



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

PRESENCIA DE ENTEROBACTERIAS Y *Enterococcus faecalis* EN LA APARATOLOGÍA ORTODÓNTICA DE LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS EN LA CLÍNICA DE ORTODONCIA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA EN EL AÑO 2018.

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE ODONTÓLOGO

AUTOR: Quizhpe Veintimilla, Steven Patricio

DIRECTOR: Sarmiento Ordóñez Jéssica María, Dra. Msc.

Cuenca

2019

DECLARACIÓN:

Yo, **Quizhpe Veintimilla Steven Patricio** declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado la totalidad de las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento; y eximo expresamente a la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

La UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y normatividad institucional vigente.

.....

Autor: Quizhpe Veintimilla Steven Patricio

C.I.: 0704437318

CERTIFICACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN

Sra. Dra. Liliana Encalada Verdugo
COORDINADORA DEL DPTO. DE TITULACIÓN

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación denominado **“PRESENCIA DE ENTEROBACTERIAS Y *ENTEROCOCCUS FAECALIS* EN LA APARATOLOGÍA ORTODÓNTICA DE LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS EN LA CLÍNICA DE ORTODONCIA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA EN EL AÑO 2018.”**, realizado por QUIZHPE VEINTIMILLA STEVEN PATRICIO, ha sido inscrito y es pertinente con las líneas de investigación de la Carrera de Odontología, de la Unidad Académica de Salud y Bienestar y de la Universidad, por lo que está expedito para su presentación.

Cuenca, Marzo 2019

.....

Dr. Ebingen Villavicencio Caparó

DPTO. DE INVESTIGACIÓN ODONTOLOGÍA

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Sra. Dra. Msc. Jéssica Sarmiento
DOCENTE DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación denominado **“PRESENCIA DE ENTEROBACTERIAS Y ENTEROCOCCUS FAECALIS EN LA APARATOLOGÍA ORTODÓNTICA DE LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS EN LA CLÍNICA DE ORTODONCIA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA EN EL AÑO 2018.”**, realizado por QUIZHPE VEINTIMILLA STEVEN PATRICIO, ha sido revisado y orientado durante su ejecución, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación, por lo que está expedito para su sustentación.

Cuenca, Marzo 2019

.....

Dra. Msc. Jéssica María Sarmiento Ordóñez

DEDICATORIA

A Dios por ser quien me acompaña siempre e ilumina el camino por el que debo ir.

A mis padres Patricio Quizhpe y Mariveri Veintimilla por su ejemplo de esfuerzo y dedicación que han empleado en mí.

A mi hermano Michael Quizhpe que a pesar de tener una relación difícil, siempre está cuando lo necesito y demuestra su cariño a su manera.

EPIGRAFE

Lo que uno quiere de verdad, es lo que está hecho para uno; entonces hay que tomarlo o intentar. En eso se te puede ir la vida, pero es una vida mucho mejor.

Mario Benedetti.

AGRADECIMIENTO

A Dios que en cada tropiezo, me levantaba con su amor infinito y su constante compañía.

A mis padres por haberme forjado con sus valores y su extensa motivación que día a día me alentaba a seguir adelante sin descansar. Su arduo sacrificio por el cual estaré eternamente agradecido.

A mi amiga Andrea Luna por compartir su apoyo y su aliento que me animaba constantemente.

A mi tutora Jéssica Sarmiento por ser guía fundamental en el proceso de esta tesis.

LISTA DE ABREVIATURAS

E. aerogenes: *Enterobacter aerogenes*

E. faecalis: *Enterococcus faecalis*

E. coli: *Escherichia coli*

S. aureus: *Staphylococcus aureus*

µm: micra

UTIC: Uninary Tract Infections Chromogenic Agar

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	12
ABSTRACT	13
INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO I	15
PLANTEAMIENTO TEÓRICO	15
1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
2.- JUSTIFICACIÓN	16
3.- OBJETIVOS	18
3.1- OBJETIVO GENERAL	18
3.2.- OBJETIVO ESPECÍFICOS	18
4.- MARCO TEÓRICO	19
4.1.- Microbiota humana	19
4.1.a.- Microbiota de la cavidad oral	19
4.1.b.- Las Enterobacterias	20
4.1.b.1.- Consecuencias	20
4.1.c.- <i>Enterococcus faecalis</i>	21
4.1.d- Factores que influyen en la contaminación	21
4.1.d.1.- Instrumentos de higiene oral	22
4.1.d.2.- Persona a persona	22
4.1.d.3.- Productos semiconservados	22
4.1.e.- Ortodoncia	22
4.1.f.- Partes del aparato	23
4.1.g.- Retenedores	23
4.1.h.- Componente acrílico	23
4.1.h.1.- Resinas acrílicas termo plastificado	24
4.1.h.2.- Resinas acrílicas autopolimerizables	24
4.1.i.- Tornillos	24
4.1.j.- Aparato Hawley	24
4.2.- ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	26
5.- HIPÓTESIS	29
CAPÍTULO II	30
1.- MARCO METODOLÓGICO	31
2.- POBLACIÓN Y MUESTRA	31

2.1- Criterios de selección	31
2.1 a.-Criterios de inclusión	31
2.1 b.-Criterios de exclusión	31
3.- OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES ⁽³²⁾	32
4.- INSTRUMENTOS, MATERIALES Y RECURSOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	34
4.1.- Instrumentos documentales:	34
4.2.- Instrumentos mecánicos:	34
4.3.- Materiales:.....	34
4.4.- Recursos:	34
5.- PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA DE DATOS	34
5.1.- Ubicación espacial.....	34
5.2.- Ubicación temporal.....	35
5.3.- Procedimientos de la toma de datos.	35
5.3.a.- Capacitación.	35
5.3.b.- Calibración.	35
5.3.c.- Criterios de registro de hallazgos.	36
5.3.d.- Recolección de muestra	36
5.4.- Preparación de medio	36
5.4.a.- Activación de la cepa control	36
5.4.b.- Cultivo microbiológico	37
5.4.c.- Observación de resultados	37
5.4.d.- Recolección de datos	37
6.- PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS DE DATOS.	37
7.- ASPECTOS BIOÉTICOS	37
CAPÍTULO III.....	39
RESULTADOS:	40
2. DISCUSIÓN	49
3. CONCLUSIONES	52
BIBLIOGRAFÍA	53
ANEXOS	58

ÍNDICE DE TABLAS

Gráfico 1: Presencia y ausencia de <i>Enterococcus faecalis</i> en los aparatos de ortodoncia removible tipo Hawley superior e inferior.....	40
Gráfico 2: Tipos de Enterobacterias y <i>Enterococcus faecalis</i> en el Tornillo del aparato de ortodoncia removible superior (Zona A Superior).....	41
Gráfico 3: Tipos de Enterobacterias y <i>Enterococcus faecalis</i> presentes en los Retenedores del aparato de ortodoncia removible superior (Zona B Superior).....	42
Gráfico 4: Tipos de Enterobacterias y <i>Enterococcus faecalis</i> presentes en la Base acrílica del aparato de ortodoncia removible superior (Zona C Superior).....	43
Gráfico 5: Tipos de Enterobacterias y <i>Enterococcus faecalis</i> presentes en el Contorno de la Base Acrílica del aparato de ortodoncia removible superior (Zona D Superior)...	44
Gráfico 6: Tipos de Enterobacterias y <i>Enterococcus faecalis</i> presentes en todo el aparato de ortodoncia removible superior (Zona E Superior).....	45
Gráfico 7: Tipos de Enterobacterias y <i>Enterococcus faecalis</i> en los Retenedores del aparato de ortodoncia removible Inferior (Zona A Inferior).....	46
Gráfico 8: Tipos de Enterobacterias y <i>Enterococcus faecalis</i> presentes en la Base Acrílica del aparato de ortodoncia removible inferior (Zona B Inferior)..	47
Gráfico 9: Tipos de Enterobacterias y <i>Enterococcus faecalis</i> presentes en el Contorno de la Base Acrílica del aparato de ortodoncia removible inferior (Zona C Inferior).....	48

RESUMEN

La cavidad bucal y tejidos de soporte están mediados por condiciones bacterianas que comprometen el desequilibrio en la microbiota normal y el desplazamiento de éstos a nuevos sitios. Las Enterobacterias y *Enterococcus faecalis* son microorganismos que principalmente forman parte de la microbiota del intestino. **OBJETIVO:** Determinar presencia de Enterobacterias y *Enterococcus faecalis* en los aparatos de ortopedia de pacientes niños de edades entre 5 a 12 años, en la Clínica de Ortodoncia de la Universidad Católica de Cuenca en el año 2018. **MATERIALES Y MÉTODOS:** La metodología aplicada fue de tipo analítico, observacional y transversal actual, en el laboratorio de Biofarmacia de la Universidad Católica de Cuenca, se realizó la siembra microbiológica de las 121 muestras obtenidas. Finalmente se obtuvieron datos, los cuales fueron tabulados en el programa Microsoft Excel 2013. **RESULTADOS:** Se encontró la presencia de 57% de presencia de Enterobacterias y 26% de *Enterococcus faecalis* en relación a los aparatos de ortodoncia removibles. **CONCLUSIÓN:** El dispositivo de ortodoncia removible tipo Hawley que utilizaban los pacientes pediátricos del presente estudio, presentaron *Enterobacter aerogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Enterococcus faecalis*.

PALABRAS CLAVE: Enterobacterias, *Enterococcus faecalis*, Ortodoncia.

ABSTRACT

The oral cavity and supporting tissues are mediated by bacterial conditions that compromise the imbalance in the normal microbiota and the displacement of these to new sites. Enterobacteria and *Enterococcus faecalis* are microorganisms that are mainly part of the gut microbiota. **OBJECTIVE:** To determine the presence of Enterobacteria and *Enterococcus faecalis* in orthopedic devices of children between 5 and 12 years of age in the Orthodontics Clinic of the Catholic University of Cuenca in 2018. **MATERIALS AND METHODS:** The methodology applied was current analytical, observational and cross-sectional type, in the Biopharmacy laboratory of the Catholic University of Cuenca, the microbiological seeding of the 121 samples obtained was carried out. Finally, data were obtained, which were tabulated in the Microsoft Excel 2013 program. **RESULTS:** The presence of 57% presence of Enterobacteria and 26% of *Enterococcus faecalis* was found in relation to removable orthodontic appliances. **CONCLUSION:** The removable orthodontic device Hawley type used by pediatric patients in the present study, presented *Enterobacter aerogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Enterococcus faecalis*.

KEY WORDS: Enterobacteria, *Enterococcus faecalis*, Orthodontics.

INTRODUCCIÓN

Las Enterobacterias son microorganismos omnipresentes, se pueden encontrar de forma natural en el agua, vegetación, así como también en el suelo y en la microbiota de animales, no obstante siendo responsables de una gran cantidad de enfermedades también en los seres humanos ⁽¹⁾. En el caso del género *Enterococcus* son especies que pueden aislarse constantemente, el más importante clínicamente es el *Enterococcus faecalis*, un patógeno oportunista que se encuentra principalmente en el intestino grueso de las personas; causante de infecciones nosocomiales ^(2,3).

En la actualidad no existe mucha literatura acerca de los microorganismos presentes en aparatología ortodóntica, pero se sabe que la placa bacteriana es un factor desencadenante en enfermedades orales frecuentes, como: la caries dental y la enfermedad periodontal. A su vez, esta se puede localizar en sitios donde existe mayor retención de la placa bacteriana en un aparato de ortodoncia removible, incrementando la carga bacteriana en la cavidad oral, por tal motivo este estudio pretende analizar los tipos de Enterobacterias y *Enterococcus faecalis* que podrían encontrarse en dichos dispositivos ortodónticos.

El presente estudio tiene como línea de investigación la especialidad de microbiología, será realizado con la ayuda de las instalaciones de la Unidad Académica de Salud y Bienestar de la Universidad Católica de Cuenca. Para responder a la pregunta de investigación, se evaluarán 29 aparatos ortodónticos removibles. Finalizado este proyecto se determinará la presencia o no de microorganismos. Con el propósito de concientizar al paciente de una adecuada higienización del aparato.

CAPÍTULO I
PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema de investigación fue la presencia de Enterobacterias y *Enterococcus faecalis* en aparatología ortodóntica removible en pacientes pediátricos, debido a la falta de publicaciones en nuestro país acerca del tema. La presencia de estos microorganismos pueden ser causa de problemas a nivel bucal, como caries, enfermedades periodontales, o la migración de estas bacterias a la vía sistémica. Siendo de importancia el estudio exhaustivo de la correlación de la presencia o no de agentes patógenos y la aparatología ortodóntica. La interrogante que se planteó en este trabajo de titulación estaba dirigido a responder la pregunta ¿Existe igual presencia de Enterobacterias y *Enterococcus faecalis* en las 5 zonas a evaluar de la aparatología ortodóntica de los pacientes pediátricos de 5 a 12 años de la Universidad Católica de Cuenca en el año 2018 – 2019?

2.- JUSTIFICACIÓN

Este tema de investigación está enfocado en pacientes portadores de aparatos de ortodoncia removible, con el propósito de aportar al conocimiento científico, se realiza este proyecto de investigación en donde se podrá determinar la presencia de Enterobacterias y *Enterococcus faecalis* en dichos pacientes con aparatología ortodóntica. La relevancia social es evidente debido a que va dirigido a la comunidad odontológica. Debido a que esta investigación va dirigido a una población de 5 a 12 años, tiene relevancia humana, dando a conocer los problemas que conlleva la presencia de estos microorganismos, como caries dental, enfermedades periodontales y, en casos poco frecuente llegar a una contaminación sistémica. El presente estudio tiene un nivel de originalidad nacional debido a que no se cuenta con estudios recientes (en los últimos 5 años) acerca de la presencia de Enterobacterias y *Enterococcus faecalis*. Para garantizar la viabilidad del estudio se han realizado coordinaciones, con las coordinadoras de clínica integral de noveno y décimo ciclo, conjuntamente con la coordinadora general de la carrera de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca. El resultado del estudio ayudará tanto a los pacientes pediátricos como a sus padres de familia a mantener o mejorar el protocolo de higiene oral, la manera en que se realiza la limpieza del aparato ortodóntico, además de su ubicación en la cual guarda su dicho dispositivo. El presente tema es de interés personal dado que se presenta como parte de los requerimientos del programa académico de Odontología para la obtención del título. Este trabajo está dentro de las

líneas de investigación de la Universidad Católica de Cuenca y también dentro de los tópicos de investigación en la Carrera de Odontología, por tanto, tiene concordancia con las políticas institucionales de investigación.

3.- OBJETIVOS

3.1- OBJETIVO GENERAL

Comparar la presencia de Enterobacterias y *Enterococcus faecalis* en aparatos de ortodoncia removible tipo Hawley de pacientes pediátricos de edades entre 5 a 12 años, atendidos en la clínica de Ortodoncia de la Universidad Católica de Cuenca en el periodo 2018.

3.2.- OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Identificar la presencia de Enterobacterias y *Enterococcus faecalis* presentes en el tornillo del aparato de ortodoncia removible superior.
- Identificar la presencia de Enterobacterias y *Enterococcus faecalis* presentes en la base acrílica de los aparatos de ortodoncia removible superior e inferior.
- Identificar la presencia de Enterobacterias y *Enterococcus faecalis* presentes en el contorno de la base acrílica que tiene contacto con los dientes en los aparatos de ortodoncia removible superior e inferior.
- Identificar la presencia de Enterobacterias y *Enterococcus faecalis* presentes en los ganchos o retenedores de los aparatos de ortodoncia removible superior e inferior.
- Identificar la presencia de Enterobacterias y *Enterococcus faecalis* presentes en todo el aparato de ortodoncia removible superior.

4.- MARCO TEÓRICO

4.1.- Microbiota humana

La microbiota es la agrupación de microorganismos que se encuentran en diferentes lugares del cuerpo humano en homeostasis. Esta microbiota se integra con el huésped dentro de las diferentes categorías de simbioses o mutualistas, que originan un beneficio al huésped, y comensales, que creando una relación de equilibrio con el hospedador. También se puede clasificar en microbiota transitoria, aquella que habita y coloniza sin provocar alguna enfermedad, pero que tiende a ser apartada por competencia o por factores inmunológicos; y la residente, la cual se encuentra presente de manera estable, puede ser por semanas o meses, siempre y cuando sea en un sitio definido ⁽³⁾.

4.1.a.- Microbiota de la cavidad oral

En la cavidad oral vamos a encontrar un ecosistema diverso, dando condiciones ideales de pH, nutrientes, temperatura y humedad, que van a cumplir con la función de ayudar al crecimiento fúngico, bacteriano y viral. En este hábitat se encuentran microorganismos anaerobios estrictos, aerobios facultativos, la interacción de las mismas puede causar complicaciones e infecciones en la cavidad bucal. En diferentes investigaciones se ha evidenciado la acción de la microbiota como su mecanismo de defensa, por medio de técnicas de metagenómica, en el desarrollo de instrumentos diagnósticos que visualicen una mejora en la salud bucal de los pacientes ⁽⁴⁾.

Es complejo tratar de entender la microbiota de la cavidad oral, por la variedad de hábitats que se encuentran dentro de la misma y esto puede depender mucho de las acumulaciones de oxígeno, temperatura y presencia de ciertos nutrientes, la exposición a causas inmunológicas y los detalles anatómicos. Las bacterias aumentan durante la niñez y en la etapa final se asemejan a las del adulto, la disbiosis de la microbiota del adulto se asocia a los diversos estadios de enfermedades como caries y enfermedad periodontal. Sin embargo, también se producen cambios en los patrones de la microbiota normal, incrementando la enfermedad bacteriana que es causada por los organismos, por su nivel de patogenicidad ^(4,5).

La cavidad oral y tejidos de soporte están mediados por condiciones bacterianas que comprometen el desequilibrio en la microbiota normal y el desplazamiento de éstos a nuevos sitios, a pesar de estar relacionados con las enfermedades sistémicas ⁽⁵⁾.

4.1.b.- Las Enterobacterias

Las enterobacterias, se denominan así porque son bacterias entéricas, su hábitat natural es el intestino grueso de los seres humanos y en diferentes especies de animales. Este grupo conformado por bacilos gramnegativos que su medida va de 1.0 a 6.0 µm, no son esporulados, sin embargo, algunos de estos tienen movilidad por sus flagelos peritricos ⁽³⁾. Lo que le crea dificultad a la adhesión de estos microorganismos en la cavidad bucal, es el revestimiento de fibronectina de las mucosas orales, cuando se aumenta la actividad proteolítica salival, esta logra incrementar su número ⁽⁶⁾.

Las enterobacterias pueden ser transitorias en la cavidad bucal. Se encuentran de manera abundante en la naturaleza, especialmente en medios que se encuentran húmedos y al ser expulsadas por medio de las heces desempeñan la función como indicadores epidemiológicos de higiene poblacional y salubridad ⁽⁶⁾.

Ardila manifiesta que las enterobacterias en la placa subgingival de los pacientes que tienen periodontitis crónica, incrementan las probabilidades de problemas sistémicos como la de un parto pretérmino, una enfermedad cardiovascular y el bajo peso al nacer ⁽⁷⁾.

4.1.b.1.- Consecuencias

Enterobacterias son responsables de enfermedades clínicas trascendentales; como: infecciones del tracto respiratorio, del tracto urinario, heridas en el torrente sanguíneo y sistema nervioso central. La cavidad oral se convierte en el lugar ideal, por su anatomía y sus características fisiológicas en un lugar ideal para la proliferación bacteriana. La transmisión de estos microorganismos puede darse desde la boca por medio de la respiración, secreciones orofaríngeas o propagación salival por medio de tos y al hablar ⁽⁸⁾.

4.1.c.- *Enterococcus faecalis*

Setecientas especies bacterianas se han podido registrar en el microbioma oral, pero en pocas ocasiones se han identificado *Enterococcus faecalis*. Por otro lado, se ha evidenciado su presencia como causante de infecciones orales como necrosis pulpar, conductos expuestos y por último la periodontitis apical persistente ⁽⁷⁾.

Enterococcus faecalis son los estreptococos del grupo D, según la clasificación de Lancefield. Este es un conjunto de anaerobio facultativo, cocos grampositivos, no esporulado e inmóvil. Tiene la función de multiplicarse y sobrevivir en microambientes, el ambiente habitual es el intestino. De modo que, estas provocan algunas infecciones, muy distintas que establecen un incremento de importancia en el hábitat de esos procesos oportunistas ⁽⁶⁾.

Aunque la posibilidad de este microorganismo de producir enfermedades en un huésped susceptible es algo relativo, existen varios factores de virulencia que pueden estar involucrados. Entre ellos sobresalen la proteína enterocócica de superficie (esp), la sustancia de agregación (asal o agg), la gelatinasa (gelE), el antígeno A (efaA), la citolisina (cylA), la adhesina del colágeno (acel) y por último la hialuronidasa (hyl). La sustancia de agregación, alojada en una pequeña molécula de ADN (plasmido) codifica el gen para la producción de feromona inducible, esta participa en la unión de enterococos. La metalopeptidasa extracelular o gelatinasa permite hidrolizar colágeno, caseína, hemoglobina y pequeños péptidos, que pueden agravar la endocarditis bacteriana. En cambio la adhesina de colágeno favorece la unión de enterococos en las células del hospedero debido a que este gen codifica para una adhesina capaz de interactuar con el colágeno tipo I y IV y la laminina ^(7,9).

4.1.d- Factores que influyen en la contaminación

Por lo general estos microorganismos tienden a llegar a la cavidad oral de los niños por el medio del transporte más común para que se de este tipo de contaminación bacteriana, como son las manos al limpiarse los labios con los dedos, morder sus uñas y chuparse el dedo. También se debe tomar en cuenta cuando ingieren alimentos contaminados con heces fecales ⁽¹⁰⁾.

4.1.d.1.- Instrumentos de higiene oral

Los cepillos dentales se van contaminando con microorganismos propios del ambiente y de la cavidad oral, después de haberlo utilizado; son frecuentemente almacenados en sitios que son propensos a una contaminación de microorganismos exógenos de la cavidad oral ⁽¹¹⁾.

Una vez utilizado este instrumento se debe colocar en una posición vertical y que las cerdas se encuentren hacia arriba, los cepillos que utilizamos no deberían estar en contacto uno con otro, también es importante el cambio de cepillo al momento de tener alguna infección a nivel del sistema estomatognático. Se recomienda el cambio del cepillo de dientes al percatarse que las cerdas se encuentran desalineadas o cuando estas estén lastimando la encía, por lo general la renovación del cepillo debe ejercerse cada 3 meses según la literatura analizada ⁽¹¹⁾.

4.1.d.2.- Persona a persona

En numerosos estudios se demostró, que la propagación que se produce de persona a persona, es una forma de transmisión de los *Enterococcus*. Su presencia en el ambiente indica una contaminación de origen fecal, específicamente de origen humano. Estos microorganismos se pueden ir diseminando por una transmisión fecal – oral, por el contacto con superficies que se encuentran contaminadas o también al contacto con fluidos de humanos infectados ⁽¹¹⁾.

4.1.d.3.- Productos semiconservados

Son procesados por calor, que se mantienen en un rango de temperatura de 10°C a 45°C, encontrándose no estériles, pueden contener *Enterococcus* ⁽¹¹⁾.

4.1.e.- Ortodoncia

La gran ventaja de la ortodoncia removible es el poder retirarlos, puede ser cuando el entorno social lo indique o la más importante higienizar después de cada comida. Lamentablemente, este factor conlleva a una desventaja, la cual es la desobediencia del paciente evitando así, el correcto protocolo del tratamiento que se está realizando.

La mayoría de los dispositivos removibles deben usarse durante el día, la noche o por tiempo prolongado, depende del tratamiento a realizarse, si la persona a tratar sigue el protocolo en casa, obtendrá un buen resultado final. Si el paciente realiza lo contrario al ortodoncista, no se cumplirán los objetivos ⁽¹²⁾.

Tomando en cuenta el movimiento de los aparatos removibles, su finalidad es crear un efecto de inclinación sobre los órganos dentales. Por otro lado, en los dispositivos fijos de ortodoncia se realiza el movimiento dentario de traslación integral ⁽¹³⁾.

El aparato removible de ortodoncia está compuesto por diferentes partes, tenemos los siguientes:

4.1.f.- Partes del aparato

4.1.g.- Retenedores

Parte retentiva conformando varios retenedores (circunferencial, retenedor de bola o Adams), se encargan de mantener el aparato en su sitio ⁽¹²⁾.

Los pacientes que se encuentran en tratamiento, son supervisados varias veces en el tiempo que lo determine el especialista. Los retenedores tienen como objetivo mantener los dientes en su posición, aunque depende mucho del diseño general del aparato, este puede variar según las exigencias del ortodoncista y tratante. Es indispensable que el dispositivo sea resistente y cómodo, con una fácil adaptación y un eficaz funcionamiento para el ortodoncista ^(14,15).

4.1.h.- Componente acrílico

El componente acrílico le da su base o tamaño y su forma particular ⁽¹²⁾.

Las superficies de acrílico de estos aparatos de ortodoncia se encuentran bajo tensión mecánica que puede provocar imperfecciones superficiales que van desde fisuras microscópicas, a defectos fácilmente visibles al ojo humano. Cuando hay porosidades en las partes de acrílico, esta actúa como esponja, albergando microorganismos y residuos de alimentos ⁽¹⁶⁾.

El componente acrílico puede estar diseñado de las siguientes maneras:

4.1.h.1.- Resinas acrílicas termo plastificado

Para iniciar la polimerización de los acrílicos termos curados, la cual puede producirse usando un baño de agua o un microondas, se requiere de energía térmica ⁽¹⁴⁾.

Al momento de realizar la mezcla entre polvo - líquido se produce una masilla que es fácil de manipular o moldear, que permanece así por un período de tiempo prolongado, debido a que en el momento de polimerización no existe ningún activador químico. El uso de este tipo de material termo plastificado se emplea la confección de bases protésicas removibles, reconstrucciones estéticas de coronas provisionales, dientes prefabricados y rebasados de prótesis totales ⁽¹⁷⁾.

4.1.h.2.- Resinas acrílicas autopolimerizables

El proceso de polimerización en este tipo de acrílico, difiere del sistema de termo plastificado porque es iniciado con un producto químico en lugar de calor ⁽¹⁷⁾.

Su uso se hace evidente en la confección de bases para estructuras metálicas, cubetas individuales, y de suma importancia, en aparatos ortopédicos y ortodónticos. Debido a que no requieren de energía térmica y pueden completarse su polimerización a temperatura ambiente, permitiendo una fácil manipulación ⁽¹⁷⁾.

4.1.i.- Tornillos

Cumplen la función de expandir el maxilar superior, en el maxilar inferior cumple el mismo objetivo por medio de la zona lingual de los dientes inferiores. Existen algunos tornillos dependiendo el tratamiento ⁽¹⁷⁾.

4.1.j.- Aparato Hawley

El estilo del dispositivo Hawley continúa siendo considerado por los especialistas en ortodoncia el estándar de elección en los aparatos de ortodoncia removibles. Los pacientes que lo ocupan y no siguen las instrucciones del ortodoncista tienen un mayor riesgo a caries, debido a la acumulación de placa por una mala higiene dental, dieta inadecuada y en varias ocasiones falta de motivación. ⁽¹⁹⁾.

Los aparatos tipo Hawley constan de dos objetivos importantes, una función de contenedor para lograr estabilidad; o como un dispositivo activo de resorte, logrando el respectivo movimiento de los dientes ⁽²⁰⁾.

4.2.- ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En el artículo de revista denominado “Microorganismos asociados a biofilm en aparatos ortodónticos orales removibles en niños en la dentición mixta” Pathak A y cols. tomaron muestras de aparatos removibles a base de resinas autopolimerizables de polimetilmetacrilato (PMMA) y de alambre redondo de acero inoxidable; cada aparato ortodóntico primero se lavó con agua destilada estéril para eliminar las células no adherentes de la superficie de los retenedores. Los pacientes seleccionados fueron 25 niños sanos entre las edades de 10 a 14 años para medir la prevalencia de biofilms y tipo de microorganismos. La encuesta reveló la presencia de biofilms de especies múltiples y monoespecies en aparatos, los resultados obtenidos de *Candida sp.* fue de un 8.33% del total de las muestra evaluadas.

El siguiente estudio presenta el efecto del hábito de morderse las uñas en el transporte oral de *enterobacteriaceae*. El estudio realizado por Vyas, fue un estudio microbiológico comparativo de corte transversal, realizado en muestras de saliva de 40 sujetos que se mordieron las uñas, de los cuales 20 eran hombres y 20 mujeres y 40 sujetos sin morderse las uñas, con edades comprendidas entre 10-16 años. En los resultados encontramos la prevalencia de enterobacterias fue mayor en hombres que en mujeres y fue estadísticamente significativo. *E. coli* fue la especie de Enterobacterias más común encontrada en morderse las uñas. En conclusión el hábito crónico de morderse las uñas era más en hombres que en mujeres. Hubo mayor prevalencia de Enterobacterias en sujetos crónicos que se muerden las uñas que los mordedores sin uñas.

El objetivo de este estudio fue correlacionar la presencia de *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonadaceae*, *Moraxellaceae* y *Xanthomonadaceae* en el dorso posterior de la lengua humana con presencia de recubrimiento de la lengua, género, edad, hábito de fumar y uso de prótesis. En esta investigación realizada por Conti y colaboradores, se aislaron bacterias del dorso de la lengua posterior de 100 individuos en MacConkey medio de agar y fueron identificados por el sistema API 20E (Biolab-Mérieux). Resultados: el 43% de los individuos, presentó microorganismos en el dorso de la lengua, con mayor prevalencia entre individuos de 40 a 50 años de edad ($p = 0,001$) y No fumadores ($p = 0.0485$). Conclusiones: Se observó una mayor prevalencia de *Enterobacteriaceae* y *Pseudomonadaceae* en Lengua dorada de los individuos evaluados. No hubo correlación entre estas especies y la presencia y el espesor de recubrimiento de la lengua, género y presencia de dentaduras.

En el artículo de la revista denominado “*Enterobacteriaceae* aislados de la cavidad oral de los trabajadores en una hospital de oncología de Brasil” Leão y cols. evaluaron la presencia de Enterobacterias en la cavidad bucal de los trabajadores de un hospital de oncología en la región del medio oeste de Brasil, así como caracterizar el perfil fenotípico de los aislamientos. Se recolectaron muestras de saliva de 294 trabajadores de los equipos de atención médica y de apoyo del hospital. Entre los participantes, 55 (18,7%) fueron colonizadas por Enterobacterias en la cavidad oral. Se aislaron un total de 64 bacterias, incluyendo especies potencialmente patógenas. La especie más prevalente fue *Enterobacter gergoviae* (17,2%). La prevalencia significativa de portadores de enterobacterias y el perfil fenotípico de los aislados representa una preocupación, especialmente debido a la multiresistencia.

En el artículo de la revista denominado “Una medida de exposición novedosa y potencialmente valiosa: *Escherichia coli* en la cavidad bucal y su asociación con Association with Child DayCare Center Attendance”. Oliveira M. y cols. Este estudio investigó la aparición de *Escherichia coli*, un indicador de contaminación fecal, en la saliva muestras de 141 niños de hasta 36 meses de edad, 53 que no asisten y 88 que asisten a una guardería infantil Después de la exposición a una guardería pública y entornos domésticos. Dos muestras de cada niño fueron recogidas el mismo día a las 07:00 y a las 15:00 h y colocado en agar MacConkey para su identificación. Las muestras de *E. coli* negativas en la mañana y positivas en la tarde se asociaron estadísticamente con la condición del niño que asiste a la guardería (Odds ratio =2.72; 95% intervalo de confianza =1.15 / 6.46). La exposición al entorno de la guardería favoreció el riesgo potencial de transmisión de enteropatógenos, como lo demuestra la presencia de *E. coli* en la saliva. El método resultó ser fácil. Muestra, no invasiva y factible en niños pequeños. Los hallazgos sugieren una novela y potencialmente Medida de exposición valiosa.

En “Una valoración microbiológica de la higiene bucal de niños de jardín de infancia de 24-72 meses de edad y Desinfección de sus cepillos de dientes”. Descrita por Celepkolu T. y cols. Se incluyeron en el estudio 187 niños (96 en el grupo control y 91 en el grupo experimental - clorhexidina) elegida al azar entre 600 niños de jardín de infantes cuyas edades oscilaron entre 24 y 72 meses. Los resultados fueron De todas las muestras tomadas de los cepillos de dientes, las bacterias con ella mayor tasa de reproducción incluyó *Streptococcus mutans*, *Escherichia Coli*, *Pseudomonas auroginosa*, *Enterococcus spp*, *Staphylococcus epidermidis* y *Candida albicans*. Como conclusión los resultados de este estudio muestran que la educación, la

ocupación y las situaciones socioeconómicas de los padres deben ser consideradas cuando se habla de la salud oral y dental de los niños.

La evaluación microbiológica de la formación de biopelículas en el aparato de ortodoncia Twin Block se realizó un ensayo clínico. El diseño del estudio realizado por Takane, los aparatos fijos de doble bloque de 21 sanos niños entre las edades de 11 a 15 años fueron llevados a evaluar los diferentes tipos de microorganismos asociados. 1º, 3º mes y 6º mes, para el aislamiento de microorganismos. A partir de biofilms diferentes tipos de selectivos y no selectivos. Se utilizaron medios basados en métodos estándar, también se calcularon las frecuencias porcentuales de aislamientos. Resultados: Gram-negativa facultativa anaeróbica Varillas de enterobacterias como *Enterobacter faecalis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Proteus*, *Citrobacter*. Estadísticamente significante niveles elevados de *S. mutans*, *S. mitis*, otros estreptococos, *Actinomyces spp*, *Candida sp.*, *E. coli* con aumento en el tiempo mostrar los valores máximos a los seis meses, excepto *S. mitis* y otros *Streptococcus spp*. En conclusión el empleo de base acrílica fija doble en el aparato de bloque puede representar un factor promotor de la colonización de la cavidad bucal por diversos microorganismos y subraya la necesidad de un seguimiento cuidadoso de los pacientes de ortodoncia.

En el artículo de revista denominado "Detección de *Enterococcus faecalis* en biopelículas subgingivales de pacientes con periodontitis refractaria crónica". Balaei y cols. La periodontitis refractaria es la aparición de pérdida adicional de inserción clínica después de intentos repetidos controlar la infección con terapia periodontal convencional. Por lo tanto, el presente estudio investigó la presencia de *E. faecal* en la biopelícula subgingival de pacientes con enfermedad periodontal refractaria crónica. El diseño del estudio se instituyó el tratamiento periodontal para 100 pacientes con periodontitis crónica. Entonces se obtuvieron muestras de 27 pacientes tratados con éxito y 27 periodontitis refractaria crónica y luego culto. Los resultados fueron del 27% de los pacientes tenía periodontitis refractaria crónica. La diferencia en la presencia de *E. faecalis* en las bolsas entre los grupos tratados con éxito (11,1%) y refractario crónico (51,8%) por métodos de cultivo fue estadísticamente significativo ($p < 0,05$). El conocimiento preciso sobre el patógeno y su papel en la patogénesis de las infecciones refractarias ayudan a desarrollarse estrategias de tratamiento efectivas.

En el artículo de revista denominado "Detección cuantitativa de *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* y *Pseudomonas Aeruginosa* en células epiteliales orales humanas de Sujetos con periodontitis y salud periodontal". Colombo A. y cols. El

propósito de este estudio fue detectar oportunistas. Detección cuantitativa de bacterias totales y *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterococcus faecalis* en células epiteliales orales se determinaron por PCR cuantitativa en tiempo real utilizando conjuntos de cebadores universales y específicos para cada especie. Bacterias intracelulares. La PCR cuantitativa en tiempo real mostró que estaban presentes altos niveles de *P. aeruginosa* y *S. aureus* Tanto en la periodontitis como en los grupos sanos. Se detectó aeruginosa en 57% y 50% de los pacientes, respectivamente, con profundidad de sondaje y nivel de inserción clínica ϕ 6 mm, no se encontró correlación con la edad, el sexo, el sangrado al sondear o La presencia de biofilm supragingival. La prevalencia de estos patógenos en las células epiteliales es Correlacionado con el estado de la enfermedad periodontal.

El objetivo de la investigación realizada por Hagg y colaboradores fue evaluar la prevalencia de *Candida* y *Enterobacteriaceae* en un grupo de adolescentes durante la terapia con aparatos de ortodoncia fija (FOA). El grupo experimental fue reclutado de una muestra más grande de pacientes de ortodoncia. El grupo constaba de 27 sujetos; 13 hombres, 14 mujeres. Posteriormente, el grupo experimental fue examinado tres veces durante un período de 3 meses. Se observó un aumento significativo en los números de candidatura después de la inserción de FOA cuando la impresión se utilizó la técnica ($P < 0,001$), aunque las tasas generales de prevalencia de candidiasis se obtuvieron con el uso oral. Las técnicas de enjuague y placa de mezcla no demostraron tal cambio. La *Candida* predominante las especies aisladas fueron *C. albicans* y el número de portadores de coliformes aumentó significativamente después de la inserción de un FOA, según lo detectado por el enjuague oral ($P < 0.05$) y las técnicas de placa combinada ($P < 0.05$). Además, parece que la rutina oral Las instrucciones de higiene y la información sobre la higiene del aparato que se les da a estos pacientes pueden no necesariamente reducir la acumulación de placa y los posibles efectos colaterales. Se requiere trabajo adicional con una cohorte más grande para confirmar estos hallazgos.

5.- HIPÓTESIS

Existe igual presencia de *Enterobacterias* y *Enterococcus faecalis* en los aparatos de ortodoncia tipo Hawley.

CAPÍTULO II
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1.- MARCO METODOLÓGICO

Enfoque: Cuantitativo.

Diseño de investigación: Descriptivo

Nivel de investigación: Comparativo

Tipo de investigación:

- **Ámbito:** Laboratorial
- **Técnica:** Observacional
- **Temporalidad:** Transversal actual

2.- POBLACIÓN Y MUESTRA

El universo del presente estudio fue constituido por 50 dispositivos de ortodoncia removible de pacientes pediátricos entre 5 a 12 años que se encontraban en tratamiento en el área de ortodoncia de noveno y décimo ciclo de la clínica de odontología de la Universidad Católica de Cuenca, en el periodo de octubre 2018 – enero 2019. De los cuales 29 aparatos cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, de estos se obtendrán 121 muestras de los aparatos de ortodoncia removible.

2.1- Criterios de selección: Para poder recopilar la población se tuvo en cuenta los siguientes criterios de selección:

2.1 a.-Criterios de inclusión: Para esta investigación se incluyeron pacientes pediátricos con edades comprendidas entre 5 a 12 años cumplidos, que se encuentren con tratamiento ortodóntico y acudan a la clínica de odontología de la Universidad Católica de Cuenca, en el periodo de octubre 2018 – enero 2019. Niños que contengan aparatología ortodóntica removible. Los escolares que hayan dado su asentimiento y que su representante firme el consentimiento informado. Actitud colaborativa del niño.

2.1 b.-Criterios de exclusión: Se excluyeron del estudio pacientes pediátricos que no estén bajo tratamiento ortodóntico. Que se encuentren con aparatología fija. Niños con el aparato ortodóntico removible que lleven menos de 3 meses de uso. Pacientes que no decidieron colaborar.

Tamaño de muestra: Muestras por conveniencia del estudio.

3.- OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES ⁽³²⁾

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	TIPO ESTADÍSTICO	ESCALA	INDICADOR	DATO
Especies de la familia de Enterobacterias	Constituye un grupo grande y heterogéneo de bacterias gramnegativas.	Observación de crecimiento de <i>Enterobacter aerogenes</i> -azul oscuro, <i>Escherichia coli</i> - rosado, <i>Staphylococcus aureus</i> -blanco en los medio de cultivo	Cualitativa	Nominal	Presencia Ausencia	<i>Enterobacter aerogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> .
<i>Enterococcus faecalis</i>	Patógeno oportunista encontrándose en el intestino de las personas	Observación de crecimiento de <i>Enterococcus faecalis</i> -turquesa en los medio de cultivo	Cualitativa	Nominal	Presencia Ausencia	<i>Enterococcus faecalis</i> .
Partes constitutivas del aparato removible de ortodoncia.	Prevención y tratamiento de los desórdenes dento-maxilofaciales	-Paladar y zona del aparato que se encuentra en contacto con el paladar (tornillo). -Zona de los retenedores.	Cualitativo	Nominal	Presencia Ausencia	Zona A (tornillo). Zona B (retenedores).

		-Parte del aparato en contacto con la mucosa. (base acrílica) -Contacto entre diente y acrílico (contorno de la base acrílica). -Todo el aparato.				Zona C (base acrílica). Zona D (contorno de la base acrílica). Zona E (todo el aparato)
Tiempo de uso en meses del aparato removible de ortodoncia.	Tiempo que tienen los aparatos de ortodoncia removible desde su momento de su instalación hasta el día que se obtuvo la muestra.	Relación entre las muestras positivas de crecimiento en el medio de cultivo con el tiempo de uso en grupos de 1 a 3 meses, 4 a 6 meses, 7 a 9 meses y 9 a 12 meses.	Cualitativo	Nominal	Presencia Ausencia	3 a 6 meses 7 a 9 meses 10 a 12 meses

4.- INSTRUMENTOS, MATERIALES Y RECURSOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

4.1.- Instrumentos documentales:

Para el estudio se empleó un consentimiento informado para el representante del paciente pediátrico, un asentimiento informado para los niños que tienen la aparatología ortodóntica removible y una ficha de recolección de datos, la cual consta de puntos importantes de interés para la investigación. (Anexo 1).

4.2.- Instrumentos mecánicos:

Para la toma de dato se utilizó una computadora de escritorio, procesador Core5.

4.3.- Materiales:

Entre los materiales que se emplearon están: los materiales de escritorio, aparatos de ortodoncia removible, medios de transporte Stuart y materiales de laboratorio tanto de Odontología como de Biofarmacia. (Anexo2).

4.4.- Recursos:

Para llevar a cabo el presente estudio se necesitaron recursos institucionales (UCACUE), recursos humanos (Examinadores y Tutor) y recursos financieros (autofinanciado)

5.- PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA DE DATOS

5.1.- Ubicación espacial.

La Universidad Católica de Cuenca, es una Universidad ecuatoriana ubicada en la ciudad Santa Ana de los Cuatro Ríos de Cuenca, capital de la provincia del Azuay, parroquia Bellavista, centro Austral de la República del Ecuador, cuenta aproximadamente con 11.902 estudiantes.

5.2.- Ubicación temporal.

La investigación se desarrolló recolectando muestras de los pacientes pediátricos que asistieron entre los meses de octubre 2018 febrero 2019 en el área de ortodoncia de la Clínica de odontología de la Universidad Católica de Cuenca. Luego fueron registradas en la ficha de recolección de datos.

5.3.- Procedimientos de la toma de datos.

Para el registro de datos, se realizó la observación de 121 muestras que previamente se cultivaron, provenientes de 29 aparatos de ortodoncia removible de pacientes pediátricos que cumplían con los criterios de inclusión. Los cuales fueron informados mediante un asentimiento informado y un consentimiento informado para los padres; para el procedimiento de recolección se desarrolló una ficha en la cual se divide al aparato de ortodoncia superior en cinco partes constitutivas y al inferior en tres, dando como resultado en la mayoría de los pacientes alrededor de 5 a 8 muestras, las mismas que fueron obtenidas con la utilización de medios de transporte Stuart, los cuales fueron frotados en las partes descritas por la ficha y etiquetados con códigos para la posterior recolección de datos.

5.3.a.- Capacitación.

Se realizó una capacitación del investigador con la ayuda de la Dra. Msc. Jéssica Sarmiento; Especialista en Microbiología y docente de la Carrera de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca, para poder determinar los diferentes microorganismos que podrían presentarse en las muestras recolectadas.

5.3.b.- Calibración.

La calibración del investigador se realizó con ayuda de la Dra. Msc. Jéssica Sarmiento, se llevó a cabo en dos ocasiones a intervalos de una semana en 25 muestras, comparando los datos del investigador (Steven Quizhpe) contra los de la especialista (Dra. Msc. Jéssica Sarmiento). Se llevó un registro en la ficha de recolección de datos, para luego ser llevados a digital en el programa Excel.

5.3.c.- Criterios de registro de hallazgos.

Se analizó los aparatos de ortodoncia removible con más de una semana de utilización y que consten con las partes descritas por la ficha.

5.3.d.- Recolección de muestra

Se acudió a la Clínica Odontológica de la Universidad Católica de Cuenca, para realizar la recolección de las muestras, para lo cual se siguió un protocolo que constaba en informar al paciente y al representante del mismo sobre el estudio a realizarse mediante consentimiento (Anexo 3) y asentimiento (Anexo 4) informados. Siguiendo las normas de bioseguridad pertinentes se procedió a la toma de las muestras con un medio de transporte Stuart de cada parte del aparato. Se obtuvieron 29 aparatos removibles de ortodoncia, de los cuales se obtuvieron 121 muestras, tanto de aparatos de ortodoncia removible superiores e inferiores. Las muestras serán agrupadas de acuerdo a la fecha de obtención con un código que corresponde a cada aparato según el orden de las partes constitutivas del aparato evaluado.

5.4.- Preparación de medio

Para preparar el medio Uninary Tract Infections Chromogenic Agar (UTIC), necesitamos una balanza digital Boeco, pesamos la cantidad exacta descrita por el fabricante, se diluye el contenido en agua destilada, se deja reposar por 5 minutos y se colocará en el autoclave por 15 minutos a 121 °C, para finalizar el medio se lo dispersa en cajas monopetri.

5.4.a.- Activación de la cepa control

La activación cepa control del *E. faecalis* (ATCC 292112) se llevó a cabo de la siguiente forma:

Una vez realizado los procedimientos anteriormente escritos procedemos a colocar el *E. faecalis* en el medio especial UTIC.

La siembra se realizó en asas estériles con una siembra en estrías empezando desde el extremo superior de la caja Petri y se diseminó por todo el agar en “zig - zag”.

Se procedió a rotular en la placa y lo colocamos en la estufa a 37°C en posición invertida por 24 horas para que el *Enterococcus faecalis* llevara a cabo su desarrollo y crecimiento.

5.4.b.- Cultivo microbiológico

Se coloca el código SQ00 o CC00 en las cajas monopetric, donde se encuentra el medio UTIC. Se realiza la siembra microbiológica de la muestra con asa redonda estéril mediante la técnica de agotamiento. Se pone en la estufa a 37 °C por 24 – 48 h.

5.4.c.- Observación de resultados

Transcurrido el tiempo de incubación de las muestras (24-48h.), se revisa si existe crecimiento bacteriano o ausencia. Siguiendo las indicaciones del fabricante del medio de cultivo, nos indica lo siguiente: *Enterobacter aerogenes* se observarán de color azul oscuro, *Enterococcus faecalis* de color turquesa, *Escherichia coli* de color rosado y por último *Staphylococcus aureus* de color blanco.

5.4.d.- Recolección de datos

Los datos serán registrados en la ficha de resultados, teniendo en cuenta la presencia o ausencia de crecimiento microbiológico y el código registrado en la caja que contiene la muestra.

6.- PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS DE DATOS.

Una vez conseguidos los datos, se clasifico los aparatos de ortodoncia removible Hawley en superior e inferior, por partes constitutivas de los mismos y especies de levaduras encontradas en las muestras. Posteriormente se utilizó el Software Microsoft Excel para crear una base de datos general y poder tabular de una forma más ágil. Mediante el Software IBM SPSS Statistics, en el cual se realizaron los cuadros y tablas de prevalencia. (Anexo 8).

7.- ASPECTOS BIOÉTICOS

De acuerdo a la normativa y reglamentos pertinentes de la Universidad Católica de Cuenca el proyecto de investigación fue presentado al Comité de Ética de la Carrera de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca.

Los pacientes pediátricos que acudieron a control de tratamiento de ortodoncia de la Clínica de la Universidad Católica de Cuenca, fueron informados sobre el estudio a realizarse y firmaron su asentimiento informado a voluntad. (Anexo 2) De la misma

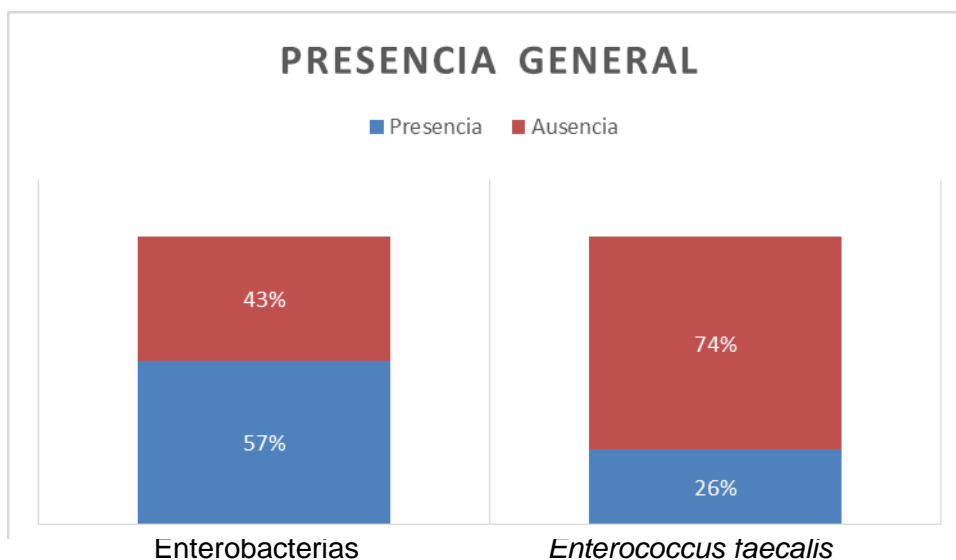
forma sus padres o representantes, los cuales firmaron el consentimiento informado de sus representados. (Anexo3)

La investigación no presentó conflictos bioéticos, ya que se ejecutó una toma de muestra fuera de boca. Los datos recolectados y los resultados de la investigación tienen absoluta confidencialidad.

CAPÍTULO III
RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

RESULTADOS:

Gráfico N°1.- Presencia total de Enterobacterias y *Enterococcus faecalis* en el aparato ortodóntico removible tipo Hawley superior e inferior.



$$X^2= 19.79 \quad p<0,001$$

Gráfico N°1.- En los siguientes gráficos podemos observar lo siguiente:

Se presentó un mayor porcentaje de presencia de Enterobacterias con un 57% y *Enterococcus faecalis* 26% el aparato ortodóntico removible tipo Hawley superior e inferior. La diferencia es significativa.

Gráfico N°2.- Tipos de Enterobacterias y *Enterococcus faecalis* presentes en el tornillo del aparato ortodóntico removible tipo Hawley superior.

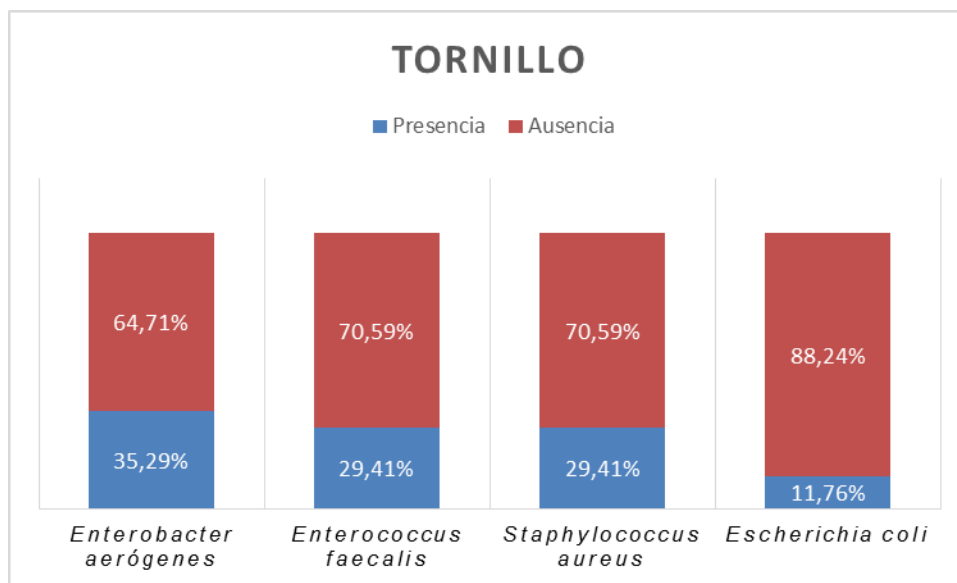


Gráfico N°2.- En los siguientes gráficos podemos observar lo siguiente:

Se evidenció un mayor porcentaje de presencia de *Enterobacter aerogenes* en un 35,29%; *Enterococcus faecalis* y *Staphylococcus aureus* 29,41% conjuntamente y 11,76% de *Escherichia coli* en el tornillo del aparato ortodóntico removible tipo Hawley superior.

Gráfico N°3.- Tipos de Enterobacterias y *Enterococcus faecalis* presentes en el retenedor del aparato ortodóntico removible tipo Hawley superior.

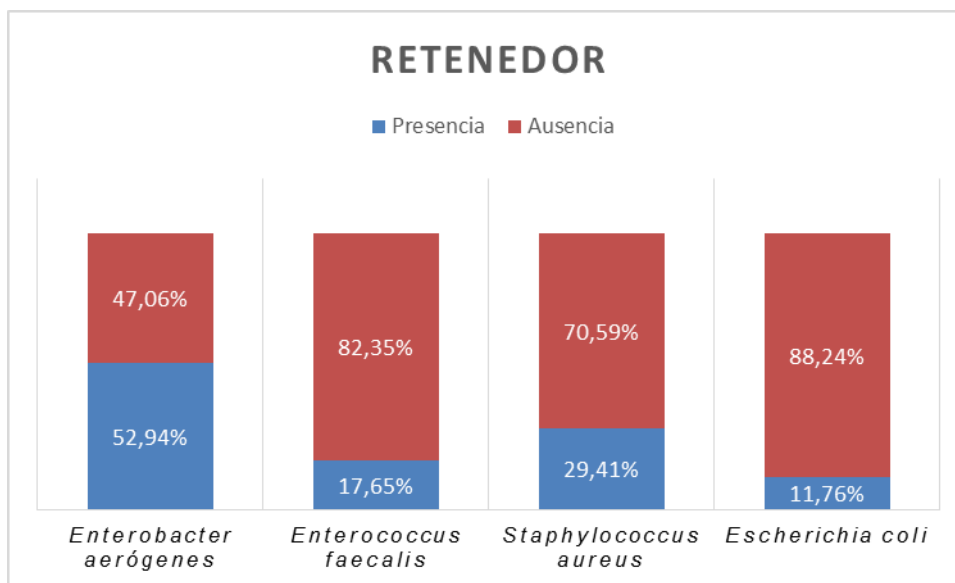


Gráfico N°3.- En los siguientes gráficos podemos observar lo siguiente:

Se evidenció un mayor porcentaje de presencia de *Enterobacter aerogenes* en un 52,94%; *Staphylococcus aureus* 29,41%; *Enterococcus faecalis* 17,65% y 11,76% de *Escherichia coli* en el retenedor del aparato ortodóntico removible tipo Hawley superior.

Gráfico N°4.- Tipos de Enterobacterias y *Enterococcus faecalis* presentes en la base acrílica del aparato ortodóntico removable tipo Hawley superior.

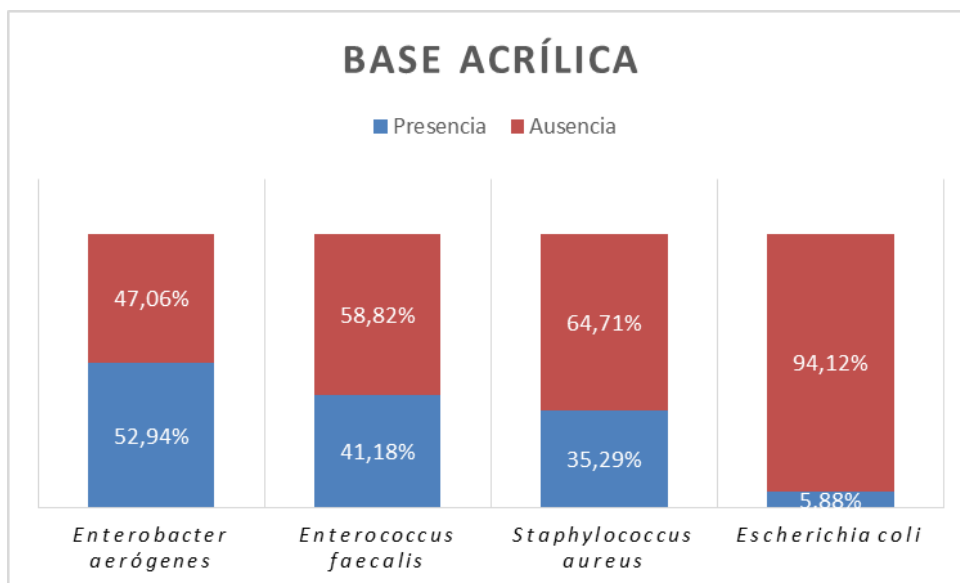


Gráfico N°4.- En los siguientes gráficos podemos observar lo siguiente:

Se evidenció un mayor porcentaje de presencia de *Enterobacter aerogenes* en un 52,94%; seguido de *Enterococcus faecalis* 41,18%; *Staphylococcus aureus* 35,29%; y 5,88% de *Escherichia coli* en la base acrílica del aparato ortodóntico removable tipo Hawley superior.

Gráfico N°5.- Tipos de Enterobacterias y *Enterococcus faecalis* presentes en la base acrílica del aparato ortodóntico removible tipo Hawley superior.

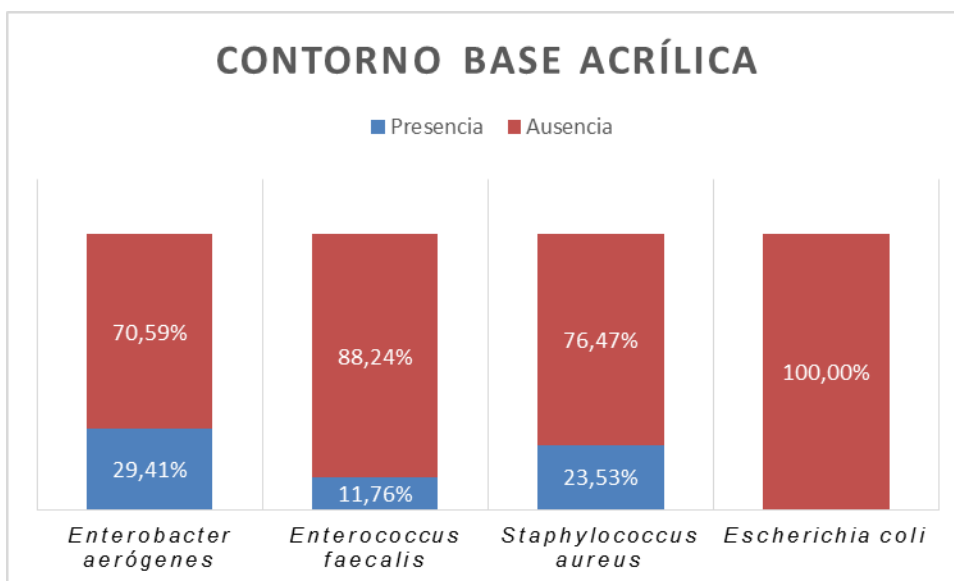


Gráfico N°5.- En los siguientes gráficos podemos observar lo siguiente:

Se evidenció un mayor porcentaje de presencia de *Enterobacter aerogenes* en un 29,41%; seguido de *Staphylococcus aureus* 23,53%; *Enterococcus faecalis* 11,76%; en el contorno del aparato ortodóntico removible tipo Hawley superior.

Gráfico N°6.- Tipos de Enterobacterias y *Enterococcus faecalis* presentes en todo el aparato ortodóntico removible tipo Hawley superior.

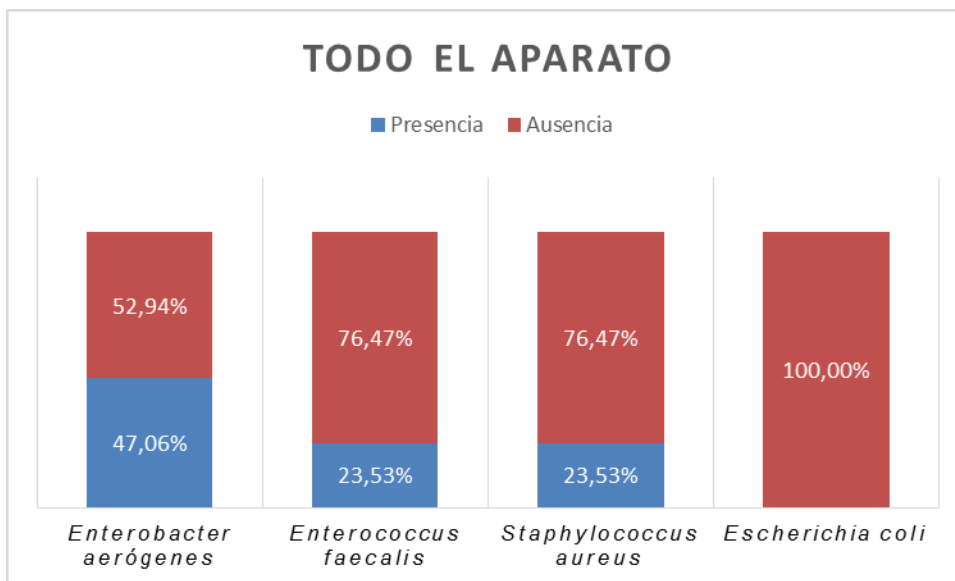


Gráfico N°6.- En los siguientes gráficos podemos observar lo siguiente:

Se evidenció un mayor porcentaje de presencia de *Enterobacter aerogenes* en un 47,06%; seguido de *Enterococcus faecalis* y *Staphylococcus aureus* 23,53% y 5,88% de *Escherichia coli* en todo el aparato ortodóntico removible tipo Hawley superior.

Gráfico N°7.- Tipos de Enterobacterias y *Enterococcus faecalis* presentes en el retenedor del aparato ortodóntico removible tipo Hawley inferior.

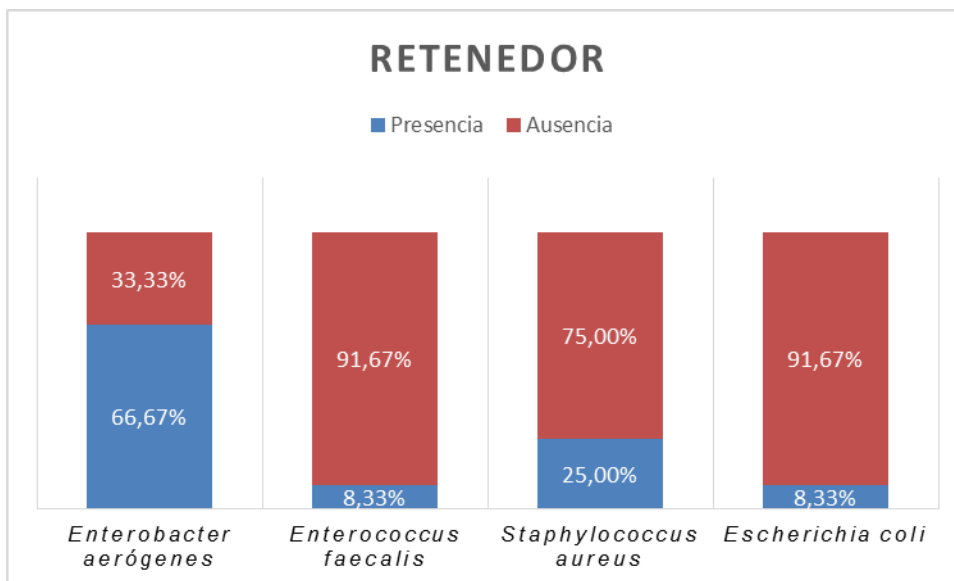


Gráfico N°7.- En los siguientes gráficos podemos observar lo siguiente:

Se evidenció un mayor porcentaje de presencia de *Enterobacter aerogenes* en un 66,67%; seguido de *Staphylococcus aureus* 25%; *Enterococcus faecalis* y *Escherichia coli* con un 8,33% en el retenedor del aparato ortodóntico removible tipo Hawley inferior.

Gráfico N°8.- Tipos de Enterobacterias y *Enterococcus faecalis* presentes en la base acrílica del aparato ortodóntico removable tipo Hawley inferior.

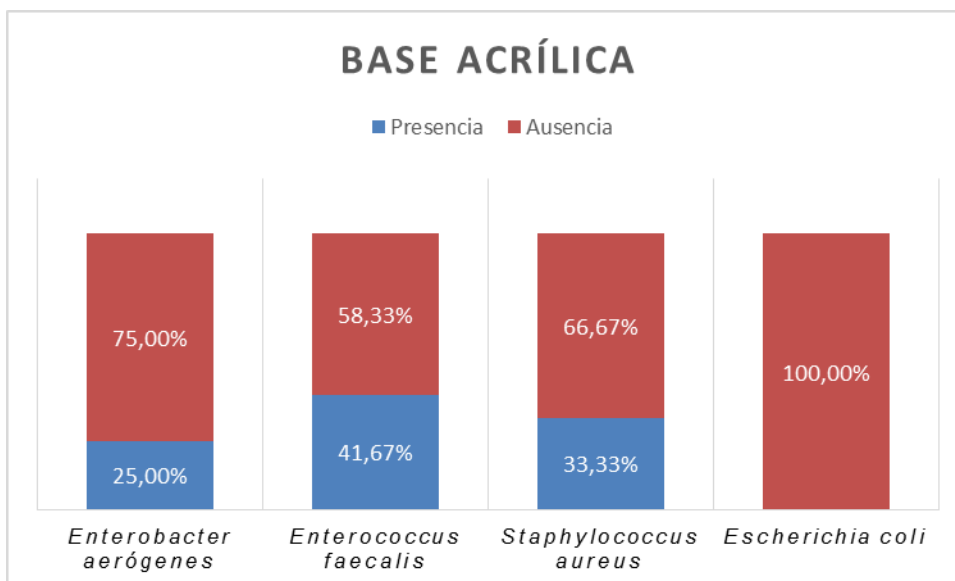


Gráfico N°8.- En los siguientes gráficos podemos observar lo siguiente:

Se evidenció un mayor porcentaje de presencia de *Enterococcus faecalis* 41,67%; *Staphylococcus aureus* 33,33% y *Enterobacter aerógenes* en un 25%; seguido de en la base acrílica del aparato ortodóntico removable tipo Hawley inferior.

Gráfico N°9.- Tipos de Enterobacterias y *Enterococcus faecalis* presentes en el contorno del aparato ortodóntico removible tipo Hawley inferior.

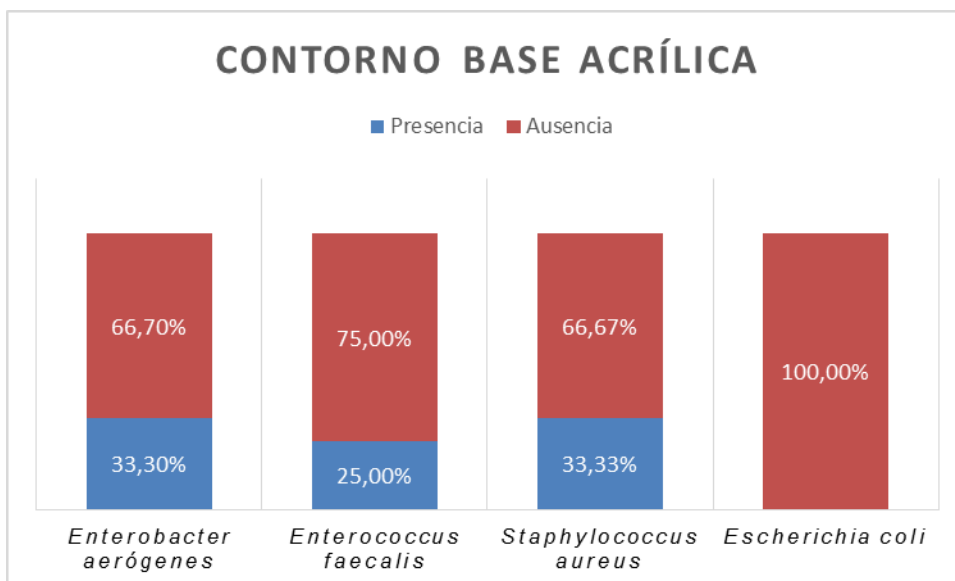


Gráfico N°9.- En los siguientes gráficos podemos observar lo siguiente:

Se evidenció un mayor porcentaje de presencia de *Enterobacter aerogenes* y *Staphylococcus aureus* en un 33,33% simultáneamente; seguido de *Enterococcus faecalis* 25% en el contorno del aparato ortodóntico removible tipo Hawley inferior.

2. DISCUSIÓN

La presente investigación se realizó mediante la toma de muestra de 29 aparatos de ortodoncia removible de pacientes pediátricos, en edades comprendidas entre 5 a 10 años de edad que asistieron a la Clínica odontológica en el área de ortodoncia de la Universidad Católica de Cuenca, para poder observar si existió presencia de Enterobacterias y *Enterococcus faecalis*. La carencia de investigaciones acerca del tema fue motivo esencial para el inicio de este estudio, incrementando el conocimiento de los microorganismos antes mencionados.

En la presente investigación se determinó el 57% de presencia de Enterobacterias en aparatología ortodóntica removible, mientras que la prevalencia en el estudio de Pathak y Sharma fue de un 92% de la familia *Enterobacteriaceae* ⁽²¹⁾. Dato que no coincide con nuestro estudio debido a que sus muestras fueron lavadas con agua destilada estéril eliminando células no adheridas de la superficie de los retenedores, estos aparatos también se colocaron en 10 ml de solución salina tampón fosfato para extraer las células adherentes. Vyas comprobó la presencia de Enterobacterias con un 85% en pacientes que sufrían onicofagia y 15% de la misma familia de bacterias en personas que no lo hacían, en relación a propios resultados podemos argumentar que este hábito puede influir en la contaminación bacteriana de la cavidad oral ⁽²³⁾. Por otro lado, en la investigación realizada por Conti y cols. encontraron 43% de presencia bacteriana en el dorso de la lengua, de esa muestra se encontró 29% de *Enterobacteriaceae* de pacientes entre 40 y 50 años de edad ⁽²⁴⁾. Sin embargo nuestro estudio se realizó en niños de 5 a 12 años, que utilizaban un tipo de dispositivo ortodóntico removible. Leão y cols. resaltaron muestras positivas de Enterobacterias, en la cavidad oral de trabajadores de un hospital de Brasil con 18,7%, en un periodo de estudio de 18 meses ⁽²⁵⁾. Estos trabajadores fueron seleccionados para el estudio por estar encargados de atención a pacientes, eliminar la suciedad del lugar, preparación y distribución de alimentos.

En nuestra investigación se logró evidenciar un alto porcentaje de *Enterobacter aerogenes* en los aparatos removibles superiores; en la zona del tornillo un 35,29%, en la zona del retenedor 52,94%, en la zona de la base acrílica encontramos 52,94%, el contorno de la base acrílica se observó 29,41% y en todo el aparato un 47,06%. Mientras tanto, en los aparatos de ortodoncia removibles inferiores se logró identificar la presencia de un 66,67% de *Enterobacter aerogenes* en la zona del retenedor, en la base acrílica se observó un 41,67% de *Enterococcus faecalis* y por último tenemos la presencia de *Enterobacter aerogenes* y *Staphylococcus aureus* con un 33,3% en la

zona del contorno del aparato de ortodoncia removible. No se lograron encontrar estudios similares a los nuestros, razón por la cual no se puede realizar una comparación relacionada a las partes de un aparato de ortodoncia removible tipo Hawley. Se sugiere a los estudiantes de la Carrera de Odontología, realizar estudios sobre este tema.

De acuerdo a las especies, se encontró en nuestros pacientes la presencia de un 29% de *Escherichia coli* en los dispositivos de ortodoncia removible tipo Hawley, en los niños que utilizaban el mismo cepillo dental para su higiene oral, como también para la limpieza del aparato de ortopedia removible. Con respecto a Oliveira y cols⁽²²⁾. la prevalencia encontrada de *E. coli* fue de 44,6% de pacientes pediátricos relacionado con el uso del biberón y cepillo dental, estos datos no coinciden con los nuestros porque lo realizaron en bebés. Mientras Celepkolu y cols. hicieron un estudio en cepillos evaluando la higiene oral de niños de 1 a 7 años de edad, identificaron microorganismos que se encontraban con mayor presencia fueron *E. coli*⁽²⁶⁾. Esto nos da una idea de cómo puede haber una contaminación microbiana por medio de este dispositivo de limpieza oral, se puede dar por el incorrecto almacenamiento y el tiempo de utilidad del mismo.

Takane y cols. realizaron un estudio de la formación de biofilm en el dispositivo de ortodoncia llamado Twin Block, en donde a estos pacientes se les impidió comer 2 horas antes de la recolección de muestras⁽²⁷⁾. A los 6 meses de aislamiento se determinó presencia de *E. coli* y *E. faecalis*. En nuestro estudio también logramos evidenciar presencia de *E. coli* y *E. faecalis* en los aparatos de ortodoncia removible tipo Hawley, razón por la cual el tiempo de utilización de dispositivos de ortodoncia removible influye en la presencia bacteriana. En la literatura de Balaei y cols. reconocieron la presencia de 51,8% de *E. faecalis* en pacientes adultos con periodontitis refractaria crónica; estas muestras se aislaron con rollos de algodón, supragingival retirando la placa acumulada e insertando a profundidad cada bolsa periodontal⁽²⁸⁾. Sin embargo, logramos evidenciar la presencia de 26% del mismo microorganismo, valores que no coinciden porque los nuestros fueron tomados en pacientes con la aparatología de ortodoncia removible y ellos lo tomaron de una patología establecida. Colombo y cols. mostraron una frecuencia significativa de *E. faecalis* asociadas a muestras de células epiteliales bucales con un 20,6%, este resultado viene siendo determinante para poder relacionarlo con la presencia de este microorganismo que se adhiere en la cavidad oral⁽²⁹⁾.

Mediante estos análisis se debe tomar conciencia sobre la importancia de la limpieza y el cuidado de los aparatos de ortodoncia removible, mismos dispositivos son para el beneficio del paciente pediátrico, logrando mantener un equilibrio en la cavidad oral, sitio donde se albergará el aparato hasta que finalice el tratamiento. El especialista en ortodoncia tiene que seguir manteniendo informado al representante o al acompañante del niño de la forma de higiene y almacenamiento del dispositivo, de esta forma podemos dividir la responsabilidad para poder obtener resultados que beneficien al paciente.

3. CONCLUSIONES

Existe diferencia significativa en la presencia de Enterobacterias y *E. faecalis* en los aparatos de ortodoncia removible tipo Hawley; predominando el grupo de las Enterobacterias.

En las muestras obtenidas de la parte correspondiente al tornillo de los aparatos removibles de ortodoncia superior se identificaron cuatro tipos de microorganismos, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Enterobacter aerógenes*, en los aparatos superiores.

En las muestras obtenidas de la parte de los retenedores se identificaron cuatro tipos de microorganismos, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Enterobacter aerógenes* en los aparatos superiores e inferiores.

En las muestras obtenidas de la parte de la base acrílica se observaron cuatro tipos de microorganismos, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Enterobacter aerógenes*, en los aparatos superiores, en los aparatos inferiores se identificaron tres tipos de microorganismo *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Enterobacter aerógenes*.

En las muestras obtenidas de la parte de los contornos de la base acrílica se identificaron cuatro tipos de microorganismos *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Enterobacter aerógenes* en los aparatos superiores, en los aparatos inferiores se identificaron dos tipos de microorganismos *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Enterobacter aerógenes*.

En las muestras obtenidas de todo el aparato se identificaron dos tipos de microorganismo *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Enterobacter aerógenes* en los aparatos superiores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Murray P, Rosenthal K, Pfaller M. Microbiología Médica. 5ta ed. Madrid: Elsevier Mosby, 2006.
2. Duggan J, Sedgley C. Biofilm formation of oral and endodontic *Enterococcus faecalis*. Journal of endodontics. [Internet]. 2007 [citado 03 Jun 2018]; 33(7), 815-818. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0099239907001859>
3. Romero R. Microbiología y parasitología humana. Bases etiológicas de las enfermedades infecciosas y parasitarias. 3ª ed. Editorial Médica Panamericana; 2007.
4. Daza M, Rodríguez L, Corrales L. Habitantes permanentes o transitorios de boca, faringe y ojos. Biociencias. [Internet]. 2017 [citado 03 Jun 2018]; 1(1): 39-48. Disponible en: <http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/Biociencias/article/view/2219/2379>
5. Baños F, Refugio A. Placa dentobacteriana. Revista de la Asociación Dental Mexicana, [Internet]. 2003 [citado 2 Jul 2018]; 60(1): 34-36. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2003/od031g.pdf>
6. Liébana J. Microbiología Oral. 2ª ed. McGraw Hill Interamericana; 2002.
7. Ardila Medina C. Asociación potencial entre Enterobacterias presentes en periodontitis y enfermedades sistémicas. Acta Odontológica Venezolana. [Internet]. 2010 [citado 10 Jul 2018] 48(1), 108-113. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0001-63652010000100017&script=sci_arttext&lng=en
8. Vasconcelos L, Lima A, Costa D. *Enterobacteriaceae* isolates from the oral cavity of workers in a Brazilian oncology hospital. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo. [Internet]. 2015 [citado 10 Jul 2018]; 57(2), 121-127. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0036-46652015000200121&script=sci_arttext
9. Carrero C, et al. Baja frecuencia de *Enterococcus faecalis* en mucosa oral de sujetos que acuden a consulta odontológica. Revista Facultad de Odontología Universidad

- de Antioquia, [Internet]. 201 [citado 10 Jul 2018]; 26(2): 261-270. Disponible en: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/odont/article/view/15010/18597>
10. Ortega L. *Enterococos*: actualización. Revista Habanera de Ciencias Médicas. [Internet]. 2010 [citado 10 Jul 2018]; 9(4), 507-515. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2010000400010
 11. Díaz M, Rodríguez C, Zhurbenko R. Aspectos fundamentales sobre el género *Enterococcus* como patógeno de elevada importancia en la actualidad. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. [Internet]. 2010 [citado 10 Jul 2018] 48(2), 147-161. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032010000200006
 12. Viazis A. Atlas de ortodoncia: principios y aplicaciones clínicas. Editor Ed. Médica Panamericana, 1995.
 13. Hurtado C. Ortopedia maxilar integral. Ciencias de la salud. Odontología. Ecoe Ediciones, 2012.
 14. Cerny R, Lloyd D. Dentist` opinions on orthodontic retention appliances. J. Clin Orthod, [Internet]. 2008 [citado 10 Jul 2018]; 42 (7), 415-419. Disponible en: <https://europepmc.org/abstract/med/18794578>
 15. Sheridan J, LeDoux W, McMinn R. Essix retainers: fabrication and supervision for permanent retention. J. Clin Orthod. [Internet]. 1993 [citado 10 Jul 2018]; 27(1), 37-45. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8478438>
 16. Vanashree T. y Cols. Microbiological Evaluation of Biofilm Formation on the Fixed Twin Block Appliance: A Clinical Trial. Takane et al. Int J Oral Dent Health [Internet]. 2018 [citado 10 Jul 2018]; 4(2):1-8. Disponible en: <https://clinmedjournals.org/articles/ijodh/international-journal-of-oral-and-dental-health-ijodh-4-066.pdf>
 17. Rodríguez E. De la impresión a la activación en Ortodoncia y Ortopedia. 1st. e d. Caracas: Amolca; 2011.

18. Lessa F. In-vivo evaluation of the bacterial contamination and disinfection of acrylic baseplates of removable orthodontic appliances. *American Journal of Orthod. Dentofac. Orthop.* [Internet]. 2007 [citado 10 Jul 2018]; 131(705), 11-17. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889540607002120>
19. Jolley D. The Effects of Orthodontic Appliance Base Plate Material, PMMA, Infused with Silver and a Novel Antibacterial Compound On Biofilm Formation. 2016. [Tesis de maestría]. Las Vegas: Facultad de Odontología, University of Nevada Las Vegas; 2014. Disponible en: <https://digitalscholarship.unlv.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://scholar.google.es/&httpsredir=1&article=3871&context=thesesdissertations>
20. Tashima A. et al. Tratamento ortodôntico precoce da mordida cruzada anterior e posterior: relato de caso clínico. *J Bras Odontopediatr Odontol Bebê*, [Internet]. 2003 [citado 10 Jul 2018]; 6(29); 24-31. Disponible en: <https://www.dtscience.com/wp-content/uploads/2015/11/Tratamento-Ortod%C3%B4ntico-Precoce-da-Mordida-Cruzada-Anterior-e-Posterior-Relato-de-Caso-CI%C3%ADnico.pdf>
21. Pathak A, Sharma D. Biofilm associated microorganisms on removable oral orthodontic appliances in children in the mixed dentition. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. [Internet]. 2013 [citado 10 Jul 2018]; 37(3), 335-340. Disponible en: <https://jocpd.org/doi/abs/10.17796/jcpd.37.3.92230h6256v8697t>
22. Oliveira A, Morais M, Morais T. A Novel and Potentially Valuable Exposure Measure: *Escherichia coli* in Oral Cavity and its Association with Child DayCare Center Attendance. *Journal of tropical pediatrics*. [Internet]. 2012 [citado 10 Jul 2018]; 58(6), 517-520. Disponible en: <https://academic.oup.com/tropej/article/58/6/517/1678046>
23. Vyas T. Effect of chronic nail biting and non-nail biting habit on the oral carriage of *Enterobacteriaceae*. *Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research*. [Internet]. 2017 [citado 14 Ago 2018] 5(5), 53-61. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17241163>
24. Conti S, Santos S, Koga-Ito C, Jorge A. *Enterobacteriaceae* and *Pseudomonadaceae* on the dorsum of the human tongue. *Journal of Applied Oral Science*. [Internet]. 2009 [citado 14 Ago 2018] 17(5), 375-380. Disponible en:

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-77572009000500005&script=sci_arttext&lng=es

25. Leão V, Lima B, Costa D, Rocha L, Oliveira A, Gonçalves, et al. *Enterobacteriaceae* isolates from the oral cavity of workers in a Brazilian oncology hospital. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. [Internet]. 2017 [citado 14 Ago 2018]; 57(2), 121-127. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0036-46652015000200121&script=sci_arttext
26. Celepkolu T, Toptancı İ, Bucaktepe P. A microbiological assessment of the oral hygiene of 24-72-month-old kindergarten children and disinfection of their toothbrushes. *BMC oral health*. [Internet]. 2014 [citado 14 Ago 2018]; 14(1), 94. Disponible en: <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1472-6831-14-94>
27. Takane V, Jatti R, Bhat K, Keshan D, Keluskar K, Jaisinghani A. Microbiological Evaluation of Biofilm Formation on the Fixed Twin Block Appliance: A Clinical Trial. *Int J Oral Dent Health*. [Internet]. 2018 [citado 14 Ago 2018]; 4(2), 1-8. Disponible en: <https://clinmedjournals.org/articles/ijodh/international-journal-of-oral-and-dental-health-ijodh-4-066.pdf>
28. Balaei E, Shirmohammadi A, Abashov R, Agazadeh M, Faramarzie M. Detection of *Enterococcus faecalis* in subgingival biofilm of patients with chronic refractory periodontitis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. [Internet]. 2010 [citado 14 Ago 2018]; 15(4), 67-70. Disponible en: <http://www.medicinaoral.com/medoralfree01/v15i4/medoralv15i4p667.pdf>
29. Colombo A, Barbosa G, Higashi D, Micheli G, Rodrigues P, Simionato R. Quantitative detection of *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* and *Pseudomonas aeruginosa* in human oral epithelial cells from subjects with periodontitis and periodontal health. *Journal of medical microbiology*. [Internet]. 2013 [citado 14 Ago 2018]; 62(10), 1592-1600. Disponible en: <http://jmm.microbiologyresearch.org/content/journal/jmm/10.1099/jmm.0.055830-0>
30. Hägg U, Kaveewatcharanont P, Samaranayake H, Samaranayake P. The effect of fixed orthodontic appliances on the oral carriage of *Candida* species and *Enterobacteriaceae*. *The European Journal of Orthodontics*. [Internet]. 2004 [citado

- 14 Ago 2018] 26(6), 623-629. Disponible en:
<https://academic.oup.com/ejo/article/26/6/623/392334>
31. Hichens L. et al. Costo-eficacia y la satisfacción del paciente: Hawley y retenedores formados al vacío. *European Journal of Orthodontics*. [Internet]. 2007 [citado 20 Sep 2018]; 29(4), 372-378. Disponible en:
<https://academic.oup.com/ejo/article/29/4/372/394220>
32. Villavicencio E, Cuenca K, Vélez E, Sayago J, Cabrera A. Pasos para la planificación de una investigación clínica. *Odontología Activa UCACUE*. [Internet]. 2016 [citado 20 Feb 2019]; 1 (1): 72-75. Disponible en:
<http://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/186/321>
33. Villavicencio E, Torracchi E, Pariona M, Alvear M. ¿Cómo plantear las variables de una investigación?: operacionalización de las variables. *Odontología Activa UCACUE*. [Internet]. 2019 [citado 20 Feb 2019]; 4 (1): 9-14. Disponible en:
<http://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/289/500>
34. Villavicencio E, Alvear MC, Cuenca K, Calderón M, Zhunio K, Webster F. "El tamaño muestral para la tesis. ¿cuántas personas debo encuestar?." *Odontología Activa Revista Científica* 2.1 (2017): 59-62. Disponible en:
<http://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/175>

ANEXOS

ANEXO 1.

Ficha para la toma de muestras. Página 1.



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIA ODONTOLÓGICA

ESTUDIANTE:	CÓDIGO DEL PACIENTE
REGISTRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA PREVALENCIA DE MICROORGANISMOS EN LA APARATOLOGÍA REMOVIBLE DE LOS PACIENTES QUE ACUDEN A LA CLÍNICA DE ORTODONCIA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA EN EL AÑO 2017-2018.	
C.I. <input type="text"/>	FECHA: Cuenca, ___/___/___
NOMBRE DEL PACIENTE: <input type="text"/>	
FECHA DE NACIMIENTO: ___/___/___ SEXO: F ___ M ___ EDAD: ___	
¿QUÉ CLASE DE APARATO UTILIZA? <input type="text"/>	
UBICACIÓN DEL APARATO: SUPERIOR <input type="checkbox"/> INFERIOR <input type="checkbox"/> BIMAXILAR <input type="checkbox"/>	
TIEMPO QUE UTILIZA EL APARATO: <input type="text"/>	
NÚMERO DE CONTROL: <input type="text"/>	
DIRECCIÓN: <input type="text"/>	PARROQUIA: <input type="text"/>
VARIABLES	
ANTECEDENTES PERSONALES	
PRESENTA ALGUNA ENFERMEDAD SISTÉMICA: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> ¿CUÁL? <input type="text"/>	
MEDICACIÓN	
¿TOMA ALGUNA MEDICACIÓN? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> ¿CUÁL? <input type="text"/>	
TIPO DE DENTICIÓN	
DENTICIÓN: TEMPORAL <input type="checkbox"/> MIXTA <input type="checkbox"/> PERMANENTE <input type="checkbox"/>	
HIGIENE BUCAL	
TIPO DE CEPILLO DENTAL: DURO <input type="checkbox"/> SEMIDURO <input type="checkbox"/> SUAVE <input type="checkbox"/>	
CEPILLADO: HORIZONTAL <input type="checkbox"/> VERTICAL <input type="checkbox"/>	
Nº DE VECES QUE SE CEPILLA: 1 VEZ <input type="checkbox"/> 2 VECES <input type="checkbox"/> 3 VECES <input type="checkbox"/>	
TIPO DE PASTA QUE UTILIZA: PASTA DENTAL PARA NIÑOS <input type="checkbox"/> PASTA DENTAL PARA ADULTOS <input type="checkbox"/>	
¿UTILIZA COLUTORIO (ENJUAGUE BUCAL) EN SU HIGIENE?: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
¿UTILIZA HILO DENTAL EN SU HIGIENE?: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
HIGIENE DEL APARATO	
Nº DE VECES QUE LAVA EL APARATO: 0 VECES <input type="checkbox"/> 1 VEZ <input type="checkbox"/> 2 VECES <input type="checkbox"/> 3 VECES O MÁS <input type="checkbox"/>	
¿UTILIZA EL MISMO CEPILLO CON EL QUE LIMPIA SU BOCA?: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
MEDIO DE LIMPIEZA: SOLO CON AGUA <input type="checkbox"/> PASTA DENTAL <input type="checkbox"/> NINGUNO <input type="checkbox"/> OTRO <input type="text"/>	

Página 2.



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIA ODONTOLÓGICA

FRECUECIA DE USO DEL APARATO:

NOCHES: SI NO

DÍA: 0 VECES 1-2 HORAS 3-4 HORAS 5 O MÁS HORAS

ALMACENAMIENTO DEL APARATO

CAJA FUNDA SERVILLETA AIRE LIBRE

ZONAS A EVALUAR

SUPERIOR

Paladar y zona del aperto que se
encuentra en contacto con el
mismo

Zonas en las cuales se
tiene contacto con
retenedores

Mucosa en contacto con el
aparato y partes del
aparato en contacto con la
misma

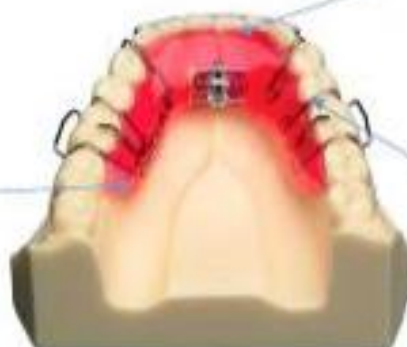
Unión entre acrílico y
dientes.

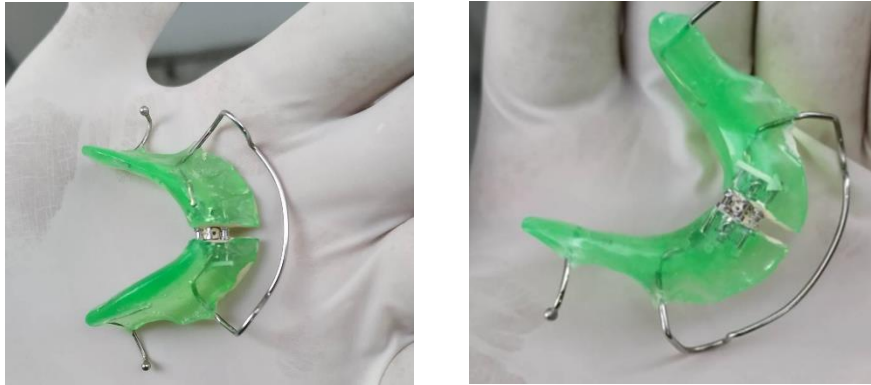
Inferior

Unión entre acrílico y
dientes.

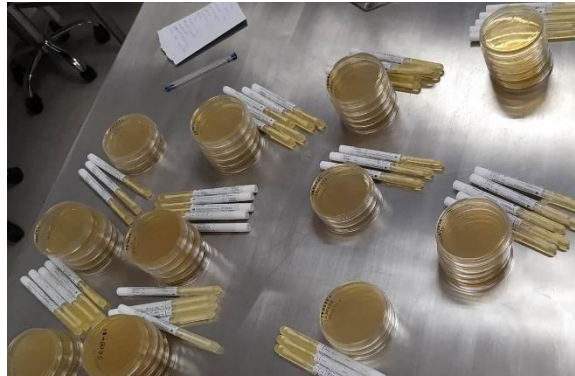
Mucosa en contacto con el
aparato y partes del
aparato en contacto con la
misma

Zonas en las cuales se
tiene contacto con
retenedores



ANEXO 2.**Materiales y equipos usados en la investigación**

Aparatos de ortodoncia removible



Cajas monopetri codificadas para el cultivo con los respectivos medios de transporte Stuart



Medio (UTIC) Urinary Tract Infections Chromogenic Agar

ANEXOS 3.

Consentimiento informado.



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIA ODONTOLÓGICA
CONSENTIMIENTO INFORMADO Y AUTORIZACIÓN PARA DIAGNOSTICO
Y/O EJECUCIÓN DE LA INVESTIGACION

Institución: Universidad Católica de Cuenca

Tutor de la Investigación: Dra. Jessica Sarmiento.

Título: Prevalencia de Enterobacterias, Enterococcus Fecalis y Cándida en la aparatología ortodóntica de los pacientes pediátricos de la Clínica Odontológica de la Universidad Católica de Cuenca en el periodo 2018-2019.

Estamos invitando a su hijo (a) a participar de este estudio con el fin de evaluar la presencia de microorganismos presentes en la cavidad oral y su relación con la utilización de los aparatos de ortodoncia removible, igualmente se pretende proporcionar información de la utilización e higiene correcto de los mismos.

No existirán riesgos para su hijo (a) por participar en este estudio debido a que no se le realizará ningún tipo de tratamiento.

Su hijo recibirá información de cómo se debe realizar la limpieza y el cuidado que se debe tener con su uso de. El estudio que se realizará es totalmente gratuito.

Si los resultados de este estudio son publicados, nosotros garantizamos la información de su hijo (a), ya que no se expondrá ninguna información que permita la identificación de las personas que participen en este estudio.

Si usted decide que su hijo (a) participe en este estudio, podrá retirarse en cualquier momento sin perjuicio alguno. Si tiene alguna duda adicional, por favor pregunte al personal del estudio (Dra. Jessica Sarmiento, Tutora del Proyecto; Carlos Chacha y Steven Quizhpe, Estudiantes), o llame a la Universidad Católica de Cuenca, Facultad de Salud y Bienestar, Carrera De Odontología. (0998355186)

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado por este instrumento de autorización, en calidad de doy plena autorización que la Unidad Académica de Salud y Bienestar, Carrera de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca, para por medio de sus estudiantes, se realicen los procedimientos necesarios para la toma de muestras de microorganismos del aparato de ortodoncia removible que está en uso del menor....., en Cuenca....., de..... de.....

Firma de representante

Nombre de representante:

Cédula de representante:

ANEXO 4.

Asentimiento informado



ASENTIMIENTO INFORMADO

Propósito del estudio

Te estamos invitando a participar de un estudio con el fin de determinar si tu aparato de ortodoncia tiene bacterias.

Hola, mi nombre es soy estudiante de la Carrera de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca. Actualmente nos encontramos realizando un estudio para evaluar la presencia de microorganismos presentes en la cavidad oral y su relación con la utilización de aparatos de ortodoncia removable.

Nos gustaría que nos permitas tomar una muestra de tu aparato de ortodoncia, con ello llenaremos una ficha diagnóstica individual.

Tu colaboración en el presente estudio es voluntaria, es decir, aún cuando tu papá o mamá hayan dicho que puedes cooperar, si tú no deseas hacerlo puedes decir que no. Es tu decisión si participas o no en el estudio. También es conveniente que conozcas, si en una oportunidad dada, ya no quieres seguir en el estudio, no habrá ningún problema, o si no quieres contestar a alguna pregunta en particular, tampoco habrá problema.

Esta información será confidencial, quiere decir que no diremos a ninguna persona tus respuestas, sólo lo sabrán los que forman parte de este equipo de estudio y de ser necesario tus padres.

Si aceptas participar, te pido que por favor pongas una (✓) en el cuadrito de abajo que dice "Sí quiero participar" y escribe tu nombre.

Si no quieres participar, no pongas ninguna (✓), ni escribas tu nombre.

Sí quiero participar

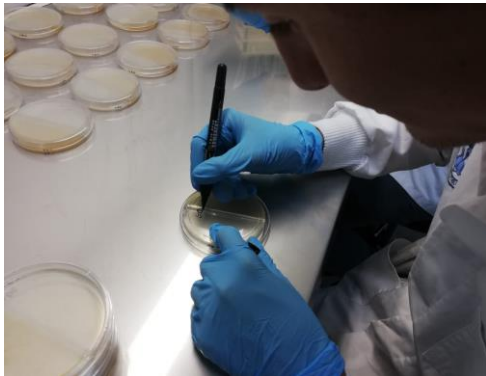
Nombre: _____

Nombre y firma de la persona que obtiene el asentimiento:

Fecha: _____ de _____ de _____

ANEXO 5.

Proceso de elaboración del estudio



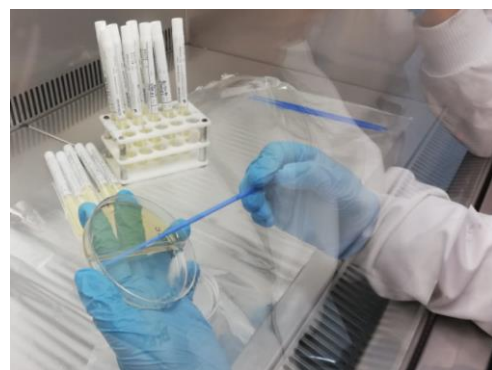
Clasificación y colocación de código en cajas monopetri de acuerdo a la muestra.



Preparación UTIC y distribución en las cajas.



Siembra de las muestras obtenidas en los aparatos de ortodoncia.



Distribución de la muestra con asas estériles.



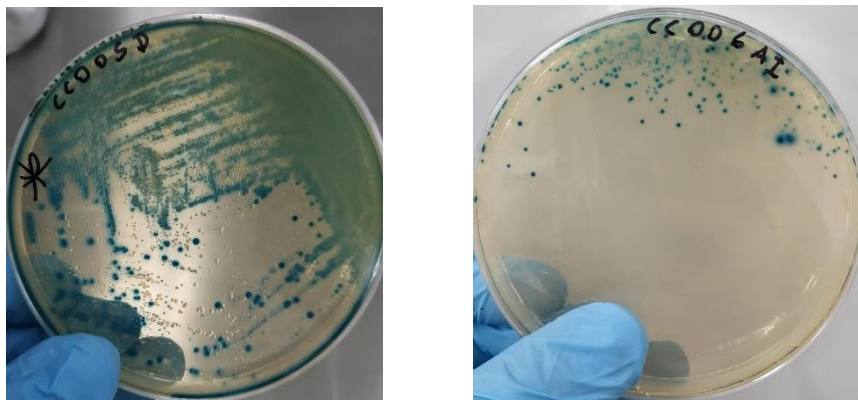
Organización de las cajas de acuerdo al código de la muestra.



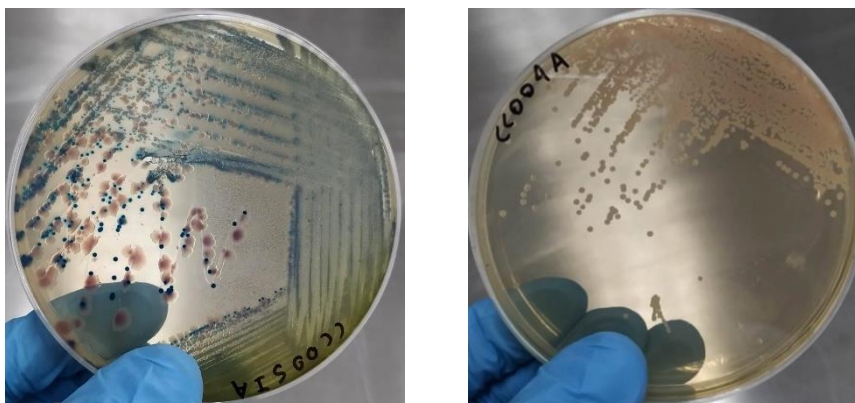
Los cultivos fueron colocados en una estufa por 24 horas a 35 °C.

ANEXOS 6.

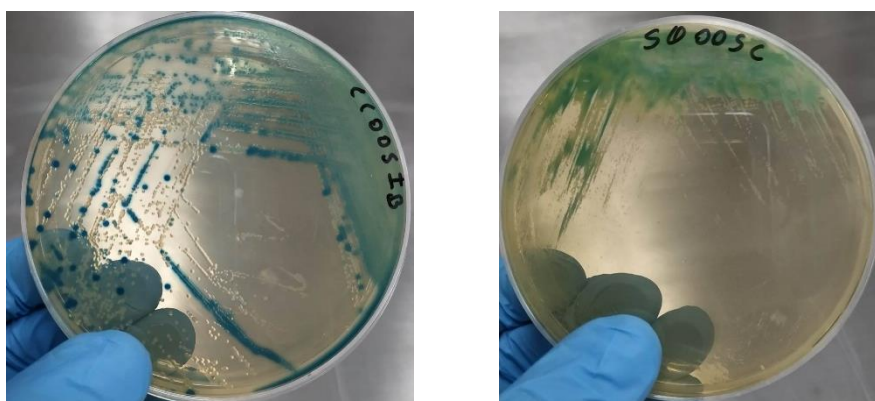
Resultados obtenidos de presencia de Enterobacterias y *Enterococcus faecalis*.



Muestras con crecimiento de color blanco y azul oscuro, positivo para la presencia de *Staphylococcus aureus* y *Enterobacter aerogenes*.



Muestras con crecimiento de color blanco, rosado y azul oscuro, positivo para la presencia de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Enterobacter aerogenes*.



Muestras con crecimiento de color blanco y turquesa, positivo para la presencia de *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus faecalis*.

ANEXO 7.

FICHA PARA REGISTRAR RESULTADOS

RESULTADOS DE LOS MICROORGANISMOS PRESENTES EN LAS MUESTRAS

CÓDIGO		Fecha de siembra	
		Fecha de revisión	
BACTERIAS			
CROMO – AGAR			
Turquesa/celeste		<i>Enterococcus faecalis</i>	
Rosado		<i>Escherichia coli</i>	
Blanco		<i>Staphylococcus aureus</i>	
Azul oscuro		<i>Enterobacter aerogenes</i>	
Café amarillo		<i>Proteus miriabilis</i>	

CÓDIGO		Fecha de siembra	
		Fecha de revisión	
BACTERIAS			
CROMO – AGAR			
Turquesa/celeste		<i>Enterococcus faecalis</i>	
Rosado		<i>Escherichia coli</i>	
Blanco		<i>Staphylococcus aureus</i>	
Azul oscuro		<i>Enterobacter aerogenes</i>	
Café amarillo		<i>Proteus miriabilis</i>	

CÓDIGO		Fecha de siembra	
		Fecha de revisión	
BACTERIAS			
CROMO – AGAR			
Turquesa/celeste		<i>Enterococcus faecalis</i>	
Rosado		<i>Escherichia coli</i>	
Blanco		<i>Staphylococcus aureus</i>	
Azul oscuro		<i>Enterobacter aerogenes</i>	
Café amarillo		<i>Proteus miriabilis</i>	

CÓDIGO		Fecha de siembra	
		Fecha de revisión	
BACTERIAS			
CROMO – AGAR			
Turquesa/celeste		<i>Enterococcus faecalis</i>	
Rosado		<i>Escherichia coli</i>	
Blanco		<i>Staphylococcus aureus</i>	
Azul oscuro		<i>Enterobacter aerogenes</i>	
Café amarillo		<i>Proteus miriabilis</i>	

CÓDIGO		Fecha de siembra	
		Fecha de revisión	
BACTERIAS			
CROMO – AGAR			
Turquesa/celeste		<i>Enterococcus faecalis</i>	
Rosado		<i>Escherichia coli</i>	
Blanco		<i>Staphylococcus aureus</i>	
Azul oscuro		<i>Enterobacter aerogenes</i>	
Café amarillo		<i>Proteus miriabilis</i>	

CÓDIGO		Fecha de siembra	
		Fecha de revisión	
BACTERIAS			
CROMO – AGAR			
Turquesa/celeste		<i>Enterococcus faecalis</i>	
Rosado		<i>Escherichia coli</i>	
Blanco		<i>Staphylococcus aureus</i>	
Azul oscuro		<i>Enterobacter aerogenes</i>	
Café amarillo		<i>Proteus miriabilis</i>	

ANEXO 8.
Base de datos

Superior	Zona A tornilo				Zona B retenedor				Zona C base acrílica				Zona D contorno base acríl				Zona E todo			
	Z1,1	Z1,2	Z1,3	Z1,4	Z2,1	Z2,2	Z2,3	Z2,4	Z3,1	Z3,2	Z3,3	Z3,4	Z4,1	Z4,2	Z4,3	Z4,4	Z5,1	Z5,2	Z5,3	Z5,4
CC001	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
CC003	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CC004	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
CC005	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1
CC006	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
CC007	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
CC008	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CC009	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SQ001	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
SQ002	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SQ003	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
SQ004	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0
SQ005	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
SQ006	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
SQ007	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
SQ008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
SQ009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Inferior	Zona A base acrílica				Zona B retenedor				Zona C contorno			
	Z1,1	Z1,2	Z1,3	Z1,4	Z2,1	Z2,2	Z2,3	Z2,4	Z3,1	Z3,2	Z3,3	Z3,4
CC002I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
CC004I	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CC005I	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
CC006I	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CC007I	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
CC008I	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
SQ002I	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
SQ003I	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
SQ004I	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
SQ005I	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
SQ006I	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SQ009I	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1

ANEXO 9.**Solicitud de ingreso a la clínica odontológica de la Universidad Católica de Cuenca.**

**UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE CUENCA**
COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO

Cuenca, 09 de Octubre del 2018

Od. Esp. ERICA QUITO VALLEJO

**COORDINADORA GENERAL DE LAS CLÍNICAS ODONTOLÓGICAS DE LA CARRERA DE
ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA.**

Su despacho.

De mis consideraciones

Nosotros **Steven Patricio Quizhpe Veintimilla** con CI: 0704437318 y **Carlos Bryan Chacha Mena** CI: 0105733257 alumnos de décimo ciclo paralelo "A" nos dirigimos a usted de la manera más comedida, para solicitarle que nos autorice ingresar a la clínica correspondiente a 9no y 10mo ciclo, por el motivo que estamos realizando un estudio, el cual requiere toma de muestras de la aparatología ortodóntica de los pacientes de ortodoncia que acuden a las mencionadas clínicas. Para mayor información acerca del estudio, adjuntamos el protocolo para la toma de muestras.

Por la favorable acogida que se dé a la presente, anticipo mis más sinceros agradecimientos de estima y consideración.

Att:

Steven Quizhpe Veintimilla

0704437318

Carlos Chacha Mena

0105733257

Od. Esp. ERICA QUITO

Autorizado

09/10/2018

*Notificar a coordinadora de ciclo.

ANEXO 10.**Solicitud de ingreso a la clínica odontológica de la Universidad Católica de Cuenca.**

**UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE CUENCA**
COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO

Cuenca, 09 de Octubre del 2018

Od. Esp. MIRIAM LIMA

**COORDINADORA DE CLÍNICA INTEGRAL DE DÉCIMO CICLO DE LA CARRERA DE
ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA.**

Su despacho.

Nosotros Steven Patricio Quizhpe Veintimilla con CI: 0704437318 y Carlos Bryan Chacha Mena CI: 0105733257 alumnos de décimo ciclo paralelo "A" nos dirigimos a usted de la manera más comedida, para solicitarle que nos autorice ingresar a la clínica general y a la clínica integral correspondiente a 9no ciclo, en los turnos respectivos al horario de 11:00 am a 13:00 pm, por el motivo que estamos realizando un estudio, el cual requiere toma de muestras de la aparatología ortodóntica de los pacientes de ortodoncia que acuden a las mencionadas clínicas. Para mayor información acerca del estudio, adjuntamos el protocolo para la toma de muestras.

Por la favorable acogida que se dé a la presente, anticipo mis más sinceros agradecimientos de estima y consideración.

Att:

Steven Quizhpe Veintimilla

0704437318

Carlos Chacha Mena

0105733257

Od. Esp. MIRIAM LIMA

ANEXO 11.**Solicitud de ingreso a la clínica odontológica de la Universidad Católica de Cuenca.**

**UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE CUENCA**
COMUNIDAD EDUCATIVA AL SERVICIO DEL PUEBLO

Cuenca, 09 de Octubre del 2018

Od. Esp. CRISTINA ALVEAR

**COORDINADORA DE CLÍNICA INTEGRAL DE DÉCIMO CICLO DE LA CARRERA DE
ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA.**

Su despacho.

Nosotros **Steven Patricio Quizhpe Veintimilla** con CI: **0704437318** y **Carlos Bryan Chacha Mena** CI: **0105733257** alumnos de décimo ciclo paralelo "A" nos dirigimos a usted de la manera más comedida, para solicitarle que nos autorice ingresar a la clínica general y a la clínica integral correspondiente a 10mo ciclo, en los turnos respectivos al horario de 14:00 pm a 16:00 pm, por el motivo que estamos realizando un estudio, el cual requiere toma de muestras de la aparatología ortodóntica de los pacientes de ortodoncia que acuden a las mencionadas clínicas. Para mayor información acerca del estudio, adjuntamos el protocolo para la toma de muestras.

Por la favorable acogida que se dé a la presente, anticipo mis más sinceros agradecimientos de estima y consideración.

Att:

Steven Quizhpe Veintimilla

0704437318

Carlos Chacha Mena

0105733257

Od. Esp. CRISTINA ALVEAR