



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

TESIS

“CALIDAD MICROBIOLÓGICA EN EL CIRCUITO DE MANGUERAS
DE AGUA DE LAS UNIDADES ODONTOLÓGICAS DE CLINICAS Y
CONSULTORIOS DEL DISTRITO DE CAYMA AREQUIPA – 2021”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA

PRESENTADO POR:

Bach. BERNARDA MARITZA PATINA MAMANI

ASESOR:

Mg. CESAR AUGUSTO SALAS SALAS (ORCID: 0000-0001-6970-7838)

AREQUIPA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A mi familia, en especial a mis padres por brindarme su apoyo, que es un logro que quiero compartir con ellos y las personas que me brindaron su apoyo, amistad para poder realizar mi trabajo de investigación.

AGRADECIMIENTO

Al Policlínico Paz - Perú ONG; por brindarme todas las facilidades durante el desarrollo y la ejecución de mi tesis.

A mi familia y amigos por brindarme su apoyo y su amistad.

A Dios quien supo guiarme por el buen camino, poder continuar con todas mis metas.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE	iv
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUCCIÓN	x
CAPÍTULO I	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA	12
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.2.1. Problema principal.....	13
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	13
1.3.1. Objetivo Principal	13
1.3.2. Objetivos específicos.....	13
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
1.4.1. Importancia de la investigación	14
1.4.2. Viabilidad de la investigación	14
1.5. LIMITACIONES DEL ESTUDIO	14
CAPÍTULO II	16
MARCO TEÓRICO.....	16
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
2.1.1 Antecedentes Internacionales	16
2.1.2 Antecedentes Nacionales.....	17
2.2. BASES TEÓRICAS.....	18
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	35
CAPÍTULO III	37
HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN.....	37
3.1. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS PRINCIPAL Y DERIVADAS	37
3.1.1. Hipótesis.....	37
3.1.2. Variables, y definición conceptual.	37
3.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	38

CAPÍTULO IV.....	39
METODOLOGÍA.....	39
4.1. DISEÑO METODOLÓGICO.....	39
4.2. DISEÑO MUESTRAL.....	39
4.3.1. Técnicas.....	40
4.3.2. Instrumentos.....	41
4.4. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	41
 CAPÍTULO V:.....	 45
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	45
5.1. Análisis descriptivo	45
CONCLUSIONES.....	58
RECOMENDACIONES	59
BIBLIOGRAFÍA	60
ANEXOS	65
ANEXO N° 01: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS.....	66
ANEXO N° 02: CARTA DE PRESENTACIÓN.....	68
ANEXO N° 03: CONSTANCIA DE DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	70
ANEXO N° 04: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	71
ANEXO N° 05: SESIÓN FOTOGRÁFICA.....	72

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: PRESENCIA DE COLIFORMES TOTALES, ESCHERICHIA COLI EN MUESTRA DE AGUA DE LAS BOTELLAS DE UNIDADES DENTALES DE CLINICAS Y CONSULTORIOS DEL DISTRITO DE CAYMA 2021	44
TABLA N° 2: PRESENCIA DE COLIFORMES TOTALES, ESCHERICHIA COLI EN MUESTRA DE AGUA DE SALIDA DE LA JERINGA TRIPLE DE UNIDADES DENTALES DE CLÍNICAS Y CONSULTORIOS DEL DISTRITO DE CAYMA 2021	46
TABLA 3: COLIFORMES TOTALES, ESCHERICHIA COLI EN EL AGUA DE LAS BOTELLAS DE 15 MUESTRAS EXAMINADAS.....	48
TABLA 4: COLIFORMES TOTALES, ESCHERICHIA COLI EN LA SALIDA DE AGUA DE LA JERINGA TRIPLE DE 15 MUESTRAS EXAMINADAS.....	49
TABLA 5: SIEMBRA POR SUPERFICIE (UFC/ ML) UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS EN LAS MUESTRAS DE AGUA DE LA BOTELLA DE LAS UNIDADES DENTALES DEL DISTRITO DE CAYMA AQP 2021	50
TABLA 6: SIEMBRA POR SUPERFICIE (UFC/ ML) UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS EN LAS MUESTRAS DE AGUA DE LA SALIDA DE AGUA DE LA JERINGA TRIPLE DE LAS UNIDADES DENTALES DEL DISTRITO DE CAYMA AQP 2021	51

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1: VALORES PORCENTUALES DE PRESENCIA DE COLIFORMES TOTALES Y E.COLI EN MUESTRAS DE AGUA DE LA BOTELLA DE LAS UNIDADES DENTALES DE CLINICAS Y CONSULTORIOS ODONTOLÓGICOS DEL DISTRITO DE CAYMA.....	45
GRÁFICO 2: VALORES PORCENTUALES DE PRESENCIA DE COLIFORMES TOTALES Y E.COLI EN MUESTRAS DE AGUA DE LA JERINGA TRIPLE DE UNIDADES DENTALES DE CLINICAS Y CONSULTORIOS ODONTOLÓGICOS DEL DISTRITO DE CAYMA.....	47

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación “Calidad microbiológica en el circuito de mangueras de agua de las unidades odontológicas de clínicas y consultorios del distrito de Cayma Arequipa 2021” es determinar la cantidad de bacterias coliformes encontradas en las muestras de agua realizadas a la botella y jeringa triple de la unidad dental.

Por lo tanto se consideran las guías técnicas por el cual el Perú se rige, normas OMS y DIGESA, en el cual establecen que no deben ser perceptibles su existencia en la muestra bacterias del tipo , Escherichia coli, coliformes totales y coliformes termotolerantes.

El estudio fue descriptivo, exploratorio y transversal. Donde se evaluaron 15 muestras de agua distribuidas en dos grupos: Grupo “A” 15 muestras de agua de la botella de las unidades odontológicas para coliformes totales; Escherichia coli; Grupo “B” 15 muestras de agua de la salida de la jeringa triple, tomadas en forma aleatoria de unidades odontológicas del distrito de cayma; se utilizó la técnica de extensión por superficie en una siembra de agar Macconkey, el instrumento para la recopilación de datos fue la técnica de observación microbiológica. Obteniendo como resultado la presencia de coliformes totales en un 20 % y en un 13.3 % de Coliformes fecales o E.coli, en las muestras examinadas de la botella y en las muestras examinadas de la Jeringa Triple se obtuvo la presencia de coliformes totales en 20% y para coliformes Fecales o E.coli 20 % por lo que se concluyó que algunas botellas y la salida de agua de la jeringa triple tienen existencia de coliformes totales y fecales. En el agua del circuito de las mangueras en las unidades dentales de Clínicas y consultorios odontológicos del distrito de Cayma.

Para determinar la existencia de coliformes totales y Escherichia coli cada muestra fue sometida a incubación de 35°C durante 24 a 48 hrs.

No se encontraron presencia de coliformes termotolerantes ya que el tipo de bacterias se encuentran a una temperatura entre 44 C° a 48 C ° y el circuito de mangueras de las unidades dentales trabajan con agua fría.

Palabras Claves: calidad microbiológica del agua, bacterias, unidades dentales.

ABSTRACT

The objective of the present investigation "Microbiological quality in the circuit of water hoses of the dental units of clinics and offices of the district of Cayma Arequipa 2021" is to determine the amount of coliform bacteria found in the water samples made to the bottle and syringe triple of the dental unit.

Therefore, the technical guidelines by which Peru is governed, WHO and DIGESA standards, are considered, in which they establish that bacteria of the type, *Escherichia coli*, total coliforms and thermotolerant coliforms should not be perceptible in the sample.

The study was descriptive, exploratory and cross-sectional. Where 15 water samples distributed in two groups were evaluated: Group "A" 15 water samples from the bottle of the dental units for total coliforms; *Escherichia coli*; Group "B" 15 samples of water from the output of the triple syringe, taken randomly from dental units in the district of Cayma; the surface extension technique was used in a MacConkey agar seeding, the instrument for data collection was the microbiological observation technique. Obtaining as a result the presence of total coliforms in 20% and 13.3% of fecal coliforms or *E. coli*, in the samples examined from the bottle and in the samples examined from the Triple Syringe, the presence of total coliforms was obtained in 20 % and for fecal coliforms or *E. coli* 20%, so it was concluded that some bottles and the water outlet of the triple syringe have total and fecal coliforms. in the water of the circuit of the hoses in the dental units of Clinics and dental offices of the district of Cayma.

To determine the existence of total coliforms and *Escherichia coli*, each sample was incubated at 35°C for 24 to 48 hours.

No presence of thermotolerant coliforms was found since the type of bacteria is at a temperature between 44 C° to 48 C° and the hose circuit of the dental units works with cold water.

Keywords: microbiological quality of water, bacteria, dental units

INTRODUCCIÓN

La presente investigación titulada “Calidad microbiológica en el circuito de mangueras de agua de las unidades odontológicas de clínicas y consultorios del distrito de Cayma Arequipa 2021” busca como finalidad evaluar la existencia de microorganismos de bacterias coliformes totales y fecales que son indicadores de contaminación encontradas en las muestras de agua de la botella y salida de agua de la jeringa triple en unidades dentales de clínicas y consultorios y conocer si el agua utilizada está debidamente tratada.

Siendo el agua un uso frecuente en la consulta odontológica habitual para distintos procedimientos invasivos y no invasivos como: exodoncias, endodoncias, destartrajes restauraciones, prótesis, implantes y tratamiento ortodóntico, realizados a niños, adultos y personas de tercera edad, ya que durante los procedimientos odontológicos podría ser aspirada por el paciente.

Por lo tanto, conocer la calidad microbiológica del agua es de suma importancia ya que puede presentar microorganismos coliformes totales y *Escherichia coli* en el agua que son un clase de especies bacterianas, que podrían causar diversas enfermedades infecciosas del sistema gastrointestinal.

El uso del agua es imprescindible ya que sirve para el uso del sistema rotatorio de la unidad dental que generalmente está distribuida por un sistema de mangueras y también es de uso para la higiene de las manos del personal que labora en la clínica.

Es por ello que la unidad dental tiene un circuito de mangueras que está conectado a una red o a un abastecimiento de agua potable, y a su vez está conformado por un pequeño diámetro pudiendo facilitar a la formación de biofilm.

Según la OMS los límites permitidos del agua están determinados por la DIGESA Y MINSA, según el artículo 60 en el Perú 2011, sugiere que toda agua que va ser predestinada para el consumo o ser bebida, este debe ser tratada para su distribución, establece como límites aceptables como máximo de 500 bacterias heterotróficas por mililitro donde no debe existir coliformes fecales y coliformes totales.

A continuación, describiré toda la estructura de mi trabajo de investigación que lo comprende:

Capítulo I: Se plantea en la investigación mi problema, se lo describo los objetivos de mi investigación lo cual lo formule ante una necesidad de conocer la presencia de bacterias coliformes totales y coliformes fecales (E.coli) y del mismo mi justificación, lo describo su importancia y viabilidad de mi investigación y por ultimo mis limitaciones de investigación en busca de información.

Capítulo II: Se recolecta los antecedentes internacionales, nacionales y toda teoría y bases científicas de mi investigación, lo incluyo los conceptos básicos.

Capitulo III: Se propone en la hipótesis general y se identificó, se describió su definición, y la clasificación descrita de las variables, la Operacionalización.

Capitulo IV: De igual forma se describe el diseño, la metodología, el diseño muestral, la matriz de consistencia, todo instrumento de recolección de los datos, validez y confiabilidad, las técnicas de procesamiento de información y la técnica de estadística utilizada en la información de análisis.

Capítulo V: Lo presento mi análisis y discusión, realizo el análisis descriptivo, todas las tablas de frecuencia y todos los gráficos.

Por último, lo presento mis conclusiones y recomendaciones que lo obtuve producto de mi investigación, de igual forma mencionare las fuentes de mi información consultada y el anexo que realice de mi investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

La calidad microbiológica del agua está determinada por una variedad y el número de poblaciones de microorganismos presentes en el agua, principalmente se incluye un análisis microbiológico que determinará si existe tal o cual presencia de contaminación, sean estas coliformes totales y E.coli.

Parte de la mejora de los procesos es la implicancia de tener un uso eficiente de la utilización de agua en las unidades odontológicas del consultorio odontológico.

Para una adecuada práctica de las labores del cirujano dentista es necesario evaluar todos los aspectos que intervienen en la calidad de la práctica dental al momento de tratar a los pacientes, por ello en dicha práctica odontológica es que se considera que podría haber una ingesta accidental de agua por el paciente que permite el desarrollo de enfermedades gastrointestinales, disentería, fiebres, hepatitis y enfermedades diarreicas.

Por ello es necesario determinar la calidad microbiológica en el circuito de mangueras de agua para poder establecer las condiciones necesarias de su uso y los posibles agentes contaminantes presentes en su contenido.

Por ello la presente investigación ha evaluado si existe presencia de microorganismos coliformes presentes en la salida de agua de la jeringa triple y en la botella de agua de unidades odontológicas, de clínicas y consultorios odontológicos del distrito de Cayma.

Así mismo este trabajo permitirá proponer medidas que permitan el recuento de bacterias para definir la presencia o ausencia de dichas bacterias en el área odontológica.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema principal

¿Cuál es la calidad microbiológica del agua utilizada en el circuito de las mangueras de agua en unidades odontológicas de clínicas y consultorios odontológicos del distrito de Cayma aqp 2021?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cuál es el recuento de bacterias Fecales en el circuito de las mangueras de agua en unidades odontológicas, de clínicas y consultorios odontológicos del distrito de Cayma?

¿Cuál es el recuento de bacterias coliformes totales en el circuito de las mangueras de agua en unidades odontológicas, de clínicas y consultorios odontológicos del distrito de Cayma?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Objetivo Principal

Determinar la calidad microbiológica del agua en el circuito de las mangueras de agua en unidades odontológicas, de clínicas y consultorios odontológicos del distrito de Cayma Arequipa-2021.

1.3.2. Objetivos específicos

Determinar el recuento de bacterias Fecales en muestras tomadas en la salida de agua de la jeringa triple en unidades odontológicas, de clínicas y consultorios odontológicos del distrito de Cayma Arequipa - 2021.

Determinar el recuento de bacterias Fecales en muestras de agua tomadas de la botella de agua en unidades odontológicas, de clínicas y consultorios odontológicos del distrito de Cayma Arequipa - 2021.

Determinar el recuento de bacterias coliformes totales en muestras de agua tomadas en la salida de la jeringa triple en unidades odontológicas, de clínicas y consultorios odontológicos del distrito de Cayma Arequipa- 2021.

Determinar el recuento de bacterias coliformes totales en las muestras de agua tomadas de la botella de agua de unidades odontológicas, de clínicas y consultorios odontológicos del distrito de Cayma Arequipa - 2021.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Importancia de la investigación

Este estudio se realizó con el fin de aportar conocimientos sobre la condición microbiológica del agua en la práctica dental en clínicas y consultorios odontológicos del distrito de Cayma, así mismo es importante a nivel teórico ya que ofrece evidencias reales de cuál es el estado del agua en la aplicación diaria a pacientes mediante la utilización de las diversas unidades dentales, creando una base de datos como antecedente para prevenir enfermedades.

Así mismo la importancia social del presente trabajo de investigación radica en que ayudará a los profesionales que laboran en esta ciencia de la salud a evaluar y planificar programas de prevención de bacterias y enfermedades derivadas por la inadecuada utilización del agua, contrarrestando aquellos factores que pudieran incidir en la salud del paciente y por consiguiente en el desarrollo de enfermedades.

1.4.2. Viabilidad de la investigación

El trabajo desarrollado en la presente investigación es viable pues cuenta con los adecuados recursos humanos, técnica (facilidades para recolectar la muestra requerida), y se cuenta con el tiempo disponible y necesario para la aplicación de dichas pruebas.

1.5. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Durante el desarrollo del presente trabajo de investigación se presentaron las siguientes limitaciones:

En el trabajo de investigación no se observa muchos antecedentes de estudios

similares a nivel nacional y local, sobre la variable de estudio en la carrera académico profesional de estomatología.

La presente tesis de investigación podría presentar limitaciones en cuanto a los recursos financieros (autofinanciación de la investigación) ya que las muestras se realizarían particularmente.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Castellano O. (2019) Ecuador; desarrollaron una investigación en la ciudad de Quito, denominada control de calidad del agua de unidades odontológicas, donde evaluaron 100 muestras de agua de la jeringa triple de clínicas odontológicas privadas aleatoriamente Utilizando el método de filtración de membrana realizaron un recuento bacteriano total en medio R2A donde determinaron la presencia o ausencia de coliformes en medio de cultivo Endo-Agar. Para determinar la presencia de especies Mycobacterium en un medio TSB modificado con su respectiva identificación mediante técnicas moleculares PRA-PCR. Obteniendo como resultado el recuento en un 69 % superior a 200 UFC/ml Unidades Formadoras de Colonias indicando que el 24% presentaron recuentos entre 201 – 5000 UFC/mL, el 33% mostraron recuentos entre 5000-15000 UFC/mL , el 12% superiores a las 15000 UFC/mL y tan solo el 31% mostraron recuentos bajos es decir dentro de la norma¹.

El 86% dio un resultado negativo para coliformes totales y 14 % de las muestras mostraron contaminación, el 3% de estas aguas presentaron contaminación con Micobaterias atípicas, Mycobacterium abscessus tipo 1, Mycobacterium fortuitum tipo 1. Donde concluyeron que el 31% de las clínicas odontológicas privadas de la ciudad de Quito pasan por el control de calidad en tanto que el 69% indican una contaminación en sus líneas de agua, y dan a conocer que los pacientes son vulnerables a presentar un gran riesgo de infección por medio del agua de las unidades odontológicas¹.

Ávila S. y Estupiñán S. (2014). Colombia; desarrollaron un estudio donde el objetivo fue valorar la calidad bacteriológica del agua que se emplea en las unidades odontológicas de la clínica universitaria oriental de Colombia. Con un muestreo de 06 unidades odontológicas elegidas aleatoriamente; se tomó de cada

una 03 muestra de instrumentos distintos: tanque, pieza de mano de alta velocidad y jeringa triple ².

Obtuvieron como resultado un alto valor de infección bacteriana que incumplieron con los parámetros establecidos en cuanto a microbiología en la Resolución 2115 de 2007 y en el reglamento técnico de Colombia para el uso adecuado de agua potable, evidenciándose la presencia de *Escherichia coli* en un 16,6% ,Coliformes totales en un 94,4%, y *Enterococcus spp.* En un 88,8% respectivamente para las 18 muestras adquiridas objeto de análisis².

Tulio A. y Calix A.(2014) México; Realizaron una investigación donde el objetivo fue determinar el nivel de purificación de agua en el sistema de las sillas de práctica dental en la UNAH mediante el análisis respectivo del recuento total de bacterias, indicando como principal hallazgo una descenso de la dureza del agua el cual atraviesa por un proceso de ozonificación realizado en las clínicas odontológicas de la UNAH, resaltando la eficacia del ozonificador y donde también se da como resultado por el recuento total bacteriano, que después de realizado el proceso de ozonificación, el nivel bacteriano aumenta al atravesar la manguera de la silla, el cual exhibe la totalidad de bacterias, es decir el 100% de bacterias³.

Concluyendo que el grado de contaminación de agua es mayor cuando este sale por las mangueras de las sillas odontológicas, siguiendo su trayecto y va directamente a la boca del paciente. Al usar un ozonificador se efectúa un trabajo eficiente de descenso de la estabilidad del agua igualmente disminución bacteriana.³

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Starke L. (2020) Trujillo; en su investigación de evaluación de coliformes en el agua usada en las unidades dentales de la clínica universitaria ULADECH fue un estudio prospectivo , transversal y observacional donde se realizó una comparación de la aparición de coliformes según el agua de la fuentes y agua que sale por la jeringa triple donde se evaluó 30 muestras usando para especificar la existencia de coliformes se usó el método de fermentación con tubos múltiples, (NMP) en el cual obtuvieron como conclusión la ausencia de coliformes totales y coliformes

termotolerantes en todas las muestras investigadas por lo que llegaron a concluir que no existe 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.⁴

Alburqueque A. (2017) Piura; realizó un estudio cuyo objetivo fue evaluar la Calidad Microbiológica del agua de las unidades dentales de la Clínica Estomatológica, en cual se tomaron muestras de 43 unidades dentales recolectándose 10 ml. de agua de cada objeto muestral como es botella de agua, pieza de mano y jeringa triple, el estudio realizado fue de tipo descriptivo y realizándose una sola vez, es decir, transversal⁵.

Para el recuento de bacterias utilizaron el método placa por siembra en superficie donde la lectura e informe de los productos se realizó considerando los parámetros microbiológicos normados por DIGESA⁵.

Y obtuvieron resultados de 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, superando el límite microbiológico normados por la DIGESA estandarizado de 500 UFC/ ml. demostrando registros en aumento de microorganismos patógenos hallados en la botella. Llegando a una conclusión que el uso de agua destinada a las unidades no está cumpliendo con los parámetros establecidos, excediendo los límites permitidos para dichos microorganismos ⁵.

2.2. BASES TEÓRICAS

El agua

El nombre de agua proviene del latín “agua” cuya molécula está conformada por la unión de dos partículas de hidrógeno y una partícula de oxígeno (H₂O) siendo el elemento que más abunda en la corteza de la tierra y uno de los pocos líquidos de estado natural, por las características y propiedades físico-químicas particulares, beneficiando al desarrollo de una gran complejidad de procesos a nivel químico y biológico⁶.

Considerada altamente esencial para la supervivencia de todas las formas

albergadas en el planeta como es la vida, este término de agua hace referencia a la sustancia en su estado natural como es el líquido, hallándose la misma en su forma compacta como es el hielo y también en vapor o conocida como forma gaseosa. Este líquido envuelve cerca del 80% de la superficie de la corteza de la tierra y está localizada en los océanos donde se concentra más del 90% de toda el agua y siendo los glaciares y casquetes de los polos donde existe cerca del 2% del agua teniendo a los lagos, humedad del suelo, atmósfera, embalses, ríos y sobre todo a los seres vivos donde se alberga en orden decreciente el resto del agua ⁶.

Importancia

Edgardo A. Hernández (2010) nos comenta que el agua es el elemento de más importancia en la tierra y el principal factor constituyente del medio ambiente en que existimos junto con la materia viva pues más del 70% de la superficie de la corteza de la tierra la constituye el agua en su estado puro como es el líquido que se encuentra distribuido tanto en cuencas saladas como en cuencas dulces, formando los diversos océanos, los mares, las lagunas y lagos. Alrededor del 95 % del agua está en mares y océanos encontrándose en su estado gaseoso formando la humedad de la atmosfera propiamente dicha, sus nubes y asimismo en su forma compacta como es el hielo ⁷.

El agua compone a lo que llamamos la hidrosfera y la vida también depende del agua tanto para los organismos que se encuentran viviendo en ambientes acuáticos como aquellos que viven en el medio ambiente aéreo y terrestre ⁷.

Todo organismo vivo está compuesto de agua en una gran cantidad, desde un 70% en mamíferos, medusas que conforman un 95% en su totalidad de sus cuerpos siendo su parte inorgánica más considerable de los seres vivos que habitan la tierra y los insectos en un 45% ⁶.

El agua, puesto que su estructura química conforma enlaces de hidrógeno que son responsables de las características propias que tiene y que han hecho posible la vida sobre nuestro planeta⁶.

La calidad bacteriológica del agua en la práctica odontológica

Después de considerar los datos relevantes del agua, hacemos mención a lo que Muñoz (2002) & Vargas (1995) nos expresan sobre la calidad del bacteriológica del agua pues al ser común que las diferentes piezas odontológicas de las áreas odontológicas no se laven ni desinfecten durante la consulta entre pacientes es natural, por lo mismo que llegan a acumularse bacterias, en el interior de las diferentes entradas de agua y en su misma superficie; lo cual nos puede permitir un incremento de diferentes bacterias que se ven favorecidas por el estancamiento que se da durante los lapsos de inactividad clínica en el desarrollo de la jornada diaria⁷.

Equipo dental

Higashida (2009) nos comenta que el mecanismo de uso dental o unidad de uso odontológico es calificado como una orden de equipos y componentes que ayudan a la restauración dental por medio de métodos o técnicas que ejecuta el encargado de la higiene bucal y dental o en su defecto el odontólogo, siendo estos componentes odontológicos compuestos por los siguientes elementos:

Sillón Odontológico

Es un sillón incorporado presentando un regulador para una adecuada posición y el respaldo y la conveniencia elevación general del mecanismo. Por lo general los movimientos de las distintas posiciones del sillón son guiados de forma manual, eléctricos o hidráulicos a base de energía eléctrica ⁸.

Lámpara de Luz intraoral de luz caliente o luz fría:

Está compuesta de una o varias lámparas con una proyección de luz, frente a un área cóncava con gran influencia de reflexión que reúne el haz de luz que va dirigido hacia la cavidad bucal. Es una lamparilla de luz halógena teniendo un modificador de potencia y extremidad de articulado graduable ⁸.

Unidad porta instrumentos:

Es aquella que se une al equipo a través de un brazo acoplado que permite su

movimiento hacia arriba, abajo , derecha e izquierda en el cual se encuentran el porta instrumentos, que serán usados durante el tratamiento odontológico y que este deberá cambiarse entre paciente y paciente, debiendo desinfectar exhaustivamente la jeringa de triple función (spray, agua o aire), con una punta intercambiable para esterilizarla junto con los diferentes nexos para el equipo rotatorio (tres mangueras para conectar la turbina, el micro motor y el ultra sonido), siendo controladas con el pedal mediante movimientos del pie donde se procede a su esterilización. Además existe en ciertos equipos paneles de mando del sillón y la escupidera, que también será desinfectada entre cada visita de paciente atendido⁸.

Accesorios de evacuación oral:

Al momento en que el odontólogo realiza alguna tarea en la cavidad bucal, la saliva debe ser expulsada de dicha cavidad, pues es dificultosa la visión de las piezas de trabajo dental, por ello se usan distintos métodos donde hallamos el sistema de aspirado que succiona saliva, líquido y partículas provenientes de la cavidad oral por medio de un tubo que funciona con presión invertida. Es necesario canalizar este circuito de mangueras succionando una solución desinfectante mezclada en un litro de agua al término de la atención a cada paciente de preferencia al final del día, en especial si ha surgido alguna cirugía, pues restos de sangre se adhiere a las paredes del tubo de succión⁸.

El filtro se extrae y se limpia a diario para evitar dificultad que lo obstruya o contamine. El mantener limpias estas mangueras es de suma importancia pues existe una alta probabilidad de contaminación que se sufre al acumular todos los contaminantes como son virus y bacterias que se reúnen en un tratamiento odontológico. Hoy en día existen aparatos y mecanismos capaces de realizar de forma automática las distintas operaciones de limpieza y desinfectado, siendo una de ellas la aspiración que se consigue a través de un motor⁸.

Las conexiones del sistema de evacuación se desinfectarán irrigando una vez al día de preferencia usando una solución desinfectante ya preparada ⁸

Calidad microbiológica del agua

La calidad está establecida por la variedad y el número de cantidades de microorganismos que se hallan en ella e incluye un análisis microbiológico siendo la llamada Escherichia coli un posible factor de contaminación fecal.

Tabla: Nivel microbiológico permisible del agua para consumo humano según el reglamento de calidad del agua determinada por DIGESA en el Perú.

Item	Parámetro	Unidades de medida	Concentración máxima
1	Bacterias heterotróficas	UFC / ml a 35 °C	500
2	Bacterias Coliformes totales	UFC / 100 ml a 35 °C	0
3	Coliformes Termotolerantes	UFC / 100 ml a 44.5 °C	0

Fuente: Normas para la calidad del agua potable/ Digesa y Minsa-2011

UFC = Unidad formadora de colonias

Según el MINSA Y DIGESA en el año 2011, establece ciertos requerimientos para su uso o consumo humano se determina el agua para consumo humano están proporcionados de lo establecido por la ley conforme al artículo 59º que conceptualiza que todo líquido para consumo humano es inofensivo para su salud, de acuerdo a los requerimientos de condición que se establece en el mencionado reglamento. Conforme al artículo 60º se especifica que toda agua con destino para ser adquirida o bebible debe estar libre de: Bacterias entre ellas coliformes totales,

termotolerantes y *Escherichia coli*; como también los de vida libre, nematodos protozoarios, copépodos, algas, etc. en todas sus etapas de evolución; virus, células y/o larvas de helmintos, protozoarios nocivos, si se encontrara bacterias heterotróficas tendría que ser menos de 500 UFC/ml a 35°C⁹.

Bacterias Coliformes

Coliformes totales

Las bacterias totales son definidas como bacilos Gram negativos, no esporulados, aerobios o anaerobios facultativos, que logran crecer y se desarrollan en existencia de sales biliares y otros agentes tenso activos con características semejantes de inhibición de desarrollo bacteriano, no tienen citocromo oxidasa y están calificados para fermentar la lactosa con producción de ácido, gas y aldehído a 35 °C o 37 °C, en un tiempo de 24 a 48 horas¹⁰.

Entonces por descripción, las bacterias coliformes muestran movimiento de la β - galactosidasa y se pueden hallar tanto en las plantas, animales y en el suelo y algún tipo de agua que podría estar contaminada donde nos desenvolvemos diariamente y en el agua para consumo diario¹⁰.

Coliformes fecales

Las bacterias que tienen procedencia fecal están incluidas dentro de la familia Enterobacteriaceae, la cual tiene desarrollo a 44 – 45° C en un medio complejo, ya que hacen fermentación de la lactosa y el manitol creando ácido y gas ocasionando gastroenteritis, posibles enfermedades diarreicas, vómito muy intenso, así como deshidratación, caracterizados por alojarse en el tracto gastrointestinal de la persona, así como de animales¹¹.

Los coliformes fecales integran en parte del conjunto de coliformes y están definidas como bacilos Gramnegativos no esporulados que hacen fermentación de la lactosa con producción de ácido y gas a 44.5° C en un ciclo de 24 horas. La bacteria con mayor existencia de especie coliformes fecales es la *Escherichia coli* y en una proporción de menor número son especies de *Citrobacter*, *Enterobacter*, y *Klebsiella*¹¹.

Bacterias Heterótrofas

Las bacterias heterotróficas (heterótrofas) son definidas porque usan combinaciones del carbono orgánico como fuente de sustento y energía para su desarrollo, en contraposición con las bacterias autotróficas que reservan los compuestos inorgánicos como fuente de energía y el CO₂, como fuente de carbono¹².

Las bacterias heterotróficas están presentes en gran cantidad en el agua, incluida el agua que es tratada y de las tomas de agua caseras o grifos; pues tienen una adaptación de gran capacidad, tolerando condiciones difíciles de en el suministro de oxígeno, permaneciendo un mayor tiempo, en comparación a otros microorganismos dentro del agua, siendo considerado como indicador de la carga total de bacterias, favoreciendo el recuento de bacterias viables a 37 °C en 48 horas de ser incubadas y sus resultados se manifiestan en UFC de los microorganismos presentes, obteniendo así información de gran utilidad que es estudiada junto con la clasificación de coliformes encontrados para controlar a determinado proceso , siendo calificado y observado el tratamiento que se da tanto en desinfección como en descontaminación a nivel de calidad ¹².

Contaminación de las unidades de agua

Las distintas unidades de agua pueden ser contaminadas principalmente por:

El aspirado de restos orgánicos que son contaminados a través de la turbina y jeringa triple.

Esto se resuelve con la incorporación de una válvula anti-reflujo, y también por ser esterilizada dicha turbina y la jeringa de triple salida antes de su utilización en cada paciente.¹³

El agua estancada permite el origen de la colonización bacteriana.

Deberá evitarse en lo posible esta situación, siendo preciso que, al iniciar la jornada diaria, proceder a la aplicación de desinfectantes que contengan cloro y clorhexidina de 0.5 a 1 ppm, expulsando el agua aproximadamente 3 minutos a

través de las jeringas dejando correr el agua al menos durante unos 30 segundos al término de la atención a cada paciente, con el fin de la eliminación de cualquier material que quizás haya sido succionado al interior ¹³.

Infecciones Transmitidas por Agua Contaminada

Las infecciones producen enfermedades que se transmiten por el agua son aquellos males provocados debido a la ingesta de agua que ha sido contaminada con restos de origen fecal, ya sea de humanos u animales que tengan contenido de microorganismos patógenos, por ello el estudio de la relación que se da entre el agua y la salud así como la gran importancia de prevenir enfermedades.

El agua utilizada en las diversas actividades puede causar infección aun cuando en su contenido, el número de organismos patogénicos sea mínimo. Estos microorganismos prosperan en los ambientes acuáticos infectados y provocan enfermedades que derivan en el cólera, en la fiebre tifoidea, las disenterías, la hepatitis e incluso la que provoca la salmonella o salmonelosis, pues estas enfermedades diarreicas son las primordiales enfermedades que son de transmisión directa del agua¹³.

PRINCIPALES BACTERIAS TRANSMITIDAS POR EL AGUA

Entre estas consideramos las siguientes:

Pseudomonas, Son un tipo de bacilos curvados o rectos, oxidasa positiva, aeróbicos estrictos, son ubicuas y oportunistas que prefieren los ambientes húmedos utilizan el nitrato aceptando sus electrones. La bacteria es anaerobia facultativa porque tiene la capacidad crecer en un medio anaerobio y de producir una serie de proteasas, enzimas. Algunos tipos de bacilos son psicrófilos, mientras que otros sintetizan sideróforos fluorescentes siendo de un tono amarillo verdoso con un elevado valor taxonómico que es común para la existencia de plásmidos no formando esporas ¹⁴.

Shigellae dysenteriae, es un agente bacteriano que tiene apariencia de bacilo del género Shigella, habita normalmente en el interior del hombre en el tracto gastrointestinal y puede ser causa de shigellosis (disentería bacteriana), bacteria

Gram (-), no formadora de esporas, anaerobia facultativa causante de la disentería (diarrea sangrante), presentando pujos intensos, síntomas tóxicos, fiebres altas, retortijones e incluso convulsiones¹⁵.

Salmonella typhi, es un bacilo curvado facultativo que causa la fiebre tifoidea, es una enfermedad a nivel sistémico de gravedad que da pase a hemorragias o provocar la perforación de los intestinos, el camino más habitual de contagio es a través del agua¹⁵.

Vibrio cholerae, bacteria gram negativa que provoca el cólera, transmitida regularmente a través del agua, también por la ingesta de hortalizas crudas o mariscos¹⁶.

Escherichia coli, Familia de las entorobacterias que a su vez forman parte del microbiota gastrointestinal de las personas que en su mayoría son inofensivas algunas cepas de E. coli. Esta bacteria del grupo coliforme que fermentan lactosa y manitol produciendo un gas a $44.5 \pm 0.2C^a$ en 24 horas va producir inodo a partir del triptófano no hidroliza urea y presenta un movimiento de enzimas galactosa y glucoronidase el que es indicador de contaminación fecal. A su vez causa diarrea esta se debe a que produce una toxina que daña el revestimiento del intestino debido a la ingesta de alimentos contaminados y agua no tratada.¹⁶

Algunas enfermedades que se pueden transmitir por medio de agua de uso dental contaminada

Hepatitis A: Es un virus icosaédrico de ARN, difícil de cultivar es termoestable sin cubierta, se incuba de 2 a 7 semanas aproximadamente, presentándose con un inicio agudo y que afecta en especial a los niños, hallándose frecuentemente en las heces y en personas infectadas por medio de la sangre.

De 15 a 45 días es lo que este virus está presente aproximadamente en el hombre antes de que se manifiesten los síntomas y en el transcurso de la primera semana que se manifiesta la enfermedad, puede manifestarse a través de alguna posible contaminación. ¹⁷

Gastroenteritis Infantil: es aquella que puede ser ocasionada por Escherichia coli

y por el Rotavirus ¹⁷.

Enfermedades diarreicas causada por protozoarios: Es una enfermedad causada por disentería amebiana originado (*Entamoeba histolytica*) que es un riesgo en los trópicos y las regiones subtropicales.¹⁷

Abscesos: Es una infección por bacterias que pueden provocar una sepsis y en ocasiones son algo difíciles de diagnosticar y ser tratadas, cualquier elemento de la flora normal del intestino puede ser considerada en los abscesos hepáticos o abdominales ¹⁸.

Cólera: es producida principalmente por el *Vibrio cholerae*, biotipo clásico del cólera, pues es ingerido en el alimento o agua, el cólera es un padecimiento infeccioso intestinal agudo muy contagioso, que es provocado por los serotipos O1 y O139 del causante bacteriano *Vibrio cholerae*, que da lugar a una diarrea que se caracteriza por segregar deposiciones acuosas parecidas a la coloración que tiene el agua de arroz, con un intenso dolor y deshidratación con una presencia alta de sodio, potasio y en mínima proporción de proteínas.¹⁸

Disentería: aquella que está determinada por *Shigella* que a su vez se divide en cuatro grupos: *Shigellae dysenteriae*, *flexneri*, *boydii* y *sonneii*. La disentería bacilar y la disentería amebiana son muy diferentes ya que es causada por la *Entamoeba histolytica*. Los bacilos se adhieren a las células epiteliales de las vellosidades mucosas, se incrementan en su interior y se diseminan a las células adyacentes. Las células infectadas que a su vez están muertas producen una reacción en la submucosa de inflamación y en la lámina por consecuencia se produce un sangrado, pus y moco.¹⁸

Métodos recomendados para el control de contaminación dentro del sistema de agua de la unidad dental

La categoría más habitual de contaminación es localizada en el circuito de mangueras debido al uso de las piezas de mano se produce una expansión en aerosol de agua que tiene proximidad con las fuentes de contaminación en la boca, por ello se sugiere dejar fluir todas los circuitos de agua unos 20 a 30 segundos

por lo mínimo para evacuar el agua así como el aire después del proceso de atención brindado a los pacientes tratados respectivamente; se debe hacer dentro de un recipiente hermético para disminuir el rocío evitando que salpique así como la forma gaseosa generada durante el proceso de descarga ¹⁹.

También hay pruebas de hacinamiento microbiano durante la noche y en especial los fines de semana en la conexión de agua de cada unidad dental, esto se puede reducir mayormente retirando las piezas de mano y dejar fluir el agua por las líneas de salida durante algunos minutos considerando también que se debe hacer al principio de cada día antes de brindar la atención a los pacientes. Cuando se trabajen métodos quirúrgicos que impliquen el corte de hueso es recomendable el uso de agua salina estéril^{19 20}.

MEDIOS DE CULTIVOS: son sustancias necesarias para el crecimiento microbiano, con ambientes artificiales con macro y micronutrientes que son desarrollados en el laboratorio.²¹

PROPIEDADES DE LOS MEDIOS DE CULTIVO:

Humedad: es esencial para el desarrollo de microorganismos, por la desecación puede llevar a la muerte del microorganismo.²¹

Ph: es importante ya que el pH, debe ser óptimo para su desarrollo bacteriano, las variaciones alcalinas o acidas en el aislamiento inhiben su crecimiento.²¹

Fertilidad: son aquellos elementos o compuestos principales que permite el crecimiento.²¹

Transparencia: proporciona la observación y evidenciar el desarrollo bacteriano en un medio adecuado.²¹

CLASIFICACION DE LOS MEDIOS DE CULTIVO:

Sintéticos o definidos: son aquellas concentraciones conocidas de sustancias químicas puras, con propiedades inorgánica y/o orgánica. En el cual se sabe la proporción exacta de cada uno de los compuestos que se encuentran en el medio que va depender del microorganismo que se va a cultivar.²¹

Complejos o indefinidos: son ingredientes de alta calidad nutricional que se realizan a partir de extractos naturales, con estructura química desconocida ya que el resultado de elementos naturales compuestas, se usan dirigidos crudos de caseína (proteína de leche, levadura, sangre etc.) no obteniendo un registro nutricional preciso.²¹

SEGÚN SU FINALIDAD:

Enriquecidos: Son medios que al proporcionarle aditivos y sustancias nutritivas como azúcares, extractos de tejidos animales, sangre y suero, que van a beneficiar el crecimiento de microorganismos exigentes y a su vez diferenciar otro microorganismo en el mismo medio, ya que estos mismos no pueden crecer en un medio general²¹.

Selectivos: Son aquellos que permiten seleccionar el crecimiento específico de un designado microorganismo o una agrupación de microorganismos, presentando algún componente que impide el crecimiento no deseado sin afectar el desarrollo del grupo de interés²¹.

Se adicionan diferentes sustancias para que otorguen la selectividad explorada en el medio. Por ejemplo, el agar Macconkey inhibe el desarrollo de hongos y facilitando el crecimiento de otras²¹.

Diferenciales: Son aquellos que contienen reactivos y /o sustancias se pueden distinguir un crecimiento bacteriano de dos o más tipos de bacterias en el mismo medio. El desarrollo diferencial se observa por coloraciones de colonias y otras reacciones indicadoras, por ejemplo, el desarrollo de E. coli en medio Endo, son colonias de color rojas y agar Macconkey contiene lactosa que nos da colonias rosa intenso mientras las que no son fermentadoras de lactosa son incolora.²¹

Selectivos-Diferenciales: este medio es la combinación de los dos últimos medios, proporcionando el desarrollo de una o tipos de bacteria y al tiempo produciendo la coloración que la caracteriza.²¹

Nutritivos: estos conceden la mayoría del crecimiento de los microorganismos por ser muy generales y a su vez este tipo de medios se encuentran en aguas peptonadas y caldos.²¹

Líquidos: son aquellos medios que no contienen ningún agente gelificante, el más usado es el agar – agar que es un agente solidificante y también se conocen como caldos, se preparan medios de consistencia sólida o semisólida o agarizados, por los que microorganismos crecen por todo el medio y su crecimiento es más rápido puesto que el movimiento permite el desarrollo y multiplicación de bacterias porque al difundirse en todo el medio encuentran sustancia para su nutrición.²²

Estos medios de cultivo líquidos mayormente se preparan en tubos tapa rosca o en matraces cónicos colocando una tapa de algodón y la detección de los microorganismos se examina por turbiedad del medio²².

Sólidos: son medios que se disponen en cajas de Petri de vidrio o plástico con tapa, con una proporción de 1.5 % donde el crecimiento bacteriano se desarrolla en la superficie del medio dando origen a las colonias. Este medio también se deposita en tubos de ensayo en el cual se permite calcular los microorganismos existentes en muestras, a partir de las cuales se realizan diluciones, siembras e incubaciones, fundamentándose que cada colonia se crea de una célula.²²

En el medio de cultivo para eliminar los microorganismos contaminantes, requiere una esterilización e inmediatamente después de su elaboración; esto se hace normalmente por calor húmedo a menos que en su composición, el medio contenga sustancias termolábiles. Para conservar las condiciones asépticas en su manipulación requiere diversas precauciones, como trabajar con mecheros en llamas para hacer un traslado de un cultivo de un recipiente a otro se realiza con una pipeta estéril previamente esterilizadas las puntas o con un ansa.²²

TIPOS DE MEDIOS DE CULTIVO: Existen diferentes medios de cultivos, y los más habituales son:

AGAR SANGRE: es un medio de cultivo no selectivo que es utilizado para el aislamiento de diferentes microorganismos, permitiendo el crecimiento de la mayoría

de las bacterias gram (+) y gram (-) está compuesto a partir de un medio base rico en nutrientes junto a un complemento de sangre ofreciendo óptimas condiciones para su desarrollo.

Es un medio en el cual la conservación de eritrocitos en el medio es íntegros favoreciendo a la formación de halos hemolíticos, y así facilitar la diferenciación de bacterias ²².

AGAR CHOCOLATE: Consiste en un medio enriquecido muy parecido al agar sangre; con complemento VX (factor X hemina y factor V NAD) usado para bacterias exigentes favoreciendo al crecimiento de diversos patógenos como haemophilus spp ,Neisseria gonorrhoeae a diferencia que lagar sangre aquí los glóbulos rojos están lisados, liberando al medio nutrientes como la hemoglobina, factor X y factor V ,el deterioro celular se produce cuando se añade el agar base de sangre dándole un color marrón esto es debido a la descomposición de los glóbulos rojos ²²

CALDO TIOGLICOLATO: Es un medio de enriquecimiento que favorece al crecimiento de una variedad de microorganismos muy utilizado para el diagnóstico bacteriológico conteniendo factores nutritivos. Contiene un 0,075% de agar, para evitar el flujo de oxígeno en la base del tubo y así favoreciendo el desarrollo de anaerobios y aerobios exactos en la parte superior del tubo donde el oxígeno llega con viabilidad Las bacterias anaerobias facultativas son aquellas que pueden crecer en existencia o en ausencia de oxígeno dispersándose por todo el tubo²².

CALDO LACTOSADO: Es un medio de cultivo no selectivo utilizado principalmente como un medio de pre-enriquecimiento para analizar alimentos procesados, productos lácteos o agua.

En el medio también podemos encontrar enterobacterias y otros microorganismos Gram-negativos, a su vez es utilizado en la mayoría para pruebas de bacterias coliformes totales y fecales en agua y alimentos.

Usado como pre-enriquecimiento para analizar alimentos, productos lácteos y detectar Salmonella, el caldo lactosado tiene un efecto reparador del daño celular

haciendo que se recupere y pueda reproducirse para ser detectado igualmente el caldo lactosado tiene la capacidad de poder diluir sustancias tóxicas e inhibitorias, que puedan afectar su desarrollo proporcionando una base para el crecimiento por otra parte permite detectar Salmonella, porque estas no fermentan lactosa.

Conforme la lactosa se metaboliza, su pH disminuye, para poder crear un efecto bacteriostático en organismos competidores.

En muestras grandes de agua se requieren un caldo lactosado de doble concentración y poder para conservar la concentración correcta del medio.

Los minerales y aminoácidos proporcionar el crecimiento de bacterias su fuente de energía es la lactosa y el extracto de carne y la gelatina proporciona nitrógeno²³.

Preparación del medio

Suspender 13 gramos del medio en un litro de agua destilada calentando para ayudar a la dilución.

Homogenizar bien y disolver la solución con agitación frecuente.

Preparar una gradilla con tubos de ensayo al cual introducimos un tubo de fermentación Durham para la detección de gas.

Esterilizar en autoclave a 121 °C durante 15 minutos.

Dejamos enfriar el medio de cultivo para ser utilizado.²³

AGAR MACCONKEY: medio de cultivo sólido y diferencial que proporciona el aislamiento e identificación de enterobacterias (bacilos gramnegativos). Por esta razón es un, medio selectivo que concede la diferencia entre bacilos fermentadores y no fermentadores de lactosa.

En su estructura se encuentran sales biliares y cristal violeta que evitan el crecimiento de Gram positivos y hongos, compuestos de lactosa con un indicador de PH que cuando las bacterias son fermentadas se denotan de color rojo neutro (E.Coli) mientras tanto las no fermentadoras de lactosa son incoloras como la salmonella.²³

En este medio las peptonas distribuyen nutrientes, el cristal violeta inhibe a las bacterias Gram-positivas en especial a los estafilococos, enterococos, por la fermentación de lactosa disminuye el PH alrededor de la colonia²³.

COMPOSICION

Peptona de carne 1,5 g.

Peptona de gelatina 17.0 g.

Triptena 1.5g.

Lactosa 10.0g.

Mezcla de sales biliares 1.5 g.

Cloruro de sodio 5.0g.

Rojo neutro 0.03g.

Cristal violeta 0.001 g.

Agar 13.5 g.

Agua Purificada 1000 ml.

PH 7.1+ 0.2, debe estar a una temperatura de almacenamiento entre 2 a 8C^{a23}.

METODOS DE DETERMINACIÓN PARA COLIFORMES TOTALES, FECALES Y E.COLI.

Técnica de Método de los tubos múltiples

A este método de tubos múltiples también se le conoce con el nombre de método del número más probable (NMP) está fundamentado en una valoración indirecta de una concentración microbiana en la muestra de agua con referencia a las guías estadísticas y así determinar el número más probable de microorganismos existentes en la muestra original²⁴.

Este método es esencial para analizar muestras muy turbias, que no se pueden examinar mediante el método de filtración con membrana, de tal manera, el método de tubos múltiples logra ser más exacto que la técnica de filtración por membrana.²⁴

Esta técnica se basa en un estudio por apartado de varios volúmenes de la misma muestra en un medio selectivo que será incubado a una temperatura adecuada , en cada tubo se observara una formación de gas que se considera como presunto positivo el cual indica presencia de coliformes en cambio hay microorganismos que pueden producir gas , el cual nos indica que se debe de hacer una prueba confirmativa donde se inocula en un medio de cultivo más selectivo con una muestra de los tubos ya positivos para luego incubarlos y examinar los tubos observando la formación de gas, y obtener resultados a través de guías estadísticas que dan el "número más probable" por 100 ml de una muestra original.²⁴

TÉCNICA DE FILTRACIÓN POR MEMBRANA

El método de filtración por membrana utiliza un instrumento mediante el cual se retiene en la superficie microorganismos donde el tamaño supera al tamaño del poro (0.2 o 0.45 μm); introduciendo 10ml de la muestra o dilución en un aparato de bomba al vacío que ejerce una presión sobre la muestra de agua haciendo que se filtre y reteniendo a los microorganismos luego la membrana se transfiere a un medio de cultivo selectivo (placa Petri) para luego ser incubado a una temperatura adecuada en un tiempo de 22 a 24 horas, para poder evidenciar microorganismos y unidades formadoras de colonias²⁴

TÉCNICA SIEMBRA POR SUPERFICIE:

Es un procedimiento en el cual se inoculará una porción de la muestra a determinar en un medio adecuado con la finalidad de iniciar un cultivo microbiano para su crecimiento y desarrollo de la bacteria en una temperatura ideal²⁵.

La concentración microbiana puede ser demasiado alta o baja para poder realizar una siembra directa de la muestra que nos brinde resultados. Al aplicar esta técnica su dilución es necesaria para la aplicación de la muestra de estudio. Lo que se hace es tomar 100 ml de muestra de agua en un frasco estéril, y se colocara 9 ml de

caldo lactosado en tubos de ensayo, haciendo 5 diluciones de la muestra de agua.²⁵

Para luego colocar 1ml de la muestra y colocar en medio selectivo (placa Petri) para luego llevarla a incubación a temperaturas elevadas (42 C° - 45 C°) Pasado este tiempo se realiza el conteo por placa de las UFC (unidades formadoras de colonias), hay una regla que dice:

Placas con +250 colonias/placa son demasiado numerosas para contar, entonces se coloca TNTC (en inglés es Too Numerous to count).

Placas con <25 colonias/placa son muy pocas para contar y se coloca TFTC (en inglés Too Few to count)

Entonces sólo se toman en cuenta las placas en las que el recuento de colonias va entre 25 – 250 colonias/placa.²⁵

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Calidad Microbiológica del agua: La calidad del agua es la que viene compuesta por la variedad y número de población de microorganismos que se hallan en el agua¹⁸.

Bacteria: Las bacterias son microorganismos procariotas presentes en dimensión promedio, alrededor de 0,5 y 5 micrómetros de largo, siendo de diversas formas,²¹.

Unidad Dental: Es un componente del equipo dental que se encuentra agrupado de forma adecuada en una serie de mecanismos de uso variado ⁹.

Microorganismos: Conocidos como microbios u organismo microscópicos, tiene vida y sólo puede visualizarse a nivel microscópico.¹⁵.

Bacterias Heterotróficas: Son consideradas porque utilizan combinaciones de carbono orgánico como principio de energía para crecer y su desarrollo²⁶.

Coliformes Totales: Son bacterias gram negativos, Aerobios o Anaerobios que se encuentran en suelos y agua no formadores de esporas²⁶.

Coliformes Termotolerantes: Es un subgrupo de bacteria del grupo coliforme que

son propios del tracto intestinal de humanos y vertebrados.²⁶

Crecimiento Microbiano: Es el incremento celular o el aumento ordenado de todos los componentes químicos de su estructura y constituyentes celulares, las diferentes especies bacterianas.²¹

Reacción química: Es una evaluación de capacidades metabólicas el cual rompe carbohidratos, lípidos y proteínas²¹.

Desinfección: Es un proceso químico que erradica los microorganismos como bacterias, virus, protozoos etc impidiendo su crecimiento de microorganismos patógenos⁹.

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS PRINCIPAL Y DERIVADAS

3.1.1. Hipótesis

Dado que la calidad microbiológica del agua utilizada en las unidades odontológicas, de clínicas y consultorios odontológicos del distrito de Cayma es un trabajo descriptivo no se plantea hipótesis.

3.1.2. Variables, y definición conceptual.

V1 Calidad Microbiológica del Agua utilizada en el circuito de las mangueras de agua.

Definición Conceptual: La calidad del agua es de suma importancia en el uso diario de las unidades odontológicas ya que puede presentar o podría encontrarse microorganismos que se hallan en el agua.

Definición operacional: condición microbiológica del agua de unidades dentales se observara y describirá según la cantidad de presencia de bacterias coliformes totales y Fecales (E.coli) según los límites establecidos por Digesa

3.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	VALOR
Calidad Microbiológica Del Agua	Bacterias coliformes Totales y fecales (E.coli)	Recuento de Coliformes Totales	Razón	Apta = 0 No Apta ≥ 1
		Recuento de Coliformes Fecales (E.Coli)	Razón	Apta = 0 No Apta ≥ 1

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1. DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de investigación experimental, descriptiva, exploratoria y transversal ya que describió tal como es y se manifiesta determinado fenómeno.

Transversal, porque la observación que se realizará a las unidades de estudio será en sola oportunidad.

De campo, la muestra de la unidad de estudio se realizó en las unidades odontológicas de clínicas y consultorios odontológicos en el distrito de Cayma.

Prospectivo, porque la investigación estará determinada por lo que suceda respecto a los objetivos.

Descriptiva, el presente estudio pretende evaluar la existencia de contaminantes en el circuito de las mangueras de agua de las unidades odontológicas.

Asimismo, este trabajo permite proponer medidas que permitan el recuento de bacterias para determinar la existencia o ausencia de dichas bacterias en el área dental en clínicas y consultorios odontológicos del distrito de Cayma.

4.2. DISEÑO MUESTRAL

Población

La población referida fue constituida por las unidades odontológicas de clínicas y consultorios odontológicos del distrito de Cayma durante el mes de diciembre 2021 a enero del 2022.

Criterios de inclusión

Se considera el agua que tenga procedencia de la unidad dental respectiva en funcionamiento.

Se considera la prueba de agua que no exprese signos de haber sido contaminada

externamente.

Criterios de exclusión:

Agua recientemente agregada a la botella.

No se considera la botella con agua en muy pequeñas cantidades.

Muestra

El tamaño de la muestra se determinó utilizando la fórmula de las poblaciones finitas, que cuenta con las unidades de muestra del estudio.

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

Donde:

n= muestra

Za = Nivel de confianza

N = Población

p = Probabilidad a favor.

q = probabilidad en contra

e = Error de estimación.

La muestra será de 15 unidades dentales, que se elegirán en forma aleatoria del distrito de Cayma.

El estudio se realizó con una población muestral de 150 muestras obtenidas de 15 unidades dentales elegidas aleatoriamente muestra de salida de agua de la jeringa triple y agua proveniente de la botella de las unidades dentales de clínicas y consultorios odontológicos del distrito de Cayma aqp - 2021.

4.3. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE LOS DATOS

4.3.1. Técnicas

Para determinar los resultados la técnica usada es la observación directa ya que nos permite observar y obtener resultados de la muestra obtenida de las unidades odontológicas del área dental, de clínicas y consultorios odontológicos del distrito

de Cayma.

4.3.2. Instrumentos

El instrumento usado será una ficha para la recolección de datos donde se anotan los resultados obtenidos correspondientes a niveles de bacterias en el agua.

4.4. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

La recolección de datos obtenidos para la presente investigación se realizará en tablas por medio del programa Microsoft Excel 2013 para posteriormente llevar a cabo el procesamiento y estudio estadístico de la información, el cuál será realizado a través del programa estadístico SPSS versión 12 en el cual a través de un estudio descriptivo se organizarán los datos en tablas de frecuencia con sus respectivos gráficos.

PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCION DE DATOS

Se solicitó autorización respectiva al jefe encargado del Policlínico Paz Perú para poder hacer la parte laboratorial en dicha institución, donde se explicó la consistencia del proyecto y cuál es la finalidad. Una vez otorgado la autorización se comenzó con el estudio de dicha investigación.

Materiales:

Ficha de recolección de datos.

Tubos de ensayo estériles.

Placas Petri estériles

Medios de cultivo (Caldo lactosado y agar Macconkey)

Balanza, estufa bacteriológica.

Esterilizador,

Pipetas graduadas. (Puntas intercambiables)

Mechero, frascos recolectores estériles

Matraz, pinzas

Gradillas

Pintas para pipetas

Procedimiento:

Inicialmente se preparó y esterilizo los materiales a usar, desinfectando la zona de trabajo, se rotulo las placas Petri y los tubos de ensayo.

Se comenzó con la preparación de los medios de cultivo a usar y después almacenarlos tanto el agar macconkey y el caldo lactosado listo para ser usado.

Se procedió a recolectar las muestras de agua de la botella y jeringa triple de la unidad dental de las clínicas y consultorios odontológicos del distrito de Cayma, para realizar trabajos de investigación mediante una ficha de observación, para sus respectivas pruebas en las diferentes unidades odontológicas del área dental.

Se tomó la muestra procediendo a desinfectar con una torunda de algodón embebida en alcohol al 96 %, la rosca de la botella y recolectar 100ml de muestra de agua en un frasco estéril, colocando la muestra en un recipiente acondicionado estérilmente y con hielo para conservar la muestra de la unidad dental proveniente de la botella.

Para recolectar 100ml de muestra de agua de la salida de la jeringa triple procediendo a desinfectar la jeringa con una torunda de algodón embebida en alcohol al 96 % y se dejó corre el agua por 2 min para luego tomar la muestra de agua en un frasco estéril y guardarla en el recipiente acondicionado para conservar la muestra.

Inmediatamente después de tomar las muestras son transportadas a laboratorio.

Un día antes se preparó los medios de cultivo tanto el caldo lactosado y también se preparó el Agar Macconkey el cual se colocó 2.5ml en la cada placa Petri con su respectivo rotulo dejando enfriar a temperatura ambiente para luego refrigerarla para su uso.

Se preparan los tubos de ensayo debidamente marcados con la dilución a utilizar.

Se repartió 9 ml. de caldo lactosado en los tubos de ensayo, por cada muestra que se analizó se usó 5 diluciones, es decir 5 tubos de ensayo, cada uno con 9 ml de caldo lactosado estéril. Luego del frasco estéril que se tomó la muestra de agua

con ayuda de una micropipeta se tomó 1ml y se traspasó al primer tubo de ensayo, que es denominada dilución 10^{-1} , se mezcla bien esta dilución y luego de este tubo con el cambio de punta de micropipeta se tomó 1ml y se traspasó al segundo tubo de ensayo siendo la dilución 10^{-2} , se volvió a mezclar bien y de este tubo se tomó 1ml y se traspasó al tercer tubo siendo la dilución 10^{-3} , y así sucesivamente se llegó a la dilución 10^{-5} .

Por cada muestra de agua se preparó 5 tubos de ensayo y 5 muestras de placa Petri con agar Macconkey, de tal manera que del tubo 10^{-1} con la ayuda de una micropipeta se tomó 1 ml de muestra colocándolo sobre una de las placas Petri a la que se denominó dilución 10^{-1} y con ayuda de un asa digraski o movimientos envolventes, tratando de que el mililitro que se agregó se esparza en toda la placa (esta técnica se llama SEMBRADO POR SUPERFICIE), del tubo 10^{-2} se tomó 1 ml y se colocó sobre otra placa Petri a la que se rótulo 10^{-2} , y así sucesivamente hasta llegar a la placa 10^{-5} .

Utilizamos el agar Macconkey porque es un medio selectivo para coliformes (Los medios selectivos usualmente están conformados por un agente como azida de sodio y sales biliares).

Una vez procesadas todas las muestras se procedió a llevarlas a incubación a temperaturas de 35°C por 24 a 48 horas.

Pasado este tiempo de incubación se realizó el conteo por placa de la Unidades Formadoras de Colonias (UFC), registrando los resultados de la muestra en la ficha de recolección de datos.

Una vez obtenido los resultados, se aplica la siguiente formula.

$$\text{UFC/ml} = \frac{\text{A colonias enumeradas}}{\text{B ml sembrados}} \times \text{Factor de dilución}$$

$$\text{UFC/ml} = \frac{28 \times 10^4}{1}$$

$$\text{UFC/ml} = 2.8 \times 10^5$$

El resultado obtenido se expresa en UFC/ml.

4.5. ASPECTOS ÉTICOS

El presente trabajo de investigación considera toda ética de investigación luego de solicitar la autorización.

Antes de la realización de dicha investigación se informó a las clínicas y consultorios odontológicos del distrito de Cayma los procedimientos que se realizarían, así como la protección de los datos extraídos de las diferentes unidades dentales realizando los criterios éticos y su uso exclusivo para fines de la presente investigación.

Se emitió un documento en el cual se describió el proceso correspondiente para cada una de las pruebas descritas que corresponden a las variables de estudio así como el permiso correspondiente sobre la realización de dichas pruebas.

CAPÍTULO V:

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

5.1. Análisis descriptivo:

TABLA N° 1

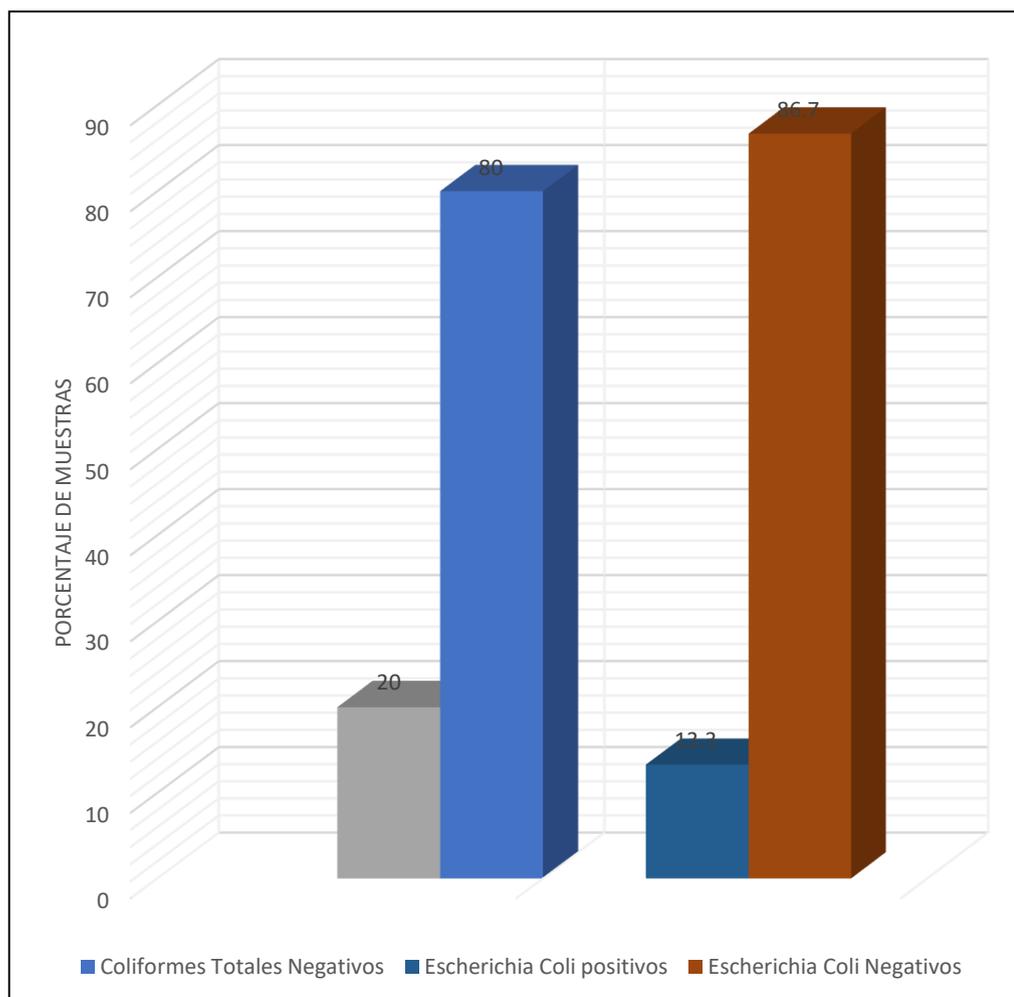
PRESENCIA DE COLIFORMES TOTALES, ESCHERICHIA COLI EN MUESTRA DE AGUA DE LAS BOTELLAS DE UNIDADES DENTALES DE CLINICAS Y CONSULTORIOS DEL DISTRITO DE CAYMA 2021

Numero de muestra de Botellas	Muestras por botella	Total de Muestras	BACTERIAS	Porcentaje de muestras (%)
15	5	75	Coliformes Totales Positivos	20
			Coliformes Totales Negativos	80
			Escherichia Coli positivos	13.3
			Escherichia Coli Negativos	86.7

INTERPRETACION:

En la tabla N° 1, los recuentos de las muestras examinadas de agua potable de la botella de la unidad dental, se ha encontrado de 75 muestras un 20 % de coliformes totales y 13.3. % de Escherichia Coli.

GRÁFICO N° 1
VALORES PORCENTUALES DE PRESENCIA DE COLIFORMES TOTALES Y
E.COLI EN MUESTRAS DE AGUA DE LA BOTELLA DE LAS UNIDADES
DENTALES DE CLINICAS Y CONSULTORIOS ODONTOLÓGICOS DEL
DISTRITO DE CAYMA



FUENTE: MATRIZ DE DATOS

TABLA N° 2

PRESENCIA DE COLIFORMES TOTALES, ESCHERICHIA COLI EN MUESTRA DE AGUA DE SALIDA DE LA JERINGA TRIPLE DE UNIDADES DENTALES DE CLINICAS Y CONSULTORIOS DEL DISTRITO DE CAYMA 2021

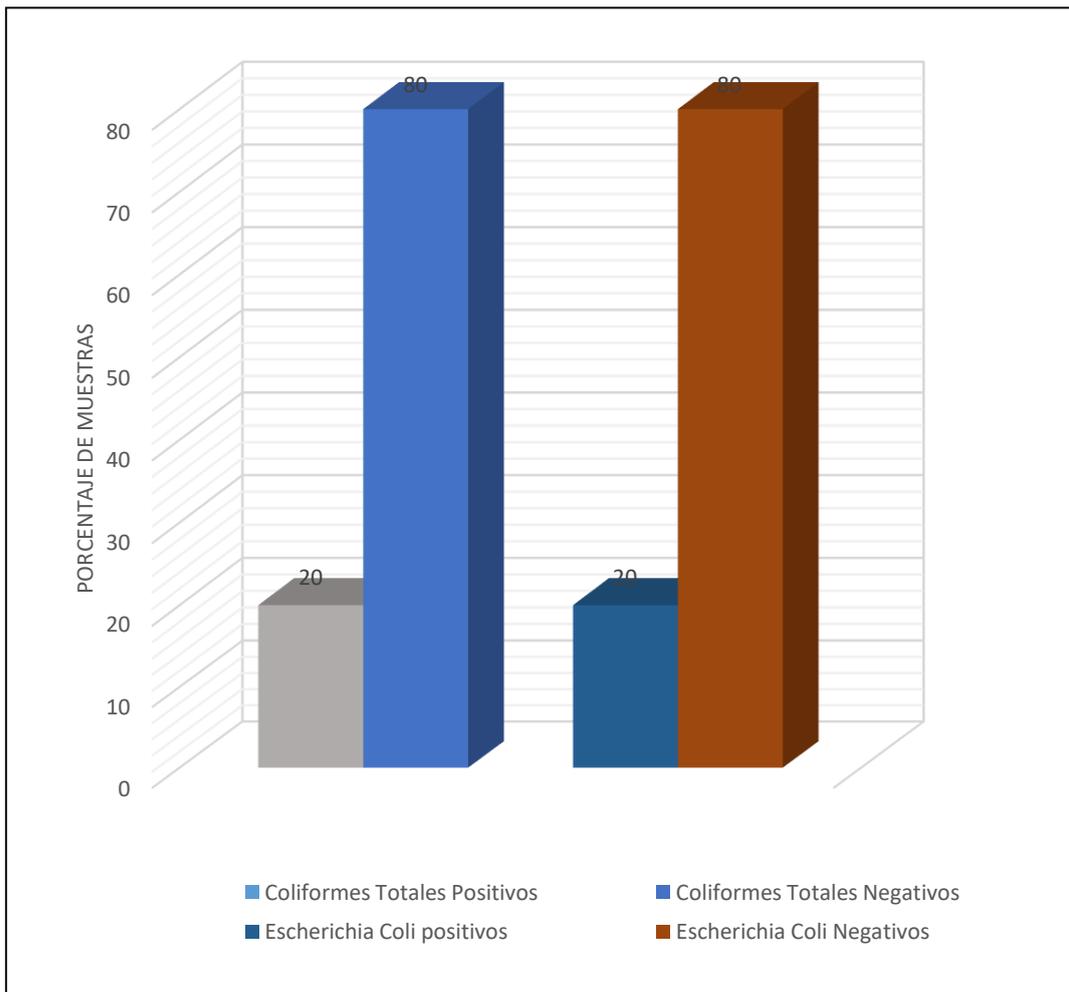
Número de muestra de la Jeringa Triple	Muestras por jeringa triple	Total de Muestras	BACTERIAS	Porcentaje de muestras (%)
15	5	75	Coliformes Totales Positivos	20
			Coliformes Totales Negativos	80
			Escherichia Coli positivos	20
			Escherichia Coli Negativos	80

INTERPRETACION:

En la tabla N° 2, los recuentos de las 75 muestras examinadas de agua potable en la salida de la jeringa triple de la unidad dental, se ha encontrado un porcentaje 20 % de coliformes totales y 20. % de Escherichia Coli.

GRÁFICO 2

VALORES PORCENTUALES DE PRESENCIA DE COLIFORMES TOTALES Y E.COLI EN MUESTRAS DE AGUA DE LA JERINGA TRIPLE DE UNIDADES DENTALES DE CLINICAS Y CONSULTORIOS ODONTOLÓGICOS DEL DISTRITO DE CAYMA



FUENTE: MATRIZ DE DATOS

TABLA 3
COLIFORMES TOTALES, ESCHERICHIA COLI EN EL AGUA DE LAS
BOTELLAS DE 15 MUESTRAS EXAMINADAS.

MUESTRA DE AGUA DE LA BOTELLA	ESCHERICHIA COLI	COLIFORMES TOTALES
	UFC/ 100ML	
CO – 01	0	0
CO – 02	0	0
CO – 03	0	0
CO – 04	< 1	< 1
CO – 05	0	0
CO – 06	0	0
CO – 071	0	0
CO – 08	< 1	< 1
CO – 09	0	0
CO – 10	0	0
CO – 11	0	< 1
CO – 12	0	0
CO – 13	0	0
CO – 14	0	0
CO – 15	0	0

INTERPRETACION:

Según Minsa (Reglamento de calidad de agua para el consumo humano – 2011):
 Nos dice que Coliformes Totales, coliformes termotolerantes y Escherichia Coli
 debe ser < 1 UFC / 100ml.

Bacterias heterotróficas < 500 UFC/ 100 ml.

En la tabla N° 3 se puede observar que dos consultorios (CO4 y CO8 hay presencia
 de coliformes totales) y que tres consultorios (CO4, CO8 y CO11 hay presencia de
 E. coli) los demás consultorios si cumplen con las especificaciones del Minsa.

TABLA 4

COLIFORMES TOTALES, ESCHERICHIA COLI EN LA SALIDA DE AGUA DE LA JERINGA TRIPLE DE 15 MUESTRAS EXAMINADAS

MUESTRA DE AGUA JERINGA TRIPLE	ESCHERICHIA COLI	COLIFORMES TOTALES
	UFC/ 100ML	
CO – 01	0	0
CO – 02	0	0
CO – 03	0	0
CO – 04	< 1	<1
CO – 05	0	0
CO – 06	0	0
CO – 071	0	0
CO – 08	<1	<1
CO – 09	0	0
CO –10	0	0
CO –11	<1	<1
CO – 12	0	0
CO – 13	0	0
CO – 14	0	0
CO – 15	0	0

INTERPRETACION:

Según Minsa (Reglamento de calidad de agua para el consumo humano – 2011):
Nos dice que Coliformes Totales, coliformes termotolerantes y Escherichia Coli debe ser < 1 UFC / 100ml.

Bacterias heterotróficas < 500 UFC/ 100 ml.

En la tabla N° 4 se puede observar que tres consultorios (CO4, CO8 y CO11 hay presencia de coliformes totales y E. coli) los demás consultorios si cumplen con las especificaciones del Minsa.

TABLA 5

SIEMBRA POR SUPERFICIE (UFC/ ML) UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS EN LAS MUESTRAS DE AGUA DE LA BOTELLA DE LAS UNIDADES DENTALES DEL DISTRITO DE CAYMA AQP 2021

MUESTRAS	COLIFORMES TOTALES			ESCHERICHIA COLI		
	N° DE BOTELLAS	UFC	UFC/ML	N° DE BOTELLAS	UFC	UFC/ML
POSITIVA	3	>25 UFC/ML	2.8 x 10 ⁵	2	>25 UFC/ML	3.2 x 10 ⁶
			4.6 x 10 ⁴			3.4 x 10 ⁴
NEGATIVA	12	< 25 UF/ML	0	13	< 25 UF/ML	0

FUENTE: MATRIZ DE DATOS

INTERPRETACION:

En la tabla N° 5 muestra los resultados del análisis efectuado con el Caldo Lactosado y agar Macconkey. Se encontró 3 botellas con presencia de coliformes totales 2.8 x10⁵ (28 UFC/100 ML) y con 4.6 X 10⁴(46 UFC /100ML) y la tercera botella con 5.8 x10³ (58 UFC/100ML).

Dos botellas con E. Coli; la primera con 3.2 x 10⁶ (32 UFC/ 100ML) y una segunda con 3.4 x10⁴(34 UFC/100ML).

TABLA 6

SIEMBRA POR SUPERFICIE (UFC/ ML) UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS EN LAS MUESTRAS DE AGUA DE LA SALIDA DE AGUA DE LA JERINGA TRIPLE DE LAS UNIDADES DENTALES DEL DISTRITO DE CAYMA AQP 2021

MUESTRAS	COLIFORMES TOTALES			ESCHERICHIA COLI		
	N° DE JERINGA TRIPLE	UFC	UFC/ML	N° DE JERINGA TRIPLE	UFC	UFC/ML
POSITIVA	3	>25 UFC/ML	3.2 x 10 ⁵ 6.2 x 10 ⁴ 5.2 x 10 ⁴	3	>25 UFC/ML	3.8 x 10 ⁶ 4.8 x 10 ⁵ 4.8 x 10 ⁵
NEGATIVA	12	< 25 UF/ML	0	12	< 25 UF/ML	0

FUENTE: MATRIZ DE DATOS

INTERPRETACION:

En la tabla N° 6 muestra los resultados del análisis efectuado con el Caldo Lactosado y agar Macconkey. Se encontró 3 botellas con presencia de coliformes totales 3.2 x10⁵ (32 UFC/100 ML) y con 6.2 X 10⁴(62 UFC /100ML) y la tercera botella con 5.2 x10⁴ (52 UFC/100ML). Y botellas con E.Coli; la primera con 3.8 x 10⁶ (38 UFC/ 100ML) y una segunda con 4.8 x10⁵(48 UFC/100ML) y una tercera con 4.8 x 10⁵ (48 UFC/100 ML).

5.2 ANÁLISIS INFERENCIAL PRUEBAS ESTADÍSTICAS PARAMÉTRICAS, NO PARAMÉTRICAS, DE CORRELACIÓN, DE REGRESIÓN U OTRAS.

CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

HIPÓTESIS GENERAL

Dado que la calidad microbiológica del agua utilizada en las unidades odontológicas, de clínicas y consultorios odontológicos del distrito de Cayma es un trabajo descriptivo no se plantea hipótesis

5.3 DISCUSIÓN

En el presente estudio se determinó que a partir del análisis microbiológico según la técnica siembra por superficie para el agua de las botellas y de la salida de la jeringa triple de las unidades dentales del distrito de Cayma Arequipa 2021 se obtuvieron resultados que nos indicaron existencia de coliformes totales y E. Coli donde nos indica que 3 unidades dentales no son aptas.

Castellano O. (Ecuador 2019) en su tesis control de calidad del agua de unidades odontológicas en la ciudad de Quito, donde se tomaron 100 muestras de agua de la jeringa triple de clínicas odontológicas privadas de forma aleatoria y realizaron un recuento bacteriano encontrando en un 69 % superior a 200UFC/ml de las cuales el 24 % mostraron valores entre 201 a 15000UFC/ml. presentando un riesgo de infección²⁷.

Con respecto **Ávila S. y Estupiñán S. (2014)**. Colombia; realizaron un estudio donde el objetivo fue valorar la calidad bacteriológica del agua que se emplea en las unidades odontológicas de la clínica universitaria oriental de Colombia. Con un muestreo de 06 unidades odontológicas elegidas al azar; se tomó de cada una 03 muestras de instrumentos distintos: tanque, pieza de mano de alta velocidad y jeringa triple obtuvieron como resultado un elevado grado de contaminación de bacterias evidenciándose la presencia de Escherichia coli en un 16,6%, Coliformes totales en un 94,4%, y Enterococcus spp. En un 88,8% en el que se puede evidenciar cierta similitud a las muestras tomadas de la jeringa triple por **Castellano O. (Ecuador 2019)**²⁸

Tulio A. y Calix A.(2014) México; el objetivo de la investigación fue determinar el nivel de purificación de agua en el sistema de las sillas de práctica dental en la UNAH mediante el análisis respectivo del recuento total de bacterias, indicando como principal hallazgo una descenso de la dureza del agua el cual atraviesa por el proceso de ozonificación y concluyeron que el grado de contaminación de agua es mayor cuando este sale por las mangueras de las sillas odontológicas, la cual va directamente a la boca del paciente. Al usar un ozonificador este disminuye el descenso de la dureza del agua así como también la disminución bacteriana.²⁹

En relación a la investigación realizada por **Starke L. (2020)** Trujillo; sobre evaluación de coliformes en el agua usada en las unidades dentales de la clínica universitaria ULADECH católica sede Trujillo 2018 , donde evaluaron 30 muestras de agua de la jeringa triple y agua embotellada para saber si hay presencia de coliformes totales y coliformes fecales donde se concluyó que no hay presencia de coliformes .con respecto al estudio realizado encontramos en un 20 % coliformes totales y fecales en un 13.3%.por lo tanto difiere con los resultados obtenidos³⁰

En lo referente al estudio realizado, **Alburquerque K (2017)** Piura donde se evaluó la Calidad Microbiológica del agua de las unidades dentales de la Clínica Estomatológica de Piura – 2017 , en cual se tomaron muestras de 43 unidades dentales recolectándose 10 ml. de agua de cada objeto muestral como es botella de agua, pieza de mano y jeringa triple, encontrando bacterias entre 920 y 1565 UFC/ml superando lo permitido microbiológicamente establecido por la DIGESA .el agua destinada a las unidades odontológicas no cumple con los reglamentos establecidos teniendo cierta similitud con **Ávila S. y Estupiñán S.(2014).** ^{31.}

Inca L. (2019) Trujillo; evaluaron la salubridad del agua empleada en las unidades dentales de la Clínica Odontológica de la Universidad Privada Antenor Orrego. Donde obtuvieron 108 muestras de agua dividido en dos grupos para evaluar coliformes totales y coliformes fecales cada grupo con volúmenes de 0.1ml, 1.0ml y 10ml con 5ml de caldo brilla al 2% mediante la técnica del Numero Más Probable (TNMP). Obteniendo como resultado que no hay existencia de coliformes totales y fecales. Encontrando similitud con **Starke L. (2020)**³²

Ore. W (2018) Huánuco; donde se evaluó el grado de contaminación microbiológica en las unidades dentales de la clínica odontológica de la universidad de Huánuco 2017, donde tomaron 24 pruebas con un hisopado del área de la jeringa triple de unidades dentales de los estudiantes de la Clínica y estos fueron sometidos a estudio laboratorial en Agar sangre para observar las diferentes clases de microorganismos existentes en los cuales predominaron el Estafilococo Coagulosa Negativo 29,2%, Estreptococo Mutans (20,8%). Siendo el nivel de contaminación en un 54.16 %.³³

Vilca L (2014) Arequipa; el estudio realizado fue dar a conocer la existencia de coliformes totales y fecales en el agua de las botellas en unidades dentales de su clínica usadas por alumnos del décimo semestre de la universidad católica santa María, tomaron 16 muestras de agua de las correspondientes botellas en cada unidad dental utilizando la técnica del Numero más probable por Tubos Múltiples (NMP) y registros en placas de UFC, obteniendo como resultado un 18,75%(3 botellas) en el caso de coliformes totales y coliformes fecales de 6,25% (1 botella).se concluyó que algunas botellas de agua tienen presencia de coliformes totales y otras coliformes de índole fecal.³⁴

Con respecto a la investigación de **Liñán y Reynoso C. (2103)** Lima, a la determinación de la calidad bacteriológica del agua de la fuente de abastecimiento y de la jeringa triple utilizadas en las unidades dentales de las clínicas odontológicas de la ciudad de Tarma (Junín) realizaron 30 muestras de agua, 5 de la fuente de suministro y 25 de la jeringa triple; usando la técnica de filtración por membrana, y se encontró que las 5 muestras de agua de la fuente de suministro mostraron la ausencia de coliformes totales E.coli Y termotolerantes, mientras que las muestras de la jeringa triple se obtuvieron la existencia de coliformes totales en el 88 % y un 32 % de coliformes fecales, un 20 % de bacterias heterotróficas Pseudomonas aeruginosa en el 16 % y Escherichia coli en el 8 %.llegando a la conclusión que solo 3 muestras de agua de los consultorios dentales cumplen con los normas establecidas por el Minsa. Teniendo cierta similitud con **Alburquerque K (2017)** ³⁵

Restrepo M. Colombia 2012; Elaboro una investigación que tuvo como objetivo la búsqueda de coliformes totales, en los sillones de práctica dental del departamento hospitalario privado de Medellín, donde consideran a una población de 89 sillones de práctica dental de los cuales solo se tomaron muestras de 11 sillones escogidos al azar, evaluando el agua de la jeringa triple.

Teniendo el resultado el hallazgo y recuento de microorganismos Mesófilos entre 40 y 200 UFC, aislándose microorganismos entre ellos Actinobacillus, Aeromona salmonicida y Pseudomona maltophil existiendo nulidad de Coliformes totales y fecales.³⁶

En los resultados obtenidos podemos decir que en el estudio realizado se encontró

existencia de coliformes totales en un 20 % en tres botellas y E. coli en un 13.3 % en dos botellas, muestras de agua de la botella y presencia de E.coli en tres muestras con un 20 % y coliformes totales en tres muestras en un 20 % de la salida de la jeringa triple de las unidades dentales del distrito de cayma AQP – 2021.podria decirse que tiene un porcentaje de similitud con **Vilca L (2014)**

CONCLUSIONES

De las muestras examinadas del agua de las botellas de las clínicas y consultorios dentales del distrito de Cayma si presentan coliformes totales en tres unidades dentales.

En las muestras de agua de las botellas de clínicas y consultorios dentales del distrito de Cayma si presentan E. Coli en dos unidades dentales %.

En las muestras examinadas de la salida de agua de la jeringa triple de clínicas y consultorios dentales del distrito de Cayma si presentan coliformes totales en tres unidades dentales.

En las muestras examinadas de la salida de agua de la jeringa triple de clínicas y consultorios dentales del distrito de Cayma si presentan E. Coli en tres unidades dentales.

RECOMENDACIONES

Realizar estudios comparativos con diferentes métodos de determinación para coliformes.

Continuar con la investigación con otros medios de cultivo que permitan evaluar otros tipos de microorganismos y bacterias.

Realizar estudios de muestras de agua de unidades dentales con diferentes medios de cultivos.

Realizar estudios de muestra de agua de la unidad dental, tanto la salida de agua de la pieza mano, jeringa triple y agua de la botella.

Se recomienda bioseguridad y desinfección antes del comienzo de la atención odontológica

BIBLIOGRAFÍA

1. Castellano R. Orlando Control de la calidad microbiológica del agua de unidades odontológicas en la ciudad de Quito. trabajo de investigación para obtener el título de Bioquímico Clínico, facultad de ciencias químicas. Universidad Central del Ecuador 2019.
2. Ávila D, Sara; Estupiñán T, Sandra; Estupiñán T, Diana; indicadores de calidad bacteriológica del agua en unidades odontológicas, Rev. Fac. Med. Vol. 62 No. 1: 111-117. 2014.
3. Bueso T, Cáliz A, Altamirano E, Padilla J, Pineda L, Barahona L; Nivel de purificación del agua que se usa en la Clínicas Odontológicas Universitarias, Revista Científica de la escuela Universitaria de las Ciencias de la salud. Zacatecas – México vol. 1.Nº .1. 2014.
4. Starke N. Lacey; Evaluación de coliformes en el agua usada en las unidades dentales de la Clínica Universitaria ULADECH Católica Sede Trujillo – 2018 Tesis para obtener el título de cirujano dentista, escuela profesional de Odontología Universidad Católica los Ángeles Chimbote 2020
5. Alburqueque Ch. Karly, Calidad microbiológica del agua de las unidades dentales de la Clínica Estomatológica de la Universidad Cesar Vallejo, Piura 2017 Tesis para obtener el título de Cirujano Dentista, escuela profesional de estomatología. Universidad Cesar Vallejo 2017.
6. Hernández Edgardo. Agua elixir de vida, Revista trimestral de divulgación Buenos Aires Argentina, Pág. 5 – 13. 2010.
7. Muñoz J. Calidad bacteriológica del agua de una Clínica odontológica rural de la facultad de odontología de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Rev. Asociación Dental Mexicana. LIX, (2), 50-57. 2002.
8. Secretaria de salud. Manual para la prevención y control de infecciones y riesgos profesionales en la práctica estomatológica en la República Mexicana. NOM-013-SSA2. 2006.

9. DIGESA. DIRECCION GENERAL DE SALUD AMBIENTAL. Procedimiento de análisis de Coliformes totales, fecales y E. Coli. Dirección de protección del ambiente. Área de laboratorio de protección ambiental: Ministerio de Salud. Puno – Perú. 20 pág.2011.
10. Mora Alvarado, d., & Mata Solano, A. V. Conceptos básicos de aguas para consumo y disposición de aguas residuales. Costa Rica: Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. Laboratorio Nacional de Aguas. 2003.
11. O.M.S. Organización Mundial de la Salud. Guías para la calidad del agua potable. Tercera Edición. 2006.
12. Glasmacher, a., Engelhart, s., & Exner, M. Infecciones por HPC (Recuentos de placas heterotróficas); Los organismos en el agua potable entre los inmunocomprometidos. Placa heterotrófica y seguridad en el agua potable. Londres: OMS IWA Publishing. 2003.
13. Torres Y. Utilización de Pseudomonas aeruginosa como indicador de contaminación en el agua de tanques y cisternas. Boletín de Lima Numero 78. 1991.
14. Roberts NC. Pseudomonas inhibición de grupos coliformes. American Society for Microbiology. 1982.
15. Contreras G. J, Cocha J.M, Martínez A.M, Auraso M. Efecto bactericida de Catabolitos de Pseudomonas aeruginosa sobre Coliformes fecales en agua de consumo. Lima IV Congreso Latinoamericano de Higiene y Microbiología de Alimentos. 1996.
16. Le Chevalier M, Mc Feters G.A. Enumerating Injured Coliforms in drinking water. Journal AWWA. Pág. 81.
17. Mondaca M. A, Campos A. V. Riesgo de enfermedades transmitidas por agua contaminada en zonas rurales. Chile y Perú. Capítulo 13.

18. Guerra M. E, Tovar V. Estrategias para el control de infecciones en odontología. Acta Odontológica Venezolana. 44(1). 2006. [Consultado el 04 de mayo del 2015]. Disponible en: <http://www.actaodontologica>.
19. Pareja P. G. Riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas en la clínica dental. RCOE 9(3). Madrid. 2004.
20. Robertson W. J, Tobin R. S. The relationship between three potential pathogens and pollution indicator organism in Nova Scotian coastal waters. Can. J. Microbiology. 1983.
21. Apella María C, Araujo Paula Z. Araujo; Microbiología del agua, capítulo 2 pág. 37 - 38
22. Barrero C. Laura libro de microbiología clínica capítulo 2 pág. 41-44
23. Jampar C Y R Laboratorios S.A.C
24. OMS Organización Mundial de la Salud, Guía para la calidad del agua potable segunda edición, volumen 3 Pág. 66-67
25. Barrero C. Laura libro de microbiología clínica capítulo 2 pág. 60-64
26. Fundación Nacional de Salud, Manual Práctico de análisis de agua 4 edición Pag.15- 17 Brasilia 2013
27. Castellano R. Orlando Control de la calidad microbiológica del agua de unidades odontológicas en la ciudad de Quito. trabajo de investigación para obtener el título de Bioquímico Clínico, facultad de ciencias químicas. Universidad Central del Ecuador 2019.
28. Ávila D, Sara; Estupiñán T, Sandra; Estupiñán T, Diana; indicadores de calidad bacteriológica del agua en unidades odontológicas, Rev. Fac. Med. Vol. 62 No. 1: 111-117. 2014.
29. Bueso T, Cálix A, Altamirano E, Padilla J, Pineda L, Barahona L; Nivel de purificación del agua que se usa en la Clínicas Odontológicas Universitarias,

Revista Científica de la escuela Universitaria de las Ciencias de la salud. Zacatecas – México vol. 1.N° .1. 2014.

30. Starke N. Lacey; Evaluación de coliformes en el agua usada en las unidades dentales de la Clínica Universitaria ULADECH Católica Sede Trujillo – 2018 Tesis para obtener el título de cirujano dentista, escuela profesional de Odontología Universidad Católica los Ángeles Chimbote 2020
31. Alburqueque Ch. Karly, Calidad microbiológica del agua de las unidades dentales de la Clínica Estomatológica de la Universidad Cesar Vallejo, Piura 2017 Tesis para obtener el título de Cirujano Dentista, escuela profesional de estomatología. Universidad Cesar Vallejo 2017.
32. Inca C. Liz ; Salubridad del agua empleada en las unidades dentales de la Clínica Odontológica de la universidad Privada Antenor Orrego , Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista ;escuela de estomatología. Universidad Privada Antenor Orrego 2019.
33. Ore D. Wendy; contaminación microbiológica de las unidades dentales de la clínica estomatológica de la universidad de Huánuco 2017, tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista, escuela profesional de Odontología Universidad de Huánuco 2018.
34. Vilca V. Luz; Evaluación de la presencia de coliformes en el agua de las botellas de las unidades de uso dental que se usa por alumnos del décimo semestre en la clínica de la Universidad Católica Santa María 2014. Tesis para obtener el título de Cirujano Dentista. Facultad de odontología UCSM .2014
35. Liñán T, Jose y Reynozo G,C; Análisis bacteriológico del agua de la fuente de abastecimiento y jeringa triple de las unidades dentales de las clínicas odontológicas Tarma (Junín), periodo octubre 2012 – febrero 2013, Tesis para optar el título profesional de Químico Farmacéutico, escuela profesional de Farmacia y Bioquímica. Universidad Wiener.

36. Restrepo M, Cadavid D, Vélez, Tabares A, Contaminación Microbiana en las líneas de Agua de las Unidades Odontológicas de la clínica privada de Medellín Colombia. Acta Odontológica Venezolana. vol. 50 .No 2. 2012.

ANEXOS

ANEXO N° 01: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

MUESTRA DE AGUA DE LA BOTELLA	ESCHERICHIA COLI	COLIFORMES TOTALES
	UFC/ 100ML	
CO – 01		
CO – 02		
CO – 03		
CO – 04		
CO – 05		
CO – 06		
CO – 07		
CO – 08		
CO – 09		
CO – 10		
CO – 11		
CO – 12		
CO – 13		
CO – 14		
CO – 15		

MUESTRA DE AGUA JERINGA TRIPLE	ESCHERICHIA COLI	COLIFORMES TOTALES
	UFC/ 100ML	
CO – 01		
CO – 02		
CO – 03		
CO – 04		
CO – 05		
CO – 06		
CO – 07		
CO – 08		
CO – 09		
CO – 10		
CO – 11		
CO – 12		
CO – 13		
CO – 14		
CO – 15		

ANEXO N° 02: CARTA DE PRESENTACIÓN

UAP

EN LA UAP
TÚ ERES PARTE
DEL CAMBIO



**Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud
Escuela Profesional de Estomatología**

Pueblo Libre, 16 de diciembre de 2021

ELIZABETH CHAPARRO VIZCARRA
Directora del Policlínico Paz - Perú ONG

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para expresarle mi respetuoso saludo y al mismo tiempo presentarle a la egresada **PATINA MAMANI, BERNARDA MARITZA**, con código **2008226956**, de la Escuela Profesional de Estomatología - Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud - Universidad Alas Peruanas, quien necesita recabar información en el área que usted dirige para el desarrollo del trabajo de investigación (tesis).

TÍTULO: "CALIDAD MICROBIOLÓGICA EN EL CIRCUITO DE MANGUERAS DE AGUA DE LAS UNIDADES ODONTOLÓGICAS DE CLÍNICAS Y CONSULTORIOS DEL DISTRITO DE CAYMA AREQUIPA - 2021"

A efectos de que tenga usted a bien brindarle las facilidades del caso.

Anticipo a usted mi profundo agradecimiento por la generosa atención que brinde a la presente.

Atentamente,


DR. PEDRO MARTÍN ESQUI APURUCANA OCHOA
DIRECTOR
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA





Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud
Escuela Profesional de Estomatología

Pueblo Libre, 16 de diciembre de 2021

ELIZABETH CHAPARRO VIZCARRA
Directora del Policlínico Paz - Perú ONG

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para expresarle mi respetuoso saludo y al mismo tiempo presentarle a la egresada **PATINA MAMANI, BERNARDA MARITZA**, con código **2008226956**, de la Escuela Profesional de Estomatología - Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud - Universidad Alas Peruanas, quien necesita recabar información en el área que usted dirige para el desarrollo del trabajo de investigación (tesis).

TÍTULO: "CALIDAD MICROBIOLÓGICA EN EL CIRCUITO DE MANGUERAS DE AGUA DE LAS UNIDADES ODONTOLÓGICAS DE CLÍNICAS Y CONSULTORIOS DEL DISTRITO DE CAYMA AREQUIPA - 2021"

A efectos de que tenga usted a bien brindarle las facilidades del caso.

Anticipo a usted mi profundo agradecimiento por la generosa atención que brinde a la presente.

Atentamente,


DR. PEDRO MARTÍN JESÚS APARCANA QUIJANDRA
DIRECTOR
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

ASOCIACION T Y Z PERU
ROSAFO LEE
COMISARIO GENERAL
MATRICULA 3577
A. Gubeli
L. A. GUBELI
28/01/2022



ANEXO N° 03: CONSTANCIA DE DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

CONSTANCIA

El que suscribe es la directora del policlinico Paz Perú – ONG:
Hace constar que la Srta., Maritza Patina Mamani, identificado con DNI 40893181 según la carta de presentación de la carrera profesional de estomatología de la Universidad Alas Peruanas, realizo su trabajo de investigación en el laboratorio de la institución con el tema:
"CALIDAD MICROBIOLÓGICA EN EL CIRCUITO DE MANGUERAS DE AGUA DE LAS UNIDADES ODONTOLÓGICAS DE CLÍNICAS Y CONSULTORIOS DEL DISTRITO DE CAYMA AREQUIPA – 2021"
Se expide la siguiente constancia a solicitud de la interesada para los fines que estime por conveniente.

Arequipa 25 de febrero del 2022

SUIZA • PERÚ

 ASOCIACIÓN PAZ PERÚ ONG
PAZPERÚ
Por la sonrisa de los niños
Elizabeth Glenni Chaparro Vizcarra
PRESIDENTE

Urb Rafael Belaunde Zona C N-1 Alto Cayma - Telf. (054) 458758
Av. Salaverry s/n Lara - Socabaya - Telf. (054) 436555
Arequipa . Perú

ANEXO N° 04: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
Principal	Principal	General		
<p>¿Cuál será la calidad microbiológica del agua utilizada en el circuito de las mangueras de agua de las unidades odontológicas, de clínicas y consultorios odontológicos del distrito de cayma aqp 2021?</p> <p>Específicos.</p> <p>¿Cuál es el recuento de bacterias Fecales en el circuito de las mangueras de agua en unidades odontológicas, de clínicas y consultorios odontológicos del distrito de cayma?</p> <p>¿Cuál es el recuento de bacterias coliformes totales en el circuito de las mangueras de agua en unidades odontológicas, de clínicas y consultorios odontológicos del distrito de cayma?.</p>	<p>Determinar la calidad microbiológica del agua en el circuito de las mangueras de agua de las unidades odontológicas, de clínicas y consultorios odontológicos del distrito de cayma aqp 2021?</p> <p>Específicos.</p> <p>Determinar el recuento de bacterias coliformes totales en las muestras de agua tomadas en la salida de la jeringa triple de las unidades odontológicas, de clínicas y consultorios odontológicos del distrito de cayma.</p> <p>Determinar el recuento de bacterias coliformes totales en las muestras de agua tomadas en el agua de la botella de las unidades odontológicas, de clínicas y consultorios odontológicos del distrito de cayma.</p> <p>Determinar el recuento de bacterias Fecales en muestras tomadas en la salida de agua de la jeringa triple en unidades odontológicas, de clínicas y consultorios odontológicos del distrito de cayma Arequipa - 2021.</p> <p>Determinar el recuento de bacterias Fecales en muestras de agua tomadas de la botella de agua en unidades odontológicas, de clínicas y consultorios odontológicos del distrito de cayma Arequipa – 2021.</p>	<p>Dado que la calidad microbiológica del agua utilizada en las unidades odontológicas, de clínicas y consultorios odontológicos del distrito de cayma es un trabajo descriptivo no se plantea hipótesis</p>	<p>Variable Principal Calidad Microbiológica Del Agua utilizada en el circuito de las mangueras de agua</p>	<p>Diseño de la investigación Descriptivo Exploratorio Transversal</p> <p>Población Unidades dentales de clínicas y consultorios odontológicos del distrito de cayma aqp 2021</p> <p>Muestra 15 unidades dentales (150 muestras)</p> <p>Técnica Observacional</p> <p>Instrumentos Ficha de recolección de datos</p>

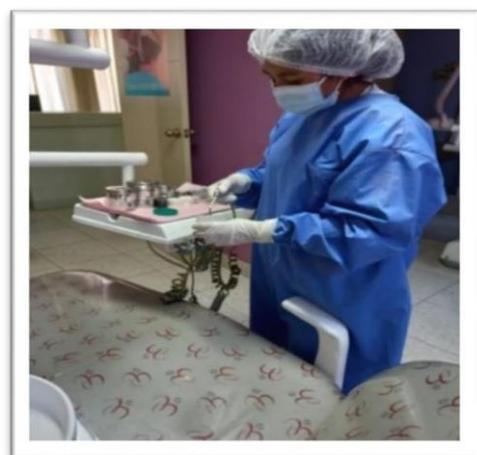
ANEXO N° 05: SESIÓN FOTOGRÁFICA



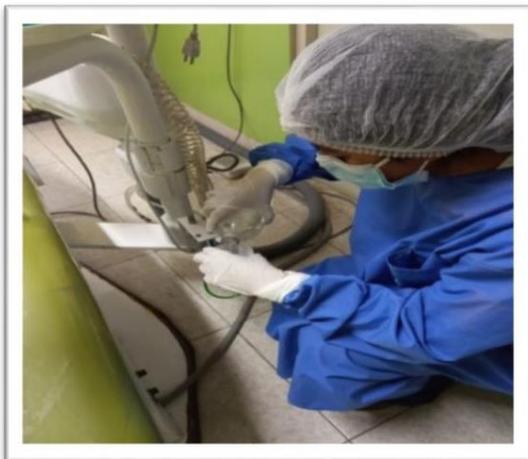
Frascos estériles



Tubos estériles



Muestra de agua de la jeringa triple

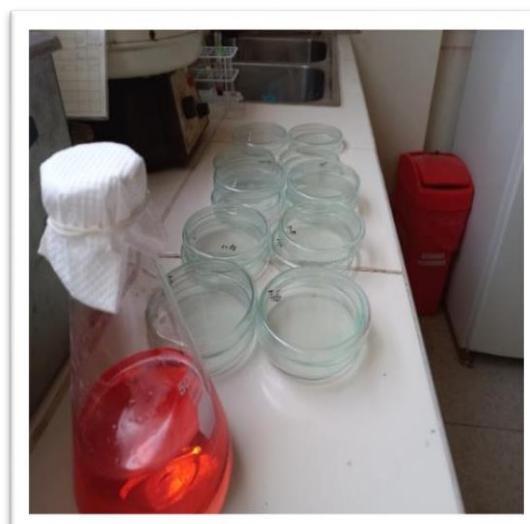


Muestra de la botella de agua de la
unidad dental

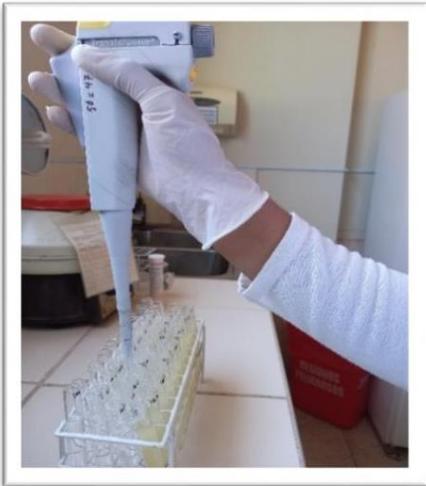
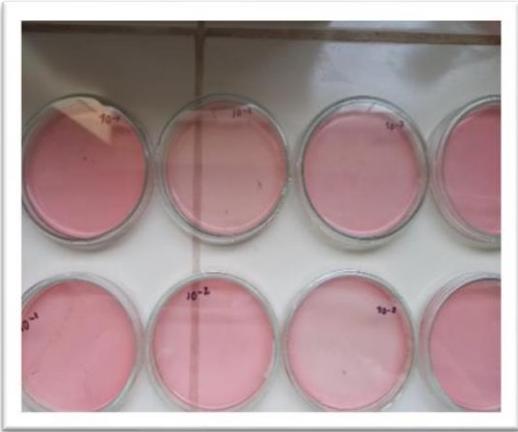
Preparación de los materiales rotulados



Medios de cultivo



Preparación de las placas con el medio de cultivo



Preparación de los tubos de ensayo



Preparación de las placas con el medio de cultivo





Coliformes totales y e.coli

