

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**

**Evaluación de coliformes en el agua usada en las
unidades dentales de la Clínica Universitaria
ULADECH Católica Sede Trujillo - 2018**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA**

AUTORA

STARKE NOVILLO, LACEY ANDREA

ORCID: 0000-0002-7318-2322

ASESORA

HONORES SOLANO, TAMMY MARGARITA

ORCID: 0000-0003-0723-3491

TRUJILLO- PERÚ

2020

1. Título de la tesis

Evaluación de coliformes en el agua usada en las unidades dentales
de la Clínica Universitaria ULADECH Católica Sede Trujillo- 2018

2. Equipo de Trabajo

AUTORA

Starke Novillo, Lacey Andrea

ORCID: 0000-0002-7318-2322

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de
Pregrado, Trujillo, Perú

ASESORA

Honores Solano, Tammy Margarita

ORCID: 0000-0003-0723-3491

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias
de la Salud, Escuela Profesional de Odontología, Trujillo, Perú

JURADO

Pairazamán García, Juan Luis

ORCID: 0000-0001-8922-8009

Morón Cabrera, Edwar Richard

ORCID: 0000-0002-4666-8810

Córdova Salinas, Imer Duverli

ORCID: 0000-0002-0678-0162

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Pairazamán García, Juan Luis

PRESIDENTE

Mgtr. Morón Cabrera, Edwar Richard

MIEMBRO

Mgtr. Córdova Salinas, Imer Duverli

MIEMBRO

Mgtr. Honores Solano, Tammy Margarita

ASESORA

4. Hoja de agradecimiento

Gracias a mis padres Edgardo Starke y Flor Novillo, por ser los promotores principales de mis sueños, por su sacrificio y esfuerzo para que pudiera culminar mi formación profesional, quienes con sus palabras de aliento no me dejaban caer, me enseñaron a luchar, a no rendirme, fueron mi fortaleza y fuente de inspiración para vencer los obstáculos.

Mis hermanos(as), quienes estuvieron siempre conmigo, motivándome a luchar por lo que quiero, siendo mi compañía en los días de estudio y desvelo.

A mis compañeras de carrera, quienes se volvieron mis grandes amigas a los largo de estos años, siempre brindándome su apoyo, comprensión, así poder llegar a cumplir mi meta, siempre las tendré presente en mi corazón.

A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, por permitirme ser parte de su alumnado, a mis docentes y co-asesores, por su paciencia motivación y por brindarme todas las enseñanzas, de esta manera ha sido un honor poder contar con su ayuda y guía.

Dedicatoria

Dedicado con mucho cariño a mi familia en especial a la memoria de mi padre, dónde sea que esté sé que te sentirás orgulloso de tu hija, me verás desde el infinito venciendo cualquier obstáculo para cumplir mis sueños, siempre te llevaré en mi corazón papá, el hombre más grandioso y admirable, mi héroe.

5. Resumen

Se realizó este estudio para comparar la presencia de coliformes según la fuente de agua usada en las unidades dentales de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote Sede Trujillo 2018. El diseño de la investigación fue observacional, prospectivo y transversal, de nivel descriptivo y de tipo cuantitativo. Se tomó un tamaño de muestra de 10 repeticiones de agua del tanque elevado, agua embotellada (Aguafiel) y agua que sale por la jeringa triple de las unidades dentales; haciendo un total de 30 muestras. Para determinar la presencia de coliformes se utilizó la técnica de fermentación con tubos múltiples, para realizar el cálculo coliformes se empleó el método del número más probable (NMP) con el límite de confiabilidad al 95% para 100ml de muestra, con varias combinaciones, utilizando 3 tubos para cada dilución (10ml, 1ml, 0.1ml), el instrumento para la recolección de datos fue la técnica de observación microbiológica. Se obtuvo como resultado la ausencia de coliformes totales y coliformes termotolerantes en todas las muestras examinadas por lo que se concluyó que no se evidencia la presencia de coliformes totales y coliformes termotolerantes en el agua usada en las unidades dentales de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica de Los Ángeles de Chimbote Trujillo.

Palabras clave: bacterias, clínicas odontológicas, coliformes, contaminantes del agua, *Escherichia coli*.

Abstract

This study was carried out to compare the presence of coliforms according to the water source used in the dental units of the Dental Clinic of the Los Angeles de Chimbote Catholic University Sede Trujillo 2018. The research design was observational, prospective and cross-sectional, descriptive, quantitative. A sample size of 10 repetitions of water was taken from the tank, bottled water (Aguafiel) and water that comes out of the triple syringe of the dental units; making a total of 30 samples. To determine the presence of coliforms, the fermentation technique with multiple tubes was used, to perform the coliform calculation the most probable number method (MPN) was used with the 95% confidence limit for 100 ml of sample, with various combinations, using 3 tubes for each dilution (10ml, 1ml, 0.1ml), the instrument for data collection was the microbiological observation technique. The result was the absence of total coliforms and thermotolerant coliforms in all the samples examined, so it was concluded that the presence of total coliforms and thermotolerant coliforms is not evidenced in the water used in the dental units of the Dental Clinic of the Catholic University from Los Angeles de Chimbote Trujillo.

Keywords: bacteria, coliforms, dental clinics, *Escherichia coli*, water pollutants.

6. Contenido

1. Título de la tesis	ii
2. Equipo de Trabajo.....	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	v
5. Resumen y abstract	vii
6. Contenido	ix
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	x
I. Introducción.....	1
II. Revisión de la literatura	4
III. Hipótesis	23
IV. Metodología.....	24
4.1 Diseño de la investigación.	24
4.2 Población y muestra.....	24
4.3 Definición y operacionalización de variables.....	26
4.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos.....	27
4.5 Plan de análisis.....	30
4.6 Matriz de consistencia	31
4.7 Principios éticos	32
V. Resultados	34
5.1 Resultados	34
5.2 Análisis de resultados	38
VI. Conclusiones.....	39
Aspectos complementarios	39
Referencias bibliográficas	40
Anexos	47

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Tabla 1.Comparación de la presencia de coliformes según fuente de utilización de agua en la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote sede Trujillo 2018.33

Tabla 2.Evaluación de coliformes totales del agua en el Tanque elevado, agua embotellada “Aguafiel” y agua que sale por la jeringa triple.34

Tabla 3.Evaluación de coliformes termotolerantes del agua en el Tanque elevado, agua embotellada “Aguafiel” y agua que sale por la jeringa triple .35

I. Introducción

En la práctica diaria de la profesión de odontología, se presta servicios a un gran número de pacientes que pueden presentar diferentes estados de salud, que asisten para ser tratados en diversas áreas de este campo, los cuales están expuestos a bacterias que pueden causarle infección. Esto se puede producir a través de la exposición de saliva, sangre, agua, aire, el cual puede transportar microorganismos hacia diferentes vías como la cavidad bucal, respiratoria y sanguínea.¹

El agua es utilizada para diferentes actividades y su demanda crece con los años y también se ha ido incrementando sus niveles de contaminación. Un indicador de contaminación en el agua son coliformes totales y coliformes termotolerantes (*Escherichia coli* y ciertas especies de *Klebsiella*) los cuales son causantes de diversas enfermedades infecciosas que atacan el sistema gastrointestinal.²

El agua que es utilizada durante la consulta odontológica muchas veces proviene de la red pública. Santos H,⁷ (2016) llevó a cabo un estudio con el objetivo de “Determinar la Calidad microbiológica del agua utilizada en la jeringa triple de las unidades dentales de la Clínica Odontológica de 4to año- Escuela Académico profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann en el año 2015” donde se obtuvo como resultado casos de contaminación microbiana en el agua que se utiliza en el consultorio, se encontraron un número de bacterias coliformes muy por encima de lo permitido en instrumentos que se tomaron como prueba (jeringa triple), lo que indicó una contaminación hacia los instrumentos odontológicos.

Dentro de la práctica odontológica el agua que sale de las botellas de las unidades dentales es un recurso utilizado en diversos procedimientos, la distribución interna de este elemento podría contaminarse en el transcurso que tiene desde la fuente hasta la salida por la jeringa triple, el agua con el cual son llenados dichos depósitos de las unidades dentales proviene del agua embotellada (Aguafiel) y también del agua potable.

Por lo tanto el objetivo de esta investigación fue comparar la presencia de coliformes según la fuente de agua usada en las unidades dentales de la clínica universitaria ULADECH Católica Trujillo, 2018.

Para nuestra Clínica Odontológica Universitaria este es el primer estudio que se ha realizado sobre la contaminación que puede tener el agua que se utiliza en las unidades dentales, tomando como indicador de contaminación a las bacterias coliformes. Con esta investigación se ha podido brindar información sobre la ausencia o presencia de estas bacterias dañinas para la salud, de esta manera podrán mantener y mejorar las medidas de prevención para brindar una buena atención odontológica.

Este estudio tuvo un diseño observacional, prospectivo y transversal, de nivel descriptivo, de tipo cuantitativo.

Los resultados de esta investigación demostraron la ausencia de coliformes totales y coliformes termotolerantes en todas las muestras examinadas por lo que se concluyó que no se evidencia la presencia de coliformes totales y coliformes termotolerantes en el agua usada en las unidades dentales. Por lo tanto, el agua

utilizada en la Clínica Dental de la Universidad Católica de Los Ángeles de
Chimbote Sede Trujillo, se considera confiable para la atención clínica.

II. Revisión de Literatura

2.1. Antecedentes

Inca L.³ (Trujillo, Perú, 2019). “Salubridad del agua empleada en las unidades dentales de la Clínica Odontológica de la Universidad Privada Antenor Orrego”. El objetivo de este estudio fue evaluar la salubridad del agua empleada en las unidades dentales de la Clínica Odontológica de la Universidad Privada Antenor Orrego. El estudio fue prospectivo, transversal, descriptivo y observacional. Se evaluaron 108 muestras de agua divididos en dos grupos: Grupo “A” 54 muestras de agua para coliformes totales; Grupo “B” 54 muestras de agua para coliformes fecales. Durante la preparación cada grupo tenía separado muestras de volúmenes de 0.1ml, 1.0ml y 10ml con 5ml de caldo brilla al 2% por cada volumen. Para determinar la presencia de coliformes totales en el Grupo “A”, cada muestra fue sometida a incubación de 37°C durante 24 a 48 horas y el Grupo “B” a baño maría a 44.5°C durante 24 a 48hr. Finalmente se evaluó la presencia o ausencia de microorganismos según los criterios de la técnica del Numero Más Probable (TNMP). En los resultados obtenidos no se encontraron presencia de coliformes totales y fecales y se evidenció mínimamente presencia de hongos en tres tubos de coliformes totales donde su cantidad no es perjudicial para la salud. Se concluyó que la salubridad del agua empleada en las unidades dentales es óptima por que no se encuentran presencia de coliformes en la Clínica Odontológica de la Universidad Privada Antenor Orrego.

Neyra H, et al.⁴ (Tacna, Perú, 2018) “Calidad bacteriológica del agua utilizada en las jeringas triples de las unidades dentales de los puestos de Salud - MINSA de la provincia de Tacna”. El objetivo de este estudio fue Determinar la calidad bacteriológica del agua utilizada en las jeringas triples de las unidades dentales de los puestos de salud de la provincia de Tacna – MINSA, este estudio fue de tipo descriptivo y de corte transversal. Fueron analizadas 28 muestras, durante dos días, de 14 jeringas triples de los consultorios dentales. De la evaluación de bacterias heterotróficas en el agua utilizada en las jeringas triples de las unidades dentales, 04 puestos de salud resultaron aptos y 10 puestos de salud excedieron los límites permisibles de la norma nacional, en la evaluación de coliformes totales en el agua utilizada en las jeringas triples de las unidades dentales 12 puestos resultaron aptos y 02 puestos de salud excedieron los límites permisibles de la norma nacional. Concluyó que la calidad bacteriológica del agua potable que se usa en las unidades dentales de los Puestos de Salud de la Provincia de Tacna es deficiente.

Salam N, et al.⁵ (India, 2017). “Evaluación de la contaminación microbiana en el agua de la unidad dental. El objetivo de este estudio fue evaluar la contaminación bacteriana en las unidades dentales (DUW). Este estudio fue analítico. Se utilizó 2 sillas dentales, cada una de cuatro departamentos clínicos, fueron seleccionados al azar. Se recolectó un total de 31 muestras de agua de cada silla que contenía una línea de motor de aire, unidad de raspador, jeringa de 2 vías y unidad de enjuague bucal. En una silla dental

del Departamento de Periodoncia, no se evaluó la muestra del punto del motor, ya que no funcionaba en el momento de la evaluación. Las muestras se inocularon en agar sangre, agar Mac Conkey y agua de peptona y se cultivaron a 37 ° C durante la noche. Tuvo como resultado que las unidades formadoras de colonias estaban por encima de 500 ufc / ml. Los organismos identificados fueron en su mayoría bacilos gramnegativos particularmente *Escherichia coli*, *Pseudomonas* y *Klebsiella*, así como bacterias grampositivas como los enterococos. Se concluyó que las unidades dentales estaban contaminadas con organismos transmitidos por el agua a partir de biopelículas dentro de los tubos, así como a patógenos humanos como resultado del sifonamiento posterior por vía oral cavidad de pacientes.

Alburqueque K.⁶ (Piura, Perú, 2017). “Calidad microbiológica del agua de las unidades dentales de la clínica estomatológica de la Universidad César Vallejo, Piura 2017”. El objetivo de este estudio fue determinar la calidad microbiológica del agua de las unidades dentales de la Clínica Estomatológica de la Universidad César Vallejo. La investigación fue de tipo descriptivo - transversal. La muestra estuvo constituida por 43 unidades dentales donde se recolecto: 10 ml. de agua de cada punto de muestreo: jeringa triple, pieza de mano y la botella de agua. El método utilizado fue el recuento en placa por siembra en superficie. La lectura e informe de los resultados se realizó considerando los límites microbiológicos establecidos por DIGESA. Los resultados obtenidos fue un recuento de mesófilos aerobios viables de 1240 UFC/ml., de 1565 UFC/ml y de 920 UFC/ml de la

botella, jeringa triple y pieza de mano respectivamente, superando el límite microbiológico establecido por la DIGESA que fue de 500 UFC/ml, demostraron recuentos elevados de los microorganismos indicadores aerobios mesófilos viables y microorganismos patógenos encontrados en la botella, como *Escherichia coli* 260 ufc/ml, *Pseudomonas aeruginosa* 65 ufc/ml *Staphylococcus aureus* 660ufc/ml; encontrados en la jeringa triple como *Escherichia coli* 260 ufc/ml, *Pseudomonas aeruginosa* 560 ufc/ml *Staphylococcus aureus* 723,3 ufc/ml; encontrados en la pieza de mano como *Escherichia coli* 80 ufc/ml, *Pseudomonas aeruginosa* 65 ufc/ml *Staphylococcus aureus* 660ufc/ml. Se concluye que el agua destinada al uso de dichas unidades odontológicas no cumple con los parámetros microbiológicos establecidos por DIGESA porque excede los límites microbiológicos permitidos.

Ramírez M.⁷ (Chiclayo, Perú, 2017). “Bacterias presentes en el agua de la jeringa triple en los equipos dentales”. El objetivo de este estudio fue determinar el recuento microbiológico del agua de la jeringa triple de los equipos dentales en una clínica estomatológica durante los meses de agosto-diciembre 2016. Se realizó una investigación de tipo descriptivo-transversal. La población estuvo conformada por 48 muestras de 10 ml de agua proveniente de la jeringa triple de los equipos dentales en funcionamiento de la una Clínica Estomatológica. La muestra se tomó bajo estrictas condiciones de esterilidad, para la cual se utilizó jeringas hipodérmicas estériles con capacidad de 20 ml. Las muestras se colocaron en un

contenedor isotérmico con gel refrigerante para asegurar que la temperatura del contenedor no sea mayor de 10°C. Como resultado se obtuvo que el 52% de recuento microbiano del agua fue de la jeringa triple; Asimismo, el recuento microbiano mediante para la investigación del grupo coliformes totales, coliformes termotolerantes y fecales se encontró en un 71%. Para el grupo de bacterias heterotróficas viables se encontró el 100. Se concluye que existe una gran cantidad de microorganismos en la jeringa triple de los equipos dentales.

Santos H.⁸ (Tacna, Perú, 2016) “Determinación de la calidad microbiológica del agua utilizada en la jeringa triple de las unidades dentales de la clínica odontológica de 4to año- Escuela Académico profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann en el año 2015”. El objetivo de este estudio fue determinar la calidad microbiológica del agua utilizada en la jeringa triple de las unidades dentales de la clínica odontológica de 4to año- Escuela Académico profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann en el año 2015”, según el reglamento del MINSA. El estudio es de corte transversal tipo descriptivo, En los resultados Se evidencia la presencia de bacterias heterotróficas en 8 de las 18 muestras analizadas que equivale a un 44,44% que sobrepasa los límites permisibles, se evidencia la presencia de bacterias coliformes totales en 5 de las 18 muestras analizadas que equivale a un 27,78% que sobrepasa los límites permisibles, se evidencia la presencia de bacterias coliformes termotolerantes en 5 de las 18 muestras analizadas que equivale a un 27,78%

que sobrepasa los límites permisibles. Se concluye que el 61,11% resultaron no aptas considerando los aspectos microbiológicos descritos en la norma nacional.

Vilca L.⁹ (Arequipa, Perú, 2014). “Evaluación de la presencia de coliformes en el agua de las botellas en unidades dentales utilizada por alumnos del décimo semestre en la clínica de la U.C.S.M. 2014”. El objetivo de este estudio fue evaluar la presencia de coliformes totales y fecales en el agua de las botellas en unidades dentales. Se analizaron 16 muestras de agua de las botellas en unidades dentales de la clínica odontológica, a cada muestra se le realizó un examen bacteriológico. Se utilizó el Método del Numero Más Probable por Tubos Múltiples (NMP) y Recuento en placas de UFC. Los resultados revelados en la prueba presuntiva (coliformes totales) fueron de 63,75% de muestras positivas y 36,25% de muestras negativas, recalando que especies bacterianas distintas a las coliformes pueden producir gas en lactosa. En la prueba confirmativa, obteniendo como resultados 18,75%(3 botellas) para coliformes totales y para coliformes fecales de 6,25% (1 botella). Por tanto se concluye que algunas botellas de agua tienen presencia de coliformes totales y fecales.

González E, et al.¹⁰ (México, 2011). “Contaminación bacteriana en el agua de unidades dentales de una institución de salud pública”. El objetivo de este estudio fue determinar los indicadores bacteriológicos: coliformes

fecales y coliformes totales del agua de las unidades dentales de 8 Clínicas del ISSSTE. Se realizó un muestreo en 18 unidades dentales correspondientes a 8 clínicas del ISSSTE en las zonas norte y sur de la Ciudad de México, haciendo un total de 144 análisis, en cada unidad dental se tomaron muestras del llenavaso, jeringa triple y suministro (según el consultorio en cuestión, éste último pudo corresponder: al sistema abastecedor de agua con una marca comercial de agua, a la cisterna o a la llave), a su vez cada unidad dental se muestreó en dos diferentes periodos. En el laboratorio se determinaron los indicadores bacteriológicos de contaminación: coliformes fecales y coliformes totales, por la técnica de filtro de membrana, para ello se filtraron en condiciones de esterilidad 100 ml de muestra, utilizando una membrana de 0.45 μm de poro, la cual se colocó en cajas de Petri que contenían el medio específico, utilizando agar mEndo e incubando a 35.5°C para coliformes totales por 24 - 48 horas y agar mFC incubando a 44.5°C para coliformes fecales por 24-48 horas. Las colonias de color rojo con brillo metálico indican la presencia de coliformes totales y las colonias azules la de coliformes fecales. Se concluyó que solo 3 muestras de agua de los consultorios dentales cumplen con los parámetros establecidos por el MINSA. En los resultados obtenidos de las 8 clínicas analizadas 7 presentaron contaminación bacteriana. Perteneciendo 4 a la zona norte y 3 a la zona sur. Se concluyó que los factores determinantes de la presencia de contaminación bacteriana en el agua utilizada en las unidades dentales de ambas zonas fueron: la calidad del agua de suministro y la inadecuada desinfección de la jeringa triple.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Bacterias coliformes

Entre los patógenos diseminados en las fuentes de agua son los patógenos entéricos los más frecuentemente hallados, encontrando como origen de la contaminación a excrementos en aguas dedicadas a la actividad, es por ello que debe ser estrictamente controlada para evitar que haya contagio y posterior infección al ser humano. Enteropatógenos, tales como *Escherichia coli*, están generalmente presentes a muy bajas concentraciones en medio ambiente.¹

La mayoría de los coliformes están presentes en grandes números entre la flora intestinal de los humanos y otras de sangre caliente como en los animales, y por lo tanto se encuentran en los desechos fecales. Como consecuencia, los coliformes son detectados en concentraciones más altas que las bacterias patógenas, se utilizan como un índice de la presencia potencial de enteropatógenos en el agua. El uso del grupo de coliformes, y específicamente *E. coli*, como indicador de microbiología de la calidad del agua data de su primer aislamiento de las heces.¹

A finales del siglo XIX los coliformes también fueron rutinariamente encontrados en ambientes naturales diversificados, como algunos de ellos son de origen telúrico, pero el agua potable no es un ambiente natural para ellos. Su presencia en el agua potable debe considerarse al menos como una posible amenaza o indicativo de calidad microbiológica del agua en deterioro. Las muestras de coliformes

totales positivas en un agua tratada que generalmente no contiene coliformes pueden indicar ineficacia del tratamiento, pérdida de desinfectante, avance, intrusión de agua contaminada en el suministro de agua potable o problemas de rebrote en el sistema de distribución, y, como consecuencia, no debe ser tolerado.¹

El uso del grupo de coliformes como indicador de la posible presencia de patógenos entérico en los sistemas acuáticos ha sido un tema de debate durante muchos años, Muchos autores han reportado la aparición de enfermedades que son transferidas por el agua contaminada, es por ello que determinaron la importancia de realizar exámenes periódicos de este recurso para verificar que esté apto y tenga las condiciones necesarias para el consumo humano.¹⁶

El grupo de coliformes incluye una extensa cantidad en términos de género y especie, pertenecientes o no a la familia Enterobacter. Para la mayor parte de conceptos de coliformes se basan esencialmente en propiedades bioquímicas, características que presentan y que los diferencian de otras bacterias. En los métodos estándar para la examinación del agua potable y aguas residuales, los integrantes del grupo de coliformes se describen como todas las bacterias aerobias y facultativas anaeróbicas, gram negativos, no formadoras de esporas y con forma de bastón que fermentan lactosa con gas y ácido. Esta formación se da dentro de las 48 h a 35° C (tubo múltiple técnica de fermentación) o todos los aeróbicos y muchos anaeróbicos facultativos Gramnegativo, sin formación de esporas, con forma de

bastón, estas bacterias que presenta una colonia rojiza con un brillo acero dentro de las 24 h a 35° C en una Medio de tipo endo que contiene lactosa (técnica de filtro de membrana).¹

2.2.1.1. Coliformes totales

Los Coliformes totales (TC) son un grupo de bacterias que tienen forma bacilar, sin formación de esporas, gram negativa, oxidasa negativa, aerobia o facultativa anaerobia, estas bacterias pueden crecer en presencia de bilis, sales u otros agentes de superficie activos de reemplazo, tienen un efecto inhibitor del crecimiento análogo y fermentoso. Producción de lactosa con gas y ácido (o aldehído) dentro de 48 h a $37 \pm 1^\circ \text{C}$.^{10, 11}

2.2.1.2. Coliformes termotolerantes

Los coliformes termotolerantes tienen las mismas propiedades de fermentación que los coliformes totales (TC) pero a una temperatura de $44 \pm 0,5^\circ\text{C}$. Este grupo de bacterias está representado por *Escherichia. coli* la cual tiene la capacidad, entre otras cosas, de producir indol a partir de triptófano a una temperatura de $44 \pm 0.5 \text{ C}$, dando una coloración rojiza de metilo positivo en el resultado de la prueba; esta no puede producir acetil-metil carbinol y no utiliza citrato como única fuente de carbono. Estas bacterias son encontradas entre la flora intestinal de los animales.¹¹

En el reglamento de la OMS toman como señalizador de contaminación fecal en el agua a este grupo de coliformes (*Escherichia coli*) es por ello que las normas gubernamentales son más estrictas, debido a las consecuencias que podría desencadenar el consumo de este recurso contaminado. Por lo tanto no está permitido en el agua potable la presencia de este grupo de bacterias.^{9, 12, 13}

2.2.1.2.1. *Escherichia coli*

Este coliforme termotolerante forma parte de las enterobacterias, Gram negativa, anaerobia facultativa que se conoce como la causante de enfermedades gastrointestinales en las personas, está presente en cantidades bajas en intestino del ser humano y los animales, es una de las bacterias anaerobias facultativas intestinales que existen en mayor cantidad. Se elimina continuamente mediante las excreciones y por su particularidad, es utilizado mayormente como un indicador principal de contaminación fecal. Es la especie más exclusiva de este grupo porque que posee la enzima β -Dglucuronidasa (GUD). Son bacilos que tienen la facultad de elaborar indol a partir de triptófano, en $21 \pm 3h$ a $44 \pm 0.5^\circ C$.^{13, 14} El dispositivo de monitoreo para detectar la cantidad de bacterias de *E. coli* es crucial para mantener la calidad del agua y proteger la salud pública. Esta bacteria sigue siendo un riesgo importante para la salud de las personas. Por ello, la medición de la bacteria *E. coli*

en los recursos hídricos se convierte en un tema importante para indicar la presencia fecal y así minimizar la propagación de enfermedades infecciosas de *E. coli*, ya que puede provocar algunas enfermedades como diarrea con sangre, insuficiencia renal y causar el fallecimiento de la persona si no se trata de manera rápida.¹⁵

2.2.2. Bacterias indicadores de la calidad de agua

Dado que las aguas de consumo constituyen sistemas oligotróficos (ambiente con niveles muy bajos de nutrientes) por lo tanto las bacterias se encuentran estresadas y hambrientas provocando que exista una falta de sensibilidad en los métodos de cultivo para su detección, generando serias limitaciones debido a la subestimación del nivel de contaminación.^{13, 16}

La existencia de coliformes se analiza de acuerdo con la clase de agua, para el muestreo de agua potable tratada debe estar ausente en un 85%, pero si hay presencia de estas bacterias no deben ser superior a 2 - 3 coliformes. Los coliformes presentes en aguas que han sido tratadas desempeñan un papel importante como indicador de que exista una contaminación, manifestando la existencia de deficiencias en su tratamiento y distribución en las mismas fuentes domiciliarias. Estas bacterias al estar presentes activan los dispositivos para el control de la calidad es por ello la importancia de vigilar su procesamiento interno en toda la conexión de la red que se distribuye. En el caso de coliformes termotolerantes, *E. coli*, muestran la existencia de una

similitud en supervivencia con los patógenos entéricos y está considerada como un indicador de contaminación fecal en el agua.^{1, 17}

2.2.3. Cultivo de coliformes en el laboratorio

Para poder evaluar si existe presencia de coliformes se realizan tres pruebas distintas: presuntiva, confirmativa y complementaria.¹⁴

Para realizar la primera prueba que es la presuntiva, se transfiera una medida puntual de agua en un orden que consta de 9 a 12 tubos, que tendrán en su interior caldo lactosa para identificar a las bacterias que fermentan lactosa y producen gas. Luego de que esta serie haya incubado, se debe observar si se ha producido fermentación con gas en alguno de los tubos, entonces se sospecha la existencia de coliformes en el agua de la muestra. La prueba presuntiva sirve a la vez para poder determinar el número más probable (NMP), es decir, la presencia de coliformes por cada 100ml de muestra de agua.^{14, 18, 19}

La segunda prueba que es la confirmatoria, se observa los tubos que hayan salido positivos es decir que haya fermentación de lactosa y gas, serán nuevamente sembrados en el medio de agar EMB, esta prueba es para afirmar la existencia de bacilos Gram negativo (característica de coliforme). Al realizar el cultivo en ese medio se van a inhibir los organismos Gram positivos, porque el objetivo es encontrar las colonias de coliformes y ese medio sirve como ayuda para poder distinguirlas. Los coliformes termotolerantes se muestran como pequeñas colonias, presentan en el centro un color oscuro además de un brillo verde metálico. En la prueba final, complementaria, su

objetivo es poder confirmar que todas las placas de agar que han sido aisladas y separadas sean un coliforme. Para lograr este fin se utilizan tubos conteniendo un agar nutritivo y otros con caldo lactosa con una campana Durham. Se debe verificar si se ha formado gas dentro del tubo Durham además que presente un cambio de color, con esto se demostrará que es un bacilo Gram negativo, no formador de esporas. Es ahí que se confirma que puede existir la presencia de un coliforme. Cuando se realizan las tres pruebas en las que se muestren resultados positivos, se determina que la muestra de agua presenta coliformes. Los coliformes Termotolerantes *Escherichia. Coli*, se utiliza como el indicador ideal para demostrar si existe contaminación fecal.^{14, 20, 21}

2.2.4. Métodos para evaluar coliformes en el agua

2.2.4.1. Técnica de fermentación con tubos múltiples

La Técnica de fermentación con tubos múltiples (MTF), se ha utilizado por muchos años como un método para poder controlar de la calidad del agua. El método consiste en inocular una serie de tubos, con diluciones decimales adecuados de la muestra de agua, se observará si existe producción de gas, formación de ácido o crecimiento abundante en los tubos de ensayo después de 48 h de incubación a 35°C. Sin embargo, la exactitud de la estimación es pequeña y depende del número de tubos utilizados para el análisis: por ejemplo, si solo se examina 1 ml en una muestra que contiene 1 coliformes / ml, alrededor del 37% de los tubos de 1 ml pueden

quedar a la espera para obtener resultados negativos debido a la distribución aleatoria de las bacterias en la muestra. Pero, si se usan de 3 a 5 tubos, cada uno con 1 ml de muestra, se puede esperar un resultado negativo inferior al 1% del tiempo. Muchos elementos pueden alterar significativamente a los coliformes es por ello que se debe evaluar que técnica se debe utilizar. La técnica de fermentación con tubos múltiples (MTF) suele usarse al realizar la fase presuntiva de las pruebas en coliformes, un punto a tener en cuenta es la naturaleza de los medios de cultivo que son utilizados para esta técnica ya que estos han sido identificados como posibles factores que contribuyen a subestimar la abundancia de coliformes. La técnica de MTF ha sido sustituida por la técnica de filtro de membrana por obtener resultados en un tiempo más corto, MTF es usada en muchos casos para el examen sistemático del agua potable es por ello que esta técnica sigue siendo útil, especialmente cuando las condiciones no permiten el uso de la técnica de filtro de membrana, tal como aguas turbias o coloreadas. MTF es sencillo de realizar ya sea por un técnico con formación microbiológica básica, pero el método puede llegar a ser muy tedioso y laborioso ya que se deben procesar muchas diluciones para cada muestra de agua. Sin embargo, también es relativamente barato, ya que requiere de un laboratorio poco sofisticado y equipo. Sin embargo, este método consume extremadamente mucho tiempo, requiriendo 48 h para

resultados presuntivos, y requiere una etapa más para la confirmación que podría tomar hasta 48 h más.^{22, 23}

2.2.4.2. Técnica de filtro de membrana

La técnica de filtro de membrana (MF) es totalmente aceptada como un procedimiento de monitoreo, para realizarla se puede utilizar diversos medios y se debe tener en cuenta las condiciones adecuadas para su incubación. Este método está aprobado para la recuperación óptima de coliformes de muestras de agua. En esta técnica los filtros se incuban en un medio de lactosa enriquecido (mFC) a una temperatura de 44.5 C durante 24 h. Debido a la elevada temperatura de incubación y la adición de reactivo de sal de ácido rosólico, se desarrollan pocas colonias de coliformes no fecales en el medio m-FC.²³

Para poder realizar la filtración deben tener a disposición los medios preparados vertidos en placas Petri y de esta manera colocar la membrana. Se debe tener en cuenta que el medio a usar debe ser propio para los coliformes que se espera cuantificar: sólidos o líquidos, en el caso de que sea líquido, dentro de la placa debe ir una almohadilla que sea capaz de absorber el medio de cultivo líquido.^{22,}

24

Los medios más utilizados para el análisis de agua potable son el m-Endo y el Medio tergitol-TTC y también existen medios como el agar Mac Conkey que se han utilizado en Sudáfrica y Gran Bretaña.

Sin embargo, las comparaciones entre los medios de cultivo han demostrado que el agar m-Endo produjo recuentos más altos de coliformes que el agar Mac Conkey o Tergitol.²³

2.2.5. Medios de cultivo utilizados

2.2.5.1. Caldo Mac Conkey

El mismo autor en 1901 modificó el Agar Mac Conkey, para poder tener un mejor uso, el cual puede ser utilizado en una prueba presuntiva como un medio para obtener la presencia de coliformes y también otros microorganismos, los cuales son tomados como un indicador para la calidad de agua.²⁵

Al usar el Caldo Mac Conkey en la prueba presuntiva va a presentar una característica observable en la detección de coliformes que es la formación de gas y el cambio de coloración pasando del púrpura de bromocresol, al amarillo. Siendo un medio capaz de inhibir a una cantidad considerable de bacterias Gram positivas.^{24, 26}

2.2.5.2 Caldo Bilis verde brillante al 2%

Es un medio muy utilizado para determinar la presencia de coliformes, parte de sus ingredientes como la bilis y el verde brillante tienen la capacidad de inhibir gran cantidad de bacterias Gram positivas y Gram negativas no pertenecientes al grupo de coliformes. En este medio de cultivo uno de sus componentes que es la peptona otorga los nutrientes para un buen progreso bacteriano.²⁷

El grupo coliforme presenta la propiedad de fermentación de lactosa con producción ácido y gas es por ello que este medio es muy

recomendado para hallar coliformes totales y fecales, utilizando la técnica del número más probable.^{24,27}

En el examen de muestras de agua, es importante que se realice la confirmación de estos microorganismos (coliformes), como dato se obtiene la presencia de gas entre las 24 a 48 horas de incubación, siendo este el caso se considera que la prueba ha sido positiva de fermentación por coliformes.^{24,25}

2.2.5.3 Caldo Lauril sulfato

Este medio se encuentra enriquecido con nutrientes, permite un rápido desarrollo de los microorganismos que fermentan lactosa, por esta razón es un medio muy sugerido y utilizado para poder determinar la presencia de coliformes en muestras de agua y de alimentos; entre sus componentes presenta a la triptosa cuya función es ser la fuente de nitrógeno, también contiene aminoácidos, vitaminas y minerales; El Caldo Lauril Sulfato es un medio distinguido porque inhibe el crecimiento de la flora agregada. Se deben utilizar campanas Durham para poder observar el ácido y gas que se produce por la fermentación de lactosa.^{22,26}

2.2.6 Utilización del agua para la práctica odontológica

En la clínica odontológica los instrumentos manuales y los conductos de la unidad dental están siempre en contacto con el agua, en donde se crea una atmósfera favorable para que exista un crecimiento de microorganismos.²⁷

El agua que se usa para poder irrigar en el transcurso de los tratamientos dentales, debe contener una mínima cantidad o en todo caso la ausencia de unidades formadoras de colonias (UFC), teniendo en cuenta los parámetros establecidos para el agua potable. La determinación de utilizar agua especial, es decir, estéril durante estos tratamientos, se tiene que decidir de acuerdo a la gravedad del procedimiento a realizar, tener en cuenta el sistema inmune del individuo, también si existen otras causas para que su salud pueda peligrar, trayéndole como consecuencia infecciones.^{24, 25}

III. Hipótesis

Implícita por ser un estudio de nivel descriptivo en dónde no se trabaja con relaciones de causa y efecto, los estudios exploratorios y descriptivos no necesariamente llevan hipótesis.²⁸

IV. Metodología

4.1. Diseño de la Investigación

Observacional porque, se limitan a observar y analizar determinadas variables, sin ejercer un control directo de la intervención, se capta la realidad tal cual se da.²⁸

Prospectivo porque, se registró la información del estudio según ocurrieron los hechos y luego se analizaron transcurrido un determinado tiempo.²⁸

Transversal porque, la información fue tomada en un momento dado del tiempo.²⁸

Nivel descriptivo porque, otorga información, pretende describir y registrar lo observado.²⁸

Tipo de la investigación: Según el enfoque del estudio, es cuantitativo, porque implica el uso de herramientas informáticas, cuadros estadísticos para obtener los resultados.²⁸

4.2. Población y muestra

La población estuvo conformada por agua del tanque elevado, agua embotellada (Aguafiel) y agua que sale por las jeringas triples de las unidades dentales de la Clínica Odontológica ULADECH Católica sede Trujillo.

Muestra

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 \cdot 2PQ^2}{(p_1 - p_2)^2}$$

Donde:

$Z_{\alpha/2} = 1.96$ para una confianza del 95%

$Z_{\beta} = 0.84$ para una confianza del 80%

$$\sqrt{PQ} = 0.8 (p_1 - p_2)^2$$

Reemplazando se tiene:

$$n = \frac{(1.96 + 0.84)^2 \cdot 2 \cdot (0.8)^2 \cdot (p_1 - p_2)^2}{(p_1 - p_2)^2} = 2.8^2 \times 2 \cdot (0.64)$$
$$= 10 \text{ repeticiones}$$

10 repeticiones para cada grupo.

Criterios de inclusión:

Agua que ha bajado directamente del tanque elevado (Caño del cuarto piso de la clínica).

Botellón de agua comercial marca “Aguafiel” que se utiliza para el llenado del suministro de agua, antes de ser utilizada por los alumnos.

Agua de jeringas triples de las clínicas 1, 2, 3, 4 y 5 de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Las jeringas funcionaron correctamente durante su manipulación.

Criterios de exclusión:

Agua de cañerías alejadas del tanque elevado.

Botellón de agua comercial marca Aguafiel después de ser utilizada por los alumnos.

Agua de jeringas triples que presentaron fugas.

4.3. Definición y operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	VALOR FINAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA
Coliformes	Los coliformes indicador de contaminación bacteriana, estas bacterias son contaminantes habituales del tracto gastrointestinal en los seres humanos. ¹	Se tomó como indicador para la contaminación del agua.	-Coliformes totales -Coliformes Fecales	SI NO	Cualitativa	Nominal
Fuente de agua de las unidades dentales	El agua de la fuente es utilizada para la atención durante la realización de tratamientos en la clínica odontológica. ¹⁵	Las fuentes de agua que abastecen a las unidades dentales.	-----	-Tanque elevado. -Agua embotellada (Aguafiel) -Agua de jeringa triple.	Cualitativo	Nominal

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnica: La presente investigación utilizó la técnica de observación microbiológica.

Instrumento: Se utilizó la técnica de fermentación con tubos múltiples para coliformes.^{20, 21}

Para el cálculo de coliformes se empleó el método del número más probable (NMP) de acuerdo a la tabla con límite de confiabilidad de 95% para 100ml de muestra, con varias combinaciones, utilizando 3 tubos para cada dilución (10ml, 1ml, 0.1ml).²¹

Se aplicó una ficha de recolección de datos. (Anexo 6)

Procedimientos:

Protocolo

Preparación de frascos en donde se llenó la muestra:

Se utilizaron frascos estériles con una capacidad de 100 ml, transparente de boca ancha, los frascos utilizados fueron 30, se recolectó en una caja de poliestireno y fue transportado al laboratorio, a una temperatura entre 4 y 10° C, se tuvo cuidado de que las muestras no sean congeladas.³⁰

Se hizo uso del mandil, guantes, barbijo y gorro.

Se tomó la muestra inmediatamente.

Se abrió el frasco y se llenó 3/4 de su capacidad, dejando un espacio de aire, para facilitar la agitación de la muestra antes del análisis bacteriológico.

El frasco fue cerrado, identificado, donde fue apuntado la hora, número de muestra, lugar del punto de recolección.

Se colocó el frasco de la muestra en la caja de poliestireno con hielo.

Finalmente, las muestras fueron transportadas al laboratorio para su análisis en el mismo día.²¹

Recolección de las muestras

Muestras que fueron recolectadas:

- 10 Muestras de agua de la fuente, fueron tomadas del caño más cercano al tanque elevado que se encuentra en el baño del cuarto piso.

Fueron retirados los accesorios o protectores y se procedió a una cuidadosa limpieza con un algodón con una gasa estéril con alcohol (70%). Con el grifo cerrado se flameó el extremo del mismo, mediante la llama obtenida por el mechero de alcohol. Se abrió el grifo para que el agua fluya y se renueve la contenida en la tubería que la alimenta, de 2 a 5 minutos. Se destapó el frasco esterilizado sin tocar la boca del mismo ni el interior del tapón y se llenó con el agua, inmediatamente se procedió a cerrar el frasco. Todos los movimientos fueron realizados sin interrupciones y con las máximas precauciones de asepsia.²⁹

- 10 Muestras del agua embotellada (Aguafiel), que se utiliza para el llenado del suministro de agua (botella de las unidades dentales), fueron tomadas de las 5 clínicas.

Se utilizó una gasa estéril con alcohol (70%) para desinfectar el orificio por donde sale el agua que es embotellada, luego se dejó el agua correr por unos segundos y se llenaron los recipientes estériles.²⁹

- 10 muestras de agua de la jeringa triple, fueron tomadas al azar por clínica.

Se limpió el orificio de salida del agua de la jeringa triple, con una gasa estéril con alcohol (70%), luego se flameó el extremo del mismo, mediante la llama obtenida por el mechero de alcohol. Se dejó correr el agua durante 2 a 3 minutos, se llenaron los recipientes estériles con un chorro débil para evitar que el agua no sea derramada.²⁹

Procedimiento en el laboratorio

Prueba presuntiva:

Para la prueba presuntiva de coliformes se utilizó caldo verde brillante y bilis al 2% para lo cual la siembra se realizó de la siguiente manera:

- Se tomó una gradilla con 9 tubos de ensayo distribuidos de 3 en 3; en los primeros 3 tubos, (los que contienen caldo verde brillante y bilis al 2% doble concentración) se colocó 10 ml del medio, se transfirió con una pipeta, 10 ml de la muestra de agua, en cada tubo. (Dilución 1:1); los siguientes 3 tubos, con 9 ml del medio y se transfirió 1 ml de la muestra de agua. Y en los últimos tres tubos con 9.9 ml del medio y se transfirió 0.1 ml de la muestra. En cada uno de los tubos fueron colocadas las campanas de Durham.
- Los tubos fueron agitados para homogenizar la muestra.
- Se incubó a $35 \pm 0,50$ C durante 24/48 horas.
- Al cabo de 24/48 horas, no hubo formación de gas dentro del tubo de Durham ni turbidez, se continuó en incubación 24 horas más.
- Después de 48 horas ($\pm 2h$) a partir de la inoculación, se hizo la lectura final.

Pasadas las 48 h tampoco no se apreció turbidez ni producción de gas, los tubos se tomaron como negativos, la prueba terminó en esta fase y se consideró el resultado de la prueba como negativo.²¹

4.5. Plan de análisis

Para la presente investigación se utilizó tablas de frecuencia, así como gráficos adecuados para presentar los datos de la investigación, que son medidas estadísticas descriptivas.

Se contó con una ficha de laboratorio (Anexo 6) para la recaudación de los datos y fueron ordenados para su análisis e interpretación.

4.6. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	TIPO	POBLACIÓN
¿Existe presencia de Coliformes en el agua de las unidades dentales de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote sede Trujillo?	<p>Objetivo General Comparar la presencia de coliformes según el agua usada en las unidades dentales de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote sede Trujillo 2018.</p> <p>Objetivos Específicos: Determinar la presencia de Coliformes totales en el agua usada del tanque elevado de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote sede Trujillo 2018.</p> <p>Determinar la presencia de Coliformes Termotolerantes <i>E. Coli</i> en el agua usada del tanque elevado de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote sede Trujillo 2018.</p> <p>Determinar la presencia de Coliformes totales en el agua usada de la marca comercial “Aguafiel” de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote sede Trujillo 2018.</p> <p>Determinar la presencia de Coliformes Termotolerantes <i>E. Coli</i> en el agua usada de la marca comercial “Aguafiel” de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote sede Trujillo 2018.</p> <p>Determinar la presencia de Coliformes totales en el agua usada por la jeringa triple de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote sede Trujillo 2018.</p> <p>Determinar la presencia de Coliformes Termotolerantes <i>E. Coli</i> en el agua usada por la jeringa triple de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote sede Trujillo 2018.</p>	<p>Implícita por ser un estudio de nivel descriptivo en dónde no se trabaja con relaciones de causa y efecto, los estudios exploratorios y descriptivos no necesariamente e llevan hipótesis.²⁸</p>	<p>El presente estudio de investigación es de tipo cuantitativo.</p> <p>El nivel de la investigación: Descriptivo</p> <p>Diseño de la investigación:</p> <p>El diseño del estudio: observacional, prospectivo, transversal y analítico.</p>	<p>Se considera el agua del tanque que sirve como abastecimiento de agua potable, agua embotellada (Aguafiel) que se utiliza para el llenado del suministro de agua de las botellas de las unidades dentales y agua que sale por las jeringas triples (30) de las unidades dentales de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote sede Trujillo 2018.</p>

4.7. Principios éticos

Este estudio de investigación se rigió bajo los principios contemplados en el código de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.³¹

Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad: Este estudio involucró a un recurso natural (agua) junto con reactivos es por ello que se tomó las debidas medidas de bioseguridad para su adecuado uso y descarte.³¹

Beneficencia no maleficencia: La investigación se rigió mediante las reglas generales, evitando daños y efectos adversos, teniendo como beneficio del estudio la evaluación de la calidad de agua resultando apta para la atención clínica.³¹

Justicia: Se actuó de manera adecuada durante todo el proceso de esta investigación, respetando a cada una de las personas que fueron de apoyo tanto en la clínica dónde se recolectaron las muestras como en el laboratorio donde fue llevado a cabo el experimento, haciendo también un buen uso de las instalaciones prestadas por la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo dándole los créditos correspondientes.³¹

Integridad científica: Fueron evaluados los riesgos, daños y beneficios de la investigación bajo las normas deontológicas de la profesión, se mantuvo la integridad científica ya que fueron aclarados los conflictos de interés del estudio.³¹

Manejo de material contaminante: Cuando se finalizó el procedimiento en el laboratorio los medios y materiales empleados para hallar Coliformes fueron desechados de acuerdo a las técnicas de laboratorio de microbiología y

parasitología de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo.³²

V. Resultados

5.1. Resultados

Tabla 1. Comparación de la Presencia de coliformes según Fuente de Utilización de Agua Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote sede Trujillo 2018.

Coliformes	Fuente de Agua					
	Tanque Elevado		Embotellada "Aguafiel"		Sale por la jeringa triple %	
	n	%	n	%	N	%
Presentes	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Ausentes	10	100	10	100	10	100
Total	10	100	10	100	10	100

Fuente: Datos proporcionados por el investigador

Interpretación:

En los resultados del análisis realizado para determinar la calidad del agua en el tanque elevado, agua embotellada "Aguafiel" y agua que sale por la jeringa triple, que abastece a la Clínica Odontológica ULADECH Católica Trujillo, se evidencia que no existe presencia de coliformes en su totalidad de las muestras obtenidas.

Tabla 2. Evaluación de coliformes totales del agua en el Tanque elevado, agua embotellada “Aguafiel” y agua que sale por la jeringa triple.

Coliformes TOTALES	Fuente de Agua					
	Tanque Elevado		Embotellada "Aguafiel"		Sale por la jeringa triple %	
	n	%	n	%	N	%
Presentes	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Ausentes	10	100	10	100	10	100
Total	10	100	10	100	10	100

Fuente: Datos proporcionados por el investigador

Interpretación:

En los resultados del análisis realizado para determinar la calidad del agua en el tanque elevado, agua embotellada “Aguafiel” y agua que sale por la jeringa triple, que abastece a la Clínica Odontológica ULADECH Católica Trujillo, se evidencia que no existe presencia de coliformes totales en su totalidad de las muestras obtenidas.

Tabla 3. Evaluación de coliformes termotolerantes del agua en el Tanque elevado, agua embotellada “Aguafiel” y agua que sale por la jeringa triple.

Coliformes TERMOTOLERANTES	Fuente de Agua					
	Tanque		Embotellada		Sale por la jeringa	
	Elevado		"Aguafiel"		triple %	
	n	%	n	%	N	%
Presentes	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Ausentes	10	100	10	100	10	100
Total	10	100	10	100	10	100

Fuente: Datos proporcionados por el investigador

Interpretación:

En los resultados del análisis realizado para determinar la calidad del agua en el tanque elevado, agua embotellada “Aguafiel” y agua que sale por la jeringa triple, que abastece a la Clínica Odontológica ULADECH Católica Trujillo, se evidencia que no existe presencia de coliformes termotolerantes en su totalidad de las muestras obtenidas.

5.2. Análisis de resultados

Este estudio tuvo como objetivo comparar la presencia de coliformes según la fuente de agua usada en las unidades dentales de la clínica universitaria ULADECH Católica sede Trujillo 2018. Los resultados obtenidos evidencian que no hubo presencia de coliformes totales y termotolerantes *Escherichia Coli* en todas las muestras examinadas. Probablemente, esto se debe a que se realiza la limpieza continua en todo el sistema que presentan las unidades dentales, además proporcionan un ambiente adecuado para la atención odontológica, la clínica cuenta con un protocolo de limpieza con la empresa DAC: Soluciones Ambientales, encargada de la fumigación y saneamiento ambiental y monitoreo permanente del área integral de las instalaciones como: Desinfección, Desinsectación, Desratización, Limpieza y desinfección de cisternas y/o tanque de agua y planta de tratamiento de agua residual, esto lo realizan periódicamente cada 6 meses, siendo los únicos autorizados para abrir el tanque elevado y el pozo y dar el mantenimiento necesario, es por ello que las muestras no fueron tomadas directamente del tanque elevado siendo una limitación, pero opcionalmente se obtuvieron del caño ubicado en el baño del cuarto piso muy cercano por donde directamente baja el agua y así se recolectaron las muestras en ese punto. Se concluye que la universidad cumplió con los parámetros microbiológicos establecidos por DIGESA-MINSA, obtenidos en la evaluación del agua, es por ello que se encuentra dentro de los estándares que demuestran la buena calidad, según las normas vigentes en lo que respecta a coliformes totales y termotolerantes, las cuales son utilizadas como un indicador de contaminación del agua. Por otro lado, presentan

diferencias los estudios de Ramírez M.⁶, Santos H.⁸ y Vilca L.⁹ quienes obtuvieron un alto porcentaje de coliformes totales y fecales en el agua usada en equipos dentales. Probablemente no mantienen un cuidado y limpieza del agua que utilizan para la atención odontológica. Esto hace que nuestro estudio evidencie que en la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote sede Trujillo si hace uso de una buena limpieza y sobre todo una buena bioseguridad. Finalmente el autor Inca L.³ tuvo similitud con nuestro estudio, evaluó la presencia microorganismos según los criterios de la técnica del Numero Más Probable (NMP). En los resultados obtenidos no se encontraron presencia de coliformes totales y fecales y se evidencio mínimamente presencia de hongos en tres tubos de coliformes totales donde su cantidad no es perjudicial para la salud. Se concluyó que la salubridad del agua empleada en las unidades dentales es óptima por que no se encuentran presencia de coliformes en la Clínica Odontológica de la Universidad Privada Antenor Orrego. Al igual que nuestro estudio es un ejemplo del buen cuidado de las unidades dentales haciendo uso de las medidas preventivas y correctivas necesarias para disminuir los riesgos de infección tanto para el personal y para los pacientes que asisten a la consulta dental.

VI. Conclusiones

Se determinó la ausencia de Coliformes totales en el agua usada del tanque elevado, en el agua usada de la marca comercial “Aguafiel” y en el agua usada por la jeringa triple de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote sede Trujillo.

Se determinó la ausencia de Coliformes Termotolerantes, *E. Coli* en el agua usada del tanque elevado, en el agua usada de la marca comercial “Aguafiel” y en el agua usada por la jeringa triple de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote sede Trujillo.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

Realizar estudios que investiguen la presencia de otros microorganismos perjudiciales para la salud del ser humano que puedan encontrarse en el agua.

Se recomienda replicar el estudio en clínicas privadas, hospitales para que las personas tengan una adecuada atención, porque el agua es un elemento esencial para realizar diversas actividades.

Referencias bibliográficas

1. Campos M. Indicadores de contaminación fecal en la reutilización de agua residual regenerada en los suelos. Rev Univ. de Barcelona (internet).1999 (consultado el 25 de junio del 2017); 224-229. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=238374>
2. Redondo M, Arias M. Comparación de métodos para el análisis de coliformes totales y fecales en muestras de agua mediante la técnica de Número Más Probable (NMP). UNED Research Journal (internet). 2011 (consultado el 26 June 2017); 3(2):41-43. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/5156/515651980006.pdf>
3. Inca L. Salubridad del agua empleada en las unidades dentales de la Clínica Odontológica de la Universidad Privada Antenor Orrego. [tesis bachiller]. Perú: Universidad Privada Antenor Orrego; 2019. Disponible en: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/5280/1/RE_ESTO_LZ.INC_A_SALUBRIDAD.DEL.AGUA_DATOS.PDF
4. Neyra H, Peñaloza U, Condori G, Santos H. Calidad Bacteriológica del agua utilizada en las jeringas triples de las unidades dentales de los puestos de salud - MINSA de la provincia de Tacna. Rev Méd Basadrina (internet). 2018 (consultado el 30 de agosto del 2020); 12(2):15-20. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/918c/9474f1838bb8df3b5380f7b26fe59f3f3c0e.pdf>
5. Salam N, Mulamoottil V, George B. Assessment of Microbial Contamination in Dental-Unit Water Lines: An Analytical Study. J Indian Assoc Public Health Dent (internet) 2017 (consultado el 26 de septiembre del 2019); 15:97-101.

Disponible en : <http://www.jiaphd.org/text.asp?2017/15/1/97/201925>

6. Alburqueque K. Calidad microbiológica del agua de las unidades dentales de la clínica estomatológica de la U.C.V., Piura 2017. [tesis bachiller]. Perú: Universidad César Vallejo; 2017. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/11052/alburqueque_chk.pdf?sequence=1&isAllowed=y
7. Ramírez M. Bacterias presentes en el agua de la jeringa triple en los equipos dentales. Facultad de Ciencias de la Salud – USS. Rev. Salud & Vida Sipanense (internet). 2017 (consultado el 30 de Junio del 2017); 4(1):33 – 40. Disponible en: <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/SVS/article/view/690>
8. Santos H. Determinación de la calidad microbiológica del agua utilizada en la jeringa triple de las unidades dentales de la clínica odontológica de 4to año – Escuela Académico Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann en el año 2015. [tesis bachiller]. Perú: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; 2016. Disponible en: http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/2226/832_2016_santos_arriaga_hd_facos_odontologia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
9. Vilca L. Evaluación de la presencia de coliformes en el agua de las botellas en unidades dentales utilizada por alumnos del décimo semestre en la clínica de la U.C.S.M 2014. [tesis bachiller]. Arequipa - Perú: Universidad Católica de Santa María; 2015. Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/3294/64.2506.O.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
10. González E, Robles E, González J, Sifuentes J, Ramírez E, Baca M et al.

- Contaminación bacteriana en el agua de unidades dentales de una institución de salud pública. *Acta Odon Venezolana* (internet). 2011 (consultado el 30 de agosto del 2020); 49(1):15-20. Disponibles en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2011/1/art-3/>
11. Ramos L, Vidal L, Vilarity S, Saavedra L. Análisis De La Contaminación Microbiológica (Coliformes totales y fecales) En La Bahía De Santa Marta, Caribe Colombiano. *Rev Acta biol Colomb* (internet). 2008 (consultado 10 de Junio del 2019); 13(3):88-90. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/17411>
 12. Díaz E. Condición bacteriológica del agua en la fuente y en la red de distribución de la clínica odontológica de la UCSM, Arequipa 2010. [tesis bachiller]. Perú: Universidad Católica de Santa María facultad de Odontología; 2010.
 13. Rompre A, Servais P, Baudart, J, Roubin M, Laurent P. Detection and enumeration of coliforms in drinking water: current methods and emerging approaches. *Journal of Microbiological Methods* (internet), 2002 (consultado el 14 de agosto del 2019); (49)31–54. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167701201003517>
 14. Larrea J, Rojas M, Romeu B, Rojas N, Heydrich M. Bacterias indicadoras de contaminación fecal en la evaluación de la calidad de las aguas: revisión de la literatura. *Rev CENIC, Ciencias biológicas* (Internet). 2013 (consultado 10 de Junio del 2019); 44(3):25-30. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1812/181229302004.pdf>
 15. Ávila S, Estupiñán S, Alba M. Calidad microbiológica del agua de unidades

- odontológicas De Una Clínica Universitaria de Bogotá, DC. Rev Ciencias Biomédicas (internet) 2013 (consultado el 17 de junio 2017); 11 (20): 83. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v11n20/v11n20a08.pdf>
16. Orellana L. Estudio bacteriológico del agua de abastecimiento de la unidad dental y jeringa triple de la misma, en clínicas dentales privadas de la ciudad capital de Guatemala durante el mes de mayo del año 2005. [tesis bachiller]. Guatemala: Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala; 2005.
17. Arcos M, Ávila S, Estupiñán S, MSC S, Gómez A. Indicadores microbiológicos de Contaminación de las Fuentes de Agua. Rev Ciencias Biomédicas (internet). 2005 (consultado el 28 de junio 2017); 3 (4): 69. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-474723>
18. Guiza L. Rodríguez J. Evaluación de la contaminación con Vibrio cholerae en un sistema abastecedor de agua potable. Rev Profesional de Tecnología y Equipamiento de Ingeniería Ambiental (internet). 2011 (consultado el 25 de septiembre del 2019); 21(2): 15 – 20. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4627586>
19. Gonzales C. La evaluación de la calidad microbiológica del agua en unidades dentales. Rev. Cubana de Higiene y Epidemiología (internet). 2009 (consultado el 20 de setiembre del 2019); 47(3): 1-10. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223220068009>
20. Manual práctico de análisis de agua. 4ª ed. Brasilia: Fundación Nacional de Salud; 2013.
21. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Protocolo de Muestreo,

Transporte y Conservación de Muestras de Agua con Fines Múltiples (consumo humano, abrevado animal y riego). Santa Fe: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca; 2011 p. 1-11.

22. González E, Robles E, González J, Martínez E, Loza C, González A. ¿El agua de tu unidad dental es bacteriológicamente segura?. Rev Asociación Dental Americana (Internet). 2009 (consultado el 19 Junio 2017); 65:16-21. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2009/od091c.pdf>
23. Alcántara A, Mejía A, Ramírez G, Hernández G, Martinez R. The effect of using separation/sedimentation/filtration-treated wastewater on the health of weaning pigs. Téc Pecu Méx (internet). 2008 (consultado el 20 de agosto del 2019); 46(3): 287-302. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61346305>
24. Silva J, Ramírez L, Alfieri A, Rivas G, Sánchez M. Determinación de microorganismos indicadores de calidad sanitaria. Coliformes totales, coliformes fecales y aerobios mesófilos en agua potable envasada y distribuida en San Diego, estado Carabobo, Venezuela. Rev Soc. Ven. Microbiol. (internet). 2004 (consultado el 26 de agosto del 2019) ; 24(1-2): 46-49. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562004000100008&lng=es
25. Fernández C, Plaza M. Determinación de Escherichia Coli mediante el método de presencia o ausencia en monedas de 100 pesos antiguas. [Tesis bachiller]. Chile: Universidad Técnica Federico Santa María; 2016.
26. Castañeda M. Manual de Laboratorio, Microbiología aplicada. 1ª ed. México:

División de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Unidad Azcapotzalco de la UAM; 2018.

27. Muñoz J, Hernández D, Moreno M. Análisis bacteriológico comparativo del agua de las clínicas urbana CLIMUZAC y rural CLITACO de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Rev. Asociación Dent Mex (Internet). 2006 (consultado el 20 junio del 2017) ;(1):23-31. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2006/od061e.pdf>
28. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. 6ª ed. México: Interamericana; 2014.
29. Evangelina E. Manual de prácticas de laboratorio, Microbiología básica y de alimento. 1ª ed. México: Academia de microbiología y parasitología dpto. Ciencias químico biológicas ICB, UACJ; 2012.
30. Habit E, Parra O, Valdovinos C. Ictiofauna de un sistema fluvial receptor de aguas servidas: respuestas a una nueva planta de tratamiento (Río Quilque, Chile central). Rev Gayana (internet). 2005 (citado el 15 de octubre del 2019); 69 (1): 94–101. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/240990772_Ictiofauna_de_un_sistema_fluvial_receptor_de_aguas_servidas_respuestas_a_una_nueva_planta_de_tratamiento_río_Quilque_Chile_central
31. Código de ética para la investigación. ULADECH. Versión 001 (internet). (citado 10 de Junio del 2019). Disponible en: <https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2019/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v002.pdf>
32. Sanders E. Aseptic Laboratory Techniques: Plating Methods. J Vis Exp

(internet). 2012 (citado el 15 de noviembre del 2019); (63): 3064. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4846335/>

Anexos

Anexo 1



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE
FILIAL TRUJILLO
CARRERA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

Trujillo, 26 Setiembre del 2018

CD. KAREN NUÑEZ ALZA
COORDINADORA DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA ULADECH CATÓLICA
TRUJILLO

Presente

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted, para saludarla muy cordialmente en mi condición de Coordinador de Carrera de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote Filial Trujillo. Siendo el motivo de la presente manifestarle que, en el marco del cumplimiento curricular de la carrera profesional de odontología, en el curso de Tesis II, nuestra alumna STARKE NOVILLO, Lacey Andrea, debe de llevar acabo el desarrollo de su proyecto de tesis titulado: "EVALUACIÓN DE COLIFORMES EN EL AGUA USADA EN LAS UNIDADES DENTALES DE LA CLÍNICA UNIVERSITARIA ULADECH CATÓLICA TRUJILLO 2018". Así mismo para realizar el presente trabajo ha sido seleccionada su digna institución, por lo cual se solicita el permiso respectivo para que nuestra alumna pueda ejecutar con toda normalidad su proyecto de tesis en sus instalaciones

Es propicia la oportunidad, para reiterarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
CENTRO EDUCATIVO TRUJILLO
CD. José Reyes Calferon
COORDINADOR CARRERA ODONTOLÓGICA



Calle Aguamarina N°161 - 165 - Urb. San Inés - Trujillo - Perú
Teléfonos: (044) 600569 / 600568
Cel: 944425768
www.uladech.edu.pe

Anexo 2



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS MÉDICAS

**SOLICITUD DE PERMISO PARA EJECUTAR
PROYECTO DE TESIS "EVALUACIÓN DE
COLIFORMES EN EL AGUA USADA EN LAS
UNIDADES DENTALES DE LA CLÍNICA
UNIVERSITARIA ULADECH CATÓLICA
TRUJILLO 2018"**

Dra. Elva Mejía Delgado

Docente de la Facultad de Medicina,

Departamento de Ciencia Básicas Médicas de la Universidad Nacional de Trujillo

Me dirijo a Ud. Para saludarle y desearle éxitos en las funciones que realiza y al mismo tiempo solicitarle el permiso para ejecutar mi proyecto titulado **"EVALUACIÓN DE COLIFORMES EN EL AGUA USADA EN LAS UNIDADES DENTALES DE LA CLÍNICA UNIVERSITARIA ULADECH CATÓLICA TRUJILLO 2018"**, en los ambientes y equipos del laboratorio de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo.

Con este motivo le reitero las consideraciones personales más distinguidas y me despido no sin antes felicitarla por su ardua labor académica en beneficio de la población universitaria, de antemano agradezco su gran colaboración y aceptación.

Atentamente,

Trujillo, 26 de Setiembre del 2018

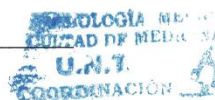
A handwritten signature in black ink, appearing to read "Elva Mejía Delgado".

Dra. **ELVA MEJÍA DELGADO**

Docente de la facultad de Medicina

Departamento de Ciencias Básicas Médicas

Universidad Nacional de Trujillo



Anexo 3



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS MÉDICAS

CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN DE AMBIENTES Y EQUIPOS DEL
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA DE LA FACULTAD DE
MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO PARA LA
EJECUCIÓN DE PROYECTO DE TESIS

Por la presente se deja constancia de la autorización de uso de los laboratorios y equipos de la Sección de microbiología médica de la facultad de medicina de la UNT, para la ejecución del Proyecto de investigación titulado: **“EVALUACIÓN DE COLIFORMES EN EL AGUA USADA EN LAS UNIDADES DENTALES DE LA CLÍNICA UNIVERSITARIA ULADECH CATÓLICA 2018”**, de la alumna del octavo ciclo de la Escuela de Odontología, LACEY ANDREA STARKE NOVILLO. Identificada con DNI: 70013505, bajo el asesoramiento de la DRA. ELVA MEJÍA DELGADO.

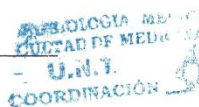
Se expide la presente para los fines correspondientes

TRUJILLO 27 DE SETIEMBRE DEL 2018

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Elva Mejía Delgado".

ELVA MEJÍA DELGADO

Coordinadora de la sección de Microbiología



Anexo 4



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS MÉDICAS

Trujillo, 26 de Setiembre del 2018

CONSTANCIA

Yo, **ELVA MEJÍA DELGADO**, docente de la Facultad de Medicina, Departamento de Ciencias Básicas Médicas de la Universidad Nacional de Trujillo.

Dejo constancia que estoy colaborando con la evaluación microbiológica en la ejecución del proyecto de tesis titulado **“EVALUACIÓN DE COLIFORMES EN EL AGUA USADA EN LAS UNIDADES DENTALES DE LA CLÍNICA UNIVERSITARIA ULADECH CATÓLICA TRUJILLO 2018”**, de la alumna **Lacey Andrea Starke Novillo**.

Se expide la constancia a la solicitud de la alumna.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Elva Mejía Delgado".

Dra. ÉLVA MEJÍA DELGADO

Docente de la facultad de Medicina

Departamento de Ciencias Básicas Médicas

Universidad Nacional de Trujillo

Dra. Elva Mejía Delgado
FACULTAD DE MEDICINA
Coordinadora de Sección
C. 548

Anexo 5

NMP con límite de confiabilidad de 95% para varias combinaciones de resultados positivos cuando se utilizan 5 tubos para cada dilución (10ml, 1ml, 0.1ml).¹⁴

Valores del NMP por 100m/ de muestra y límites de confianza del 95% para diversas combinaciones de resultados positivos y negativos (cuando se usan las siguientes porciones de ensayo: tres de 10 ml, tres de 1 ml y tres de 0, 1 ml)					
N° de tubos con reacción positiva			NMP (por 100 ml)	Límites de confianza al 95 %	
3 de 10ml	3 de 1 ml	3 de 0.1 ml		Más bajos	Más altos
0	0	0	0	<1	3
0	0	1	3	<1	13
0	1	0	4	<1	20
1	0	1	7	1	21
1	1	0	7	1	23
1	1	1	11	3	36
1	2	0	11	3	36
2	0	0	9	1	36
2	0	1	14	3	37
2	1	0	15	3	44
2	1	1	20	7	49
2	2	0	21	4	47
2	2	1	28	10	149
3	0	0	23	4	120
3	0	1	39	7	130
3	0	2	64	15	279
3	1	0	48	7	210
3	1	1	75	14	230
3	1	2	120	30	380
3	2	0	93	15	380
3	2	1	150	30	440
3	2	2	210	35	470
3	3	0	240	36	1300
3	3	1	460	71	2400
3	3	2	100	150	4800

Fuente: OMS. Guías para la Calidad de Agua Potable. Ginebra, 1998.

Anexo 6

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

N° de Repeticiones	FECHA	Prueba presuntiva de coliformes			Prueba confirmatoria					
					Coliformes Totales NMP/100ml			Coliformes Fecales NMP/100ml		
		10ml	1ml	0.1ml	10ml	1ml	0.1ml	10ml	1ml	0.1ml
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Anexo 7

RESULTADOS

*Agua en el tanque elevado de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los
Ángeles de Chimbote sede Trujillo 2018.*

N° De repeticiones	FECHA	Prueba presuntiva de Coliformes		
		10ml	1ml	0.1ml
1	07/11/2018	-	-	-
2	07/11/2018	-	-	-
3	07/11/2018	-	-	-
4	07/11/2018	-	-	-
5	07/11/2018	-	-	-
6	07/11/2018	-	-	-
7	07/11/2018	-	-	-
8	07/11/2018	-	-	-
9	07/11/2018	-	-	-
10	07/11/2018	-	-	-

Anexo 8

Agua embotellada (agua fiel) utilizada en la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote sede Trujillo 2018.

N° de repeticiones	Clínica (Lugar)	FECHA	Prueba presuntiva de coliformes		
			10ml	1ml	0.1ml
1	I	07/11/2018	-	-	-
2	I	07/11/2018	-	-	-
3	II	07/11/2018	-	-	-
4	II	07/11/2018	-	-	-
5	III	07/11/2018	-	-	-
6	III	07/11/2018	-	-	-
7	IV	07/11/2018	-	-	-
8	IV	07/11/2018	-	-	-
9	V	07/11/2018	-	-	-
10	V	07/11/2018	-	-	-

Anexo 9

Agua que sale por la jeringa triple utilizada en la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote sede Trujillo 2018.

N° de repeticiones	Clínicas (lugar)	Unidad dental (N°)	FECHA	Prueba presuntiva de coliformes		
				10ml	1ml	0.1ml
1	I	1	07/11/2018	-	-	-
2	I	2	07/11/2018	-	-	-
3	II	3	07/11/2018	-	-	-
4	II	4	07/11/2018	-	-	-
5	III	5	07/11/2018	-	-	-
6	III	6	07/11/2018	-	-	-
7	IV	7	07/11/2018	-	-	-
8	IV	8	07/11/2018	-	-	-
9	V	9	07/11/2018	-	-	-
10	V	10	07/11/2018	-	-	-

Anexo 10

RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS



Figura 1. Se procedió a colocarse los implementos de bioseguridad: gorro, mandil, mascarilla y guantes.

- LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL LUGAR A TOMAR LA MUESTRA



**FIGURA 2. GRUPO A:
AGUA TANQUE ELEVADO
(CAÑO MÁS CERCANO)**

Se realizó la desinfección con una gasa y alcohol a 70% por toda la superficie, luego se flameó el extremo del mismo con un mechero de alcohol.



**FIGURA 3. GRUPO B:
EMBOTELLADA
“AGUAFIEL”**

Se retiró el plástico de protección del caño de la botella de agua, luego se procedió a la desinfección con una gasa y alcohol a 70% por toda la superficie.



**FIGURA 4. GRUPO C: AGUA QUE SALE POR LA JERINGA
TRIPLE**

Se realizó la desinfección con una gasa y alcohol a 70% por toda la superficie, luego se flameó el extremo del mismo con un mechero de



FIGURA 5. Agua del tanque elevado (caño del baño directo), agua embotellada “Aguafiel”, Agua que sale de la jeringa triple

Se dejó correr el agua por unos minutos.

- **TOMA DE MUESTRA**



FIGURA 6. Agua del tanque elevado (caño del baño directo), agua embotellada “Aguafiel”, Agua que sale de la jeringa triple

Se procedió a llenar los recipientes estériles con un chorro débil para evitar que el agua no se derrame, inmediatamente se cerró el frasco, se colocó un mechero con alcohol para desinfectar el ambiente en los puntos donde fueron tomadas las muestras.



FIGURA 7. Luego de obtener las muestras se procedió a escribir en la etiqueta del frasco el grupo perteneciente, la fecha y lugar de toma de muestra.

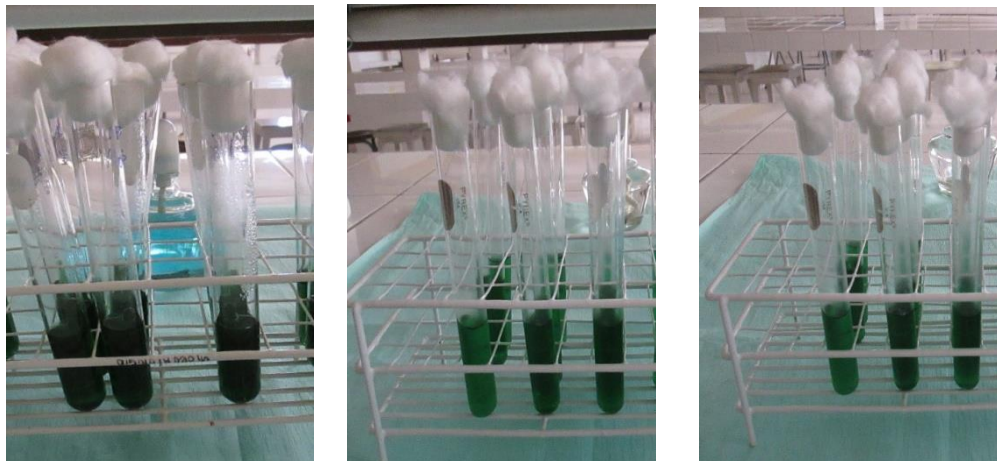


FIGURA 8. Una vez tomada la muestra, se colocaron en la caja de poliestireno con hielo, para ser transportadas al laboratorio para su análisis.

- PROCEDIMIENTO EN EL LABORATORIO



FIGURA 9. Se procedió a realizar la preparación del medio Caldo brilla y bilis al 2%, 40g en 1000 mililitros de agua destilada (concentración simple) y 40g en 500 mililitros de agua (doble concentración), este procedimiento fue realizado por el técnico encargado del laboratorio.



Doble concentración (10ml)

Concentración simple (9ml)

Concentración simple (9.9ml)

FIGURA 10, 11y 12. Se tomó una gradilla con 9 tubos de ensayo para cada muestra, distribuidos de 3 en 3; en los primeros 3 tubos, (los que contienen caldo verde brillante y bilis al 2% doble concentración) 10 ml del medio, los siguientes 3 tubos, con 9 ml del medio (concentración simple). Y en los últimos tres tubos con 9.9 ml del medio (concentración simple). En cada uno de los tubos fueron colocadas las campanas de Durham.

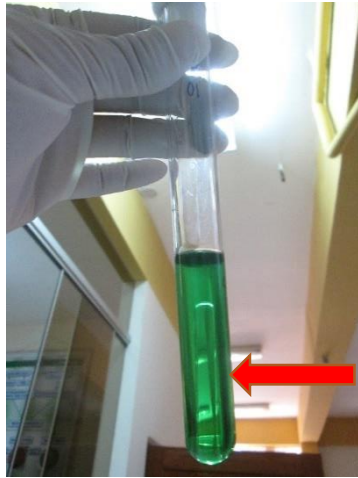


FIGURA 13. Se puede observar dentro del tubo se encuentra la campana Durham.



FIGURA 14. Se procedió a rotular los tubos, para identificarlos cuando sea colocada la muestra de agua.

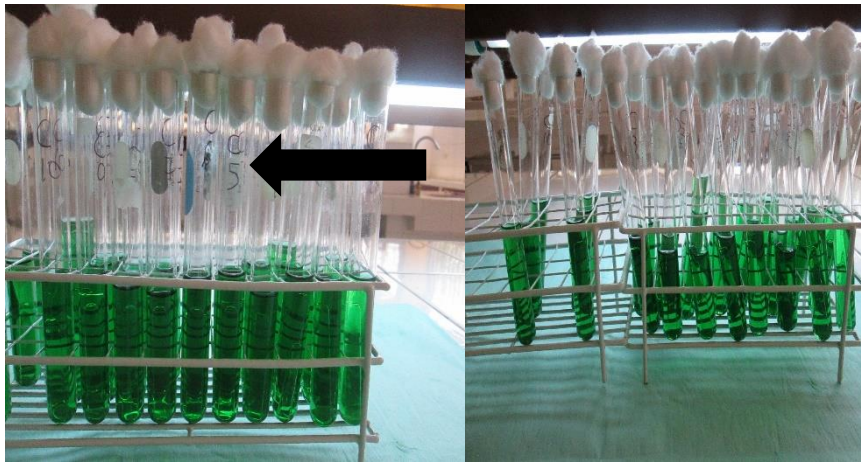


FIGURA 15. Tubos rotulados con el grupo perteneciente y el número de muestra



FIGURA 16,17. Se transfirió con ayuda de una pipeta parte de la muestra de agua hacia cada uno de los tubos, teniendo siempre cerca un mechero de alcohol para esterilizar el ambiente y no haya contaminación.



FIGURA 18. Se agitaron los tubos para homogenizar la muestra.



Doble C

C. Simple

C. Simple

FIGURA 19. Fue transferido 10ml de la muestra de agua en los tres primeros tubos que contenían doble concentración, 1 ml de muestra de agua en los tubos de concentración simple y 0.1 ml de muestra de agua en los tubos de concentración simple.



FIGURA 20. Los tubos fueron llevados a la incubadora a $35 \pm 0,50$ C durante 24/48 horas.



FIGURA 21. Luego de 24/48 las muestras fueron retiradas de la incubadora para su observación.



FIGURA 22,23. Se observó cada uno de los tubos para su verificación, no hubo cambio de coloración (turbidez) en los tubos ni formación de gas en las campanas Durham, el resultado de la prueba fue negativa y el procedimiento terminó en esta fase.

Anexo 11

DOCUMENTO DE DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS

Mediante este documento el autor declara que la tesis “Evaluación de coliformes en el agua usada en las unidades dentales de la Clínica Universitaria ULADECH Católica Sede Trujillo – 2018” se llevó a cabo en ausencia de relaciones comerciales o financieras que pudieran interpretarse como un posible conflicto de intereses.



STARKE NOVILLO LACEY ANDREA