



# UNIVERSIDAD DE IXTLAHUACA CUI

## LICENCIATURA DE CIRUJANO DENTISTA

INCORPORADA A LA UNAM

No. DE ACUERDO CIRE 12/11 DE FECHA 24 DE MAYO DE 2011

CLAVE 8968 – 22

“RESISTENCIA A LA FILTRACION BACTERIANA EN OBTURACIONES  
TEMPORALES EN TRATAMIENTOS DE CONDUCTOS EN PACIENTES QUE  
ACUDEN A CONSULTA EXTERNA DEL HOSPITAL REGIONAL ISSEMYM  
TENANCINGO.”

### TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL TITULO DE  
CIRUJANO DENTISTA

### PRESENTA:

P.C.D. RAMIRO VICTOR AVILA SERRANO

### ASESOR DE TESIS

E. EN. E. NANCY AIDE HERNANDEZ VALDES

IXTLAHUACA, MÉXICO, 27 DE AGOSTO DEL 2018





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Índice:

<b>1. Antecedentes.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Generalidades microbianas.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Microambiente oral.....</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Saliva, su función y su correlación con el Biofilm.....</b>	<b>5</b>
<b>1.4 Principales afecciones bucales: Caries y periodontitis.....</b>	<b>7</b>
<b>1.5 Avances tecnológicos en materiales dentales obturadores.....</b>	<b>8</b>
<b>1.6 Generalidades de los órganos dentarios.....</b>	<b>9</b>
<b>1.7 Descripciones generales de la pulpa dental y estructuras dentarias.....</b>	<b>9</b>
<b>1.8 Afecciones de los dientes.....</b>	<b>10</b>
<b>1.9 Tratamiento.....</b>	<b>12</b>
<b>2. Planteamiento del problema.....</b>	<b>13</b>
<b>3. Justificación.....</b>	<b>14</b>
<b>4. Hipótesis.....</b>	<b>15</b>
<b>5. Objetivo .....</b>	<b>16</b>
<b>5.1 Objetivo general.....</b>	<b>16</b>
<b>5.2 Objetivo específico.....</b>	<b>16</b>
<b>6. Material y métodos.....</b>	<b>17</b>
<b>6.1 Diseño de estudio.....</b>	<b>17</b>
<b>6.2 Población y universo de estudio.....</b>	<b>17</b>
<b>6.3 Muestreo.....</b>	<b>17</b>
<b>6.4 Criterios.....</b>	<b>18</b>
<b>6.5 Materiales.....</b>	<b>18</b>
<b>6.6 Equipo.....</b>	<b>20</b>
<b>6.7 Variables de estudio.....</b>	<b>21</b>
<b>6.8 Procedimiento.....</b>	<b>22</b>
<b>6.9 Análisis estadístico .....</b>	<b>25</b>
<b>7. Monitorización de incubadora .....</b>	<b>27</b>
<b>8. Resultados .....</b>	<b>31</b>
<b>9. Discusión .....</b>	<b>39</b>
<b>10. Conclusiones.....</b>	<b>46</b>
<b>11. Referencias.....</b>	<b>50</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>53</b>

## 1. Antecedentes

### 1.1 Generalidades microbianas

La microbiota oral es uno de los ecosistemas microbianos más antiguos en ser reconocido, y su descripción inició en 1863 cuando Antón van Leeuwenhoek observa por primera vez en el microscopio a estos microorganismos en placas dentales; desde entonces, estos microorganismos se han convertido en un desafío para los investigadores, debido a las dificultades que han encontrado para identificar y caracterizar a la microbiota humana (1).

La cavidad oral actúa como el portal principal de entrada al tracto digestivo y la biopelícula oral alberga uno de los sitios más diversos, microbiológicamente, dentro del cuerpo humano. La boca contiene 32 órganos dentarios en la nomenclatura normal de un adulto, en los cuales, según su anatomía cada órgano dentario permite la colonización microbiana y posterior formación de biopelícula adquirida (2). Además de los dientes, la boca contiene una gran variedad de hábitats que contribuyen a su gran complejidad ecológica, los cuales comprenden, fosetas y fisuras de los órganos dentarios, la lengua, el surco gingival, mucosa yugal, paladar blando y duro. Estos sitios crean nichos que están influenciados por las variaciones en la disponibilidad de oxígeno y nutrientes, el estrés mecánico y el flujo salival, que en conjunto respaldan la colonización y el sustento de distintas comunidades (3).

Existen bacterias autótrofas y heterótrofas (saprofitas, parásitas y simbióticas); muchas bacterias son aerobias porque necesita  $O_2$ ; otras son anaerobias, viven en ausencia de  $O_2$ , y algunas más pueden vivir en ambos medios por lo que se les llama facultativas. Su reproducción es por medio de una fisión binaria, en boca existen un aproximado a de más de 450,000 tipos de bacterias en cavidad bucal. Para estudiar la microbiota de cualquier parte de la cavidad bucal se pueden utilizar la técnica de frotis bacteriano y en medios de cultivos artificiales; el primero se utiliza para determinar los tipos morfológicos y el sitio de localización en la boca, el

segundo nos ayuda a determinar el número, tipo y forma de los microorganismos. Las técnicas como la tinción de Gram se utilizan para separar las bacterias en Gram positivos y Gram negativos. Estas diferencias se atribuyen a la composición química distinta de las paredes de ambos grupos bacterianos (4).

Con respecto a la distribución de algunos de estos microorganismos, las especies del género *Streptococcus* se encuentran en una alta proporción en tejidos blandos, saliva y en la lengua. Las especies del género *Actinomyces* se encuentran a nivel supra e infra gingival y en fisuras de la lengua. Otras bacterias como *Veillonella parvula* y *Neisseria mucosa* pueden ser aisladas en todos los hábitats orales (5).

También puede existir colonización intracelular en células epiteliales de la cavidad oral por complejos bacterianos constituidos por *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis* y *Tannerella forsythia* (6).

La mayoría de estos microorganismos exhiben en la cavidad oral una capacidad simbiótica y una relación con el huésped basada en beneficios mutuos, como es el no causar daños a nivel oral y permitir que la microbiota habitual pueda mantener a las especies patógenas delimitadas al no permitir que se adhieran a las superficies mucosas (7).

Aunque la dinámica del microbioma oral se ha examinado como parte de estudios más complejos que examinan la microbiota del tracto digestivo, hasta el momento hay relativamente pocos estudios longitudinales que se hayan centrado exclusivamente en los cambios temporales del microbioma oral. Los hallazgos de otros estudios que examinaron la lengua y sitios supragingivales en 85 pacientes durante 3 meses, y la saliva en dos pacientes durante 1 año (8), sugieren que la composición bacteriana en estos hábitats varía temporalmente. En contraste, el paradigma actual sugiere que la microbiota de placa se encuentra en un estado de homeostasis microbiana; algunos estudios indican que la microbiota oral permanece

estable a lo largo del tiempo, al menos en sujetos aparentemente sanos sin antecedentes heredofamiliares(9).

## **1.2 Microambiente oral**

El microambiente oral puede diferir entre los sujetos como resultado de la calidad y cantidad de saliva, variabilidad en los hábitos sociales (consumo de tabaco, dieta, exposición a medicamentos, enjuagues bucales, etc.), fluctuación hormonal, variabilidad en los niveles de mecanismos de defensa, así como enfermedades concomitantes. Estos factores conductuales, ambientales y genéticos pueden afectar la microbiota oral al influir en diversos parámetros ecológicos. La disbiosis del microbiota habitual bucal se asocia con infecciones orales que incluyen caries dental y periodontitis principalmente. Por lo tanto, una comprensión profunda de este tipo de fluctuaciones presenta una oportunidad para examinar su cambio durante el inicio y recurrencia de la enfermedad. En resumen, debido a que la boca está expuesta al ambiente externo y sometida a cepillado, uso de hilo dental e ingesta de nutrientes, es lógico que el recambio microbiano salival, la placa dento bacteriana varíe significativamente, lo que a su vez afecta la utilidad confiable de la placa y saliva en la evaluación de riesgos, diagnóstico o aplicaciones pronósticas(10).

## **1.3 Saliva, su función y su correlación con el Biofilm**

La saliva (fluido corporal) funciona como principal medio en el cual las bacterias presentes en cavidad oral se puedan trasladar de un sitio a otro, este fluido salival se obtiene por medio de glándulas salivales mayores como: parótida, sublingual y submaxilar, así como glándulas salivales menores como las labiales y bucales, regularmente la mayoría de las glándulas menores se presentan en todo el entorno de mucosa yugal, paladar blando, duro y lengua. La saliva ayuda como principal protector de los tejidos blandos y duros de la cavidad oral. (11)

La composición de la saliva varía de un individuo a otro, principalmente se va a ver modificada por la forma de alimentación, higiene bucal y enfermedades presentes en las glándulas salivares, existen tres tipos de saliva: mucosa, serosa y mixta. La saliva es producida por estímulos del sistema nervioso autónomo: lo cual provoca la estimulación parasimpática que en ella se produce secreción acuosa de manera abundante y simpática, que puede ser provocada por estrés y así la producción salival es menor, estos factores modifican el pH salival que varía de 6.7 a 7.5, así su composición va a depender de la cantidad de células acinares presentes en las glándulas salivares mayores, que sintetizan las diferentes secreciones de saliva.  
(11)

El mecanismo mecánico de saliva: el cual a través de flujo salival realiza una limpieza de todas las superficies de cavidad oral produciendo una reducción de microorganismos actuando en conjunto de la actividad muscular. Con esto la saliva provoca la iniciación, maduración y metabolización de la placa dental. La formación de la placa dental se considera un tipo de biopelícula o biofilm, principalmente dependerá con el tipo de dieta.(2)

Esta biopelícula se define como una comunidad microbiana que se va a alojar en las superficies dentales, la microflora de la placa dental es protegida por una amplia variedad de factores antibacterianos y que predominan en cualquier ecosistema que provee nutrientes, con una estructura ordenada que le permite crear y/o estar en un ecosistema de canales de agua; partiendo de ahí colonizaciones primarias, que son las que ocupan mayor acercamiento de la superficie de los órganos dentarios formando una retención físico química aun no definida, por ende se desprenden receptores complementarios que forman una adhesión irreversible desarrollando un mejor ecosistema y así potencializar el crecimiento bacteriano. Con el tiempo la placa dental se vuelve un mosaico de microorganismos, llamado así porque la placa se vuelve una estructura organizada especialmente de organismos que ocupan un lugar definido(2,11).

#### **1.4 Principales afecciones bucales: Caries y periodontitis**

La mayoría de los seres humanos a nivel mundial ha padecido alguna de estas dos patologías, primordialmente caries dental. Diversos estudios mencionan que la caries es un desequilibrio en la superficie dental y sub-superficie en conjunto con el microbiota adyacente que provoca una desmineralización a corto plazo, afectando diversos tejidos de los órganos dentarios. Diversos estudios mencionan el impacto considerable que provoca la caries dental, en todos los ámbitos sociales, nadie está exento de padecer esta patología y mucho menos referir dolor, deterioro de la función y calidad de vida. Caries dental sigue demostrando que hasta la actualidad sigue siendo una enfermedad crónica con mayor prevalencia a nivel mundial. La Organización Mundial de la Salud (OMS), refiere una problemática a nivel mundial que produce esta enfermedad reportando así, en su ficha técnica de la OMS de abril del 2012 informa, entre otras cosas, que: entre el 60% y el 90% de los escolares y casi el 100% de los adultos en el mundo tiene experiencia de caries. La caries dental se puede prevenir manteniendo un nivel bajo constante de flúor en la cavidad oral. Existen factores de riesgo comunes para las enfermedades orales y las cuatro primeras enfermedades crónicas (enfermedades cardiovasculares, cáncer, enfermedades respiratorias crónicas y diabetes) que incluyen: dieta no saludable, uso de tabaco y uso lesivo de alcohol. La higiene oral deficiente también es factor de riesgo para enfermedad oral, así como los factores sociales. La caries oral en niños y adultos es más alta en los grupos poblacionales más vulnerables y de mayor pobreza(12).

Otro factor de riesgo muy importante en cavidad oral que se ha producido también por el déficit de higiene bucal es: la periodontitis; enfermedad multifactorial infecciosa crónica que principalmente va a afectar todos los tejidos de soporte de los órganos dentarios tales como cemento, ligamento periodontal. En los últimos años se ha incrementado el padecimiento a causa de factores de riesgo tales como el consumo de taco, alcohol, obesidad, falta de actividad física etc.(13).



## **1.5 Avances tecnológicos en materiales dentales obturadores**

Con el avance de los años la tecnología ha ido avanzando y con ello se fueron creando materiales dentales que han ayudado al odontólogo a realizar un mejor trabajo en lo que concierne en la restauración de los dientes. Su principal objetivo de los materiales dentales obturadores, también conocido como empaste; es un procedimiento que consiste en realizar una restauración de un diente que ha sido previamente dañado por caries, dañando la estructura y la anatomía del diente o bien se debe por un traumatismo, para proteger la cavidad pulpar del órgano dentario en caso de que haya tenido un daño en los tercios coronarios, así evitando una filtración bacteriana( provocada por un mal sellado de la restauración, desgaste o fractura), que a un corto plazo puede provocar un daño a los tejidos pulpares. Así se dividen estos materiales de obturación: permanente; con frecuencia se coloca en una sola sesión, conformando estos materiales como resinas, amalgamas y cerámicos, lo cual nos permite una protección del órgano dentario a lapsos largos de tiempo, dependientes del cuidado que lleva el paciente. Temporal; colocadas en una sesión, cuando el procedimiento requiere continuidad, con una duración no máxima de 15 días, los materiales temporales nos ayudan a prevenir la contaminación del conducto por restos de comida, fluidos orales y microorganismos sellando herméticamente la cavidad de acceso para prevenir la microfiltración coronal (14).

Estudios previos hacen mención que las obturaciones temporales más usadas en el ámbito odontológico son: IRM, ZOE, Cavit, Dycrat; han sido unas de las obturaciones que tienen mayor resistencia a la filtración bacteriana, dando confiabilidad para realizar un tratamiento con mayor asepsia (8).

En el área de endodoncia se recomienda colocar obturaciones temporales en tratamientos no terminados, con el fin de mantener el conducto radicular protegido, existen diferentes tipos de composición y mecanismos de los materiales restauradores temporales, las características ideales de un material de obturación

temporal es: fácil manipulación, sellado marginal, resistencia a la abrasión y compresión, apariencia estética, que no provoque decoloración de la pieza dental y dimensionalmente estable (15).

## **1.6 Generalidades de los órganos dentarios**

Cronológicamente existen dos clasificaciones de los órganos dentarios y su erupción, principalmente del periodo de vida neonato o natal hasta 12 años todos los seres humanos pasamos por una dentición de órganos dentarios deciduos anteriormente llamados temporales, posterior a ello erupciona la segunda clasificación que son los dientes permanentes. Anatómicamente el órgano dentario está compuesto por tres estructuras, primordialmente esmalte es el tejido más duro del cuerpo humano, unidad morfológica con cristales de hidroxapatita de calcio, con una coloración translúcida que recubre la corona del órgano dentario, la dentina que es un tejido amarillento avascular que se ubica por dentro del esmalte (parte coronal), rodeada por el ligamento periodontal y el cemento (porción radicular) que da la vitalidad, nutrición, sensibilidad al órgano dentario a través de odontoblastos y pulpa que es un tejido conjuntivo laxo, su superficie cubierta de odontoblastos, principalmente compuesta de vasos linfáticos sanguíneos; cada uno de estos componentes anclados sobre los alveolos del maxilar y la mandíbula que son rodeados de encía, hueso alveolar, cemento que en conjunto forman el periodonto, cada una de ellas representa una función vital para que cada órgano dentario realice su función (16).

## **1.7 Descripciones generales de la pulpa dental y estructuras dentarias**

La pulpa dental es un tejido conectivo que se sitúa en un ambiente único ya que se encuentra cerrada en la cámara pulpar que está ubicada en el tercio medio de la corona en un compuesto rico de dentina mineralizada (es cavidad única en la cual se va alojar la pulpa), aunque sus estructura y composición de la pulpa es diferente en todos los sentidos de la dentina, ambos tienen una correlación íntima

embriológica y fundamentalmente, el complejo pulpo- dentinario es muy importante ya que en su desarrollo las células de pulpa produce dentina, vasos sanguíneos, nervios, aunque la pulpa y dentina tienen diferentes estructuras, ya formadas reaccionan a los estímulos en una unidad funcional en su observación morfológica intenta imitar la estructura coronaria, está compuesta por cuernos pulpares que son prolongaciones dirigidas hacia la corona, más en específico hacia sus cúspides, regularmente los dientes anteriores no los presentan, estas estructuras anatómicas son afectadas por la edad, abrasiones, traumatismos u otro agente externo que modifique su morfología (17).

Estudios previos revelan que la hidroxiapatita un complemento importante ubicada, en huesos humanos, órganos dentarios; es un bio cristal formado por átomos de calcio, fosforo e hidrogeno, que va a dar la dureza de los tejidos del cuerpo en este caso el esmalte y dentina de los órganos dentarios ya que son tejidos mineralizados, ya que su función principal de los dientes es triturar alimentos y producir el bolo alimenticio, a diferencia de los huesos que es de soporte y protección (18).

### **1.8 Afecciones de los dientes**

Cuando se desarrolla un desequilibrio biológico ya sea por factores extrínsecos o intrínsecos en la cavidad oral primordialmente se va a ver afectado todo el medio que compone el tracto estomatognático, desde la alteración de la microbiota, cambio de pH de buffer salival, tejidos de soporte de los órganos dentarios, se producen enfermedades bucales por agentes patógenos como la caries o enfermedad periodontal, desarrollo de infecciones virales y micóticas, entre otros factores patológicos (19).

Desafortunadamente los órganos dentarios son los primeros en verse dañados cuando hay un desequilibrio en la cavidad oral, estudios previos revelan que los pacientes acuden de manera emergente al especialista de salud oral, por daños en la pulpa dental refiriendo síntomas de dolor, así las enfermedades de la pulpa son

originadas principalmente por factores irritantes, ya sea producto de caries dental, traumatismo, principalmente la pulpa se adapta a la lesión causada, para no verse afectada, pero en su caso que este muy dañada por caries de 4 grado o una herida directa al tejido pulpar, la reacción de la pulpa es más violenta en todos los sentidos (células de tejido dañadas), ya que no puede adaptarse a esa situación, con ello intenta resistir y alargar hacia una cronicidad, de esta manera si no se logra dar este objetivo, se produce rápidamente necrosis, este estado crónico aunque haya dominado parece al paso del tiempo (19,20).

Vázquez de León; Mora; Palenque; Sexto y Cueto (2008) mencionan las siguientes clasificaciones de afecciones pulpares (20).

**Tabla 1. Clasificación de patología periapical**

Pulpitis	Reversible		Hipersensibilidad	
			Herida pulpar (Iatrogénica)	
	Irreversible		Sintomática	Serosa
				Purulenta
			Asintomática	Hiperplásica (Pólipo pulpar)
				Ulcerada
Necrosis	Parcial		Aséptica	
			Séptica	
	Total		Aséptica	
			Séptica	
	Calcificación	Otras	Hialina, grasa, fibrosa, metaplasia	
	Atrófica			
	Reabsorción dentinaria			
	Interna			

Fuente: Etiología, clasificación y patogenia de la patología pulpar y periapical (21).

**Tabla 2. Clasificación de patología periapical**

Periodontitis Apical Reversible	Hiperemia Apical		
Periodontitis	Sintomática	Serosa	Purulenta
Apical irreversible	Granulomatosa	Supurada	Osteoclerosis Apical

Fuente: Etiología, clasificación y patogenia de la patología pulpar y periapical (21).

### **1.9 Tratamiento:**

En todas afecciones pulpares se debe realizar un tratamiento de conducto que se encarga de devolver el funcionamiento de un órgano dentario que haya sido afectado por caries o diversos factores periodontales o hemisección radicular. A través de un tratamiento de conductos, encargado de realizar el vaciamiento de la pulpa, se hace una asepsia total de los conductos radiculares, cámara pulpar y se sustituye la pulpa con materiales odontológicos (gutapercha), lo cual devuelve funcionamiento del órgano dentario, el éxito de este dependerá de la planeación de diagnóstico, tratamiento, conocimiento de la morfología dental, esterilización y obturación del conducto radicular (22).

Por tal motivo los tratamientos de conductos en el área de endodoncia son procedimientos que conllevan su tiempo y un alto grado de antisepsia, por tal motivo el estomatólogo en algunos casos opta por la utilización de obturaciones temporales, en el mayor uso se encuentran Systemp Inlay como una obturación más actual, Zoe con endurecedor, IRM y en su defecto Cavit:

- Systemp Inlay: Es un material mono componente fotopolimerizable para el tratamiento temporal sin necesidad de utilizar un cemento provisional, matriz de monómero consiste en metacrilatos con alto peso molecular, relleno de

dióxido de silicio altamente disperso y copolímeros, además contiene triclosán, catalizadores y estabilizadores. Dadas sus indicaciones es apropiado para preparaciones muy profundas y de paredes paralelas, también en pequeñas socavaduras, se puede también aplicar como material de obturación de base para coronas y puentes prefabricadas y provisionales realizadas con policarbonato o metacrilatos, asimismo utilizarse para el cierre de orificios de las espigas de implantes. Contraindicaciones: No es apropiado como provisional de coronas y puentes. No debe permanecer en boca por un período superior a un mes. No se debe utilizar el producto en pacientes con alergia conocida a cualquiera de sus componentes (23).

- ZOE: Óxido de zinc con eugenol, obturación temporal con rápido endurecimiento, mantiene un pH 7, resistente a la compresión y tracción, eugenol ayuda como bactericida y desensibiliza el diente, manipulación de polvo a líquido 3:1 o 4:1, conlleva incorporación de polvo a líquido vigorosamente hasta un estado de masilla (24).
- IRM: óxido de zinc, polvo de polimetilmetacrilato (PMMA), acetato de zinc, pigmento y eugenol líquido, ácido acético, sus indicaciones: material restaurador directo intermedio de relleno (temporal, menos de 1 año), material base para su aplicación debajo de restauraciones permanentes que no contengan resina, está contraindicado para su uso con pacientes que tengan hipersensibilidad o reacciones alérgicas graves al eugenol o a cualquiera de los componentes, aplicación directa sobre el tejido de la pulpa dental (recubrimiento pulpar directo). Utilice una técnica de espatulado que combine de forma rápida y completa el 50% del polvo con la totalidad del líquido distribuido, añada el resto del polvo a la mezcla en 2 o 3 partes y mézclelo bien con la espátula. La mezcla debe realizarse en menos de un 1 minuto aproximadamente (23).
- MD- Temp: Formado por sulfato de calcio, óxido de zinc, acetato de glicol, acetato de polivinilo y trietanolamina, sin eugenol, uso directamente con algún instrumento y se puede retirar exceso (23).

## 2. Planteamiento del problema

Uno de los objetivos principales del tratamiento endodóntico es la desinfección del sistema de conductos radiculares y la prevención de la reinfección. Las infecciones de los canales radiculares son polimicrobianas y comprenden tanto bacterias anaerobias como aerobias(25). La invasión bacteriana se da por distintas vías: túbulos dentinarios, defectos del sellado marginal material-diente, conductos laterales o accesorios a lo largo de la raíz, traumas dentales y caries dental. El desgaste, los cambios de temperatura y la contracción por polimerización de los materiales, pueden ser los principales causantes de la filtración microbiana, lo que conlleva un grave problema de salud en la población en general (19).

Los materiales dentales restauradores en general, tomando en cuenta tanto los materiales temporales como los definitivos, presentan como característica fundamental la capacidad de proporcionar un sellado que impida la invasión bacteriana. En endodoncia se recomienda restaurar con un material temporal la cavidad de acceso coronal cuando el tratamiento de conductos radiculares no se va a finalizar o a restaurar de forma definitiva en una sola sesión. Existen materiales para restauración temporal con composiciones y mecanismos de endurecimiento diferentes, por lo que numerosas investigaciones se han dirigido a la búsqueda de los mejores para endodoncia, que eviten la microfiltración bacteriana a través del tiempo (24).

Por lo antes mencionado, surgió la siguiente pregunta de investigación; ¿qué obturación temporal, presenta mayor resistencia a la filtración microbiana expuesta en un sistema *in vitro*?

### 3. Justificación

Los materiales dentales restauradores en general, tomando en cuenta los materiales temporales y los definitivos, presentan como característica fundamental la capacidad de proporcionar un sellado que impida la invasión bacteriana.

En endodoncia, área de la odontología que se encarga de devolver el funcionamiento de un órgano dentario que haya sido afectado por caries o diversos factores a través de un tratamiento de conductos, encargado de realizar el vaciamiento de la pulpa, se hace una asepsia total de los conductos radiculares, cámara pulpar y se sustituye la pulpa con materiales odontológicos, se recomienda restaurar con un material temporal la cavidad de acceso coronal cuando el tratamiento de conductos radiculares no se va a finalizar o a restaurar de forma definitiva en una sola sesión.

Existen materiales para restauración temporal con composiciones y mecanismos de endurecimiento diferentes, por lo que, numerosas investigaciones se han dirigido a la búsqueda de los mejores para endodoncia, que eviten la microfiltración bacteriana a través del tiempo (22). El objetivo de esta investigación es evaluar que obturación temporal (Systemp Inlay, ZOE, IRM y MD-Temp) tiene mayor resistencia a la filtración microbiana expuesta en un sistema *in vitro*.



#### 4. Hipótesis

- **H1:** La obturación Systemp Inlay demostrará mayor resistencia a la filtración microbiológica.
- **H0:** La obturación Systemp Inlay demostrara tener el menor rendimiento a la filtración bacteriana
- **HA:** La obturación IRM presentará mayor resistencia a la filtración microbiana, sobre la obturación Cavit presentará mayor filtración microbiana.
- **HA<sub>1</sub>:** La obturación Systemp Inlay presentará mayor resistencia a la filtración bacteriana sobre las obturaciones Cavit e IRM.

## 5. Objetivo

### 5.1 Objetivo general:

Determinar qué obturación temporal tiene mayor resistencia a la filtración microbiana expuesta en un sistema *in vitro* similar a la cavidad oral.

### 5.2 Objetivos específicos:

- Monitorear infiltración microbiana mediante cultivo microbiológico en órganos dentarios “*ex vivo*” tras un corte transversal en medios enriquecidos en el laboratorio del Hospital Regional ISSEMyM Tenancingo.
- Correlacionar el material de obturación y la filtración microbiana.
- Analizar la variabilidad entre pacientes para garantizar el mejor resultado.
- Monitorear probables efectos adversos y/o tóxicos durante el período de obturación.
- Dar a conocer a la comunidad odontológica la obturación temporal que brinda mayor protección en un tratamiento de conductos que no se va a finalizar o a restaurar de forma definitiva en una sola sesión.

## 6. Materiales y métodos

### 6.1 Diseño de estudio

- Experimental “*in vitro*”

### 6.2 Población y universo de estudio

- Llevando a cabo 100 muestras en órganos dentarios “*ex vivo*”(dientes extraídos según criterios de selección).

### 6.3 Muestreo

- Órganos dentarios extraídos, con un promedio de 110 cultivos microbiológico para la resolución de estudio de caso: cuota o conveniencia

**Estimación del tamaño de la muestra:** 68 órganos dentarios/ 110 cultivos microbiológicos.

### Tipo de muestreo

- Muestreo no probabilístico
  - Para efecto de los propósitos del estudio, se consideraron 68 órganos dentarios extraídos de personas con padecimiento enfermedad periodontal y extracciones indicadas de ortodoncia. (población de estudio).
  - Pacientes aparentemente sanos sin antecedentes heredofamiliares que acuden a consulta externa en el Hospital Regional ISSEMyM Tenancingo para extracción de pieza dentaria y en la licenciatura de odontología de UICUI.

## Se clasificarán:

<b>Grupo 1</b>	<b>Systemp Inlay Anterior y Posterior</b>
<b>Grupo 2</b>	IRM Anterior y posterior
<b>Grupo 3</b>	Zoe anterior y posterior
<b>Grupo 4</b>	MD-Temp Anterior y posterior
<b>Grupo 5</b>	Control de grupo

1. Se realizará una muestra prueba de 9 órganos dentarios y toma de muestra salival, para validar el funcionamiento de la incubadora

### 6.4 Criterios de

- **Inclusión:** El órgano dentario se presente aparentemente sano o haya sido afectado con alguna patología tales como enfermedad periodontal o caries de 1ero o 2do grado sin afectar la estructura dentaria.  
Y/o recomendaciones por extracción del especialista en el área de ortodoncia.
- Tamaño radicular de la misma medición. (15mm)

**Exclusión:** No se tomarán en cuenta que presenten una patología como caries 4°, destrucción coronaria mayor a 2/3, que haya tenido exposición pulpar.

- Dientes extraídos por necrosis pulpar.

**Eliminación:** Diente extraído Fracturado

### 6.5 Materiales

- Bolsas para esterilizar
- Hisopos de algodón estériles
- 110 Cajas Petri.
- Órganos dentarios extraídos

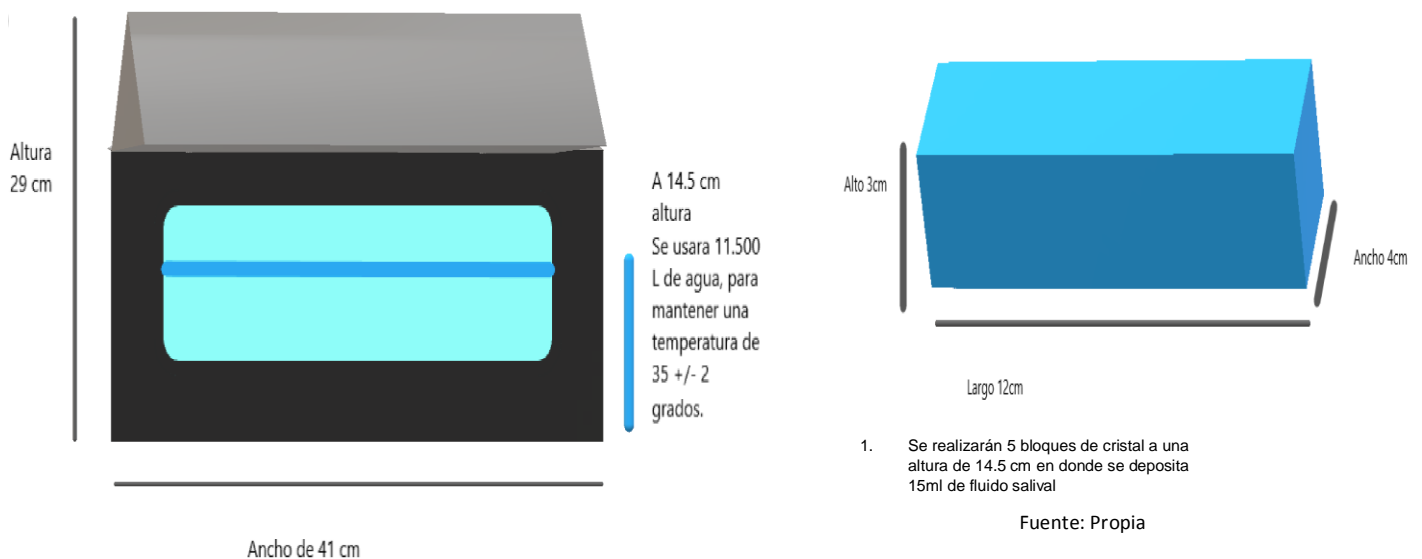
- Obturaciones temporales: IRM (Dentsply-Caulk, USA lote: 171004, caducidad: 01/2019, código 38012), ZOE (Densell Lote: 0L0627, caducidad: 12- 2020), MD- Temp (Lote: MTW1712263, caducidad 2019/12/25) y Systemp Inlay (Lote: W98492, caducidad: 2021-12-15, código: 0123)
- Fluido salival de paciente aparentemente sano
- 48 frascos para muestra
- Agua inyectable estéril
- Hipoclorito de sodio 0.5%
- Limas tipo K primera serie
- Viales Corning cryogenic estériles
- Acrílico autopolimerizable transparente
- Esmalte vinílico
- Papel estraza
- Cinta testigo
- Mechero Fisher
- Piseta con benzal (cloruro de benzalconio al 50%).
- Guantes de asbesto
- Espátula
- Matraz Erlenmeyer 500 mL
- Tapón de algodón para matraz
- Agua destilada
- Probeta 1000 ml.
- Tripie
- Tela de asbesto
- Cubrebocas
- Lysol
- Cofia
- Guantes vinilo
- Fresas de bola carburo ½
- Discos de carburo

- Micromotor
- Termómetro sumergible
- pH- Indicator strips (non- bleeding) 0-14, MColorpHast™ Lote: 1.09535.0001
- BD Bioxin Agar para Infusión cerebro corazón, código: 214700, contenido: 450g
- BD Bioxin Agar Sangre, código: 211728, contenido: 450g
- HYCEL, Lote: 302075: 1. Violeta de genciana tiempo: 1 min, 2. Lugol: tiempo: 1 min, 3. Alcohol acetona tiempo: 5 a 7 segundos dependiendo de la cantidad de muestra y 4. Safranina tiempo 45 segundos.

## 6.6 Equipo

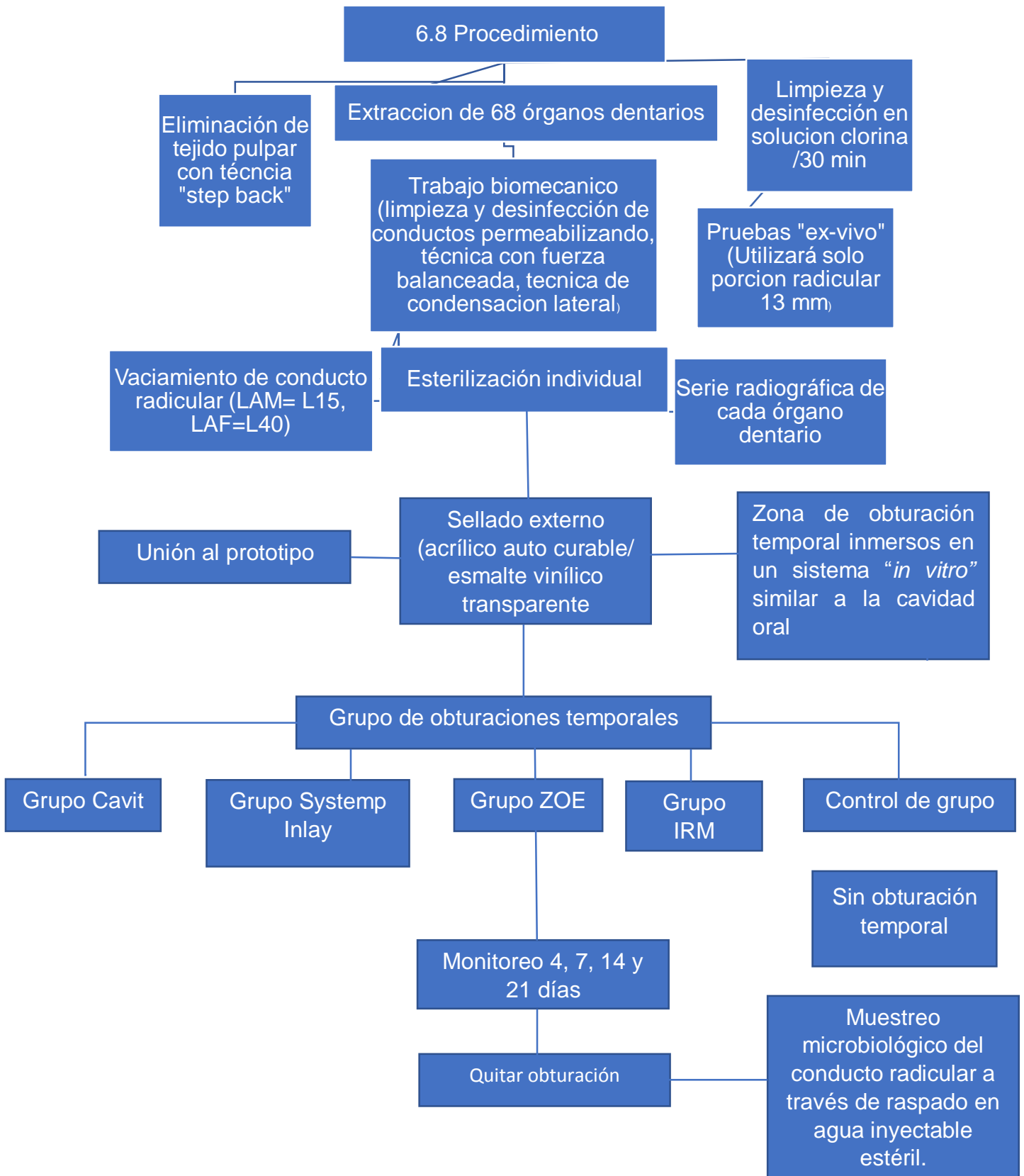
- Autoclave Matachana 21E (121°C)
- Integrador químico SteriGage 3M
- Incubadora para la proliferación microbiana desarrollada específicamente para este proyecto a  $35 \pm 2^\circ \text{C}$
- Balanza granataria 5kg Dimac.
- Incubadora 2E para uso hospitalario a  $35 \pm 2^\circ \text{C}$

### Incubadora para la proliferación microbiana desarrollada específicamente para este proyecto a $35 \pm 2^\circ \text{C}$ Bloques tamaños:



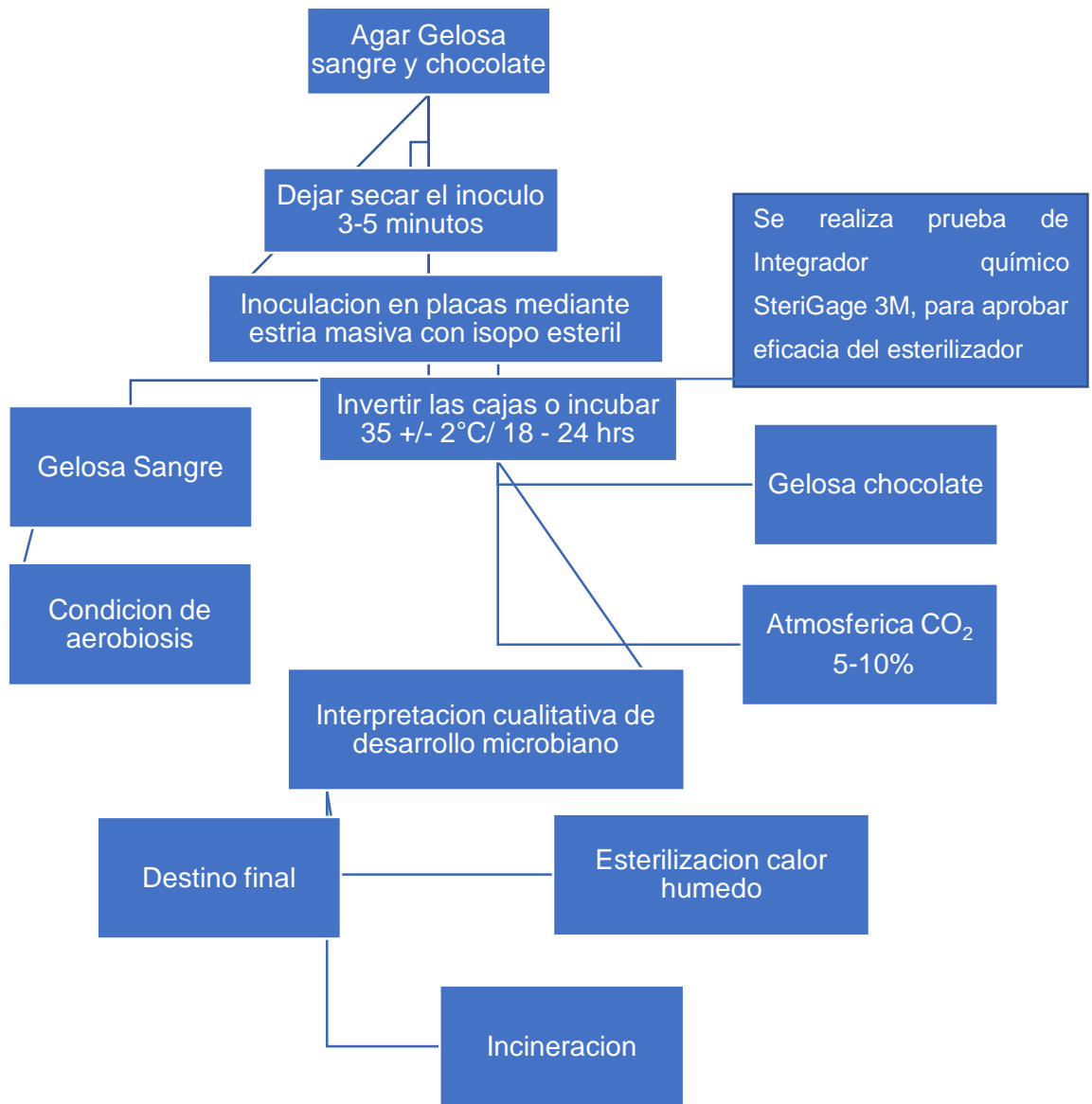
## 6.7 Variables de estudio

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medición
<b>Crecimiento bacteriano</b>	En microbiología el crecimiento se define como el incremento en el número de células (4).	Mediante los cultivos Agar gelosa sangre y chocolate	Dependiente	Días	Avance de proliferación bacteriana
<b>Obturación temporal</b>	Son aquellos materiales que se utilizan para la reconstrucción parcial de las estructuras dentarias que se han perdido por causas patológicas (caries, erosiones), protésicas (cavidades con fines protésicos) o traumáticas, con el objeto de devolver al diente sus características anatómicas, funcionales y estéticas (26).	Obturación temporal con una profundidad de 3mm de cada una de ellas. Grupo para utilizar: Systemp Inlay, IRM, Cavit, ZOE.	Dependiente	Cuantitativa	Escala absoluta
<b>Sellado</b>	Cierre de algo de forma hermética o para que no se abra (24).	Utilizaran obturaciones temporales protegiendo el conducto radicular	Dependiente	Cuantitativo	Filtración bacteriana.
<b>Saliva</b>	Es un fluido corporal producto de la secreción de las glándulas salivales mayores como son las glándulas parótidas, submaxilar y sublingual, así como las glándulas menores entre las cuales se distinguen a) Labiales y bucales; b) Palatinas; c) Linguales(11).	Se utilizará alrededor de 250 ml de fluido salival de paciente sano	Dependiente	Días	Avance de filtración bacteriana



Fuente: Propia.





Fuente: Propia.

## Cultivo microbiológico

1. Preparar agar gelosa sangre y gelosa chocolate, siguiendo las instrucciones del fabricante. (Depende de la marca del agar).
2. Realizar cepa control: *Staphylococcus epidermis* ATTC: 12228.
3. Inocular las placas (a temperatura ambiente) con la muestra previamente procesada de acuerdo con los procedimientos establecidos en condiciones de esterilidad (cerca del mechero o en campana de flujo laminar).
4. Introducir un hisopo de algodón estéril a la suspensión y retirar el exceso de líquido presionando el hisopo en el interior del tubo.
5. Distribuir el inóculo homogéneamente, mediante estría masiva, sobre toda la superficie de la placa, cerciorándose que la superficie del agar esté seca.
6. Dejar que el inóculo seque alrededor de 3-5 minutos con las placas hacia arriba.
7. Invertir las placas de gelosa sangre e incubar a  $35 \pm 2^\circ \text{C}$  durante 18-24 horas en condiciones de aerobiosis.
8. Invertir las placas de gelosa chocolate e incubar a  $35 \pm 2^\circ \text{C}$  durante 18-24 horas en atmósfera de 5-10% de  $\text{CO}_2$ .

## Interpretación

- Cualquier desarrollo de colonias microbianas en la superficie del medio es considerado como positivo. Reportar el crecimiento en forma cualitativa (-) sin desarrollo; (+) poco desarrollo  $\leq 25,000$  UFC; (++) desarrollo moderado 50,000 UFC, (++++) desarrollo regular 75,000 UFC, (+++++) desarrollo abundante 100,000 UFC y (++++++) desarrollo excesivo  $+100,000$  UFC indistintamente de la morfología colonial.
- Posterior a la lectura de las 24 horas, dejar incubando a temperatura ambiente por 48 horas más. Si no hay desarrollo tras la última incubación reportar “sin desarrollo de microorganismos a las 72 horas de incubación”.
- Se les dará destino final a todas y cada una de las cajas mediante esterilización por calor húmedo y posterior incineración.

## 6.9 Análisis estadístico

- Se realizará de manera comparativa y de desarrollo con gráficos estadísticos de barra de cada una de las obturaciones.

## 7. Monitorización del microambiente

Registro salival se llevó a cabo desde el día 27 de abril al 17 de mayo del año 2018.

La saliva contiene moléculas orgánicas e inorgánicas así como microbiota habitual que, al estar en contacto con nutrientes, proliferan y como parte de su metabolismo natural, “liberan” ácidos orgánicos que modificarían el pH “normal”, lo cual, si lo extrapolamos a las condiciones de un paciente (que de llevar hábitos higiénicos adecuados podría no necesitar de este tratamiento), “favoreciendo” así que, al contacto con el material de obturación, se pruebe en condiciones un poco más “extremas” el material de los mismos y valorar la resistencia a la microfiltración

- Saliva se colocó en fresco a las 24 horas de su recolección, se colocó 15ml en cada bloque, la saliva se recolecto a los 30 minutos de haber realizado higiene bucal solo con pasta dental, la recolección inicial y las posteriores se tomaron en ayuno, sin consumo de algún alimento.
- Se realizó dos tomas de temperatura en ° C, en cada bloque y temperatura del agua de la incubación cada 12 horas.
- Se tomó registro de pH con tiras indicadoras cada 12hrs.
- Desde el día 1 hubo presencia de condensación por tal motivo se decidió colocar dos marcas en la incubadora, una de limite inicial de agua que se mantuvo con 11,400 ml a las 24 horas.
- Se observó pérdida de 200ml aproximadamente, entonces por tal motivo cada 24 horas se colocó 200ml de agua a la incubadora, con ello se evitó variación de la temperatura de la incubadora.

**Tabla 3. Bitácora de la incubadora y cambios salivales**

Días	Cambios de coloración	pH (toma cada 12 horas)	Presencia de macromoléculas (±)	Olor	Temperatura °C cada 12hrs	Colocación de saliva:
1(27 de abril)	Transparente	7/7	(-)	Hay olor ferroso	35°C/36 °C 36 C°/36 °C	15 ml cada bloque
2(28 de abril)	Gris translucido	7/7	(-)	No hay cambios	35 °C/36 °C 35°C /36°C	5 ml cada bloque
3(29 de abril)	Gris menos translucido (dando coloración amarillenta) 4 secciones	7/7	(-)	No hay cambios	35 °C/36 °C 35°C /36°C	5 ml cada bloque
4(30 de abril)	En el parte superior translucido, cambio de coloración al fondo amarillenta	7/7	(-)	No hay cambios	35 °C/36 °C 36°C /36°C	5 ml cada bloque
5 (1 mayo)	No hay cambios	7/8	(-)	No hay cambios	35 °C/36 °C 36°C /36°C	5 ml cada bloque
6 (2 de mayo)	No hay cambios	7/7		No hay cambios	36 °C/36 °C 35°C /35°C	5 ml cada bloque
7 (3 de mayo)	Fluido salival, más espeso, amarillento	7/7	(-)	Hay olor ferroso, incrementando su aroma	35 °C/36 °C 35°C /36°C	5 ml cada bloque
8 (4 de mayo)	No hay cambios	7/7	(-)	No hay cambios	35 °C/36 °C 35°C /36°C	5 ml cada bloque

9 (5 de mayo)	No hay cambios	7/7	(-)	No hay cambios	36 °C/36 °C 35°C /36°C	5 ml cada bloque
10 (7 de mayo)	No hay cambios	7/8	(-)	No hay cambios	35 °C/36 °C 36 °C /36°C	5 ml cada bloque
11 (8 de mayo)	No hay cambios	7/7	(-)	No hay cambios	35 °C/36 °C 35°C /36°C	5 ml cada bloque
12 (9 de mayo)	No hay cambios	7/7	(-)	No hay cambios	35 °C/36 °C 36°C /36°C	5 ml cada bloque
13 (10 de mayo)	No hay cambios	7/7	(-)	No hay cambios	35 °C/35 °C 35°C /35 °C	5 ml cada bloque
14 (11 de mayo)	Fluido salival, más espeso, amarillento, se observa formaciones de posibles grumos	7/7	(+)	Hay olor más concentrado, fétido.	35 °C/35 °C 35°C /35 °C	5 ml cada bloque
15 (12 de mayo)	No hay cambios	7/7	(+)	No hay cambios	35 °C/35 °C 35°C /35 °C	5 ml cada bloque
16 (13 de mayo)	No hay cambios	7/8	(+)	No hay cambios	35 °C/35 °C 35°C /35 °C	5 ml cada bloque
17 (14 mayo)	No hay cambios	8/8	(+)	No hay cambios	35 °C/35 °C 35°C /35 °C	5 ml cada bloque
18 (15 mayo)	No hay cambios	8/8	(+)	Hay olor fétido	35 °C/35 °C 35°C /35 °C	5 ml cada bloque

19 (16 mayo)	No hay cambios	8/8	(+)	Hay olor fétido	35 °C/35 °C 35°C /35 °C	5 ml cada bloque
20 (17 mayo)	No hay cambios	8/8	(+)	Hay olor fétido	35 °C/35 °C 35°C /35 °C	5 ml cada bloque
21 (18 mayo)	Fluido salival, más espeso, amarillento con aspecto gris verdoso, presencia de grumos formados.	8/8	(+)	Hay olor fétido	35 °C/35 °C 35°C /35 °C	5 ml cada bloque

Fuente: propia

**Se clasifico en 4 colores:** Verde que representa el bloque 1, Azul: bloque 2, Amarillo: bloque 3, Rojo: bloque 4. **Nota:** En cada marcación de color se da por terminado el periodo de cada bloque, por tal motivo se descarta y se cuenta la medición de los sucesivos.

## 8. Resultados

En el estudio se incluyeron 68 órganos dentarios “ex vivos”, a los cuales se les realizaron pruebas *in vitro* a través de un proceso de incubación específico para el desarrollo de este proyecto, a una temperatura de  $35 \pm 2$  °C, se realizó una elección de los órganos dentarios extraídos, específicamente órganos dentarios superiores, de los cuales fueron 20 órganos dentarios anteriores superiores, y 25 órganos dentarios medio posteriores en este caso premolares superiores.

Se realizó estudios preliminares, principalmente para dar validez al funcionamiento de la incubadora diseñada para este proyecto, en la cual se realizó una prueba simulando las características diseñadas en el protocolo, utilizando 9 órganos dentarios utilizando 4 anteriores y 5 posteriores, utilizando el quinto como muestra control. Los cuales resultados preliminares dieron mayor presencia de Bacilos Gram Negativos a su comparativo con Cocos Gram positivos lo cual no se esperaba en la investigación.

Al mismo tiempo, se empezó la preparación de los medios de cultivo, realizando una muestra total de 50 cultivos de gelosa sangre y 50 cultivos de gelosa chocolate.

Cepa control para realizar prueba de calidad de los medios:

Cepa control	Resultado
<i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228	Positivo

Tabla 1. Distribución de los cultivos microbiológicos según grupos

Grupos	Total, de Cultivos microbiológicos	Cultivos según localización de órgano dentario		Medios de cultivo	
		1. Anterior	2. Posterior	Gelosa sangre	Gelosa chocolate
Grupo 1: Systemp Inlay	16	8	8	8	8
Grupo 2: IRM	16	8	8	8	8
Grupo 3: Zoe	16	8	8	8	8
Grupo 4: MD- Temp	16	8	8	8	8
Grupo 5: Control	8	1	3	4	4
<b>Total</b>	<b>72</b>	<b>33</b>	<b>35= 68</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

Se utilizaron 8 cultivos más, ya que se realizó un control interno de saliva, para validar el crecimiento de cada bloque.

Fuente: propia



**Tabla 2. Distribución de muestras por bloques:**

Localización de órganos dentarios: Anterior y Posterior				
Grupos	Bloque 1 (4 días)	Bloque 2 (7 días)	Bloque 3 (14 días)	Bloque 4 (21 días)
Grupo 1: Systemp Inlay	2	2	2	2
Grupo 2: IRM	2	2	2	2
Grupo 3: Zoe	2	2	2	2
Grupo 4: MD- Temp	2	2	2	2
Grupo 5: Control	1	1	1	1
<b>Total</b>	9	9	9	9

Se realizaron 5 bloques de cristal a una altura de 14.5 cm en donde se deposita 15ml de fluido salival, así manejando un mejor control de cada apartado.

Fuente: propia

**Se da comienzo al desarrollo de la investigación la cual se observa los resultados de los 4 bloques:**

Registro de bloque 1 del día 30 de abril del 2018:

**Tabla 4. Muestra en fresco de saliva:**

Muestra	Cualitativo/Semicuantitativo	Tinción de Gram
Saliva	Positivo	Positivo

Fuente: propia

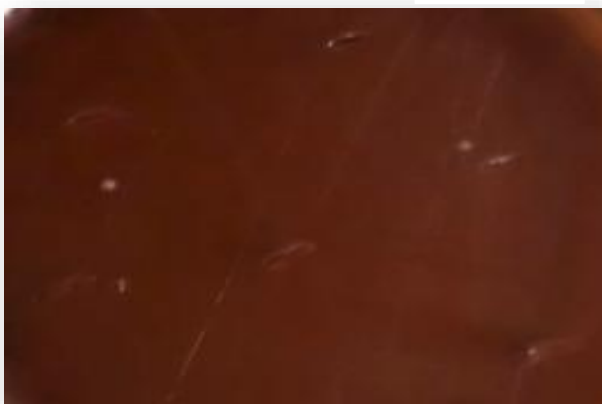


Figura 1. Cultivo gelosa sangre, crecimiento bacteriano positivo no identificado, obturación Systemp Inlay.

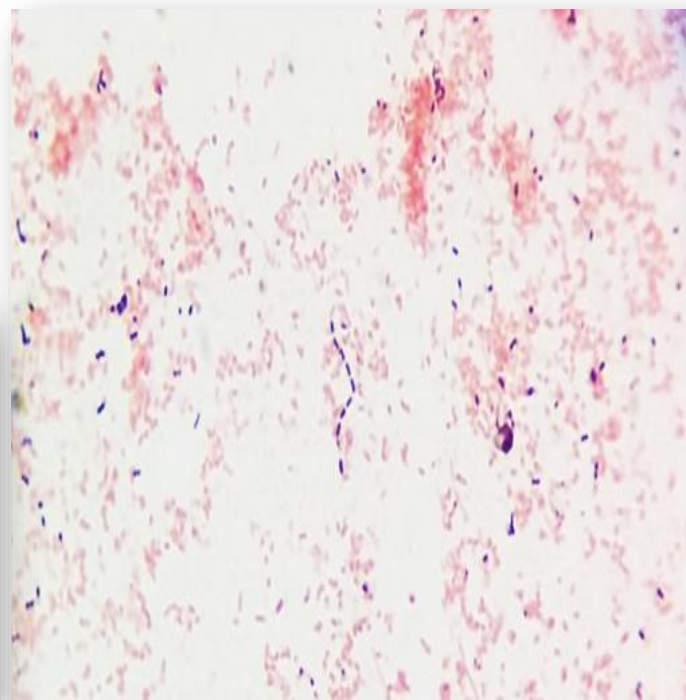


Figura 2. Saliva toma muestra (tinción de Gram) bloque 1, positivo, presencia de morfotipos bacterianos: bacilos y cocos

**Tabla 5. Resultados del primer bloque:**

Grupos	Cualitativo $\pm$	Semicuantitativo (+)	Tinción de Gram (identificación presuntiva)
<b>Grupo 1</b>			
1.	(-)	(-)	No hay presencia
2.	(+)	(+)	
<b>Grupo 2</b>			
1.	(+)	(+)	CGP
2.	(+)	(+)	
<b>Grupo 3</b>			
1.	(+)	(-)	No hay presencia
2.	(+)	(+)	
<b>Grupo 4</b>			
1.	(+)	(+)	CGP
2.	(+)	(++++)	
<b>Grupo 5</b>	(+)	(+++++)	CGP

CGP: Cocos Gram Positivos

Fuente: propia

Estos datos indican que a los 4 días de realizar la investigación refiere que el grupo 1 y 3 presento presencia de filtración en los órganos dentarios posteriores, ya que en los anteriores dio respuesta negativa ( $\leq 25,000$  UFC), el grupo 2 dio positivo a los dos órganos dentarios ( $\leq 25,000$  UFC), el grupo 4 arrojó mayor resultados a la filtración de bacterias ( $\leq 10^5$  UFC), el grupo control registro filtración ( $\geq 10^5$  UFC), a la observación en tinción de Gram se observó predominancia de cocos Gram positivos presentes en los grupos 2, 4 y 5.

## Registro de bloque 2 del día 3 de mayo del 2018

Tabla 6. Muestra en fresco de saliva:

Muestra	Cualitativo/Semicuantitativo	Tinción de Gram
Saliva	Positivo	Positivo

Fuente: propia

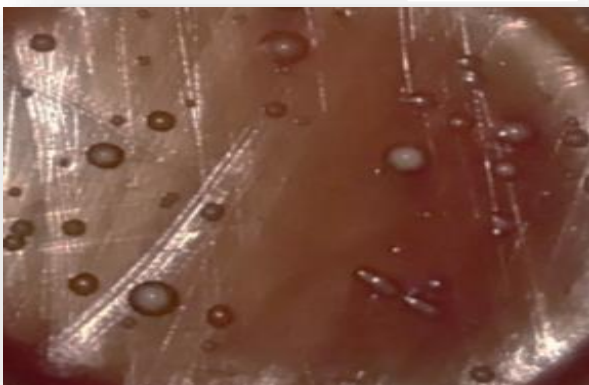


Figura 3. Cultivo gelosa chocolate, registro a los 7 días, fotografía tomada a las 48 horas post incubación de obturación temporal Zoe.

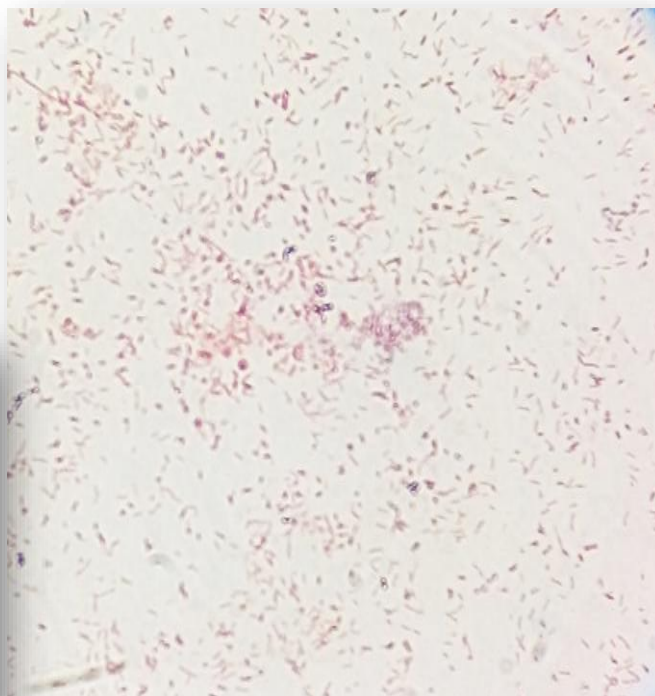


Figura 4. Saliva toma muestra (tinción de Gram) bloque 2, positivo, presencia de morfotipos bacterianos: Mayor presencia de cocos.

Tabla 7. Resultados del segundo bloque:

Grupos	Cualitativo ±	Semicuantitativo (+)	Tinción de Gram (identificación presuntiva)
<b>Grupo 1</b>			
1.	(+)	(+)	No hay presencia
2.	(+)	(++)	
<b>Grupo 2</b>			CGP
1.	(+)	(+++)	
2.	(+)	(++++)	
<b>Grupo 3</b>			No hay presencia
1.	(+)	(+)	
2.	(+)	(++)	
<b>Grupo 4</b>			CGP BGN DCGP
1.	(+)	(+++)	
2.	(+)	(++++)	
<b>Grupo 5</b>	(+)	(+++++)	DCGP BGN CGP

CGP: Cocos Gram Positivos, BGN: Bacilos Gram negativos, DCGP: Diplococos Gram positivos

Fuente: propia

Se observa cambios graduales a los resultados del primer bloque, ya que todos los grupos dieron positivo a la filtración bacteriana, estos datos registran similitud nuevamente del grupo 1 y 3, en los órganos dentarios anteriores presentan ( $\leq 25,000$  UFC), en el grupo 2 y 4 se observa crecimiento similar en los órganos dentarios anteriores presentan una filtración ( $\leq 50,000$  UFC), y en posterior registra ( $\leq 10^5$  UFC), a la comparación del grupo control que sigue mostrando un crecimiento potencial ( $\geq 10^5$  UFC), a la observación en tinción de Gram se observó predominancia de Cocos Gram positivos presentes en los grupos 2, en el grupo 4 y 5 también hubo presencia de Cocos Gram positivos, Bacilos Gram Negativos Diplococos Gram positivos, refiriendo mayor presencia de morfotipos bacterianos de cocos predominantes en este bloque.

### Registro de bloque 3 del día 10 de mayo del 2018

Tabla 8. Muestra en fresco de saliva:

Muestra	Cualitativo/Semicuantitativo	Tinción de Gram
Saliva	Positivo	Positivo

Fuente: propia

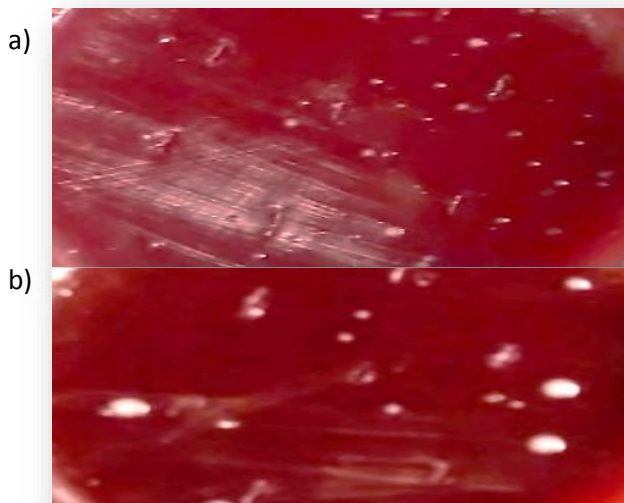


Figura 5. Imágenes representativas de cultivos gelosa sangre, a los 14 días de la inoculación, imagen a) Systemp Inlay, b) Zoe, 24hrs post incubación.

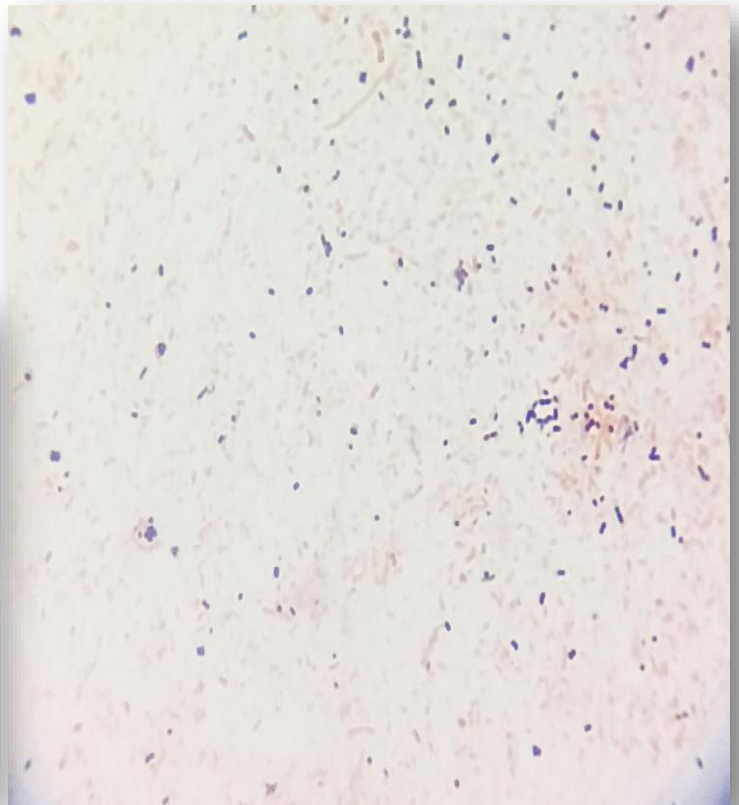


Figura 6. Saliva toma muestra (tinción de Gram) bloque 3, positivo, presencia de morfotipos bacterianos: bacilos y cocos. (Se observa mayor presencia de Bacilos Gram Negativos).

Grupos	Cualitativo ±	Semicuantitativo (+)	Tinción de Gram (identificación presuntiva)
Grupo 1 1. 2.	(+) (+)	(++) (++)	CGP
Grupo 2 1. 2.	(+) (+)	(++++) (+++)	CGP BGN
Grupo 3 1. 2.	(+) (+)	(+) (++)	CGP
Grupo 4 1. 2.	(+) (+)	(+++++) (+++++)	CGP DCGP CBGP *Posible presencia de levadura
Grupo 5	(+)	(+++++)	CGP BGN DCGP

CGP: Cocos Gram Positivos, BGN: Bacilos Gram negativos, DCGP: Diplococos Gram positivos. La levadura es todo aquel organismo de tipo eucariota y son clasificados como hongos de vida microscópica conformados por un solo tipo de células (unicelulares). Fuente: propia

Continúan los cambios graduales de manera positiva en diversos grupos, en este tercer bloque se observa que el grupo 3 continua con una mejor respuesta a la no filtración ya que en los órganos dentarios anteriores presentan ( $\leq 25,000$  UFC), y en las mediciones en los órganos dentarios posteriores presenta ( $\leq 50,000$  UFC), en el grupo 1 presenta en ambos órganos dentarios un crecimiento ( $\leq 50,000$  UFC), el grupo 2 se observa mayor filtración en los órganos dentarios anteriores ( $\leq 75,000$  UFC), ya que en los posteriores presenta ( $\leq 50,000$  UFC), el grupo 4 ya ha igualado la filtración del grupo 5, con una filtración equivalente a ( $\geq 10^5$  UFC), a la observación en tinción de Gram se observó predominancia de Bacilos Gram negativos; en el grupo 1 y 3 solo se observó presencia de Cocos Gram Positivos, en el grupo 2 hubo presencia de Cocos Gram positivos y Bacilos Gram negativos. En el grupo 4 y 5 a parte de morfotipos bacterianos tales como Cocos, diplococos, cocobacilos Gram positivos, se observó presencia de una posible levadura.

## Registro de bloque 4 del día 17 de mayo del 2018

Tabla 10. Muestra en fresco de saliva:

Muestra	Cualitativo/Semicuantitativo	Tinción de Gram
Saliva	Positivo	Positivo

Fuente: propia



Figura 7. Cultivo gelosa sangre, 21 días de inoculación, imagen tomada 24 horas después de incubación, obturación Systemp Inlay

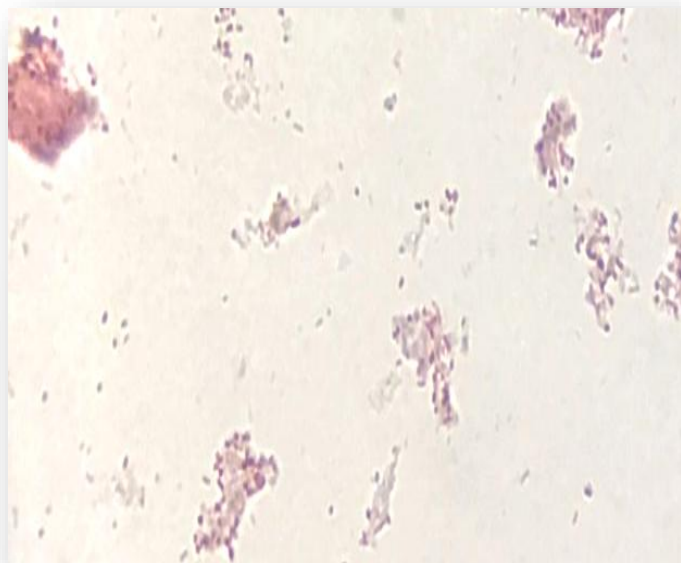


Figura 8. Saliva toma muestra (tinción de Gram) bloque 4, positivo, presencia de morfotipos bacterianos: bacilos y cocos (cadenas de estreptococos y Staphylococcus), se observa mayor predominancia de Bacilos Gram Negativos.

Tabla 11. Resultados del cuarto bloque:

Grupos	Cualitativo (+/-)	Semicuantitativo	Tinción de Gram (identificación presuntiva)
<b>Grupo 1</b>		(+++++)	CGP
1.	(+)	*Posible Proteus spp.	
2.	(+)		
<b>Grupo 2</b>		(+++++)	CGP
1.	(+)	*Posible Pseudomona spp.	
2.	(+)		
<b>Grupo 3</b>		(+++++)	CGP
1.	(+)	*Posible Proteus spp.	
2.	(+)		
<b>Grupo 4</b>		(+++++)	CGP DCGP CBGP *Posible presencia de levadura
1.	(+)	*Posible Proteus spp.	
2.	(+)		
<b>Grupo 5</b>		(+++++)	CGP CGN BGN
	(+)		

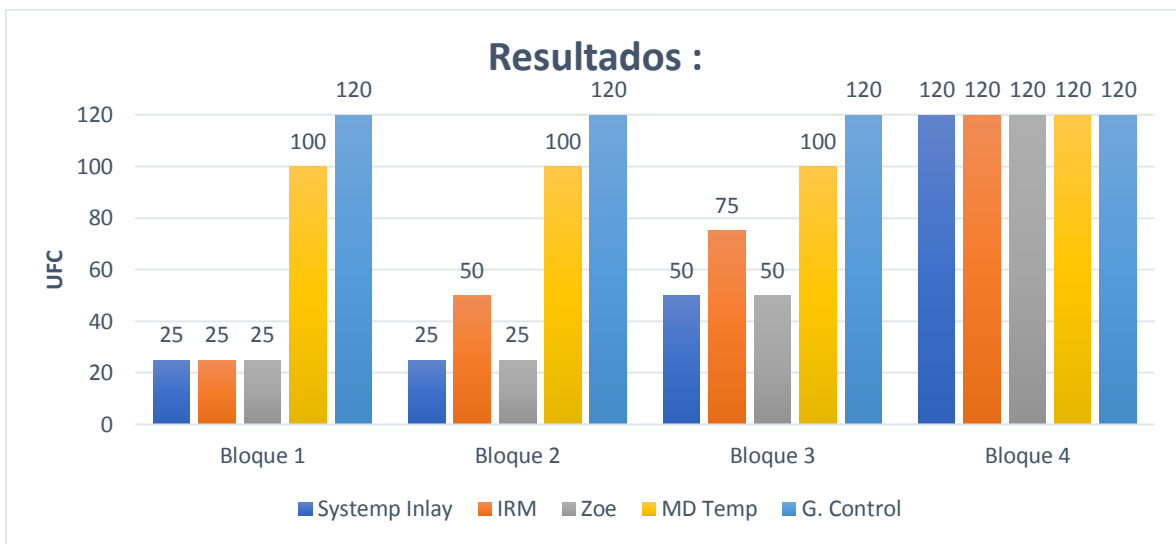
CGP: Cocos Gram Positivos, BGN: Bacilos Gram negativos, DCGP: Diplococos Gram positivos, CGN: cocos Gram negativos, CBGP: Cocos Bacilos Gram Positivos. La levadura es todo aquel organismo de tipo eucariota y son clasificados como hongos de vida microscópica conformados por un solo tipo de células (unicelulares). Se observo posible presencia Proteus spp., posible presencia Pseudomona spp.

Fuente: propia

La filtración bacteriana a los 21 días se observa positivo en los 5 grupos, se observa una similitud de los 5 grupos tanto como en los órganos anteriores y posteriores, ( $\geq 10^5$  UFC), en el grupo 1, 3 y 4 en los órganos dentarios posteriores no se pudo cuantificar las colonias por la presencia de una posible formación de *Proteus ssp.* Al igual del grupo 2 en el órgano dentario posterior se observa posible formación de *Pseudomona spp.*

El grupo control se observa a la par de los demás grupos.

**Figura 9. Resultado general de los 4 bloques**



**Figura 10. Resultado general de los 4 bloques**

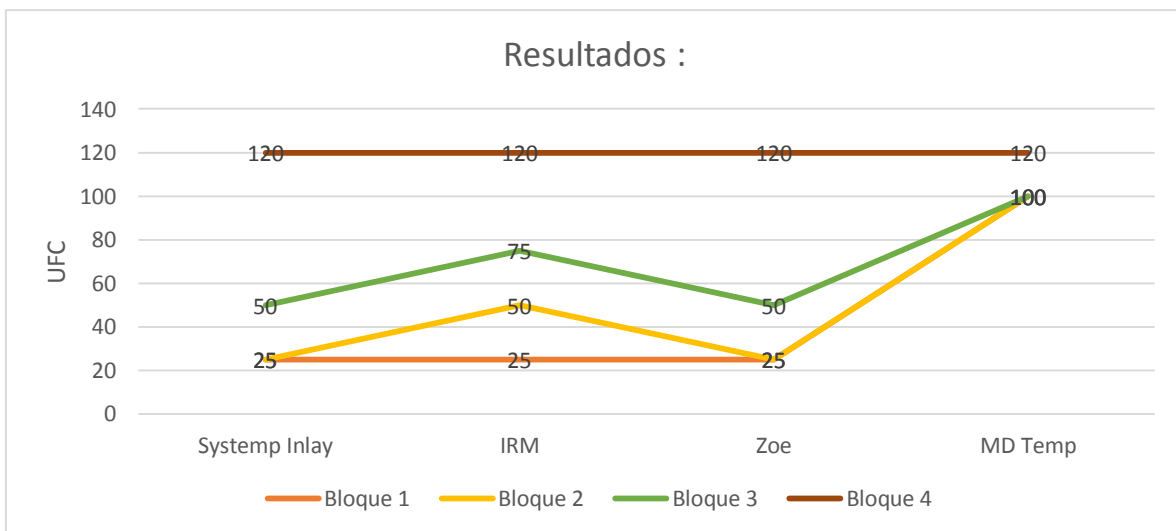


Figura 9 y 10. Graficas de resultados generales de los 4 bloques.



## 9. Discusión

Los resultados que arroja este estudio mencionan que las obturaciones temporales Systemp Inlay y ZOE brindan mayor resistencia a la filtración de microorganismos en un lapso no mayor de 15 días, contrario de la obturación temporal IRM que nos brinda solo una protección de 7 días, dado así el resultado MD-Temp desde los 4 días presenta filtración.

Contemplando las condiciones normales de cavidad oral, en la cual, hay niveles variados de pH, fluido salival, temperatura corporal y fuerzas de oclusión, en esta investigación se consideró diversos factores asimilando lo más posible un modelo “*in vitro*” de sistema abierto asemejando lo más posible la cavidad oral, tomando en cuenta que la boca es un sistema biológico difícil de reproducir, en el cual se desarrolló un modelo de incubación especial para este proyecto, simulando el sistema abierto antes dicho.

En el cual se realizó un sistema de calentamiento de la incubadora a través de un baño maría, explicado en la monitorización del microbiota, se refleja temperatura de  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , normal del cuerpo humano, lo que permitió que el fluido salival conservado dentro de los bloques de cristal utilizados para las muestras de 4 a 21 días no perdiera como tal sus principales propiedades (enzimas: amilasa, almidón, lisozimas, lipasa y proteínas ricas en prolina, proteínas ricas en histidina, etc.)(10), se debe estar consciente que no hubo un recambio salival por día, sino solo un aumento diario de 5 ml, a la monitorización de fluido salival se fue observando cambios de coloración, olor y presencia de partículas macroscópicas, con ello se optó de realizar una muestra en fresco por cada recolección de los bloques, lo cual permitió observar mecanismos de resistencia tales como filamentación, adherencia, agrupación y presencia de biofilm. Esto se debe principalmente por la concentración de líquidos, en este caso de la saliva, concentración del pH que la mayoría de los microorganismos crecen a través de un pH relativamente limitado entre un rango de 6-8 (2).



Haciendo hincapié en que un paciente que conlleva un tratamiento de conductos en condiciones cotidianas, la mayoría ha pasado por factores extrínsecos e intrínsecos que han afectado el microambiente de cavidad oral, presenciando patologías más frecuentes en boca como caries (desmineralización de los órganos dentarios producidos principalmente por *Streptococcus mutans*) y periodontitis (afección bucal crónica que afecta todo los tejidos de soporte), ocasionado principalmente por malas condiciones de higiene propias del paciente, alta ingesta de carbohidratos, consumo de nicotina, cafeína u otras sustancias que afectan y alteran el microambiente bucal produciendo estas alteraciones, teniendo en cuenta que la suma de todos estos factores pueden provocar lesiones que hasta un momento dado dañen el paquete vasculonervioso de los órganos dentarios, conllevado a realizar el tratamientos preventivos o curativos (27).

Indicando así, primordialmente un vaciamiento de conductos del paquete vasculonervioso, eliminando las afecciones microbianas que están afectando al órgano dentario, recordando que las vías de contaminación de la pulpa dental pueden ser ocasionada a través de los túbulos dentinarios, son espacios tubulares ubicados dentro de la dentina, llenos de líquidos tisulares y ocupados en parte de toda su longitud por las prolongaciones de los odontoblastos. Teniendo extremos estrechos que miden, aproximadamente, 2.5  $\mu\text{m}$  de diámetro cerca de la pulpa, 1.2  $\mu\text{m}$  en la porción media de la dentina y 900 nm cerca de la unión amelo dentinaria. En la dentina, a nivel de la corona hay, aproximadamente, 10,000 túbulos por  $\text{mm}^2$  cerca del esmalte y 50,000 por  $\text{mm}^2$  cerca de la pulpa. Los túbulos dentinarios también presentan extensiones laterales que se ramifican a partir del túbulo principal y pueden alojar extensiones citoplasmáticas laterales del proceso odontoblástico. Los túbulos dentinarios hacen permeable a la dentina y permite una vía de entrada para microorganismos, sustancias, toxinas, etc.(20).

De esta manera a los 68 órganos dentarios “*ex - vivo*” recolectados de pacientes con indicaciones ortodónticas, que en su defecto eran primeros premolares superiores, sin lesiones cariosas, otros ya sea órganos dentarios anteriores se extrajeron de pacientes con patología de periodontitis (afección bucal crónica que afecta todo los tejidos de soporte), o caries con un máximo de 3° afección, se decidieron utilizar solo 15mm de la porción radicular, así evitando los problemas de fuerza de oclusión que nos da en el aparato estomatognático, con ello solo se da el enfoque de medir la resistencia y protección que brindan las obturaciones temporales; sabiendo que en boca es un lugar sumamente séptico, se optó hacer un vaciamiento de conductos y esterilización de las porciones radiculares en autoclave, con ello se descarta presencia de microorganismos dentro de los túbulos dentinarios de los órganos dentinarios, evitando resiliencia de contaminación.

Con ello los obturadores temporales se colocaron en un grosor de 5mm aproximadamente dentro del contorno radicular, en dirección apical, que, en aproximación varia por cada órgano dentario, así denotando un diámetro aproximado de 0.5mm a 3.5mm, con ello evitando la contaminación cervical. Tomando en cuenta que en la porción del ápice se selló con acrílico termo curable transparente, tomando en cuenta que el foramen apical (circunferencia en forma de cráter que diferencia la terminación del conducto comentario de la superficie exterior de la raíz), no se ubica en la zona del vértice anatómico de la raíz, se desplaza de 0.5mm a 3mm ya sea a la porción distal o mesial de la misma. Contemplando los conductos accesorios que puede a tener la anatomía de cada órgano dentario se optó por sellar de manera externa con acrílico vinílico, dos capas así blindando al órgano dentario en su totalidad, reiterando que el objetivo de ello era mantener el órgano dentario lo más aséptico posible(26).

En cuanto los medios de cultivos se optaron por la utilización de medios de cultivo super enriquecidos, los cuales nos brindaran un mayor aporte nutrimental para las bacterias de lo que se llegara a dar en boca, tomando así los dos medios de cultivo: agar gelosa sangre para recuperación de la mayoría de los microorganismos (tanto aerobios como anaerobios facultativos) y agar gelosa chocolate para anaerobios

micro aerofílicos y/o estrictos y microorganismos exigentes (nutricionalmente hablando). Para el agar sangre se decidió usar como base agar BHI (infusión cerebro-corazón), la cual no es la base más usada pero sí es mucho más enriquecida, esto con el fin de favorecer la recuperación de la mayoría de los microorganismos que pudiesen estar en la muestra adicionando sangre total heparinizada desfibrinada (humano). Para el agar chocolate se usó la misma base con sangre total heparinizada desfibrinada y lisada (por calentamiento  $-80^{\circ}\text{C}$ ), esto con el fin de que los eritrocitos liberen hemoglobina y otros nutrientes como hemina (factor X) y NAD (factor V). Se incubó durante 24 horas a  $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$  (tanto en condiciones de aerobiosis y anaerobiosis) dando una última lectura en 24 horas a temperatura ambiente.

Aclarando que no se realizó una marcha microbiológica como tal, ya que, como se mencionó anteriormente, son cultivos cualitativos-semicuantitativos y no requieren obligatoriamente de identificación de género y especie dado que el objetivo es un estudio comparativo entre diferentes materiales de obturación, sin embargo, se optó por utilizar Tinción de Gram a la par de la inoculación con el fin de realizar una “identificación” presuntiva, lo cual será a nivel de morfotipos bacterianos (bacilos Gram positivos esporulados, cocos Gram positivos, bacilos Gram negativos, etc.), dado que pueden encontrarse microorganismos anaerobios estrictos que no encuentren las condiciones adecuadas suficientes para su desarrollo en los medios y atmósferas usados y puedan quedar fuera en la lectura de los cultivos.

Los resultados por bloque mostraron una contaminación relativamente como fue avanzando la investigación, el día 27 de abril de 2018, se da inicio a la inoculación del primer bloque a los 4 días, realizando extracción de la incubadora los 9 órganos dentarios, limpiados exteriormente con solución estéril, se procede a realizar un corte aproximadamente 5mm de manera transversa (con disco de carburo estéril, 1 por cada órgano dentario), tomando un raspado dentro del conducto radicular con fresas de carburo  $\frac{1}{2}$  (fresa estéril, 1 por cada órgano dentario), aproximado de 3 a 5g, transportándolos en módulos de cryogenic, totalmente estériles los materiales,

procediendo a la inoculación una vez de pasarlos en la centrifugadora, con un hisopo estéril se inoculan los cultivos gelosa sangre y chocolate.

Dando así inicio el día 30 de abril de 2018 a la primera lectura del bloque 1, para realizar una verificación de este, se procedió a realizar un raspado dentro del conducto radicular como ya antes mencionado, para obtener parte del conducto radicular como muestra, se tomó una muestra en fresco de la saliva, para la cual, se realizó control interno para la valoración de presencia de microorganismos en fluido salival observando morfotipos de cocos, bacilos y cadenas de estreptococos, en el cual se observó hay presencia de adherencia bacteriana en la cual influye en este caso dos elementos materiales de obturación y microorganismos; la influencia del material es más importante en los estadios iniciales de la adhesión, pudiendo influir el mismo material, su rugosidad o su energía superficial; si es que existe una influencia del material en la adhesión bacteriana, esta reside en las características de la película adquirida y en la especificidad de las proteínas absorbidas salivares (receptores), que puedan ser condicionadas por la composición del material o por las características de superficie de este, no olvidando que en el organismo humano la única superficie sumergida en fluido salival son los órganos dentarios.

A las 24 horas post incubación se observó una buena respuesta de las obturaciones temporales a los 4 días, observando una mayor protección de las obturaciones de Systemp Inlay dado que no registro filtración el órgano dentario anterior, pero si en el posterior, tanto ZOE, IRM y MD- Temp presentaron filtraciones menores del rango establecido de  $\leq 100,000_{UFC}$ , lo cual marcado por el grupo control  $\geq 100,000_{UFC}$ , propicia una posible infección microbiana y por ende al fracaso del tratamiento.

El día 3 de mayo del 2018 se da la lectura del segundo bloque lo cual a los 7 días se observa una mayor diferencia entre las obturaciones Systemp Inlay y Zoe, ya que IRM y MD-Temp, presentan una mayor filtración bacteriana sin rebasar el límite de  $\geq 100,000_{UFC}$ . Se observa en examen en fresco una mayor agrupación y adherencia bacteriana con una mayor presencia de filamentos, aumentando la patogenicidad de estas, reduciendo la movilidad bacteriana.

10 de mayo del 2018 se da lectura al bloque 3, después de 14 días de incubación dentro de fluido salival, dada las lecturas se observa Systemp Inlay y ZOE con menor crecimiento de  $100,000_{UFC}$ , observando IRM y MD-Temp, presentan una mayor filtración bacteriana rebasando el límite de  $\geq 100,000_{UFC}$ , igualando al grupo control, sorprendentemente en la lectura de muestra en fresco, presencia de levadura, y una mayor agrupación bacteriana, desarrollo y lectura de biofilm, indicando que los mecanismos de defensa han aumentado drásticamente alterando su patogenicidad, perdiendo drásticamente los nutrientes que el fluido salival provee, observando presencia de macropartículas y un olor fétido.

17 de mayo del 2018 se llevó a cabo la última lectura a los 21 días de incubación en fluido salival, dadas las condiciones del medio, se observa crecimiento microbiológico en todas las obturaciones temporales rebasando  $\geq 100,000_{UFC}$ , los nutrientes salivales se ha perdido, se observa menor movilidad en el examen en fresco de saliva, desprendimiento de las capas de esmalte de todos los órganos dentarios que se utilizaron en este bloque, con ello se concluye que por un máximo de 15 días es lo ideal, en la utilización de las obturaciones temporales, dando una mayor protección de Systemp Inlay y ZOE.

Las condiciones a las cuales se llevó a cabo la investigación se deben considerar que en el organismo una infiltración  $\geq 100,000_{UFC}$ , no procede a realizar una sepsis microbiológica en todo el organismo por el mecanismo de defensa del sistema inmunitario, ya que nos representa la inmunidad innata y adaptativa. Dadas las condiciones del estudio los resultados pueden observarse precipitados, pero llevándolos a condiciones humorales normales, puede causar resiliencia de la infección y provocar el fracaso del tratamiento como tal, se debe considerar que las condiciones de higiene y cuidados del paciente son muy malas, ya que un paciente en condiciones normales no se optaría realizar un tratamiento de conductos, quizá solo tratamientos preventivos.

Por default se debe evaluar el sistema inmunológico de cada paciente ya que si esta inmunosuprimido por alguna patología general, puede causar niveles menores de respuesta de sus células de defensa, con ello estar más propensos de obtener mayores complicaciones en afecciones de corto alcance, también se debe considerar edad, región, sexo y desarrollo social donde se involucre la persona dicho esto, ya que las enfermedades emocionales como el stress provoca inmunosupresión del organismo.

Teniendo en claro el objetivo del estudio solo se evaluó la resistencia y protección a la filtración bacteriana de las obturaciones temporales mencionadas, sin considerar fuerzas de oclusión constantes de los pacientes.

## **10. Conclusiones**

En cuanto a los sistemas de obturación probados, Systemp Inlay y ZOE demostraron mayor efectividad a la resistencia bacteriana durante el estudio de 21 días, no olvidando que son obturaciones temporales que no deben de sobrepasar las condiciones de su uso mayor a 15 días.

Comparando el precio unitario de cada material y porción de cada uno de ellos Systemp Inlay y ZOE permanecen en una media ya que IRM es el producto más costoso, en esta situación el precio no amerita la eficacia del producto como tal, siendo MD- Temp el producto más económico y el que represento mayor filtración microbiológica dando positivo desde los 4 días, con ello a los 7 días de igualaba las mediciones del grupo control.

Con este tipo de investigación se brinda un apoyo extra al odontólogo, abriendo el campo de estudio, con ello poder tener más opciones de primera instancia del uso de materiales temporales para cualquier tratamiento que las requiera y con ello evitar riesgos de complicaciones en el mismo o fracasos, sin olvidar que en cavidad oral es un sitio altamente séptico.

Dado el incremento actual en infecciones por microorganismos oportunistas, es imperativo el tratamiento individualizado y multidisciplinario en el Sector Salud para evitar complicaciones, particularmente en pacientes inmunocomprometidos y/o enfermedades concomitantes.

Se da pie para dar futuras investigaciones de los materiales de obturación temporal, con la finalidad de brindar la mayor protección a los seres humanos, ayudando al sistema inmunológico, brindándole protección de manera extrínseca ya que solamente se evaluaban con anterioridad su resistencia a la compresión de oclusión.

## 11. Referencias

1. Serrano-Coll HA, Sánchez-Jiménez M, Cardona-Castro N. Conocimiento de la microbiota de la cavidad oral a través de la metagenómica Knowledge of the microbiota of the oral cavity through the metagenomic. *CES Odont Rev CES Odont*. 2015;28(282):112–8.
2. Luyo P, Ada G. La Biopelícula: una nueva visión de la placa dental. *Rev Estomatol Hered* [Internet]. 2005;vol.15(1):82–5. Available from: <http://www.redalyc.org/pdf/4215/421539343016.pdf>
3. Matesanz P, Figuero E, Giménez MJ, Aguilar L, Llor C, Prieto J, et al. Del conocimiento de la etiología bacteriana al tratamiento y la prevención de las infecciones más prevalentes en la comunidad: las infecciones odontológicas. *Junio Prous Sci SA-Sociedad Española Quimioter* [Internet]. 2005;18(2):136–45. Available from: <http://seq.es/seq/0214-3429/18/2/136.pdf>
4. Dr. Nolte WA. Microbiología Odontológica. FERIA las ciencias unam [Internet]. 4ta edición:206–641. Available from: [https://feriadelasciencias.unam.mx/anteriores/feria20/feria370\\_01\\_microflora\\_bacteriana\\_de\\_la\\_cavidad\\_bucal\\_gram\\_neg.pdf](https://feriadelasciencias.unam.mx/anteriores/feria20/feria370_01_microflora_bacteriana_de_la_cavidad_bucal_gram_neg.pdf)
5. Pflughoeft KJ, Versalovic J. Human Microbiome in Health and Disease. *Annu Rev Furth* [Internet]. 2012;7:99–122. Available from: [www.annualreviews.org](http://www.annualreviews.org) by University of Sussex on 06/01/12.
6. Jenkinson HF. Minireview Beyond the oral microbiome. *Soc Appl Microbiol Blackwell Publ Ltd, Environ Microbiol* [Internet]. 2011;13:3077–87. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1462-2920.2011.02573.x>
7. A. P.; Boroni Moreira; Fiche Salles Teixeira; Gouveia Peluzio; M.<sup>a</sup> do C.; R; T.; de Cássia Gonçalves Alfenas. Gut microbiota and the development of obesity. *Sci Inf Syst Netw Sci Journals from Lat Am Caribbean, Spain Port*. 2012;27:1408–14.
8. Rodríguez C, Jácome J, Perea L. Estudio comparativo de filtración microbiana coronal con tres diferentes materiales de restauración provisional en dientes obturados con Gutttaflow. *Rev Odontológica Mex*. 2010;14:21–31.
9. Zaura E, Keijser BJB, Huse SM, Crielaard W. Defining the healthy “ core microbiome” of oral microbial communities. *BMC Microbiol* [Internet]. 2009;12:1–12. Available from: <https://bmcmicrobiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2180-9-259>



10. Belstr D, Holmstrup P, Bardow A, Kokaras A, Fiehn N. Temporal Stability of the Salivary Microbiota in Oral Health. *PLoS One*. 2016;10:1–9.
11. carolina caridad. El pH, flujo salival y capacidad buffer en relacion a la formación de la placa dental. *Odous científica* [Internet]. 2008;IX # 1(1):2–30. Available from: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/odontologia/revista/v9n1/art3.pdf>
12. Biermann M, Sierra N, Claudia M, Ochoa Y. Dossier temático Caries Dental. 2013;
13. Mayerlin Cruz Rodríguez, Sebastián Cárdenas, Freddy Moreno SM. Enfermedad periodontal y enfermedad cardiovascular: una interacción extrema. *Univ Médica Bogotá*. 2015;56(4):491–508.
14. García Caballero CS, Rupaya CRG, G U, Caballero Garcia, Carmen; Garcia Rupaya, Carmen; Untiveros Bermúdez G. Microfiltración coronal in vitro con tres materiales de obturación temporal utilizados en endodoncia. *Rev Estomatológica Hered* [Internet]. 2009;19(1):4. Available from: <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/REH/article/view/1813>
15. Meneses Guzmán JP, Loaiza Azofeifa E. Microfiltración Bacteriana del *Enterococcus Faecalis* a través de los Materiales de Restauración Temporal en Endodoncia. *Int J Dent Sci*. 2014;1(16):135–40.
16. Aravena Torres P. ¿Diente o pieza dentaria? *Rev clínica periodoncia, Implantol y Rehabil oral* [Internet]. 2012;5(1):46–46. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0719-01072012000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072012000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
17. García C et al. Endodoncia y restauración del canino 304 . Reporte de un caso ( Endodncy and reconstruction of canine 304 . A case report ). *Redvet* [Internet]. 2013;1–11. Available from: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020213/021305.pdf>
18. García-Garduño, Margarita Victoria; Reyes-Gasgay J. La hidroxiapatita, su importancia en los tejidos mineralizados y su aplicación biomédica . *Rev Espec en Ciencias Químico-Biológicas* [Internet]. 2006;9(2):90–5. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43211937005>
19. Campos-ibarra P, Acosta-torres L. Irrigantes y selladores-nanopartículas biocompatibles antimicrobianos para uso en Endodoncia Biocompatible Antimicrobial Irrigants and Nanoparticles-Sealers for Endodontics. 2013;1(1):7–17.
20. León V De, Gloria A, Pérez M, C C De, Guillemí P, Isabel A, et al. Actualización sobre afecciones pulpares. 2008;

21. López J. Etiología , clasificación y patogenia de la patología pulpar y periapical. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2004;9(1):52–62.
22. Flores Covarrubias S. Endodoncia clínica. Manual de prácticas. 2004;1–39. Available from: [http://www.odonto.unam.mx/pdfs/manual\\_de\\_endodoncia3.pdf](http://www.odonto.unam.mx/pdfs/manual_de_endodoncia3.pdf)
23. Enrique C, Suárez C, Calderón JEZ. Cementos dentales Dental cements. Univ Autónoma del Estado Hidalgo Inst Ciencias la Salud. 2011;2–57.
24. A. Dittel , J. Garrocho , M. Mèndez , J. Hernàndez , A. Pozos. Grado de sellado marginal de materiales de obturación temporal en molares primarios con pulpotomía. Estudio “in vitro.” *Rev Odontológica Mex*. 2006;10(2):83–7.
25. Human T, Project M. Structure , function and diversity of the healthy human microbiome. *Nature* [Internet]. 2012;486(7402):207–14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/nature11234>
26. Hernández MOSEH, Félix MOJ, Villaseñor R, Valle MCCB, Lorena MOL, Cortes B. Estudio Comparativo De Filtracion Apical Entre Las Tecnicas De Obturacion Lateral Y Vertical En Endodoncia. *Rev Oral*. 2010;11:573–6.
27. Nacional U, San MDE, Odontología EAPDE. Prevalencia de caries dental y necesidad de tratamiento en pacientes adultos con demanda de atención diagnóstica. 2009;

## 12. Anexos



Imagen 1. Recolección de órganos dentarios.



Imagen 2. Prototipo de diseño mantenedor de órgano dentario.



Imagen 4. Obturaciones temporales utilizadas en la investigación.

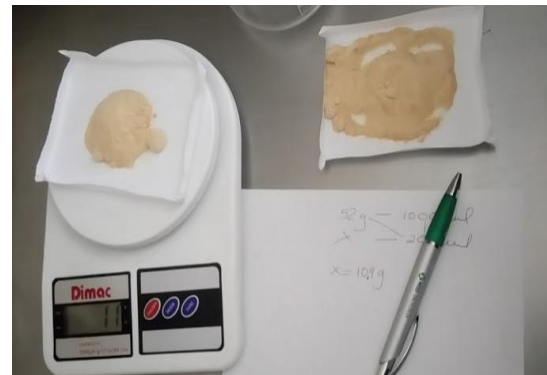


Imagen 5 y 6. Imagen de la base de agares y conto en gramos del agar para preparar sangre y chocolate

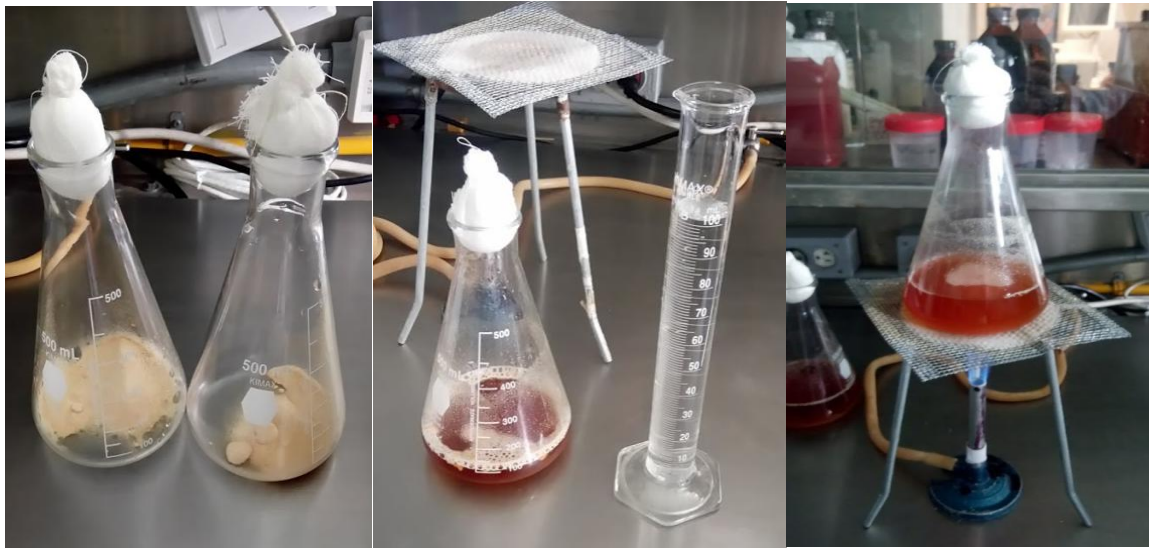


Imagen 7,8 y 9. Preparación del agar para eliminar partículas macro del mismo.

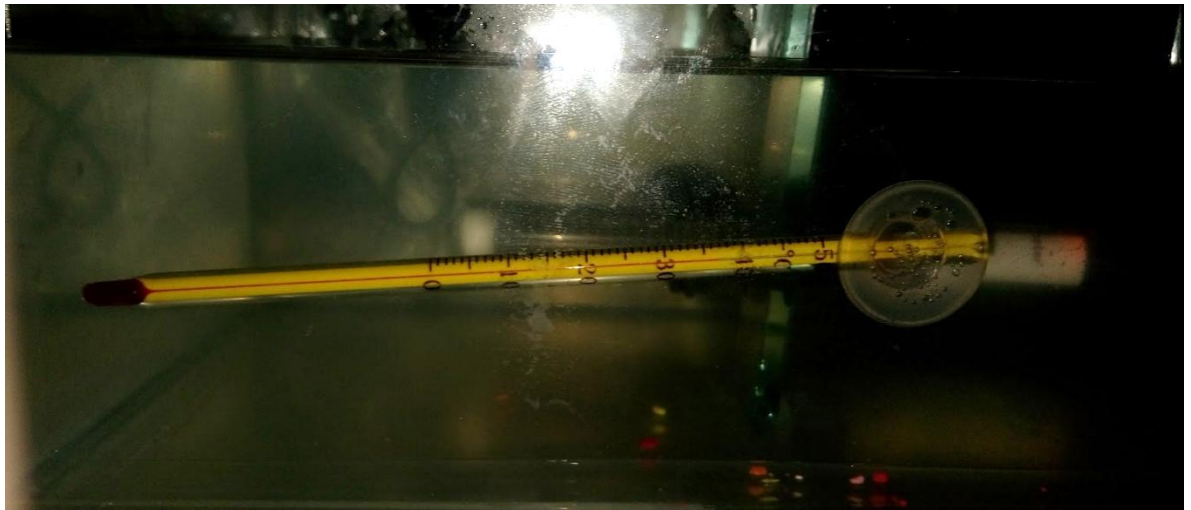


Imagen 10, 11 y 12. Imágenes de esterilidad del agar y colocación en las cajas Petri.





**Imagen 13, 14, 15 y 16. Diseño y elaboración de la incubadora (prototipo).**



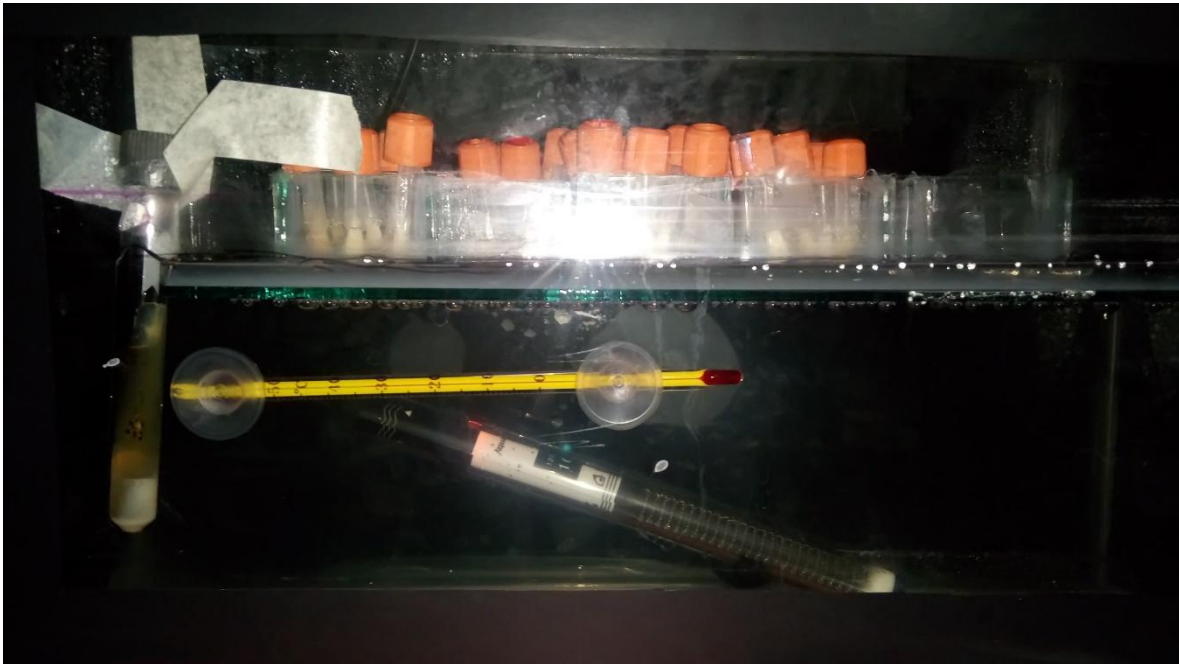
**Imagen 17. Pruebas de temperatura de la incubadora realizada para este proyecto antes de iniciar la incubación.**



**Imagen 18. Medición del corte de los órganos dentarios.**



**Imagen 19. Esterilización de los órganos dentarios después del corte y vaciamiento de conductos.**



**Imagen 20. Comienzo de la incubación de los 4 bloques.**





Imagen 21 y 22. Vista superior de los 4 bloques medición individual de temperatura.

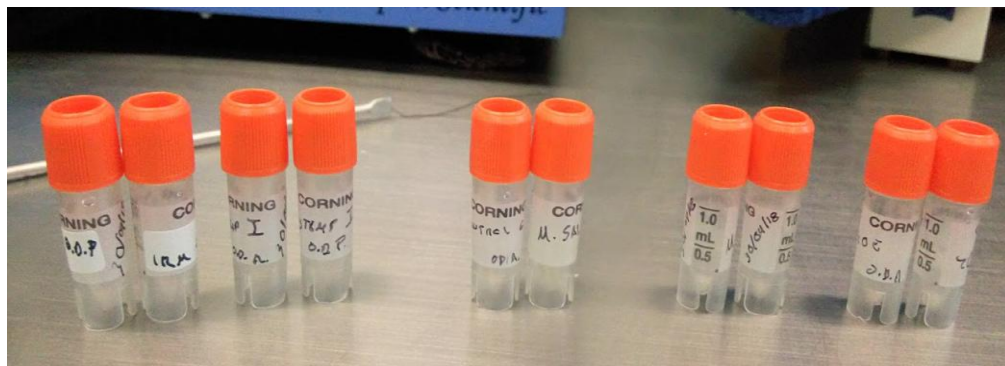


Imagen 23, 24 y 25. Tiras reactivas de pH, recolección de la muestra y traslado en Cryogen con 0.5 ml de agua estéril.





## Resultados bloque 1

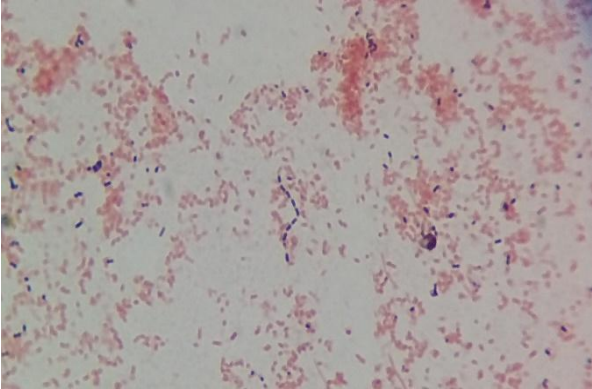


Imagen 29. Tinción de Gram de muestra salival del bloque 1.

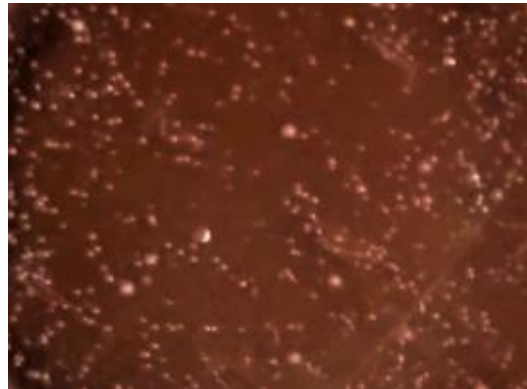


Imagen 30. Muestra de cultivo IRM órgano dentario anterior gelosa sangre



Imagen 31. Muestra de cultivo MD- Temp órgano dentario posterior gelosa chocolate.



Imagen 32. Muestra de cultivo System Inlay órgano dentario anterior gelosa sangre



Imagen 33. Muestra en cultivo de saliva del bloque 1 gelosa sangre; Presencia de posible *Proteus* ssp.



Imagen 34. Muestra de cultivo ZOE, órgano dentario anterior gelosa sangre

## Resultados del bloque 2 fotografías tomadas 48hr despues de incubacion

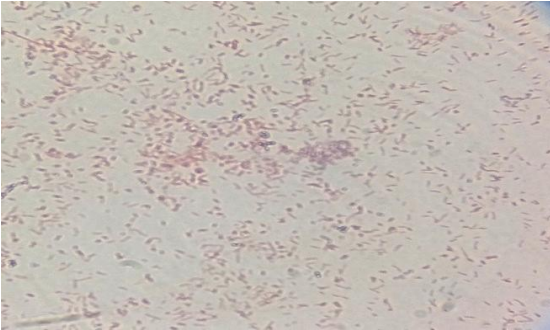


Imagen 35. Tinción de Gram de muestra salival del bloque 2.



Imagen 36. Muestra de cultivo IRM órgano dentario posterior, gelosa chocolate, imagen tomada a las 48hr después de incubación.



Imagen 37. Muestra de cultivo MD-Temp órgano dentario posterior, gelosa chocolate, imagen tomada a las 48hr después de incubación.

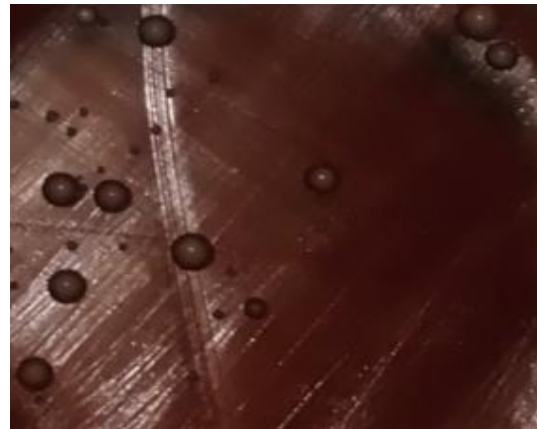


Imagen 38. Muestra de cultivo System Inlay órgano dentario posterior, gelosa chocolate, imagen tomada a las 48hr después de incubación.



Imagen 39. Muestra de cultivo de saliva, muestra en estría cruzada gelosa chocolate, tomada del bloque 2, imagen tomada a las 48hr después de incubación.

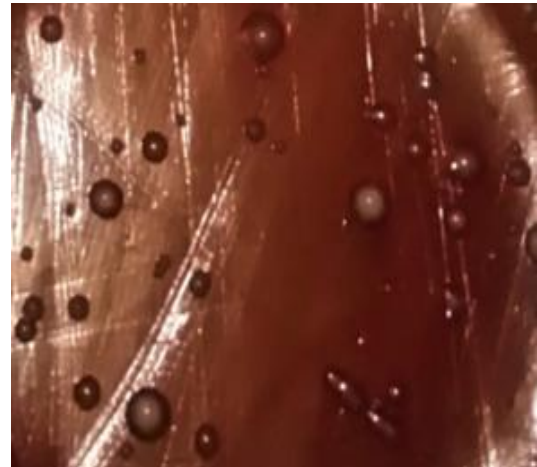


Imagen 40. Muestra de cultivo ZOE órgano dentario posterior, gelosa chocolate, imagen tomada a las 48hr después de incubación.

### Resultados de bloque 3

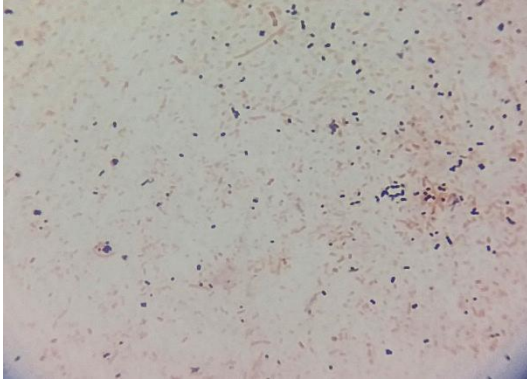


Imagen 41. Tinción de Gram de muestra salival del bloque 3.

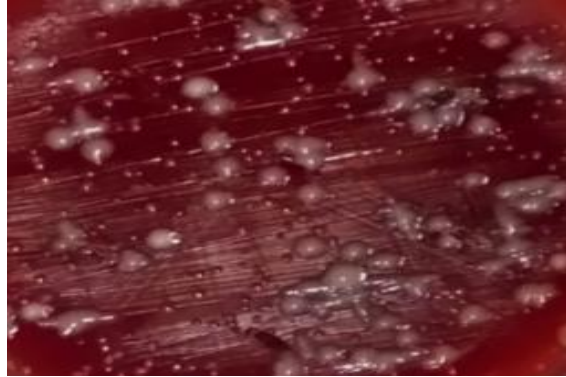


Imagen 42. Muestra de cultivo IRM órgano dentario posterior, gelosa sangre.



Imagen 43. Muestra de cultivo MD- Temp órgano dentario posterior, gelosa chocolate.



Imagen 44. Muestra de cultivo Systemp Inlay órgano dentario posterior, gelosa sangre.

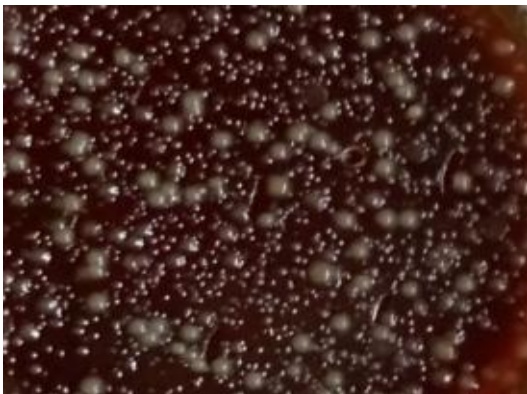


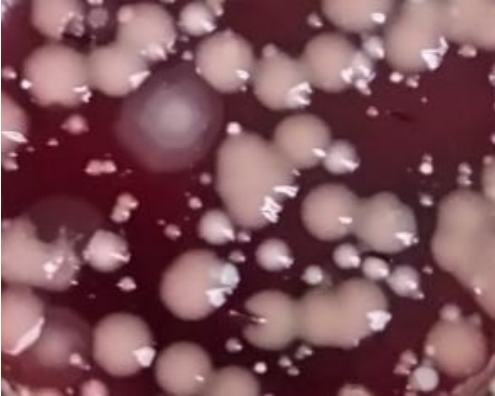
Imagen 45. Muestra de control de grupo órgano dentario posterior, gelosa sangre.



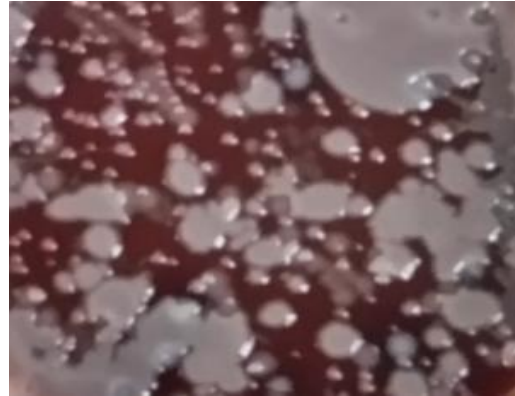
Imagen 46. Muestra de cultivo ZOE órgano dentario posterior, gelosa sangre.



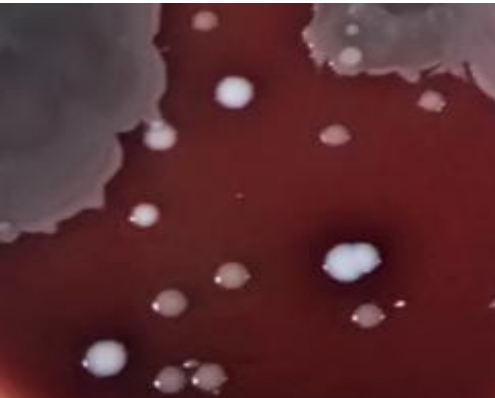
**Resultados del bloque 4: 21 días.**



**Imagen 47. Muestra de cultivo Systemp Inlay órgano dentario posterior, gelosa sangre.**



**Imagen 48. Muestra de cultivo IRM órgano dentario posterior, gelosa chocolate.**



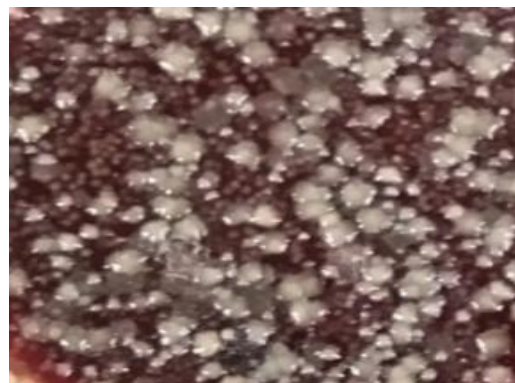
**Imagen 49. Muestra de cultivo Systemp Inlay órgano dentario anterior, gelosa sangre.**



**Imagen 50. Muestra de cultivo ZOE órgano dentario posterior, gelosa chocolate.**



**Imagen 51. Muestra de cultivo MD- Temp órgano dentario posterior, gelosa sangre.**



**Imagen 52. Muestra de control de grupo órgano dentario posterior, gelosa sangre.**



El Gobierno del Estado de México,  
a través de la Secretaría de Salud, el Instituto de Salud del Estado de México, la Facultad de Medicina  
del la UAEMéx y el Grupo Ad Hoc de Investigación en Salud del CEIFCRHIS

otorgan la presente


# CONSTANCIA

a

**RAMIRO VICTOR  
AVILA SERRANO**

Por haber participado como investigador con el trabajo: "RESISTENCIA A LA FILTRACIÓN BACTERIANA EN OBTURACIONES TEMPORALES PARA TRATAMIENTOS DE CONDUCTOS" Coautores: NANCY AIDE HERNANDEZ VALDÉS, MILDRED AZUCENA RIVERA GALINDO , en el 1er Congreso Interinstitucional de Investigación en Salud, efectuado en la Ciudad de Toluca, México, los días 29, 30 y 31 de agosto de 2018 en el auditorio del Centro Médico Toluca "Lic. Adolfo López Mateos"

  
DR. CÉSAR HUMBERTO BOTELLO ORTÍZ  
Secretario Técnico del CEIFCRHIS

  
M. EN S.P. SALVADOR LOPEZ RODRÍGUEZ  
Director de la Facultad de Medicina  
de la Universidad Autónoma del Estado de México



Toluca, Estado de México, agosto de 2018.

Imagen 54. Constancia de cartel sobre la presentación de la investigación en la modalidad carteles en el 1er congreso interinstitucional de investigación en salud.





# UNIVERSIDAD DE IXTLAHUACA CUI

Incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México

Ixtlahuaca, México 16 de abril de 2018.  
Asunto: Autorización de Proyecto de Tesis  
Oficio 127/CD/2018

L. en N. Alejandro Fidel Alcalá Ramírez  
Director del Hospital Regional ISSEMYM Tenancingo  
**PRESENTE:**

La que suscribe Directora Técnica de la Licenciatura de Cirujano Dentista de la Universidad de Ixtlahuaca, CUI; me dirijo a usted para solicitar de la manera atenta le sea permitido al alumno Ramiro Víctor Ávila Serrano con número de cuenta 413549170, pasante de Cirujano Dentista de la Institución que usted dignamente dirige, le sea permitido realizar el estudio de "Resistencia a la Filtración bacteriana en Obturaciones Temporales en Tratamiento de Conductos de los Pacientes que acuden a consulta externa en el Hospital Regional ISSEMYM Tenancingo", asesorado por la Especialista en Endodoncia Nancy Aidé Hernández Valdés y por el Maestro en Ciencias Leopoldo Javier Díaz Arizmendi.

La presente solicitud se hace con el objetivo de optimizar el tiempo de trabajo en la Institución por parte del pasante; así como el avance su protocolo de tesis para la obtención de grado de licenciatura.

Sin más por el momento le agradezco su atención y quedo de usted en espera de cualquier comentario al respecto.

**ATENTAMENTE**

*"Trabajo, Educación y Superación"*

M.C. Elizabeth Sánchez Gutiérrez  
DIRECTORA TÉCNICA

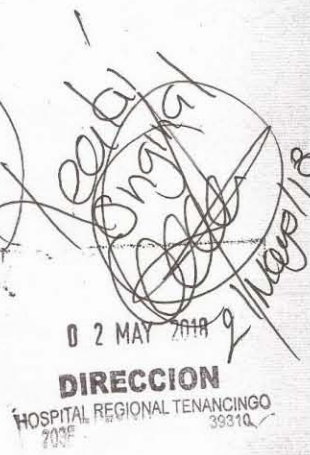


Imagen 55. Carta permitida de elaboración de la investigación en el Hospital Regional Tenancingo ISSEMYM.