacone (8) en el Perú, el reglamento de calidad del agua para consumo humano, no considera a *P. aeruginosa* como un parámetro obligatorio a evaluar; sin embargo la norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para alimentos y bebidas de consumo humano indica que para aguas embotelladas se debe de controlar la presencia de *P. aeruginosa*, debido que esta bacteria tiene la capacidad de sobrevivir y adherirse a superficies formando biopelículas.

En la tabla N° 4.2 se muestra los resultados para Bacterias coliformes totales y de acuerdo a los parámetros el agua para uso humano no debe presentar dichas bacterias, sin embargo la muestra

tomada en el expendio de caldo de gallina presento 8 UFC/100 mL, siendo este valor el más alto encontrado. Ávila y Fonseca (6) encontraron que en las muestras de jugo preparados en los hogares el 71,7% presentó coliformes.

En la tabla N° 4.3 se encuentra los resultados de la bacteria *Echerichia Coli* en aguas de uso para el lavado de vajillas y cubiertos encontrándose que en Chifa Chiki se encontró el más alto valor para esta bacteria correspondiendo a 9 UFC/100 mL, siendo el valor parámetro 0 UFC/100 mL.

En la tabla N° 4.4, se muestra los resultados para las bacterias coliformes termotolerantes o fecales en el agua, el valor más alto para estas bacterias se encontró en el agua utilizada para el lavado de vajillas y cubiertos en el comercio ambulatorio de venta de caldo de cordero, el valor hallado en este comercio fue de 8 UFC/100 mL, siendo el valor parámetro para esta bacterias 0 UFC/100 mL. Ávila y Fonseca (6) encontraron en jugos preparados en hogares que 23,3% de las muestras presentaron coliformes fecales.

En la tabla N° 4.5, se encuentra los resultados para las bacterias heterotróficas, encontrándose en el comercio ambulatorio de venta de ceviche y caldo de cordero el valor más alto representado por 4 UFC/100 mL, siendo el valor parámetro para este tipo de bacterias 5 UFC/100 mL, es decir que todas las muestras tomadas se encuentran por debajo del valor parámetro para este tipo de bacterias.

En la tabla N° 4.6 se encuentra los resultados para huevos y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos, el valor más alto (4 organismos/litro) corresponde al comercio ambulatorio de la venta de caldo de gallina, siendo el parámetro 0 organismos/litro de agua. Sarmiento y Román (9) encontraron en el agua un total de 7 especies entre las cuales 5 fueron protozoos

y 2 helmintos, asimismo el 100% de las muestras de agua analizadas no cumplieron las normas microbiológicas.

Según la teoría microbiana de la enfermedad los microorganismos son causa de la enfermedad, entonces el agua para consumo humano debe estar ausente de microorganismos los resultados de la carga microbiana que presentaron las muestras reflejan que el agua presenta una calidad microbiológica deficiente, por lo que es necesario llevar a cabo el proceso de desinfección.

Según la teoría del entorno debería usarse apropiadamente el aire, la luz, el calor, la limpieza, la tranquilidad y la selección de la dieta que integran un entorno positivo o saludable, la importancia de estos elementos del entorno, son factores tanto en la causa de enfermedades como para la recuperación de los enfermos.

Un factor determinante en la contaminación de agua usada en el lavado de cubiertos y vajillas en los comercios ambulatorios es la dificultad de transporte de tanque de agua.

Es importante que las autoridades sanitarias realicen un control periódico del agua en los expendios ambulatorios de comida, para advertir a la población sobre el riesgo que implica comer en estos comercios. Además debería educarse en el cuidado y uso higiénico del agua.

CONCLUSIONES

1. El total de las muestras de agua usadas para el lavado de vajillas y cubiertos en los comercios ambulatorios de comida presentan microorganismos patógenos.
2. Las bacterias coliformes totales fueron encontradas en las 10 muestras de agua tomadas en los comercios ambulatorios, siendo el comercio de caldo de gallina el que mayor carga microbiológica de este tipo presentó.
3. La bacteria *Echerichia Coli* fue encontrada en el total de las 10 muestras de agua, pero donde mayor presencia tuvo fue en el comercio ambulatorio de chifa.
4. Las bacterias coliformes termotolerantes o fecales fueron encontradas en las 10 muestras de agua analizadas, donde mayor presencia tuvo fue en el comercio ambulatorio de venta de caldo de cordero.
5. Las bacterias heterotróficas fueron encontradas en 4 de las 10 muestras de agua analizadas, sin embargo ninguna de ellas superó el parámetro establecido.
6. Los huevos y larvas de helmintos, quistes de protozoarios patógenos fueron encontradas en 3 muestras de un total de 10 muestras de agua, el valor más alto hallado fue encontrado en el comercio ambulatorio de venta de caldo de gallina.

RECOMENDACIONES

- A la municipalidad organizar a los vendedores ambulatorios para que tengan un comité de control de higiene, que garantice la inocuidad de los alimentos que expenden, así de esta manera garanticen sobre los alimentos que expenden.
- A los alumnos y docentes de la facultad enfermería y a la universidad nacional de Huancavelica, realizar investigaciones orientadas a crear programas de salubridad en el comercio ambulatorio de alimentos.
- A los vendedores implementar con depósitos apropiados de agua, que les proporcione un continuo abastecimiento de agua potable a los comercios ambulatorios.
- A la municipalidad en coordinación con la DIRESA realizar un estudio diagnóstico de las prácticas que tiene la población en toda la cadena desde la extracción, uso e ingesta del agua poder implementar programa de educación sanitaria específico.
- A la municipalidad que organice créditos fáciles orientados a la implementación sanitaria del comercio ambulatorio.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Organización Mundial de la Salud. Enfermedades diarreicas [En línea]. Perú: Organización Mundial de la Salud; 2013 [cited 2014 22 de noviembre]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs330/es/>.
2. Red Nacional de Epidemiología (RENACE). Enfermedad diarreica. Perú: Ministerio de Salud; 2014.
3. Grupo RPP. Chimbote: 230 casos de enfermedades diarreicas en lo que va del año [En línea]. Perú: Grupo RPP; 2013 [cited 2014 10 de noviembre]. Available from: http://www.rpp.com.pe/2013-01-29-chimbote-230-casos-de-enfermedades-diarreicas-en-lo-que-va-del-año-noticia_562462.html.
4. Grupo RPP. Arequipa: reportan primera víctima por enfermedades diarreicas [En línea]. Perú: Grupo RPP; 2014 [cited 2014 10 de noviembre]. Available from: http://www.rpp.com.pe/2014-01-29-arequipa-reportan-primera-victima-por-enfermedades-diarreicas-noticia_665767.html.
5. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. Manual de Buenas Prácticas de Manipulación de Alimentos para Restaurantes y Afines [Internet]. Perú: Ministerio de Comercio Exterior y Turismo; 2013 [Available from: <http://ww2.mincetur.gob.pe/turismo/lineas-de-intervencion/plan-nacional-de-calidad-turistica/>].
6. Ávila GT, Fonseca MM. Calidad microbiológica de jugos preparados en hogares de bienestar familiar en la zona norte de Cundinamarca [Tesis de titulación]. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana; 2008.
7. Reascos B, Yar B. Evaluación de la calidad del agua para el consumo humano de las comunidades del Cantón Cotacachi y propuesta de medidas correctivas [Tesis de bachillerato]. Ecuador: Universidad Técnica del Norte; 2010.

8. García L, Iannacone J. *Pseudomonas aeruginosa* un indicador complementario de la calidad de agua potable: Análisis bibliográfico a nivel de Sudamérica [Tesis de titulación]. Perú: Universidad Nacional Federico Villareal 2014.
9. Sarmiento JB, Román VF. Control de la calidad microbiológica del agua y determinación de la prevalencia parasitológica intestinal en los alumnos de la escuela fiscal mixta "Segundo Espinoza Calle" Minas- Baños [Tesis de titulación]. Ecuador: Universidad de Cuenca; 2011.
10. Fundación Wikimedia Inc. Teoría microbiana de la enfermedad [En línea]. Fundación Wikimedia Inc; 2014 [cited 2014 15 de noviembre]. Available from: http://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_microbiana_de_la_enfermedad.
11. Raile M, Marriner A. Modelos y teorías en enfermería. 10ma ed. España: Elsevier España; 2011. 816 p.
12. Ramos R, Sepúlveda R, Villalobos F. El agua en el medio ambiente: muestreo y análisis. México: Plaza y Valdes; 2003. 210 p.
13. Marín R. Fisicoquímica y microbiología de los medios acuáticos. Tratamiento y control de calidad de aguas. España: Ediciones Díaz de Santos; 2003. 336 p.
14. Fernández E. La calidad de las aguas en función de su uso. España: Enrique Fernández Escalante; 2008. 158 p.
15. Barreiro JA, Sandoval AJ. Operaciones de conservación de alimentos por bajas temperaturas. Venezuela: Editorial Equinoccio; 2006. 313 p.
16. Varó PJ, Segura M. Curso de manipulador de agua de consumo humano. España: Universidad de Alicante; 2009. 258 p.
17. Manahan SE. Introducción a la química ambiental. España: Reverte; 2007. 760 p.

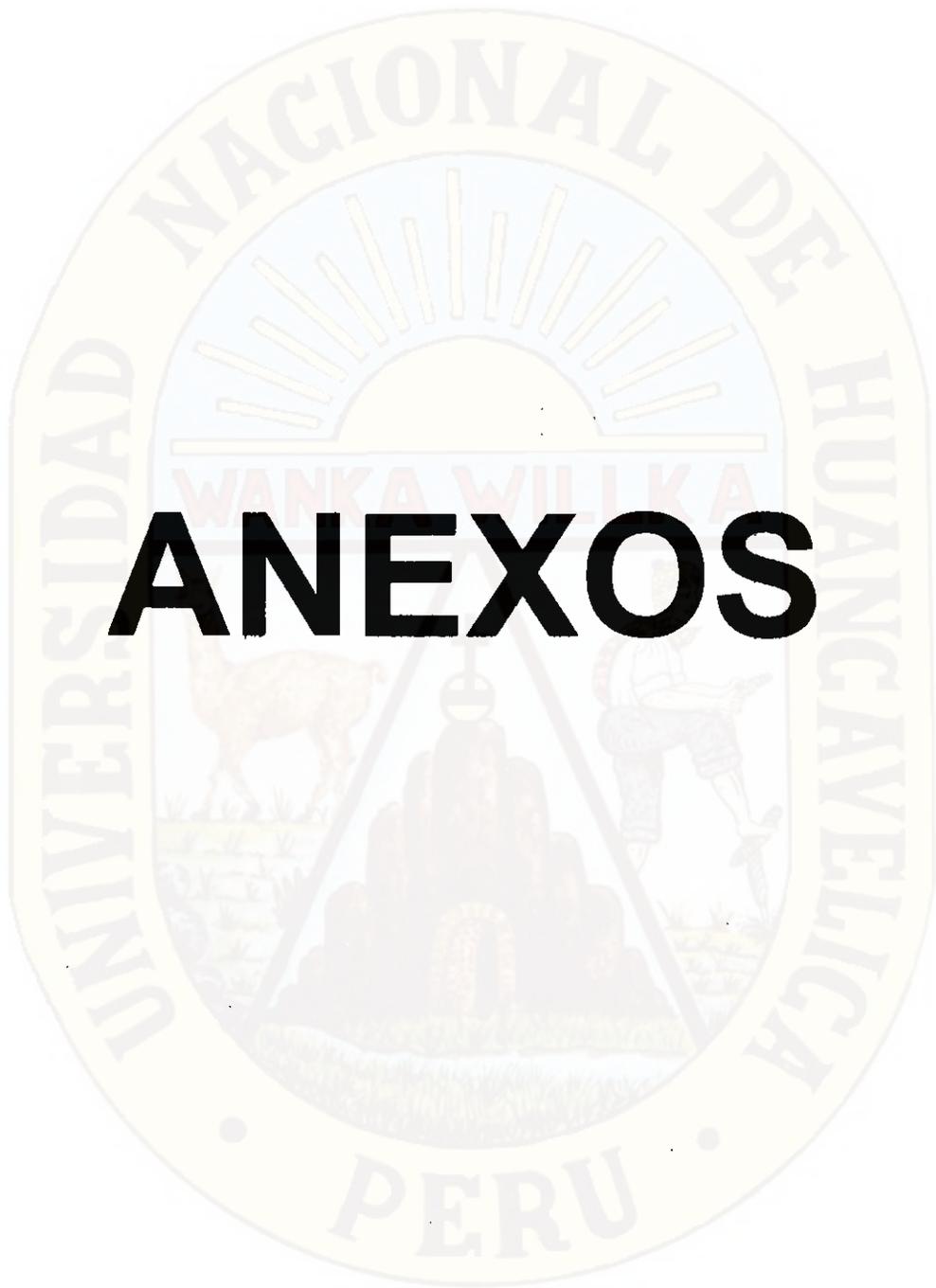
18. Mataix J. *Nutrición para educadores España*: Ediciones Díaz de Santos; 2013. 747 p.
19. García V. *Introducción a la microbiología*. España: Editorial Universidad Estatal a Distancia; 2004. 229 p.
20. Brière FG. *Distribucion de Agua Potable y Colecta de Desages y de Agua de Lluvia*. Canadá: Presses inter Polytechnique; 2005. 387 p.
21. Forbes BA, Sahm D, Weissfeld A. *Diagnostico Microbiologico*. España: Editorial Médica Panamericana; 2009. 1160 p.
22. Organización Mundial de la Salud. Agua [En línea]. Organización Mundial de la Salud; 2014 [cited 2014 27 de noviembre]. Available from: <http://www.who.int/topics/water/es/>.
23. TheFreeDictionary. Alimento [En línea]. TheFreeDictionary; 2014 [cited 2014 20 de noviembre]. Available from: <http://es.thefreedictionary.com/lavar>.
24. Definición.de. Ambulatorio [En línea]. Definicion.de 2014 [cited 2014 18 de noviembre]. Available from: <http://definicion.de/ambulatorio/>.
25. Secretaría Distrital de salud de Bogotá. Carga microbiana [En línea]. Colombia: Secretaría Distrital de salud de Bogotá; 2012 [cited 2014 10 de noviembre]. Available from: <http://www.saludcapital.gov.co/sitios/SectorBelleza/Paginas/Glosario deTerminos.aspx>.
26. TheFreeDictionary. Cubierto [En línea]. TheFreeDictionary; 2014 [cited 2014 20 de noviembre]. Available from: <http://es.thefreedictionary.com/lavar>.
27. TheFreeDictionary. Expendier [En línea]. TheFreeDictionary; 2014 [cited 2014 20 de noviembre]. Available from: <http://es.thefreedictionary.com/lavar>.
28. TheFreeDictionary. Lavar [En línea]. TheFreeDictionary; 2014 [cited 2014 20 de noviembre]. Available from: <http://es.thefreedictionary.com/lavar>.

29. Definición abc. Definición de Patógeno [En línea]. Definición abc; 2014 [cited 2014 15 de noviembre]. Available from: <http://www.definicionabc.com/salud/patogeno.php>.
30. TheFreeDictionary. Vajilla [En línea]. TheFreeDictionary; 2014 [cited 2014 20 de noviembre]. Available from: <http://es.thefreedictionary.com/lavar>.
31. Vara A. ¿Cómo hacer una tesis en ciencias empresariales? 2da ed. Lima - Perú: Universidad de San Martín de Porres; 2010. 484 p.
32. Namakforoosh MN. Metodología de la investigación. México: Editorial Limusa; 2000. 525 p.
33. Diccionario de metodología de la investigación científica. México: Editorial Limusa; 2003. Diccionario de metodología de la investigación científica; p. 173.
34. Arias FG. El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica. 5ta ed. Venezuela: Editorial Episteme; 2006. 143 p.
35. Definición.de. Guía de observación [En línea]. Definicion.de 2014 [cited 2014 18 de noviembre]. Available from: <http://definicion.de/ambulatorio/>.
36. Hernández R, Fernández C, Pilar L. Metodología de la investigación. 5ta ed. Mexico 2010. 613 p.
37. Jiménez V. Calidad farmacoterapéutica. España: Universitat de València; 2006. 704 p.
38. Mondaca MA, Campos V. Riesgo de enfermedades transmitidas por el agua en zonas rurales. Chile: Universidad de Concepción; 2014.
39. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Enfermedades de origen hídrico [Internet]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia; 2011 [Available from: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358002/Abastecimiento_Contentido_en_linea/leccin_5_enfermedades_de_origen_hdrico.html].

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Córdova, I. (2009). Estadística aplicada a la investigación: introducción (1ra ed. Vol. I). Perú: Editorial San Marcos E.I.R.L.
- Daza, J. (2006). Estadística aplicada (1ra ed.). Lima - Perú: Grupo editorial Megabyte.





ANEXOS

ANEXO 01
MATRIZ DE CONSISTENCIA

| VARIABLE: Carga microbiana patógena en agua de lavado de vajillas y cubiertos | | | |
|--|---|---|--|
| FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | METODOLOGÍA |
| <p>PREGUNTA GENERAL ¿Cuál es la carga microbiana patógena en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016?</p> <p>PREGUNTAS ESPECÍFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la carga bacteriana patógena en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016? • ¿Cuál es la carga parasitaria en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016? | <p>OBJETIVO GENERAL Identificar la carga microbiana patógena en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la carga bacteriana patógena en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016. • Evaluar la carga parasitaria en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016. | <p>HIPÓTESIS GENERAL La carga microbiana patógena en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016, son diferente a los valores mínimos permisibles.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la carga bacteriana patógena en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016, sobrepasa los valores permisibles. • Evaluar la carga parasitaria en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016, sobrepasa los valores permisibles. | <p>TIPO DE INVESTIGACIÓN: Básica.</p> <p>NIVEL DE INVESTIGACIÓN: Descriptivo-comparativo.</p> <p>MÉTODO DE INVESTIGACIÓN: Método hipotético deductivo, método estadístico.</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: No experimental, transeccional y descriptivo.</p> <p style="text-align: center; font-size: 2em; margin: 10px 0;">M ← O</p> <p>M: muestra de ambulantes que utilizan agua no corriente para el lavado de vajillas y cubiertos. O: observación</p> <p>POBLACIÓN, MUESTRA Y</p> <ul style="list-style-type: none"> • Población: no definida • Muestra: 96 comerciantes e comida ambulatoria • Muestreo: No probabilístico consecutivo. <p>TÉCNICAS INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS: E</p> <ul style="list-style-type: none"> • Técnica: Observación. • Instrumento: guía de observación. <p>TÉCNICA DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS E</p> <p>Técnica estadística:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estadística descriptiva. |

ANEXO 02
GUÍA DE OBSERVACIÓN

| DIMENSIÓN | VALOR PERMISIBLES | VALORES HALLADOS | | | | |
|-----------------|--|------------------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I. Bacteriano | 1) Bacterias Coliformes Totales: 0 UFC/100 mL a 37°C | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| | 2) E. Coli: 0 UFC/100 mL a 37 °C | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| | 3) Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales: 0 UFC/100 mL a 44,5°C | 2 | 8 | 2 | 1 | 1 |
| | 4) Bacterias Heterotróficas: 5 UFC/100 mL a 35 °C | 4 | 4 | 3 | 3 | 0 |
| II. Parasitario | 5) Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos: 0 N° org/L | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| DIMENSIÓN | VALOR PERMISIBLES | VALORES HALLADOS | | | | |
|-----------------|--|------------------|---|---|---|----|
| | | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| I. Bacteriano | 1) Bacterias Coliformes Totales: 0 UFC/100 mL a 37°C | 8 | 5 | 2 | 1 | 2 |
| | 2) E. Coli: 0 UFC/100 mL a 37 °C | 1 | 1 | 9 | 1 | 2 |
| | 3) Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales: 0 UFC/100 mL a 44,5°C | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| | 4) Bacterias Heterotróficas: 5 UFC/100 mL a 35 °C | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| II. Parasitario | 5) Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos: 0 N° org/L | 4 | 0 | 0 | 3 | 0 |

ANEXO N° 03

EXÁMENES DE LABORATORIO



CENTRO DE LABORATORIO "UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA"



INFORME DE ENSAYOS

N° 001 - 2016

SOLICITANTE S : CONTRERAS LAURENTE CHRISTIAN Y HUARCAYA
CUCHULA ROBER HOBANDO

DIRECCIÓN LEGAL : Av. LOS CHANCAS N° 585 BARRIO SANTA ANA

PRODUCTO : AGUA PARA EL LAVADO VAJILLAS Y CUBIERTOS

NÚMERO DE MUESTRAS : 10 MUESTRAS.

IDENTIFICACIÓN/MTRA : DISTRITO: HUANCAMELICA. PROVINCIA: HUANCAMELICA.
CERCADO DE HUANCAMELICA

CANTIDAD RECIBIDA : 200 ml. POR CADA MUESTRA.

MARCAS : S.M.

FORMA DE PRESENTACIÓN : Envasado, rotulado, la muestra ingresa en recipiente estéril.

SOLICITUD DE SERVICIOS : S/S N° 001 - 2016

REFERENCIA : personal.

FECHA DE RECEPCIÓN : 22 de septiembre 2016

ENSAYOS SOLICITADOS : FÍSICO/QUÍMICO.

PERIODO DE CUSTODIA : 5 días a partir de la fecha de entrega.

RESULTADOS:

ENSAYOS FÍSICO/QUÍMICO:

ALCANCE: N.A.

| N° | ENSAYOS / MUESTRAS | BACTERIA - COLIFORMES TOTALES - RESULTADOS: |
|----|---|--|
| 01 | Agua de enjuague sin detergente (cevichería) | 2 UFC / 100 ml. |
| 02 | Agua de enjuague sin detergente (caldo de cordero) | 2 UFC / 100 ml. |
| 03 | Agua de enjuague (cevichería) | 2 UFC / 100 ml. |
| 04 | Agua de enjuague sin detergente (maqueros) | 1 UFC / 100 ml. |
| 05 | Agua de lavado de tazas (maqueros) | 2 UFC / 100 ml. |
| 06 | Agua de lavado de platos y cubiertos (caldo de gallina) | 8 UFC / 100 ml. |
| 07 | Agua de lavado de platos y cubiertos (pescado frito) | 5 UFC / 100 ml. |
| 08 | Agua de lavado de platos y cubiertos (chifa chiki) | 2 UFC / 100 ml. |
| 09 | Agua de lavado de tazas (juguería) | 1 UFC / 100 ml. |
| 10 | Agua de lavado de platos y cubiertos (salchipapasunh) | 2 UFC / 100 ml. |



CENTRO DE LABORATORIO "UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA"



| Nº | EN SAYOS / MUESTRAS | BACTERIA - E. COLI - RESULTADOS: |
|----|---|-------------------------------------|
| 01 | Agua de enjuague sin detergente (cevichería) | 2UFC /100ml. |
| 02 | Agua de enjuague sin detergente (caldo de cordero) | 2UFC /100ml. |
| 03 | Agua de enjuague (cevichería) | 1.UFC /100 ml. |
| 04 | Agua de enjuague sin detergente (maqueros) | 2 UFC /100 ml. |
| 05 | Agua de lavado de tazas (maqueros) | 2 UFC /100 ml. |
| 06 | Agua de lavado de platos y cubiertos (caldo de gallina) | 1 UFC /100 ml. |
| 07 | Agua de lavado de platos y cubiertos (pescado frito) | 1UFC /100 ml. |
| 08 | Agua de lavado de platos y cubiertos (chifa chiki) | 9 UFC /100 ml. |
| 09 | Agua de lavado de tazas (juguería) | 1 UFC /100 ml. |
| 10 | Agua de lavado de platos y cubiertos (salchipapasunh) | 2 UFC /100 ml. |

| Nº | EN SAYOS / MUESTRAS | BACTERIA - COLIFORMES TERMOTOLERANTES O FECALES - RESULTADOS: |
|----|---|---|
| 01 | Agua de enjuague sin detergente (cevichería) | 2.UFC /100 ml. |
| 02 | Agua de enjuague sin detergente (caldo de cordero) | 8 UFC /100 ml. |
| 03 | Agua de enjuague (cevichería) | 2 UFC /100 ml. |
| 04 | Agua de enjuague sin detergente (maqueros) | 1 UFC /100 ml. |
| 05 | Agua de lavado de tazas (maqueros) | 1 UFC /100 ml. |
| 06 | Agua de lavado de platos y cubiertos (caldo de gallina) | 1 UFC /100 ml. |
| 07 | Agua de lavado de platos y cubiertos (pescado frito) | 2UFC /100 ml. |
| 08 | Agua de lavado de platos y cubiertos (chifa chiki) | 2UFC /100 ml. |
| 09 | Agua de lavado de tazas (juguería) | 1UFC /100 ml. |
| 10 | Agua de lavado de platos y cubiertos (salchipapasunh) | 2UFC /100 ml. |

| Nº | EN SAYOS / MUESTRAS | BACTERIA - HETEROTROFICAS - RESULTADOS: |
|----|---|---|
| 01 | Agua de enjuague sin detergente (cevichería) | 4 UFC /100 ml. |
| 02 | Agua de enjuague sin detergente (caldo de cordero) | 4UFC /100 ml. |
| 03 | Agua de enjuague (cevichería) | 3UFC /100 ml. |
| 04 | Agua de enjuague sin detergente (maqueros) | 3UFC /100 ml. |
| 05 | Agua de lavado de tazas (maqueros) | 3UFC /100 ml. |
| 06 | Agua de lavado de platos y cubiertos (caldo de gallina) | 00 UFC /100 ml. |
| 07 | Agua de lavado de platos y cubiertos (pescado frito) | 00 UFC /100 ml. |
| 08 | Agua de lavado de platos y cubiertos (chifa chiki) | 00 UFC /100 ml. |
| 09 | Agua de lavado de tazas (juguería) | 00 UFC /100 ml. |
| 10 | Agua de lavado de platos y cubiertos (salchipapasunh) | 00 UFC /100 ml. |



CENTRO DE LABORATORIO "UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA"



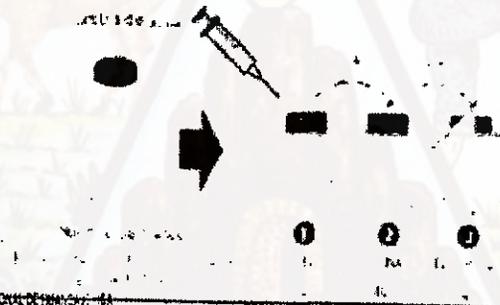
| | | |
|----|--|---------------|
| 10 | Agua de lavado de platos y cubiertos (salchipapas unh) | 00 UFC /1 ml. |
|----|--|---------------|

| Nº | EN SAYOS / MUESTRAS | BACTERIA - PARASITOS - RESULTADOS: |
|----|---|-------------------------------------|
| 01 | Agua de enjuague sin detergente (cevicheria) | Dos (02) huevos |
| 02 | Agua de enjuague sin detergente (caldo de cordero) | |
| 03 | Agua de enjuague con detergente (cevicheria) | |
| 04 | Agua de enjuague sin detergente (maqueros) | |
| 05 | Agua de lavado de tazas (maqueros) | |
| 06 | Agua de lavado de platos y cubiertos (caldo de gallina) | Tres (03) helmintos y un (01) huevo |
| 07 | Agua de lavado de platos y cubiertos (pescado frito) | |
| 08 | Agua de lavado de platos y cubiertos (chifa child) | |
| 09 | Agua de lavado de tazas (jugueria) | Dos (02) huevos y un (01) protozoos |
| 10 | Agua de lavado de platos y cubiertos (salch/papas unh) | |

MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO:

➤ NUMERO MAS PROBABLE

.....



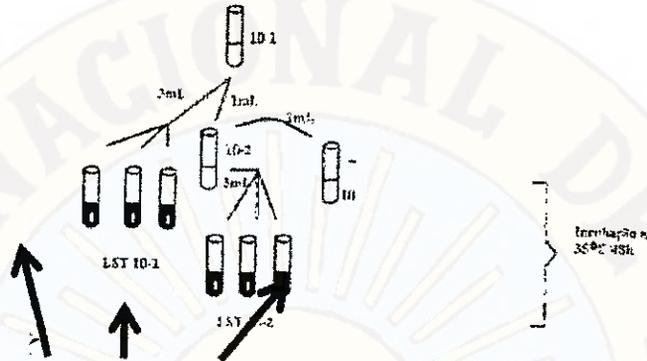
Se pone en cada tubo de ensayo 1ml de muestra de agua mas 9ml de agua destilada estéril



JOSE LUIS CO... REPAS PAGO

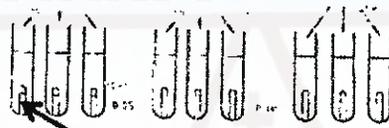


CENTRO DE LABORATORIO "UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA"

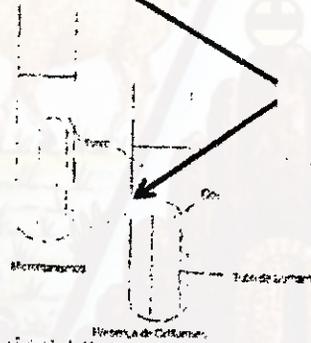


de las diluciones se pasa 1 ml de la dilución a 3 tubos que contienen 9 ml de caldo verde brillante con campanas de durban.

Luego incubar a 37°C por 24 a 48 horas y verificar presencia de burbujas n las



Una vez confirmado la presencia de burbujas en las campanas s realiza la lectura para coliformes totales





ANEXO N° 04

IMÁGENES DE EJECUCIÓN

AGUA DE ENJUAGUE SIN DETERGENTE (MAQUEROS)



AGUA DE LAVADO DE TAZAS (MAQUEROS)

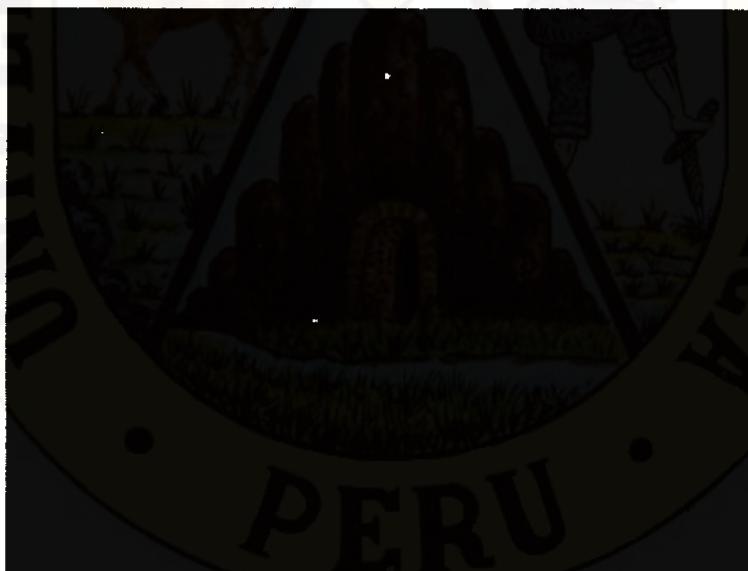




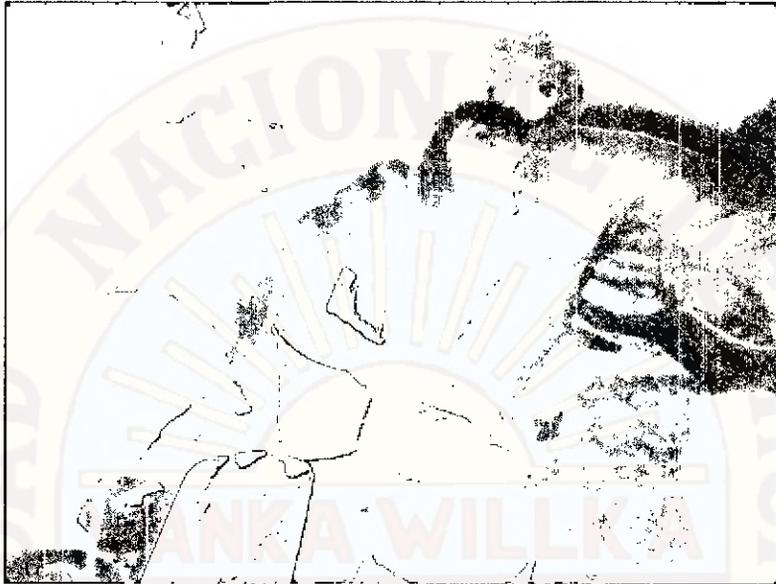
AGUA DE LAVADO DE PLATOS Y CUBIERTOS (CALDO DE GALLINA)



AGUA DE ENJUAGUE SIN DETERGENTE (CALDO DE CORDERO)



AGUA DE LAVADO DE PLATOS Y CUBIERTOS (PESCADO FRITO)



AGUA DE LAVADO DE PLATOS Y CUBIERTOS (CHIFA CHIKI)



AGUA DE ENJUAGUE SIN DETERGENTE (CEVICHERIA)



AGUA DE LAVADO DE TAZAS JUGUERIA

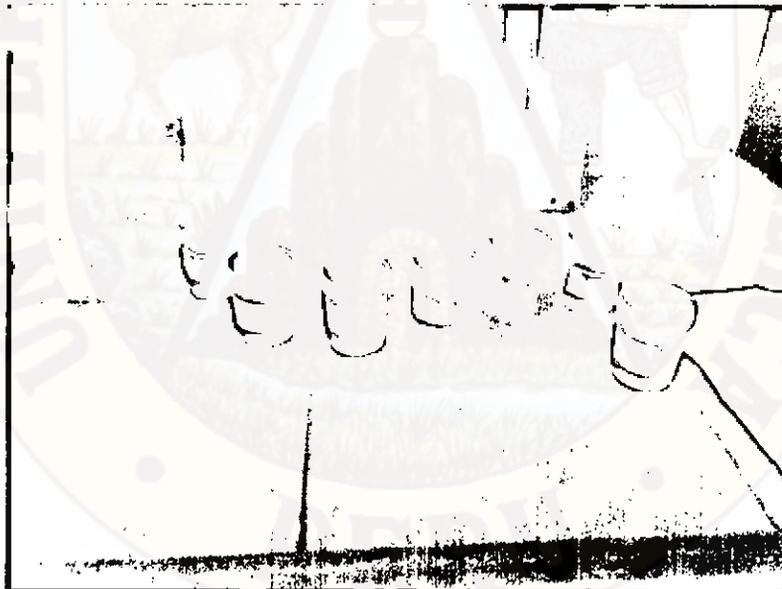


AGUA DE LAVADO DE PLATOS Y CUBIERTOS (SALCHIPAPAS UNH)





ENTREGA DE MUESTRA AL LABORATORIO







ANEXO N° 05

ARTÍCULO CIENTÍFICO

CARGA MICROBIANA PATÓGENA EN AGUAS PARA EL LAVADO DE VAJILLAS Y CUBIERTOS EN EXPENDEDORES DE ALIMENTOS AMBULATORIOS, EN LA LOCALIDAD DE HUANCAVELICA - 2016

Contreras, C. y Huarcaya, R.

Facultad de Enfermería, Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica, Perú

RESUMEN:

Objetivo: Identificar la carga microbiana patógena en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016.

Materiales y métodos: la investigación es de tipo básica y cuantitativa; el nivel que se alcanzó fue el descriptivo; el método de investigación utilizado fue el deductivo-inductivo. El diseño de investigación fue no experimental transversal; la muestra estuvo conformada por 10 muestras de agua que utilizan para el lavado de vajillas y cubiertos, las cuales fueron tomadas de diferentes comercios ambulatorios de alimentos.

Resultados: En todas las muestras se encontró presencia de microorganismos patógenos, para Bacterias coliformes totales el mayor valor hallado fue 8 UFC/100 mL y lo presentó el expendio de caldo de gallina presente, en bacteria Echerichia Coli el valor más alto fue 9 UFC/100 mL y corresponde a un chifa, en bacterias coliformes termotolerantes o fecales el valor más alto fue 8 UFC/100 mL y corresponde a la venta de caldo de cordero, en bacterias heterotróficas todas las muestras obtuvieron valores menores del parámetro; en huevos y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos el valor más alto encontrado fue 4 organismos por litro y corresponde al comercio de caldo de gallina.

Conclusión: El total de las muestras de agua usadas para el lavado de vajillas y cubiertos en los comercios ambulatorios de comida presentan microorganismos patógenos.

Palabras clave: Microbio patógeno, agua, lavado de vajilla y cubierto, alimento, ambulatorio.

MICROBIAL PATHOGENIC LOADS IN WATERS FOR THE WASHING OF DISHES AND COVERS AT EXPENDEDORES OF OUTDOOR FOODS, IN THE LOCATION OF HUANCAVELICA - 2016

Contreras, C. Huarcaya, R.

Faculty of Nursing, National University of Huancavelica, Perú

SUMMARY:

Objective: identify the load microbial pathogenic in waters for the washing of tableware and covered in teller machines of food outpatient, in the town of Huancavelica-2016.

Material and method: for the analysis of water used in the washing of covered and tableware is took 10 samples of various trades outpatient of food. The research corresponds to the type of basic, reaching the level of descriptive, method corresponds to the hypothetical-deductive and statistical; the technique used in data collection was watching with his instrument observation guide.

Results: Presence of pathogenic microorganisms, bacteria was found in all samples total coliforms the greater value found was 8 CFU/100 mL and presented the sale of chicken soup I present, in bacteria, Echerichia Coli the highest value was 9 CFU/100 mL and corresponds to a chifa, thermotolerant coliform bacteria or fecal value more alto was 8 UFC/100 mL and corresponds to the sale of lamb broth heterotrophic bacteria in all samples obtained lower values of the parameter; eggs and larvae of helminths and

cysts and oocysts of Protozoa pathogenic the highest value found was 4 organisms per litre and corresponds to the trade in chicken soup.

Conclusion: the total of the samples of water used for the washing of tableware and covered in them shops ambulatory of food present microorganisms pathogenic.

Key words: pathogenic Microbe, water, washing dishes and covered, food, ambulatory.

INTRODUCCIÓN

La higiene es parte esencial en la comercialización de alimentos, y la eficiencia con que ésta se lleva a cabo ejerce una enorme influencia en la calidad del producto final, es una herramienta clave para asegurar la inocuidad de los alimentos.

La mala manipulación de los alimentos puede transmitir enfermedades de persona a persona así como ser un medio de crecimiento de microorganismos patógenos que pueden causar intoxicaciones alimentarias. Los alimentos pueden ser un transporte de propagación de enfermedades, desde la producción hasta el consumo los alimentos están constantemente expuestos a las posibles contaminaciones bien sean por agentes naturales o por efecto de la intervención humana como es el caso de la mala higiene de las vajillas y utensilios donde se van a servir. Cuando las personas no lavan adecuadamente las vajillas y cubiertos las bacterias pueden pasar a los alimentos y causar enfermedades.

Las bacterias pueden propagarse en la cocina e instalarse en las superficies de las mesas y alacenas, en las tablas de cortar, los utensilios y las esponjas, por eso es muy importante la correcta limpieza y desinfección del lugar donde se preparan los alimentos.

En la ciudad de Huancavelica se vende alimentos de manera ambulatoria, muchos de ellos no cuentan con una instalación de agua corriente para el lavado de las vajillas y cubiertos, utilizándose para este proceso depósitos con agua estancada lo que podría estar causando una contaminación de los utensilios donde se servirán los alimentos.

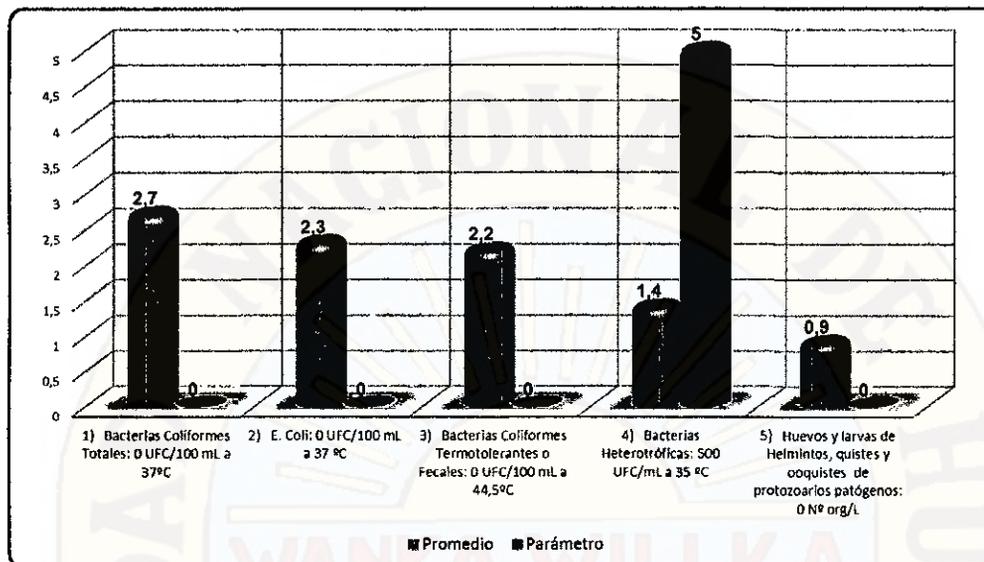
Considerando esta situación el objetivo de la presente investigación es identificar la carga microbiana patógena en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedoras de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica – 2016. La investigación se enmarca dentro del tipo básico y su nivel de investigación es descriptivo comparativo, se trabajara con una muestra de 10 ambulantes que expenden comida, tomándose muestras del agua donde lavan las vajillas y cubiertos, los cuales serán sometidos a un análisis de laboratorio y los resultados serán comparados con los valores estándar.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el análisis de agua utilizada en el lavado de cubiertos y vajillas se tomó 10 muestras de diversos comercios ambulatorios de alimentos. La investigación corresponde al tipo básica, alcanzando el nivel descriptivo-comparativo, el método corresponde al hipotético-deductivo y estadístico; la técnica utilizada en la recolección de datos fue la observación con su instrumento guía de observación.

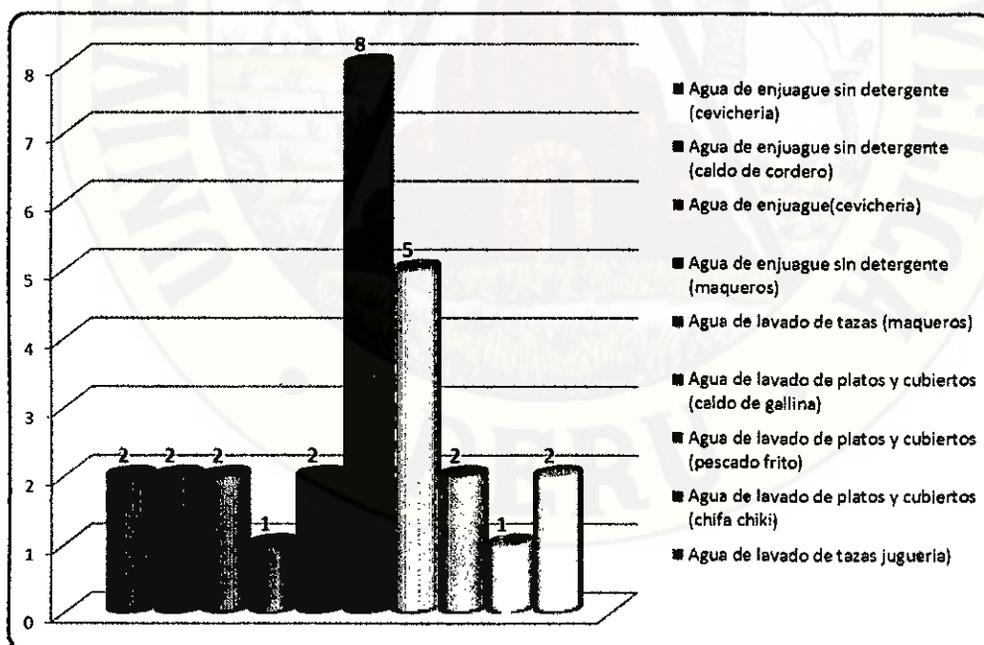
RESULTADOS

Figura N° 1. Carga microbiana patógena en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016



Del cuadro N° 01 Los resultados indican que en todos la mayoría de los casos el valor encontrado supera al valor parámetro, excepto en el caso de las bacterias hetrotróficas donde el valor parámetro es superior al valor encontrado.

Figura N° 2. Bacterias coliformes totales en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016



De la tabla N° 2 Los resultados indican que en todas las muestras tomadas superan al valor parámetro, encontrándose que el mayor valor hallado es 8

UFC/100 ml., y pertenece al agua que se utilizaba en el lavado de platos y cubiertos de venta de caldo de gallina. Si se considera que el valor parámetro para las bacterias coliformes totales. Las bacterias coliformes totales comprende a todos los bacilos Gram-negativos aerobios o anaerobios facultativos, no esporulados. Este grupo está conformado por 4 géneros principalmente: Enterobacter, Escherichia, Citrobacter y Klebsiella.

Debe haber ausencia de coliformes totales inmediatamente después del tratamiento del agua, la presencia de estos microorganismos indica que el tratamiento es inadecuado. La presencia de coliformes totales en sistemas de distribución y reservas de agua almacenada puede revelar una reproblicación y posible formación de biopelículas, o bien contaminación por la entrada de materias extrañas, como tierra o plantas.

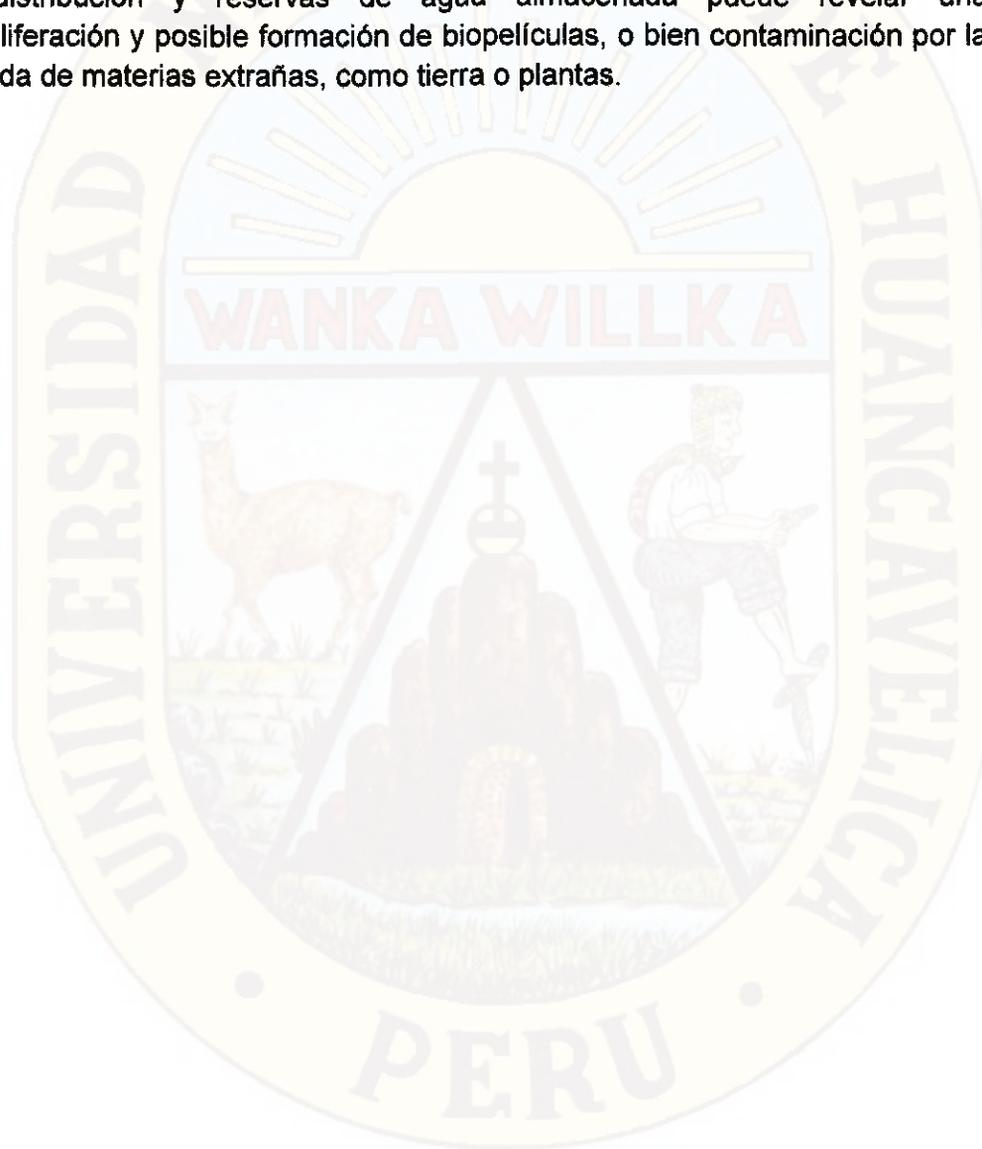
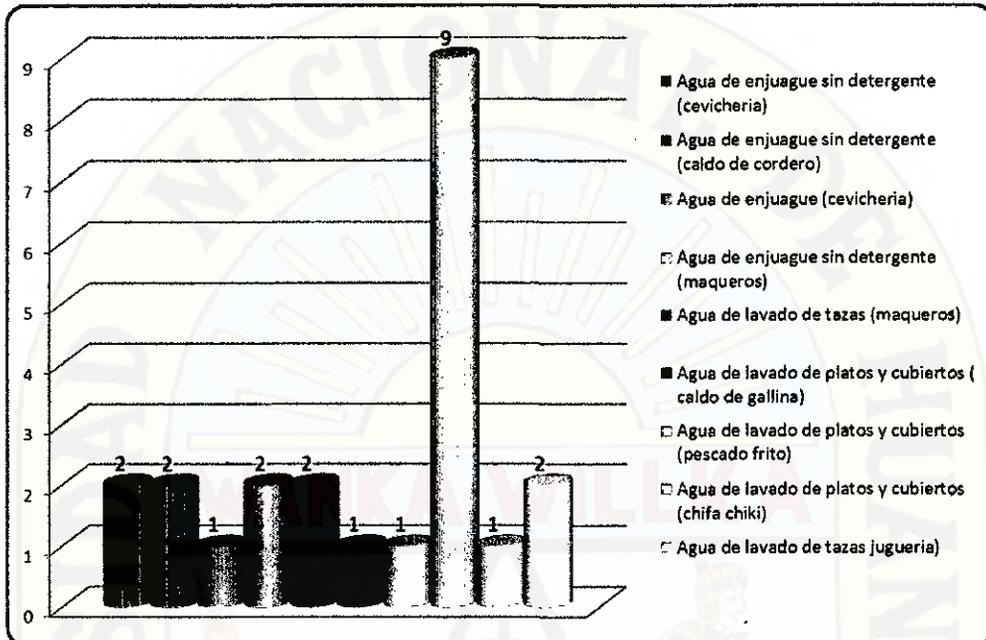


Figura N° 3. Bacterias E. Coli en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016

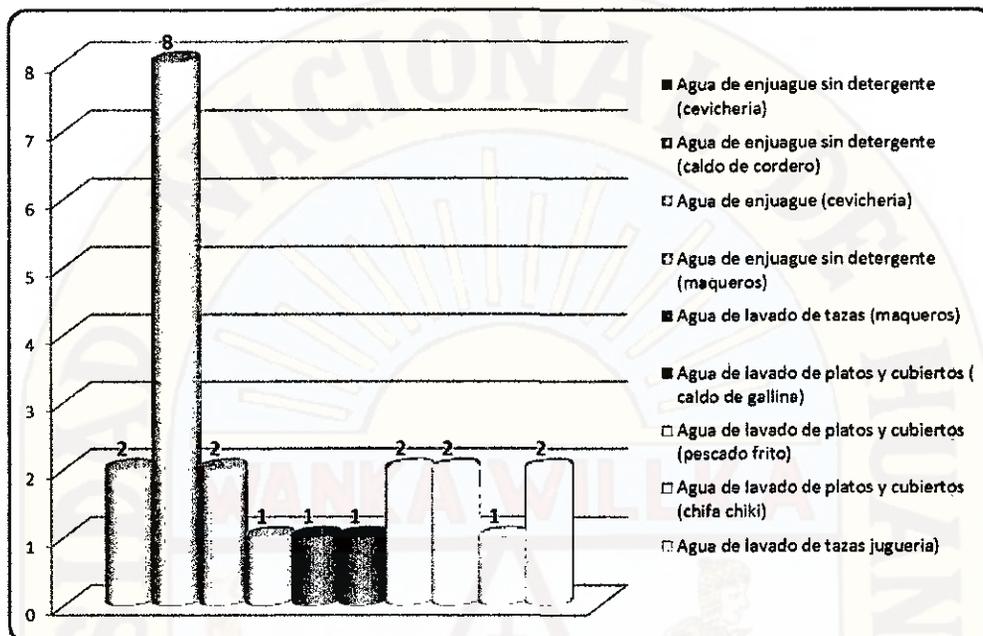


De la tabla N° 3 Los resultados indican que de las 10 muestras de agua usada en el lavado de cubiertos y bajillas, se observa que en todos los casos la cantidad de la bacteria Echerichia Coli supera el parámetro establecido que debe ser 0 UFC/100 mL., el valor más elevado (9 UFC/100 mL) fue hallado en las aguas utilizadas para el lavado de vajillas y cubiertos del Chifa chiki.

Este tipo de bacteria se encuentra en grandes cantidades en los intestinos de las personas y los animales de sangre caliente. La presencia de estos organismos indica que el agua está contaminado con excremento e indica un alto riesgo de la presencia de organismos que pueden causar enfermedades. Se pueden adquirir infecciones por E. coli al consumir alimentos que contienen la bacteria. Los síntomas pueden incluir: Náuseas o vómitos, fuertes cólicos abdominales, diarrea líquida o con mucha sangre, cansancio y fiebre.

Para evitar la intoxicación por alimentos y prevenir infecciones, manipule la comida con seguridad. Cocine bien las carnes, lave las frutas y verduras antes de comerlas o cocinarlas y evite lavar las vajillas y cubiertos con aguas en bateas o depósitos, para este fin utilice agua corriente.

Figura N° 4. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatórios, en la localidad de Huancavelica - 2016

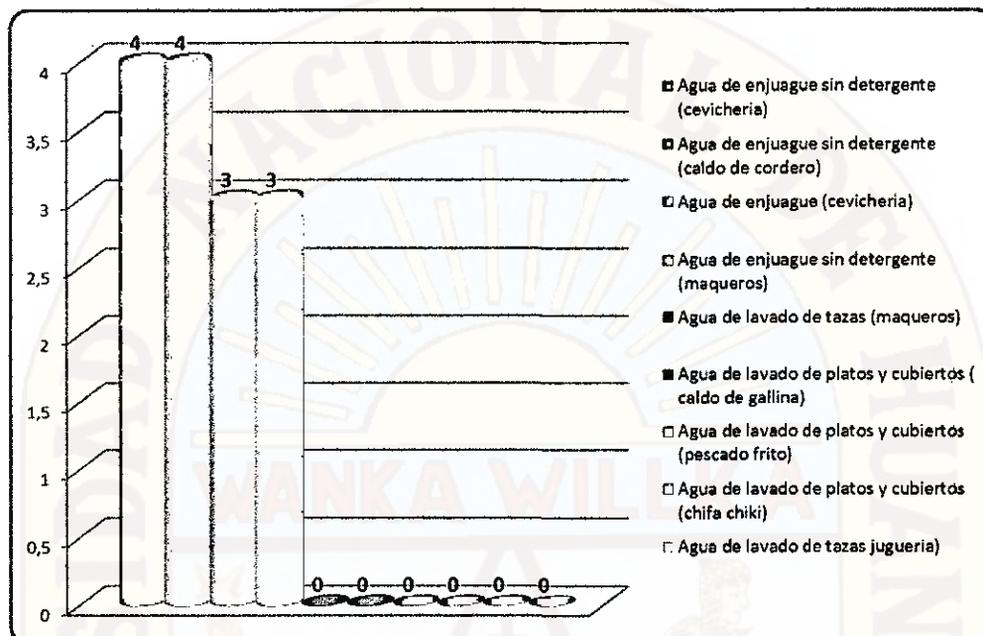


De la tabla N° 4 De las 10 muestras tomadas, todas superan el parámetro establecido en 0 UFC/100 mL., la muestra que registro el más alto contenido de Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales se encuentra en el agua de enjuague de cubierto y vajillas en el expendio de caldo de cordero con un valor de 8 UFC/100 mL.

Los coliformes termotolerantes, denominados así porque soportan temperaturas hasta de 45 °C, comprenden un número muy reducido de microorganismos, los cuales son indicadores de calidad por su origen. En su mayoría están representados por *E. coli*, pero se pueden encontrar de forma menos frecuente las especies *Citrobacter freundii* y *Klebsiella pneumoniae*. Estas últimas forman parte de los coliformes termotolerantes, pero su origen normalmente es ambiental (fuentes de agua, vegetación y suelos).

Los coliformes termotolerantes integran el grupo de los coliformes totales, pero se diferencian de estos últimos, en que son indol positivo, su intervalo de temperatura óptima de crecimiento es muy amplio (hasta 45 °C) y son mejores indicadores de higiene en alimentos y agua. La presencia de estos microorganismos indica la existencia de contaminación fecal de origen humano o animal, ya que las heces contienen coliformes termotolerantes que están presentes en la microbiota intestinal.

Figura N° 5. Bacterias Heterotróficas en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016

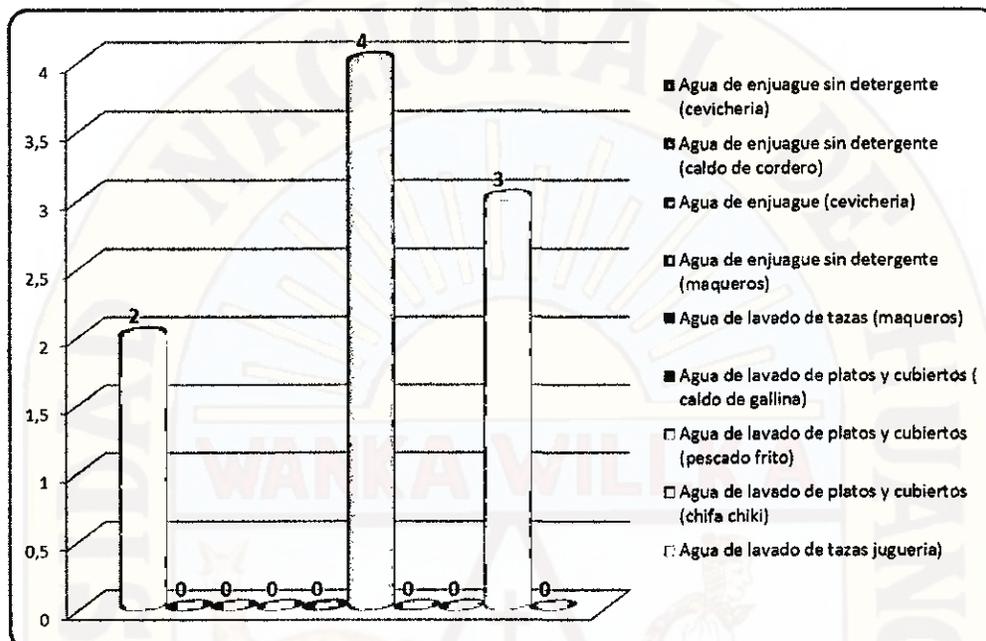


De la tabla N° 5 Las 10 muestras tomadas presentan valores de Bacterias Heterotróficas menores al parámetro que es 5 UFC/100 mL., el valor más alto hallado en las muestra corresponde a 4 UFC/100 mL.

Las bacterias heterótrofas abundan en el ambiente, especialmente en el agua, incluyendo agua tratada y del grifo. Debido a su capacidad de adaptarse a un entorno desnutrido de sistemas de agua, las bacterias heterótrofas son capaces de vivir más tiempo que otros microorganismos en agua.

Las bacterias heterótrofas pueden estar presentes en el agua potable incluso después de que ésta ha sido tratada químicamente. A veces estos microbios pueden ser patógenos en la naturaleza, pero en la mayoría de los casos no tienen ningún efecto adverso en los seres humanos. De acuerdo con una Conferencia de la Organización Mundial de la Salud del 2003, "la importancia del recuento de bacterias heterótrofas en placa para la calidad del agua y la salud humana", se concluyó que las bacterias heterótrofas no representan ninguna preocupación grave de salud para los consumidores de agua potable.

Figura N° 6. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos en aguas para el lavado de vajillas y cubiertos en expendedores de alimentos ambulatorios, en la localidad de Huancavelica - 2016



De la tabla N° 6 De las 10 muestras tomadas en tres de ellas se encontró presencia de huevos, helmintos y protozoos. En el caso de la cevichería se encontraron huevos, en el caso de la muestra tomada del agua de lavado de vajillas y cubiertos en la venta de caldo de gallina se encontró helmintos y huevo y en el caso de en la muestra tomada de la jugueria se encontró huevo y protozoos.

Los parásitos que son patógenos para el hombre se clasifican en dos grupos: los protozoos y los helmintos. Los protozoos son organismos unicelulares cuyo ciclo de vida incluye una forma vegetativa (trofozoito) y una forma resistente (quiste). El estado de quiste de estos organismos es relativamente resistente a la inactivación por medio de los sistemas de tratamiento convencional de agua residual. Los huevos de helminto son un grupo de organismos que incluye los nemátodos, tremátodos y cestodos. Las características epidemiológicas que hacen de los helmintos patógenos entéricos causantes de infección por contacto con agua contaminada, son su alta persistencia en el medio ambiente, la mínima dosis infecciosa, la baja respuesta inmune y la capacidad de permanecer en el suelo por largos periodos de tiempo.

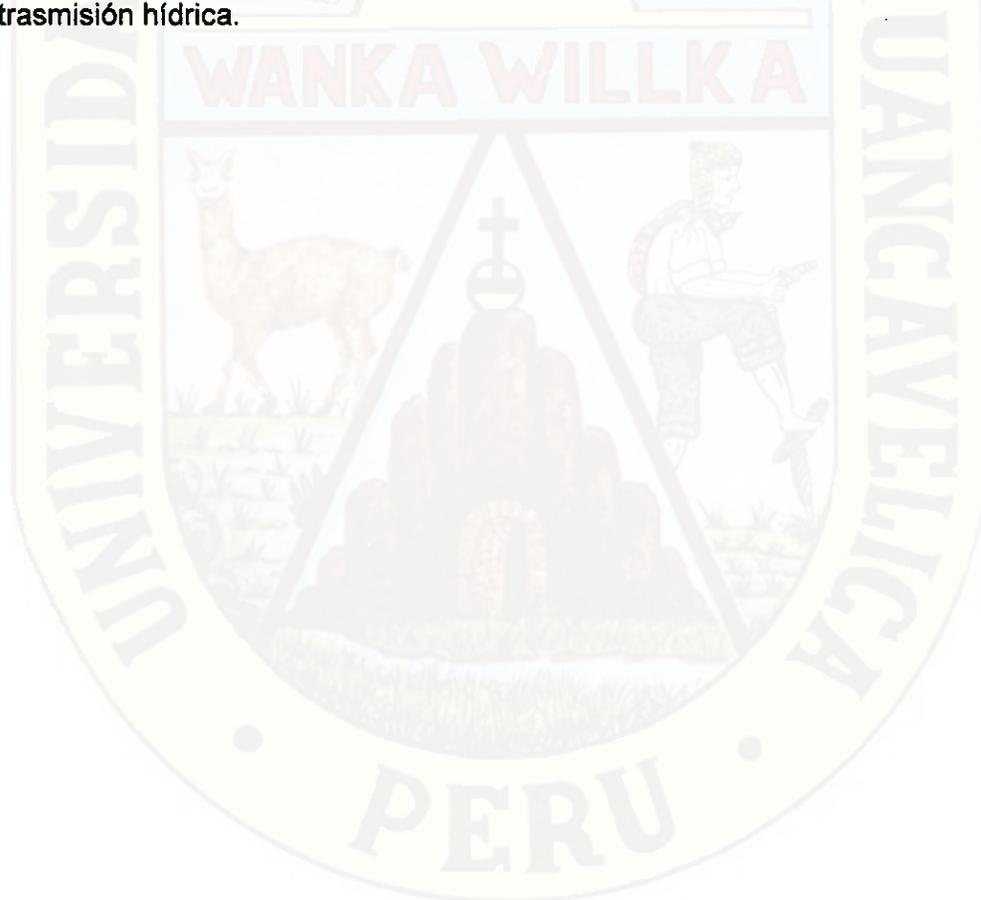
En los últimos años se ha dado gran importancia a la contaminación por *Giardia lamblia* y *Cryptosporidium parvum*. Estos protozoos se consideran patógenos emergentes, en el caso de la contaminación de aguas, se ha orientado básicamente a la detección a nivel de laboratorio y al estudio de

procesos de desinfección que garanticen la eliminación de este tipo de quistes.

Los protozoos entéricos son reconocidos como causantes de brotes infecciosos transmitidos por el agua. Los protozoos más conocidos en las heces humanas son: *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolítica* y *Balantidium coli*.

La *Giardia lamblia* es un protozoo que se presenta trofozoito (forma flagelada) cuando está dentro del hombre. La forma infectiva es el quiste, que es eliminado con las heces de la persona enferma. Este quiste penetra por la boca e infecta el intestino delgado, y allí se transforma en trofozoito. Los quistes de giardias y otros protozoos tienen una gruesa pared que los protege de las condiciones ambientales adversas, y los hace resistentes por varias semanas o meses.

La criptosporidiasis investigaciones indica que este organismo ocupa el tercer lugar en importancia mundial entre todos los enteropatógenos de transmisión hídrica.



DISCUSIÓN

La carga microbiana se define como la estimación cuantitativa del número de microorganismos viable en el agua o en el entorno.

El agua hace posible un medio ambiente saludable pero, también puede transmitir enfermedades. Las enfermedades transmitidas por el agua son enfermedades producidas por el agua sucia o contaminada con desechos humanos, animales o químicos. Mundialmente, la falta de servicios de evacuación sanitaria de desechos y de agua limpia para beber, cocinar y lavar es la causa de más de 12 millones de defunciones por año (1).

Se estima que 3.000 millones de personas carecen, por ejemplo, de servicios higiénicos. Más de 1.200 millones de personas están en riesgo porque carecen de acceso a agua dulce salubre. En lugares que carecen de instalaciones de saneamiento apropiadas, las enfermedades transmitidas por el agua pueden propagarse con gran rapidez (1).

Las enfermedades diarreicas, son transmitidas por el agua contaminada, y prevalecen en lugares donde no se hace un buen manejo del agua. Según las estimaciones, todos los años se registran 4.000 millones de casos de enfermedades diarreicas, que causan 3 a 4 millones de defunciones, sobre todo entre los niños (2).

Las enfermedades infecciosas y parasitarias gastrointestinales se deben al uso y consumo de agua insalubre. La falta de higiene y la carencia o el mal uso del agua son algunas de las razones por las que la diarrea continúa representando un importante problema de salud en nuestro país. El agua y los alimentos contaminados se consideran como los principales vehículos involucrados en la transmisión de bacterias, virus o parásitos. Los organismos transmitidos por el agua habitualmente crecen en el tracto intestinal y abandonan el cuerpo por las heces.

Los microorganismos presentes en el agua pueden provocar cólera, fiebre tifoidea, disenterías, poliomeilitis, hepatitis y salmonelosis, entre otras enfermedades.

En la tabla nº 4.1 el resultado general de 10 muestras de agua, tomadas de los diferentes lugares de expendio de comida ambulatoria, las muestras corresponden al agua de los depósitos utilizados para el lavado de cubiertos y vajillas, de acuerdo al Ministerio de Comercio Exterior y Turismo en el lavado de las vajillas y cubiertos debe usarse agua corriente, sin embargo debido a que el comercio ambulatorio de comidas no cuenta con instalaciones de agua hacen uso de tinajas para lavar cubiertos y vajillas generándose una contaminación de estos materiales. Es así que en todas las muestras se encontró presencia de microorganismos patógenos. Ávila y Fonseca (3) refieren que el agua es el principal vehículo de contaminación microbiológica, además indican que del total de muestras de jugo el 36,7% presentó mesófilos. Reasco y Yar (4) informaron que de los análisis físicos, químicos y bacteriológicos, realizados el recurso hídrico no cumple con lo establecido por normas de calidad en las vertientes, tanque de tratamiento y domicilios. García y Iannacone (5) en el Perú, el reglamento de calidad del agua para consumo humano, no considera a *P. aeruginosa* como un parámetro obligatorio a evaluar; sin embargo la norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para alimentos y bebidas de consumo humano indica que para aguas embotelladas se debe de controlar la presencia de *P. aeruginosa*, debido que esta bacteria tiene la capacidad de sobrevivir y adherirse a superficies formando biopelículas.

En la tabla nº 4.2 se muestra los resultados para Bacterias coliformes totales y de acuerdo a los parámetros el agua para uso humano no debe presentar dichas bacterias, sin embargo

- Las bacterias coliformes totales fueron encontradas en las 10 muestras de agua tomadas en los comercios ambulatorios, siendo el comercio de caldo de gallina el que mayor carga microbiológica de este tipo presentó.
- La bacteria *Echerichia Coli* fue encontrada en el total de las 10 muestras de agua, pero donde mayor presencia tuvo fue en el comercio ambulatorio de chifa.
- Las bacterias coliformes termotolerantes o fecales fueron encontradas en las 10 muestras de agua analizadas, donde mayor presencia tuvo fue en el comercio ambulatorio de venta de caldo de cordero.
- Las bacterias heterotróficas fueron encontradas en 4 de las 10 muestras de agua analizadas, sin embargo ninguna de ellas superó el parámetro establecido.
- Los huevos y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos fueron encontradas en 3 muestras de un total de 10 muestras de agua, el valor más alto hallado fue encontrado en el comercio ambulatorio de venta de caldo de gallina.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mondaca MA, Campos V. Riesgo de enfermedades transmitidas por el agua en zonas rurales. Chile: Universidad de Concepción; 2014.
2. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Enfermedades de origen hídrico [Internet]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia; 2011 [Available from: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358002/Abastecimiento_Contentido_en_linea/leccin_5_enfermedades_de_origen_hdrico.html].
3. Ávila GT, Fonseca MM. Calidad microbiológica de jugos preparados en hogares de bienestar familiar en la zona norte de Cundinamarca [Tesis de titulación]. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana; 2008.
4. Reascos B, Yar B. Evaluación de la calidad del agua para el consumo humano de las comunidades del Cantón Cotacachi y propuesta de medidas correctivas [Tesis de bachillerato]. Ecuador: Universidad Técnica del Norte; 2010.
5. García L, Iannacone J. *Pseudomonas aeruginosa* un indicador complementario de la calidad de agua potable: Análisis bibliográfico a nivel de Sudamérica [Tesis de titulación]. Perú: Universidad Nacional Federico Villareal 2014.
6. Sarmiento JB, Román VF. Control de la calidad microbiológica del agua y determinación de la prevalencia parasitologica intestinal en los alumnos de la escuela fiscal mixta "Segundo Espinoza Calle" Minas- Baños [Tesis de titulación]. Ecuador: Universidad de Cuenca; 2011.

ANEXO N° 06

Parámetros microbiológicos y parasitológicos

Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano

ANEXO I

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS

| Parámetros | Unidad de medida | Límite máximo permisible |
|---|---------------------|--------------------------|
| 1. Bacterias Coliformes Totales. | UFC/100 mL a 35°C | 0 (*) |
| 2. E. Coli | UFC/100 mL a 44,5°C | 0 (*) |
| 3. Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales. | UFC/100 mL a 44,5°C | 0 (*) |
| 4. Bacterias Heterotróficas | UFC/mL a 35°C | 500 |
| 5. Huevos y larvas de Helmintos, quistes y oocistos de protozoarios patógenos. | Nº org/L | 0 |
| 6. Virus | UFC / mL | 0 |
| 7. Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos | Nº org/L | 0 |

UFC = Unidad formadora de colonias

(*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1.B /100 ml