



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**“NIVEL DE COLONIZACIÓN DE *Cándida albicans* EN ACRILICO DE  
TERMOCURADO Y SISTEMA VALPLAST. IN VITRO”.**

**Proyecto de Investigación para optar el título de Odontóloga**

**Autora:**

Evelyn Gabriela Tirado Villacís

**Tutora:**

Msc. Silvia Alexandra Reinoso Ortiz

**Riobamba – Ecuador, 2021**

## **AUTORIA**

Yo, Evelyn Gabriela Tirado Villacís, portadora de la cedula de ciudadanía número 1804959938, por medio del presente documento certifico que el contenido de este proyecto de investigación es de mi autoría, por lo que eximo expresamente a la universidad Nacional de Chimborazo y a sus representantes jurídicos de posibles acciones legales por el contenido de la misma. Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo para que realice la digitalización y difusión pública de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior



---

Evelyn Gabriela Tirado Villacis

1804959938

**ESTUDIANTE UNACH**

### CERTIFICADO DEL TUTOR

La suscrita Docente Tutora de la Carrera de Odontología, de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Nacional de Chimborazo, Msc. Silvia Alexandra Reinoso Ortiz, CERTIFICA, que la Srta. Evelyn Gabriela Tirado Villacís con C.I. 1804959938, se encuentra apto para la presentación del proyecto de investigación: "NIVEL DE COLONIZACIÓN DE *Cándida albicans* EN ACRILICO DE TERMOCURADO Y SISTEMA VALPLAST. IN VITRO".

Y, para que conste a los efectos oportunos, expido el presente certificado, a petición de la persona interesada en la ciudad de Riobamba.

Atentamente



Msc. Silvia Alexandra Reinoso Ortiz

**DOCENTE TUTORA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

## PÁGINA DE REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación: "NIVEL DE COLONIZACIÓN DE *Cándida albicans* EN ACRILICO DE TERMOCURADO Y SISTEMA VALPLAST. IN VITRO". Presentado por la Srta. Evelyn Gabriela Tirado Villacis y dirigida por la MsC. Silvia Alexandra Reinoso Ortiz, una vez revisado el proyecto de investigación con fines de graduación, escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las obligaciones realizadas, se procede a la calificación del informe del proyecto de investigación.

Por lo expuesto:

**Firman:**

Dra. Natalia Gavilanes Bayas

**Presidente del tribunal**



**Firma**

Dr. Xavier Salazar Martínez

**Miembro del tribunal**



**Firma**

Dr. Carlos Espinoza Chávez

**Miembro del tribunal**



**Firma**

---



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID  
Ext. 1133

Riobamba 09 de septiembre del 2021  
Oficio N° 193-URKUND-CU-CID-TELETRABAJO-2021

Dr. Carlos Albán Hurtado  
DIRECTOR CARRERA DE ODONTOLOGÍA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
UNACH  
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por la MSc. Silvia Alexandra Reinoso Ortiz, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 1898-D-FCS-TELETRABAJO-2020, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Titulo del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	D- 111979176	Nivel de colonización de <i>Cándida Albicans</i> en acrílico de termocurado y sistema Valplast. In vitro	Evelyn Gabriela Tirado Villacis	2	x	

Atentamente,

CARLOS GAFAS GONZÁLEZ  
12/09/2021 10:08:10 AM

Dr. Carlos Gafas González  
Delegado Programa URKUND  
FCS / UNACH  
C/c Dr. Gonzalo E. Bouilla Pulgar - Decano FCS

Debido a que la respuesta del análisis de validación del porcentaje de similitud se realiza mediante el empleo de la modalidad de Teletrabajo, una vez que concluya la Emergencia Sanitaria por COVID-19 e inicie el trabajo de forma presencial, se procederá a recoger las firmas de recepción del documento en las Secretarías de Carreras y de Decanato.

1/1

## **DEDICATORIA**

La presente investigación se la dedico a mi madre Letty Villacís, quien desde un inicio ha sabido apoyarme incondicionalmente, llenándome de valores y enseñándome a no desfallecer en las circunstancias difíciles que se presenten en la vida, además de guiarme con sabiduría y amor a culminar la carrera de mis sueños. Así también a mi abuelita Blanca Pérez, quien desde el cielo me ha dado sus bendiciones y me ha enseñado el camino hacia la perseverancia y la fortaleza.

De igual manera a mi padre Fausto Tirado y mi hermano Roberto, ya que con su apoyo este logro no hubiese sido posible, además de su sabiduría y consejos que han sido de gran valor en este largo proceso, incentivándome a ser mejor persona, con visión a una meta y no rendirme en los momentos difíciles.

Evelyn Gabriela Tirado Villacís

## **AGRADECIMIENTO**

Mi más sincero agradecimiento al alma mater, la Universidad Nacional de Chimborazo y a la carrera de Odontología junto a todas las personas que forman parte de la misma, por haber guiado mi formación académica, para desenvolverme luego en mi vida profesional, es especial a quienes fueron mis docentes mismos que han impartido sus saberes y conocimiento, finalmente un profundo y sincero agradecimiento a mi tutora Msc. Silvia Reinoso quien me ha guiado a la culminación de mi investigación, aportando con conocimientos y apoyo incondicional para ejecutar el presente proyecto.

Evelyn Gabriela Tirado Villacis

## INDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
3. JUSTIFICACIÓN.....	6
4. OBJETIVOS.....	8
4.1. Objetivo general .....	8
4.2. Objetivos específicos .....	8
5. MARCO TEORICO .....	9
5.1. <i>Cándida albicans</i> .....	9
5.1.1. Factores de virulencia .....	10
5.2. Micosis Oral .....	10
5.3. Candidiasis oral .....	11
5.3.1. Epidemiología.....	11
5.3.2. Estomatitis Subprotética .....	12
5.3.3. Patogenicidad de <i>Cándida albicans</i> .....	13
5.3.3.1. Tratamiento y Prevención .....	14
5.3.4. Prótesis Dental .....	14
5.4. Bases Protésicas.....	14
5.4.1. Resinas Acrílicas.....	15
5.4.2. Acrílico de termocurado .....	16
5.4.2.1. Proceso de polimerización .....	16
5.4.2.2. Fases de la Polimerización .....	17
5.4.2.3. Indicaciones y Contraindicaciones.....	17
5.4.3. Prótesis Flexible de Nylon-Sistema Valplast.....	17
5.4.3.1. Indicaciones.....	18



5.4.3.2. Contraindicaciones.....	18
6. METODOLOGIA .....	20
6.1. Tipo de investigación .....	20
6.2. Diseño de la investigación.....	20
6.3. Población de estudio.....	20
6.4. Criterios de selección.....	20
6.4.1. Criterios de inclusión:.....	20
6.4.2. Criterios de exclusión:.....	21
6.5. Entorno .....	21
6.6. Recursos .....	21
6.6.1. Recursos humanos .....	21
6.7. Técnicas e instrumentos .....	21
6.7.1. Técnica.....	21
6.7.2. Instrumento .....	21
6.8. Análisis estadístico .....	21
6.9. Procedimiento.....	21
6.10. Operacionalización de las variables .....	29
6.10.1. Variable dependiente: acrílico de termocurado y sistema valplast.....	29
6.10.2. Variable independiente: nivel de colonización.....	29
7. RESULTADOS.....	30
8. DISCUSIÓN.....	40
9. CONCLUSIONES .....	43
10. RECOMENDACIONES .....	44
11. BIBLIOGRAFIA.....	45
12. ANEXOS.....	51

Anexo 1: Certificado por parte del laboratorio dental.....	51
Anexo 2: Resultados por parte del laboratorio BMI.....	52
Anexo 3: Certificado de calibración por parte del laboratorio BMI. ....	53
Anexo 4: Certificado de eliminación de desechos por parte del laboratorio BMI. ....	54
Anexo 5: Certificado de ejecución del proyecto de investigación por parte del laboratorio BMI.....	55
Anexo 6: Permiso de funcionamiento del laboratorio BMI. ....	56
Anexo 7: Certificado de renuncia de derechos por parte del laboratorio BMI.....	57

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Operacionalización de la variable dependiente.....	29
Tabla 2.	Operacionalización de la variable independiente.....	29
Tabla 3.	Estadísticos descriptivos muestras acrílico de termocurado .....	30
Tabla 4.	Niveles de UFC/ml acrílico de termorado.....	30
Tabla 5.	Estadísticos descriptivos muestras sistema valplast.....	32
Tabla 6.	Niveles de UFC/ml sistema valplast .....	32
Tabla 7.	Niveles de UFC/ml en relación con los materiales y superficie. ....	35
Tabla 8.	Pruebas de normalidad .....	36
Tabla 9.	Prueba U de Mann Whitney H1 .....	36
Tabla 10.	Prueba U de Mann Whitney H2 .....	37
Tabla 11.	Prueba U de Mann Whitney H3 .....	38
Tabla 12.	Prueba U de Mann Whitney H4 .....	38

## INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía Nro. 1. Elaboración de las placas de os materiales. ....	22
Fotografía Nro. 2. Medidas especificadas norma ADA e ISO 20795-1. ....	22
Fotografía Nro. 3. Superficies de los materiales. ....	23
Fotografía Nro. 4. Colocación de detergente enzimático en las placas .....	23
Fotografía Nro. 5. Proceso de desinfección de las placas .....	24
Fotografía Nro. 6. Activación de la cepa de <i>Cándida albicans</i> ATCC 10231. ....	24
Fotografía Nro. 7. Siembra inicial de la cepa de <i>Cándida albicans</i> ATCC 10231. ....	25
Fotografía Nro. 8. Inoculación de las placas. ....	25
Fotografía Nro. 9. Estufa a 37°C, durante 48 horas. ....	26
Fotografía Nro. 10. Hisopado de las colonias. ....	26
Fotografía Nro. 11. Colocación en la solución BHI de los hisopados. ....	27
Fotografía Nro. 12. Resiembra de las colonias. ....	27
Fotografía Nro. 13. Contéo de UFC de <i>Cándida albicans</i> . ....	28

## INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	UFC/ml acrílico de termocurado con y sin pulido .....	31
Gráfico 2.	UFC/ml sistema valplast con y sin pulido .....	33
Gráfico 3.	Comparación de materiales y UFC/ml con y sin pulir .....	34

## RESUMEN

El presente estudio, corresponde a una investigación in vitro de los niveles de colonización de *Cándida albicans* en acrílico de termocurado y sistema valplast, materiales usados como base de prótesis dental. El objetivo fue evaluar el nivel de colonización de esta levadura en dichos materiales, mediante la utilización de un marco investigativo, de carácter descriptivo, observacional e in vitro, con la fundamentación teórico científica, analizando el proceso de colonización de dicho hongo en un laboratorio calificado. La presente investigación contó con un diseño cuasi experimental, utilizando una muestra no probabilística, de carácter intencional, contando con una muestra de 15 placas de acrílico de termocurado y 15 placas de sistema valplast, sometidas a contacto con: *Cándida albicans*, misma que fue activada en agar sabouraud, en un ambiente estéril y con las condiciones de temperatura de cavidad oral a 37°C, durante 48 horas. Los resultados reportaron una diferencia importante entre las superficies pulidas de valplast observando una menor cantidad de UFC/ml a comparación con las acrílico de termocurado. Las superficies sin pulido de acrílico de termocurado le superaron con valores mayores a las 100000 UFC/ml al sistema valplast. Por lo tanto, se determinó que el nivel de colonización por este microorganismo en acrílico de termocurado y sistema valplast, denotó la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los valores de UFC/ml y los grupos de materiales con superficie pulida y sin pulir de acrílico de termocurado y sistema valplast, siendo menos para este último material ( $p=0,00$ ).

**Palabras clave:** *Cándida albicans*, acrílico de termocurado, sistema valplast, nivel de colonización

## ABSTRACT

The present study corresponds to an in vitro research of the colonization levels of *Cándida albicans* in heat-curing acrylic and valplast system, materials used as a base for dental prosthesis. The objective was to evaluate the level of colonization of this yeast in these materials, using a descriptive, observational, and in vitro research framework, with the scientific theoretical foundation, analyzing the colonization process of this fungus in a qualified laboratory. The present investigation had a quasi-experimental design, using a non-probabilistic sample, of an intentional nature, with a sample of 15 heat-curing acrylic plates and 15 plates of the valplast system, subjected to contact with: *Cándida albicans*, which was activated on agar sabouraud, in a sterile environment and with oral cavity temperature conditions at 37 ° C, for 48 hours. The results reported an essential difference between the polished valplast surfaces, observing a lower amount of CFU / ml than the heat-curing acrylic. Unpolished heat-curing acrylic surfaces outperformed the valplast system with values greater than 100,000 CFU / ml. Therefore, it was determined that the level of colonization by this microorganism in heat-curing acrylic and valplast system denoted the existence of statistically significant differences between the values of CFU / ml and the groups of materials with polished and unpolished surfaces of acrylic from heat-curing acrylic and valplast system, being less for the latter material ( $p = 0.00$ ).

**Keywords:** *Cándida albicans*, heat-curing acrylic, valplast system, colonization level.

Reviewed by:

Mgs. Hugo Romero

**ENGLISH PROFESSOR**

c.c.

**0603156258**

## 1. INTRODUCCIÓN

El estudio que se presenta corresponde a un análisis de carácter in vitro sobre los niveles de colonización de *Cándida albicans* en dos materiales usados como base de prótesis dental como son el acrílico de termocurado y el sistema valplast. El uso de prótesis dental a lo largo del tiempo ha sido de gran importancia y necesidad en la cavidad oral de los individuos, que necesiten reemplazar los dientes naturales, que se han perdido a lo largo de su vida.<sup>(1)</sup> Estas prótesis, deben pasar por proceso de diseño y elaboración especial, es por ello por lo que, con el avance del tiempo y la tecnología, han sido empleados diferentes materiales para su confección, entre ellos el acrílico de termocurado y el material conocido en los últimos años como el sistema valplast, que es una resina flexible, y se adapta a la mucosa oral.<sup>(2)</sup>

Estos materiales han ayudado a devolver la sonrisa, expresión, oclusión, estética y sobre todo la funcionalidad, además de cumplir fundamentalmente con el principio de biocompatibilidad con los tejidos sobre los que van a reposar, con todo este proceso y la utilización de dichos materiales, se conoce que existen un sinnúmero de microorganismos que invaden la cavidad oral y habitan normalmente en ella, mismos que poseen un poder elevado de virulencia, que en muchos casos conllevaría a la aparición de ciertas patologías en la cavidad oral, como la estomatitis subprotésica, producida por *Cándida albicans*.<sup>(3)(4)(5)</sup>

La *Cándida albicans*, es una levadura, saprofita de la cavidad oral, y es considerada la de mayor poder de virulencia en el género *Cándida*, además de poseer un mecanismo de adherencia con fuerzas hidrofóbicas e hidrostáticas, que permiten su unión con el medio bucal y los materiales protésicos, es decir entre superficies vivas e inertes.<sup>(6)</sup> Por lo que se ha encontrado un amplio interés en determinar en qué superficie de los materiales a experimentar existe un mayor o menor porcentaje de colonización de este microorganismo.<sup>(7)</sup>

Con ello lograr un interés a nivel profesional y académico en el ámbito odontológico, al elegir un material que ofrezca características de higiene, fácil limpieza y lo más importante con un menor grado de contaminación, y obviamente que sea saludable para el o los individuos que sean portadores de prótesis dental, además de dar a conocer a la población sobre los beneficios de portar un material, que aporte un menor grado de contaminación de *Cándida albicans*, disminuyendo enfermedades causadas por dicho microorganismo.



En el marco investigativo, el presente estudio, se realizó en base a un marco metodológico, de carácter descriptivo, mismo que evaluó el nivel de colonización de *Cándida albicans* en acrílico de termocurado y el sistema valplast, dicho estudio se basó en un tipo observacional, aplicado e in vitro, debido a que determina documentadamente todos los aspectos necesarios en el estudio, basándose en investigaciones científicas y analizando el proceso de colonización en un laboratorio calificado. Es así que se determinó el nivel de colonización de *Cándida albicans*, tanto en acrílico de termocurado, así como en el sistema valplast, contando además de un diseño cuasi experimental, con una muestra no probabilística, ya que es de carácter intencional, es así que el trabajo investigativo conto con 15 placas de acrílico de termocurado y 15 placas de sistema valplast, mismas que fueron sometidos a contacto con la levadura: *Cándida albicans*, activada en agar Sabouraud, en un ambiente estéril y con las condiciones de temperatura de cavidad oral a 37°C, durante 48 horas.

De esta manera el presente estudio se realizó con el fin de evaluar el nivel de colonización de *Cándida albicans*, en de acrílico de termocurado y sistema valplast, además de simular las condiciones de cavidad oral in vitro, y comparar estadísticamente los resultados y obtener datos claros acerca del material que presenta un menor nivel de colonización por *Cándida albicans*, para de esta manera finalmente obtener una idea precisa acerca del material que aporte mayor beneficios de salud oral a los pacientes portadores de prótesis dental.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Entre los microorganismos causantes de ciertas patologías orales en pacientes portadores de prótesis dental, se ubica a un hongo del género *Cándida*, conocido en el ámbito microbiológico, como *Cándida albicans*, mismo que es un microorganismo saprófito en cavidad bucal, que posee la habilidad de formar biopelículas con especial enfoque en materiales inertes, de entre ellos específicamente las prótesis dentales.<sup>(8)(9)</sup> Es también considerado el agente etiológico de ciertas patologías, entre ellas la denominada candidiasis, enfermedad infecciosa misma que puede provocar desde lesiones superficiales en piel y mucosas, conocidas como candidiasis mucocutáneas y llegar a una infección sistémica diseminada, como lo es la micosis, misma que es comúnmente observada en la cavidad bucal en pacientes portadores de prótesis dental.<sup>(7)(10)</sup> Además, se ha demostrado que este microorganismo, se puede tornar patógeno por varios motivos y fundamentalmente, acompañar a una enfermedad sistémica de base como la diabetes.<sup>(11)</sup>

La cavidad bucal tiene ciertas características y condiciones específicas que la hacen un ambiente favorable para el desarrollo de una gran variedad de microorganismos, entre ellos *Cándida albicans*, que cuenta con factores como: temperatura, humedad y nutrientes necesarios para la supervivencia de los mismos, por lo que en este caso este hongo, es considerado parte de la flora normal en boca.<sup>(12)(10)</sup> Y de igual manera la cavidad oral, presenta factores que pueden llegar a limitar su crecimiento, ya sean estos: factores mecánicos o bioquímicos, como el cepillado dental, la masticación, hablar y deglutir alimentos, etc. Además, y principalmente de contar con la saliva, misma que posee fluidez y le otorga defensas a la cavidad oral al contener en su composición lisozimas, motivos por los cuales se podría perder la homeostasis de los microorganismos que había en ella, y producir enfermedades a consecuencia de estos procesos.<sup>(12)(13)</sup>

El hecho de portar prótesis dentales, ya sea totales o parciales, puede alterar la homeostasis en la que se encuentra la cavidad oral, y es un factor predisponente para la colonización, de los tejidos de soporte por *Cándida albicans*. Debido a diferentes causas, como falta de limpieza tanto de los tejidos orales, como de la prótesis, un mal acoplamiento de la misma hacia la mucosa o inclusive la presión, pueden fomentar un ambiente cerrado más anaerobio, así como la formación de colonias de diferentes microorganismos.<sup>(12)(14)</sup>

En un estudio realizado en México, se menciona que la falta de indicaciones sobre el cuidado, uso e higiene de las prótesis dentales por parte del odontólogo o el descuido y poca atención del paciente a dichas instrucciones llega a ocasionar la disminución de la producción de saliva, conocida como hiposalivación, y tengan un mayor riesgo de desarrollar estomatitis subprotésica. Dicha información es corroborada por el autor Germán Pardi, mismo que además menciona en su artículo, que *Cándida albicans*, posee la capacidad de colonizar las superficies inertes de las dentaduras postizas, y cumple un papel fundamental en la patogénesis de Estomatitis subprotésica.<sup>(15)</sup>

En la población estudiada en México, se identificó que de los casos que constituyeron la muestra se reportaron diferentes resultados en cuanto a la frecuencia de hallazgos de estomatitis subprotésica, A pesar del tamaño pequeño de la muestra del estudio se diagnosticó candidiasis en el 83% de los pacientes.<sup>(15)</sup> Información que es comparada con los siguientes estudios:

En una investigación realizada en Colombia, a 44 pacientes portadores de prótesis dental que acudieron a consulta, en la clínica odontológica de la Universidad de Cartagena, se les realizó un cultivo y se aisló *Cándida albicans*, posterior a ello se encontró que únicamente 10 de los 44 pacientes, detectaron este microorganismo, dato que resulta contrario a la investigación mexicana.<sup>(16)</sup> En otra investigación realizada en Lima, en la que se menciona, la producción de otras patologías relacionadas a *Cándida albicans*, y en la que se observó que alrededor del 57.1% de pacientes de una clínica de la ciudad, tiene Candidiasis pseudomembranosa; un 14.3% de pacientes presentaba Candidiasis eritematosa, y finalmente un 14.3% de estos pacientes eran portadores de Queilitis angular.<sup>(17)</sup>

Además, en un estudio con el mismo enfoque de la presente investigación, realizado por las autoras: Sonia Pineda y Josefina Mosquera, evaluó 12 muestras (6 de acrílico y 6 de poliamida) en las que se procedió a la incubación de *Cándida albicans*, tomando en cuenta factores similares a la cavidad oral posterior a ello se identificó que la presencia de este microorganismo era menor en poliamidas o también llamadas resinas flexibles o valplast. Aunque no difería en mayor proporción con las muestras en acrílico de termocurado.<sup>(12)</sup> Finalmente, en un estudio realizado en Ecuador, en el que se evaluó las especies de *Cándida* presentes en cavidad oral, se realizó la toma de 150 muestras de las

superficies de prótesis dentales acrílicas, en dicha investigación, se determinó que un 73% tenían la presencia de *Cándida albicans* en las superficies protésicas.<sup>(18)</sup>

Por estos motivos, se debe aclarar que un paciente que posea una carga elevada de *Cándida albicans*, debe tener un manejo especial y como profesionales de la odontología, brindar al mismo un tratamiento preventivo, que ayude a mejorar las condiciones de su cavidad oral y los cuidados de su prótesis. Controlando de esta manera, los factores predisponentes de formación de colonias de estos microorganismos, evitando posibles lesiones y patologías en la mucosa del paciente.<sup>(19)</sup>

### 3. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo investigativo tiene como finalidad, evaluar in vitro el nivel de colonización de *Cándida albicans* en acrílico de termocurado y en sistema valplast, e identificar de entre estos materiales el que posee una mayor contaminación por este microorganismo.

Teniendo en cuenta esto, se puede mencionar que en la actualidad en el Ecuador y otros países alrededor del mundo la rehabilitación oral de los pacientes que posean indicaciones y necesidad del uso de prótesis dental y por ende mejorar su estética, para devolver su dimensión vertical, y sobre todo la función masticatoria, entre otras. Se debe partir de la elaboración de dichas prótesis, para las cuales son empleados diferentes tipos de materiales, en este caso: la resina acrílica de termocurado y el sistema valplast, mismo que consiste en una prótesis flexible, estas prótesis, al ser usadas en cavidad bucal y sin una higiene adecuada de la misma, puede existir la colonización de *Cándida albicans* en su superficie y como consecuencia provocar diferentes patologías como: estomatitis subprotésica, queilitis angular, candidiasis, etc. Por lo que se ha tomado como punto importante el evaluar nivel de colonización de *Cándida albicans* en dichos materiales.<sup>(20)(21)(22)</sup>

Además, es importante mencionar que en la cavidad oral existe un ambiente en el que confluyen diversos microorganismos, y entre los mismos se encuentra *Cándida albicans*, muchos de estos microorganismos, son saprofitos de este medio, por lo cual se encuentran en un estado de latencia, pero al existir un desequilibrio en su homeostasis.<sup>(7)(9)</sup> Es decir el incremento de hábitos que perjudiquen la salud oral como ausencia o mal cepillado, uso de prótesis dental, una deficiencia del sistema inmune o incluso una enfermedad como la diabetes, misma que en los adultos y en los pacientes portadores de prótesis dentales es una de las más comunes, se puede pasar a un estado de desequilibrio de su ambiente, motivo por el cual se puede originar una patología bucal y mucho más si este patógeno coloniza las prótesis dentales, ya que tiene una especial atracción por este tipo de dispositivos intraorales, motivo por lo que se encuentra de suma importancia el conocimiento del proceso de colonización de este microorganismo en las superficies inertes que pueden estar dentro de boca y sobretodo el tener un control adecuado de la proliferación de estos microorganismos.<sup>(7)(14)</sup>

Motivo por el cual se ha tomado en cuenta que tanto el acrílico de termocurado como el sistema valplast, poseen un nivel considerable de contaminación por *Cándida albicans*, debido a que estos materiales pueden poseer porosidades, rugas, o fallas en el pulido en su estructura y esto puede llegar a producir la patología con mayor prevalencia por este microorganismo que es la estomatitis subprotésica por lo cual surge la necesidad de identificar cuál de los dos lo hace en menor cantidad.<sup>(23)(12)</sup> De igual manera, existió una inquietud en identificar el material con menor colonización por este microorganismo, ya que *Cándida albicans*, posee una gran capacidad de adherencia y de formación de biopelículas en acrílicos y poliamidas o materiales flexibles como lo es el sistema valplast, según las autoras: Sonia Pineda y Josefina Mosquera, año 2017, destacando también el pulido y acabado de las superficies de estos materiales ya que es un determinante en la colonización por este hongo.<sup>(12)</sup> Además, esta investigación no solo permitirá al odontólogo o futuros profesionales en este ámbito, en la elección de un material adecuado para rehabilitación oral, mediante el uso de prótesis dental, evitando la aparición de lesiones en la mucosa bucal, debido a la presencia del microorganismo y sobre todo mantener la salud del paciente.

Dichos aspectos mencionados anteriormente, han causado interés en establecer un conocimiento y evaluación del nivel de colonización de *Cándida albicans* en dichos materiales. Es por ello que el presente estudio toma en cuenta dichas variables para evaluar el nivel de colonización con este microorganismo en acrílico de termocurado y sistema valplast, y con ello lograr un conocimiento eficiente sobre el tema. Beneficiando de esta manera tanto a los estudiantes de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo, así como de todos los profesionales en esta rama, finalmente a los pacientes y la ciudadanía en general, quienes están en contacto directo con estos materiales al ser pacientes de rehabilitación oral y más que nada al llevarlos dentro de su cavidad bucal.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo general**

Evaluar el nivel de colonización de *Cándida* en acrílico de termocurado y sistema Valplast utilizados como bases de prótesis dental.

### **4.2. Objetivos específicos**

- Analizar los valores de colonización de *Cándida albicans* en las superficies pulidas y sin pulir de acrílico de termocurado.
- Identificar los valores de colonización de *Cándida albicans* en las superficies pulidas y sin pulir de sistema Valplast.
- Comparar los valores de colonización de *Cándida albicans* entre acrílico de termocurado y sistema Valplast.

## 5. MARCO TEORICO

### 5.1. *Cándida albicans*

Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España, DATABIO, *Cándida albicans* o también conocida como *Monilia albicans*, es un tipo de hongo que posee su proceso de desarrollo a 37 °C aproximadamente, durante 48-72 horas, es una levadura, perteneciente al reino Fungí, del filo *Ascomycota*, mismo que posee una reproducción por gemación es decir de forma asexual, *Cándida albicans* al ser un microorganismo dimórfico, puede lograr una inmunidad a los mecanismos de defensa que posee el ser humano. Ya que, al ser saprofito de ciertos lugares del cuerpo, como cavidad oral, vagina, sistema gastrointestinal, este vive en un medio simbiótico sin afectar a la persona, pero en condiciones que afecten su estabilidad, este adquiere su forma filamentosa en la cual llega a producir diversas patologías.<sup>(6)</sup>

*Cándida albicans*, es un hongo saprofito de cavidad oral, es decir que forma parte del microbiota bucal normal, y que comúnmente está asociada a diversas infecciones en la misma. Según la autora Catalina de Bedout et al, 2010 “La presencia de estos hongos se encuentra entre un 2 -37% en pacientes aparentemente sanos”. Y su proceso de colonización puede conllevar a la manifestación de una infección sistémica en el peor de los casos, siendo así cuando un paciente posee diversos factores de riesgo, de entre ellos: uso prolongado de fármacos ya sean: antibióticos de amplio espectro, esteroides, inmunosupresores; enfermedades acompañantes: diabetes mellitus, SIDA, alteraciones gastrointestinales, cáncer, xerostomía; otros factores: tabaquismo, prótesis bucal, consumo de carbohidratos, higiene deficiente, entre otras.<sup>(24)(25)</sup>

Además, se ha evidenciado que en pacientes ancianos al existir una pobre producción de saliva, se crea un ambiente favorable para el crecimiento de este hongo, debido a que dichas personas, sufren diferentes cambios en la estructura y funcionamiento de su sistema estomatognático, es decir se produce una disminución de la dimensión vertical, xerostomía, salida de saliva en los espacios intercomisurales, y sobre todo con el uso prolongado de prótesis bucal, lo que conlleva a un ambiente prometedor para la colonización de *Cándida albicans* y el desarrollo de enfermedades producidas por la misma.<sup>(26)</sup>



### 5.1.1. Factores de virulencia

Según los autores: Castrillón, Palma, Padilla, este microorganismo, es considerado como un comensal y el mismo posee algunos mecanismos que ayudan a su supervivencia, entre los más importantes tenemos a: morfogénesis, que es la capacidad de convertirse de una levadura unicelular o filamentosa hacia una célula con hifas o pseudohifas de manera reversible en condiciones de baja del sistema inmune de su hospedero, es decir que puede volver a su estado normal, es por esta habilidad que este microorganismo entra en contacto con los tejidos.<sup>(27)(28)</sup>

Además, la presencia de enzimas en su estructura ayuda a eliminar sustancias como los polímeros presentes en sus nutrientes e incluso evita que las células de defensa del huésped puedan cumplir con su función, ya que posee enzimas como: proteasas, que son muy relacionadas con infecciones orales; fosfolipasas y lipasas. Gracias a estos mecanismos, *Cándida albicans*, puede producir una infección localizada en fases tempranas, ubicándose en la mucosa bucal, pero puede llegar a invadir la faringe o esófago, produciendo una infección mucho más grave a nivel general.<sup>(29)(27)(30)</sup>

*Cándida albicans*, cuenta también con adhesinas, mismas que facilitan su adhesión a las células de los tejidos del huésped, entre ellas: colágeno y fibrinógeno, característica que hace a este microorganismo aún más patógeno. Y finalmente cuenta con un proceso de formación de biofilms, el mismo que inicia por la creación de una capa de células con forma de levaduras, pasando a su germinación, luego a microcolonias, posterior a este proceso prosigue a su filamentación, proliferación y finalmente maduración, segregando materia extracelular que contiene en su composición carbohidratos y proteínas esencialmente. Dicho proceso posee 3 fases, en la primera se puede dar de 0-11 horas, la segunda de 12 a 30 horas y la tercera de 38 a 72 horas, alrededor de las 48 horas existe ya la formación de hifas o pseudohifas, mismas que ayudan en su conservación y lo más importante en la resistencia a diferentes tratamientos.<sup>(27)(31)(32)(30)</sup>

## 5.2. Micosis Oral

En la actualidad, así como en épocas pasadas, la micosis ha formado parte de las enfermedades comúnmente encontradas en cavidad oral, mismas que son producidas por

hongos, mismo que de entre ellos se destacan las levaduras, provenientes del genero *Cándida*, y principalmente *Cándida albicans*, ya que de acuerdo a los autores Pardi et al, 2013. Son aquellas que se encuentran con mayor frecuencia en los pacientes que optan por acudir a consulta odontológica y con frecuencia en quienes poseen una enfermedad sistémica acompañante, acotando a ello que estas levaduras, producen una gran variedad de manifestaciones, pudiendo afectar el estado tanto emocional como se salud de los portadores.<sup>(8)(7)</sup>

La micosis oral, se debe a ciertas alteraciones que se producen en los mecanismos de defensa del huésped como: la barrera cutáneomucosa, y el sistema de defensa celular o del humoral. En casos de una infección primaria, por lo general esta desaparece espontáneamente, pero cuando exista una falla en el sistema de defensas, la micosis se puede volver sistémica si no existe un tratamiento eficaz.<sup>(33)</sup>

### **5.3. Candidiasis oral**

También conocida como Moniliasis, es una infección oportunista que aparece en personas con su sistema inmune deprimido, y afecta principalmente a la piel, uñas y en este caso de mayor importancia en las mucosas del cuerpo humano. La candidiasis, es una enfermedad producida cuando existe un aumento de colonias de *Cándida albicans*, y es muy frecuente encontrarla en cavidad oral, sobre todo en pacientes de edad avanzada, xerostomía o en alguna enfermedad sistémica y con presencia de prótesis dental en la cual, a consecuencia de ello, se produce principalmente Estomatitis subprotética.<sup>(6)(34)(26)</sup> Además, según el autor José Liébana Ureña, un gran porcentaje de candidiasis oral, es asintomática y también puede ser muy frecuente de hallar, en pacientes inmunodeprimidos, ancianos, bebés lactantes.<sup>(29)</sup>

#### **5.3.1. Epidemiología**

La candidiasis oral, se origina en un medio oral o digestivo, según el autor José Liébana Ureña, la cuarta parte de personas sanas posee *Cándida albicans*, y está presente incluso en sistema digestivo y en los genitales, y raramente en la piel o en el medio ambiente. Para que una persona sea colonizada por este hongo, existen diferentes condiciones como: niños menores de 1 año a quienes transmiten sus madres durante el parto en caso de poseer candidiasis vaginal, adultos con uso de prótesis dental, Xerostomía, o alguna patología más grave como liquen o leucoplasias. Es así que podemos encontrarlas ya sea

en el paladar, lengua, mucosa bucal, y en el caso de prótesis dental, en la superficie en contacto directo con la mucosa.<sup>(29)</sup>

### **5.3.2. Estomatitis Subprotética**

El uso de prótesis dental, es el principal factor para la colonización por *Cándida albicans*, debido a que con su uso se dificulta el contacto con la saliva y por el mismo motivo, a que no lleguen anticuerpos salivales hacia la zona de la mucosa ocupada por la prótesis, además en adición a estas dificultades, el PH se vuelve ácido, fomentando con ello la aparición de lesiones y la colonización de ciertos microorganismos como el que se hace referencia en el estudio.<sup>(35)</sup>

La candidiasis oral, llega a provocar estomatitis subprotética, en aquellos pacientes portadores de prótesis bucal, ya que se produce un proceso inflamatorio, con diferentes manifestaciones, Newton en 1962, clasifico estas características de la siguiente manera: tipo 1, un enrojecimiento en forma de punteado, tipo 2 lisos, o en algunos casos provocando hiperplasias conocido como tipo 3. Estas áreas se presentan en las zonas que soportan la prótesis en boca, con una especial preferencia por presentarse en el paladar, todo esto asociado principalmente a la presencia de *Cándida albicans*.<sup>(23)(36)</sup>

De entre las causas posibles para el desarrollo de este padecimiento, se encuentran una higiene deficiente de la prótesis, el uso constante de la misma, materiales irritantes para su elaboración, dieta rica en carbohidratos, traumatismos, mala adaptación de las prótesis hacia los tejidos adyacentes y sobretodo las infecciones producidas por *Cándida albicans*.<sup>(23)(36)</sup>

*Cándida albicans* es un microorganismo, con una gran habilidad para crear biofilm, y al encontrarse en una superficie como la de acrílico de termocurado o de sistemas flexibles como el valplast, y las mismas al tener porosidades, rugas, fomenta el crecimiento de estos microorganismos, e incluso la acumulación de restos alimenticios, y por ende la producción de ciertas patologías como Estomatitis subprotética.<sup>(14)</sup>

El proceso de adhesión de *Cándida albicans* al acrílico fundamentalmente, está dada gracias a ciertos factores como: en primer lugar los no específicos que son: la hidrofobicidad superficial y las fuerzas electrostáticas, en segundo lugar, por los elementos pertenecientes a la pared celular entre ellos encontramos: monoproteínas y proteínas de tipo fibrilar, mismas

que se simulan a adhesinas, estos elementos, reconocen receptores en células epiteliales, matriz extracelular y superficies que hayan sido colonizadas por Streptococos, en boca. Luego que *Cándida albicans*, realizo su proceso de adhesión, se crea una biopelícula, misma que realiza su crecimiento en forma de blastoconidias, pseudohifas e hifas verdaderas, y de esta manera crecer dentro de la mucosa bucal.<sup>(37)(14)</sup>

### **5.3.3. Patogenicidad de *Cándida albicans***

El autor, José Liébana Ureña en su libro Microbiología oral, menciona que *Cándida albicans*, vive en el ambiente bucal en equilibrio junto a otras especies. Gracias al sistema de defensa del huésped, que depende de ciertos mecanismos: ya sean estos específicos o inespecíficos: y es que así tenemos a las defensas primarias (barrera epitelial, defensinas, IgA, y enzimas salivales como la lisozima, histamina, lactoferrina y la misma saliva con su acción de arrastre), pero al poseer un gran poder patógeno, evade estas defensas y llega a provocar lesiones en la mucosa ya que posee un mecanismo especial llamado cambio fenotípico o switching, que permite mayor virulencia y causar resistencia a los antifúngicos.<sup>(29)</sup>

Aun así, con la presencia de todos estos medios de defensa, *Cándida albicans*, en situaciones de Xerostomía, humedad de las comisuras labiales, dieta rica en carbohidratos, disminución en el PH, uso de prótesis dental y en este caso específico el material del que están confeccionadas, así como el uso de medicación de huésped, como: antibióticos, corticosteroides y finalmente de inmunosupresión, este hongo puede aumentar en su crecimiento y en la producción de patologías asociadas al mismo al ser la más patógena de su género.<sup>(29)</sup>

Para invadir los tejidos de su huésped, *Cándida albicans* pasa por una serie de procesos: en primer lugar, se da la adhesión, que es la unión de los blastoconidios al epitelio o hacia un material protético y su colonización, para dar paso a una fase de penetración, para que de levadura de paso a un micelio, proceso mediante el cual se forman los tubos germinales, mismos que se transforman en hifas y permiten su penetración en los espacios intercelulares y así se produzcan enzimas de tipo hidrolítico; estas son: proteasas ácidas y fosfolipasas. Este proceso, causa un desequilibrio en la fagocitosis y con ello acorta la reactividad con la IgA presente en la saliva. Todo esto para que, en su fase final, produzcan una respuesta

inflamatoria aguda en la que actúan fundamentalmente neutrófilos, IgA, IgM, IgG, linfocitos T, factores del sistema de complemento y macrófagos.<sup>(29)</sup>

#### **5.3.3.1. Tratamiento y Prevención**

El Tratamiento para la Candidiasis oral, debe ser dirigido hacia el control de las causas de la patología. En general, se debe eliminar el agente causal, en casos de prótesis desadaptadas, cambiarlas por una nueva, controlar enfermedades de base como la diabetes y mejorar la higiene bucal, sumando a esto un tratamiento en base a un antifúngico. El tratamiento se realiza generalmente por Polienos como: la Nistatina o Anfotericina B; o a su vez por Azoles como: Miconazol, Ketoconazol, fluconazol o Cotrimazol.<sup>(38)</sup>

Para prevenir el proceso de esta enfermedad, es importante tener en cuenta que es un hongo que habita con normalidad en boca, motivo por el cual es imprescindible la higiene bucal, así como de aparatos protéticos, disminuir el consumo de carbohidratos y almidón. Además en casos de xerostomía, es importante el uso de saliva artificial para de esta manera evitar la sequedad bucal y realizar controles periódicos en los pacientes con riesgo de padecer esta patología.<sup>(33)</sup>

#### **5.3.4. Prótesis Dental**

Son aquellos aparatos de origen artificial, que son utilizados para el reemplazo de dientes perdidos dentro la cavidad oral, mismas que cumplen el destino de devolver la funcionalidad y armonía en el sistema estomatognático, ya que, con el uso de la misma, se devuelve dimensión vertical, función masticatoria, fonación, deglución, entre otras. Este tipo de prótesis, deben ser confeccionadas según las necesidades de cada individuo, tomando en cuenta su anatomía, y relaciones intermaxilares, para que pueda satisfacer a sus portadores y sobretodo otorgar comodidad, adaptación, estabilidad y retención.<sup>(39)(40)</sup>

#### **5.4. Bases Protésicas**

A mitad del siglo 18, las bases de las prótesis estaban elaboradas con restos de animales, como: huesos y dientes de mamíferos bovinos entre ellos el marfil de elefantes, morsas e hipopótamos. Ya para la época del siglo 19, estas bases eran fabricadas en porcelana y otros metales preciosos. En el año de 1851, se inició con el uso de caucho para la elaboración de dentaduras postizas, pero al no cumplir con propiedades estéticas, Perkins se propuso el uso de

celuloide, pero este se decoloraba y pasaba por un proceso de descomposición. Con estos antecedentes, y el paso del tiempo estas bases evolucionaron hasta que el día de hoy, encontramos diferentes materiales con propiedades muy favorables para la salud y estética.<sup>(41)</sup>

Las bases protésicas hoy en día, son materiales de metal ya sea oro o cromo cobalto y también de materiales plásticos como el acrílico y las poliamidas o llamadas resinas flexibles, mismos que pueden tener una rejilla metálica en su interior y en conjunto cubrir los espacios edéntulos. Estas bases, se unen a los dientes artificiales, mediante conectores metálicos y es de gran importancia que estas cubran la tuberosidad en el hueso maxilar sin causar interferencias con el ligamento pterigomaxilar y en el caso del maxilar inferior esta base debe cubrir los dos tercios de la longitud del reborde, para aportar a la prótesis dental con estabilidad, retención entre otras características.<sup>(42)(43)</sup>

#### **5.4.1. Resinas Acrílicas**

Son plásticos derivados del etileno, que contiene un grupo vinilo, las resinas acrílicas que más se utilizan en Odontología son las derivadas del ácido acrílico y del ácido metacrílico. de los ésteres obtenidos de ácidos, unidos a diferentes radicales (metilo, etilo, fenilo), se obtienen los monómeros de dichas resinas: acrilato de metilo y metacrilato de metilo.<sup>(44)</sup>

Las bases de resina acrílica, consisten en un polvo o polímero y un líquido o monómero (metacrilato de metilo, MMA). Estas resinas actualmente, tiene una base en el sistema MMA / PMMA. El PMMA posee un color transparente y es sumamente frágil, posee propiedades de estabilidad en medios acuosos y radiación UV, además de ser biocompatible, no posee ningún sabor, su reparación es fácil y no se deforma fácilmente.<sup>(41)</sup>

Estas resinas, se vuelven a un estado sólido al polimerizar, que es un proceso con reacciones químicas se forma un polímero a partir de un monómero, estas resinas, deben poseer estabilidad dimensional y una gran afinidad por adaptarse a diferentes formas mediante el calor o la presión. Además, han sido ampliamente utilizadas, debido a que poseen características como: estética, bajo costo, fácil manipulación. Es importante recalcar que existen dos tipos de resinas de base para dentaduras postizas con un amplio uso, ya sean estos: polímeros de curado en frío o autopolimerizables (por reacciones

químicas), y de calor o termocurado (por calentamiento), los de autocurado sólo se utilizan en la reparación de prótesis y las de termocurado se utilizan en la construcción de bases para dentaduras, coronas provisionales y prótesis parciales.<sup>(45)(41)(46)</sup>

#### **5.4.2. Acrílico de termocurado**

El acrílico de termocurado es sumamente utilizado para están indicadas para la elaboración de bases para prótesis dentales, ya sean totales, parciales, placas estéticas, guías quirúrgicas, placas neuromiorelajantes (NMR) y dientes de uso provisional, ya que este material posee propiedades como: biocompatibilidad, estética, baja absorción y solubilidad de agua, fácil reparación y técnica de elaboración simple.<sup>(46)(47)</sup>

Este tipo de acrílico está conformado por dos sustancias, un polvo y un líquido. El polvo se compone de esferas prepolimerizadas de polimetilmetacrilato y una pequeña cantidad de peróxido de benzoilo, esta última sustancia, es la encargada de iniciar el proceso de polimerización y se le conoce como iniciador. Este acrílico puede adaptarse a diferentes formas, en el proceso de termofraguado o termocurado, además de que usa energía térmica proveniente de un baño de agua o de un horno microondas para su proceso de polimerización. Cuando esto ocurre, el polímero posee una estructura reticular, misma que es quien le otorga su resistencia a la deformación. Para obtener la forma deseada de este tipo de resina, se la moldea mediante un proceso de compresión.<sup>(45)</sup>

##### **5.4.2.1. Proceso de polimerización**

Estas resinas poseen peróxido de benzoilo, este material al calentarse por encima de los 60° C, se descompone y da lugar a especies eléctricamente neutras que contienen electrones, no apareados, estas especies se conocen como radicales libres, estos a su vez, reaccionan con una molécula de monómero para dar lugar al inicio de la polimerización en cadena. El producto de la reacción también posee un electrón no apareado este se encuentra químicamente activo, lo que da lugar a que una nueva molécula de monómero se una a cada cadena polimérica proceso que avanza rápidamente y termina por dos formas, la primera por acoplamiento de dos cadenas en crecimiento o combinación, y la segunda mediante la transferencia de un ion hidrógeno de una cadena hacia la otra.<sup>(46)(48)</sup>

#### **5.4.2.2. Fases de la Polimerización**

En primer lugar, se produce una reacción física en la cual el polímero, es disuelto por el monómero, posterior a ello, le sigue una reacción química, en la que se presentan las siguientes etapas: primero la arenosa, que se produce al mezclar el polvo, luego la etapa filamentosa, en la cual se observan filamentos en la masa, seguida de la etapa plástica o también llamada de trabajo, en la cual se realiza el proceso de moldeo y dura más o menos 5 minutos, para finalmente pasar a la etapa elástica en la que su reacción de polimerización es de alrededor de 20 min.<sup>(48)</sup>

#### **5.4.2.3. Indicaciones y Contraindicaciones**

Las prótesis elaboradas con una base acrílica de termocurado, está indicada para aquellos pacientes que posean espacios edéntulos de forma total o parcial, así como en casos donde el equilibrio mecánico es insuficiente para el tratamiento de prótesis fija, y se recomienda el uso de una prótesis removible, finalmente cuando el paciente presenta pérdida ósea en la zona edéntula. Por otro lado, el uso de este material está contraindicado para aquellos pacientes que poseen boca séptica, poca higiene, inflamaciones de la mucosa bucal subyacente, enfermedades neoplásicas malignas, y en personas que posean alergia a los componentes de este acrílico.<sup>(49)(50)</sup>

#### **5.4.3. Prótesis Flexible de Nylon-Sistema Valplast**

El nylon, es un material que se originó en la ciudad de Nueva York y se lo impulso posteriormenete en Londres en el año 1930 por Eleuthère Irénée du Pont de Nemours, y Wallace Hume Carothers. Para su fabricación se realiza la polimerización de ácido adípico y hexametildiamina. Este material, es parte de las poliamidas y posee ciertas propiedades, como la insolubilidad, gran punto de fusión, resistencia mecánica, resistencia a la tracción, al desgarre y a la abrasión, y además esta poliamida, posee una importante capacidad por absorber agua y humedad de su alrededor. El nylon está formado por una cadena estable compuesta únicamente por polímeros, por lo que no requiere una mezcla con un monómero, y de esta manera dicho material no elimina componentes reactivos una vez que haya polimerizado.<sup>(51)</sup>

Valplast es un elemento de resina flexible de nylon termoplastificado, familia de las superpoliamidas, utilizado en la elaboración de prótesis dental parcial o incluso total, es



un material biocompatible y de origen termoplástico, mismo que es usado en la actualidad, debido a su estética, ya que puede proveer de un color similar al de la mucosa oral o incluso otros, también es usado en pacientes que han desarrollado hipersensibilidad al acrílico, y además permite flexibilidad y confort al momento de su uso. Aunque este material, no es recomendado para su uso a largo plazo, sino más bien como una prótesis transitoria, debido a que absorbe líquidos y sufre la pérdida de su pigmento.<sup>(52)(4)</sup>

Una de las características más sobresalientes de este material, es su elasticidad, ya que este puede adaptarse a las necesidades individuales de los pacientes, ya que, gracias a la variabilidad del grosor de su superficie, las prótesis fabricadas con nylon pueden ser más delgadas a comparación de otros materiales y, además ayuda a un mayor confort debido a que posee un bajo peso específico, cabe recalcar que al poseer dicha elasticidad, y al encontrarse dentro de boca a una temperatura de 37° C, posee la habilidad de ablandarse, mejorando así la adaptación sobre la mucosa oral.<sup>(51)</sup>

Esta poliamida, ofrece una gran estética, ya que al tener una variedad cromática se puede obtener el color de la encía, pero se debe tomar en cuenta su desventaja de captar líquidos y alimentos como el café, motivo por el cual este material debe poseer un pulido exhaustivo que otorgue una superficie lisa y brillante, para de esta forma, evitar la retención de alimentos. Además de que su portador debe mantener una higiene adecuada después del consumo de alimentos, y obviamente con ello disminuir o anular el crecimiento de hongos o bacterias en las prótesis.<sup>(51)</sup>

#### **5.4.3.1. Indicaciones**

Este material, es recomendado en pacientes que presentan alergia a polimetilmetacrilado, necesidad de mantenedor de espacio, cuando hay la presencia de torus maxilares o mandibulares, también en exostosis sin posibilidad de cirugía, además de ser usado como férulas oclusales, en pacientes con enfermedad periodontal, así como obturador palatino y en prótesis generalmente.<sup>(53)</sup>

#### **5.4.3.2. Contraindicaciones**

No es factible utilizar prótesis Valplast, en pacientes que no toleren bases palatinas extensas, o posean rebordes alveolares bastante resilentes, así como en pacientes poco

colaboradores, debido a que los mismos pueden descuidar de su higiene oral, así como de los cuidados que necesita la prótesis.<sup>(53)</sup>

## **6. METODOLOGIA**

### **6.1. Tipo de investigación**

El presente trabajo investigativo fue de carácter descriptivo, debido a que determinó el nivel de colonización de *Cándida albicans* en acrílico de termocurado y en sistema valplast; además fue de tipo observacional, ya que se analizó el porcentaje de UFC/ml que posee cada uno de los materiales mencionados anteriormente; además fue de un carácter documental, in vitro y aplicado.

### **6.2. Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación fue cuasi experimental, ya que determinó en cantidades de UFC/ml, la carga microbiana de *Cándida albicans* presente en acrílico de termocurado y en sistema valplast, para establecer el nivel de colonización.

### **6.3. Población de estudio**

La población fue de carácter intencional no probabilística y elaborada a conveniencia, debido a que se utilizó una cantidad de 30 unidades experimentales, 15 placas de acrílico de termocurado y 15 placas de sistema valplast, cada una respetando la norma ADA- ISO 20795-1, misma que indica las siguientes medidas para bases de prótesis: 65 mm de largo, 10mm de ancho y 2,5 mm de espesor, además de que cada placa constó de una superficie superior pulida y una superficie inferior sin pulir. Las mismas se dividieron en 2 grupos.

- Grupo A: 15 placas de acrílico de termocurado, sometidas a contacto con *Cándida albicans* cepa ATCC 10231.
- Grupo B: 15 placas de sistema valplast, sometidas a contacto con *Cándida albicans* cepa ATCC 10231.

### **6.4. Criterios de selección**

#### **6.4.1. Criterios de inclusión:**

- Se utilizaron muestras con las medidas especificadas de la ADA- ISO 20795-1: 65 mm de largo, 10mm de ancho y 2,5 mm de espesor.
- Superficies rugosas y pulidas tanto de acrílico y sistema valplast

#### **6.4.2. Criterios de exclusión:**

- Acrílico o sistema valplast contaminadas
- Materiales de muestras que refieran ciertos daños o fisuras en su estructura

#### **6.5. Entorno**

Bacterial and Microbiology In-Med (BMI Laboratorios)

#### **6.6. Recursos**

##### **6.6.1. Recursos humanos**

- Autor: Gabriela Tirado
- Técnico: Lic. Jeffer Cisneros Guerrero

#### **6.7. Técnicas e instrumentos**

##### **6.7.1. Técnica**

Se utilizó como técnica la observación

##### **6.7.2. Instrumento**

Lista de cotejo (Bitacóra de laboratorio)

#### **6.8. Análisis estadístico**

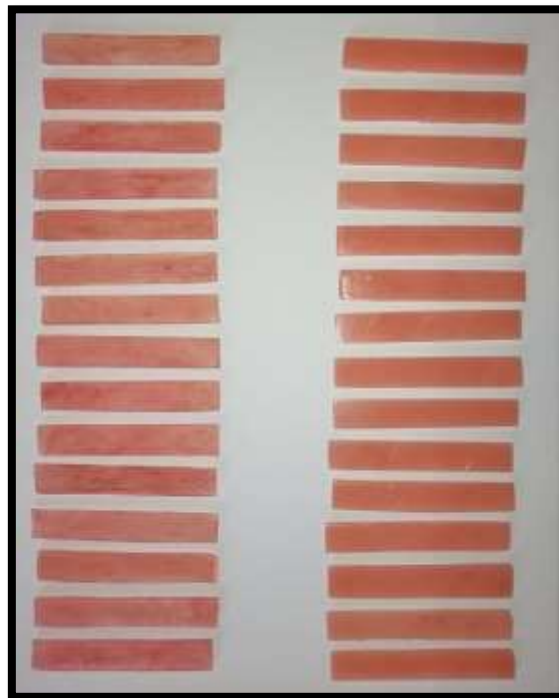
El análisis estadístico fue realizado, con el programa SPSS.

#### **6.9. Procedimiento**

##### **6.9.1. PASO UNO:** Elaboración de las placas de acrílico de termocurado y sistema valplast.

Se elaboró en el Laboratorio dental “BrothersDent” de la Ciudad de Quito, la confección de 15 placas de acrílico de termocurado de la marca Ivoclar y 15 placas de sistema valplast con las medidas especificadas de la ADA- ISO 20795-1: 65 mm de largo, 10mm de ancho y 2,5 mm de espesor. Cada una de ellas con una superficie superior pulida y una inferior sin pulir tanto de acrílico y sistema valplast, cumpliendo estrictos criterios de selección.

**Fotografía Nro. 1.** Elaboración de las placas de acrílico de termocurado y sistema valplast.



Fuente: Registro fotográfico

**Fotografía Nro. 2.** Medidas especificadas norma ADA e ISO 20795-1.



Fuente: Registro fotográfico

**Fotografía Nro. 3.** Superficies de los materiales acrílico de termocurado y sistema valplast pulidas y sin pulir.

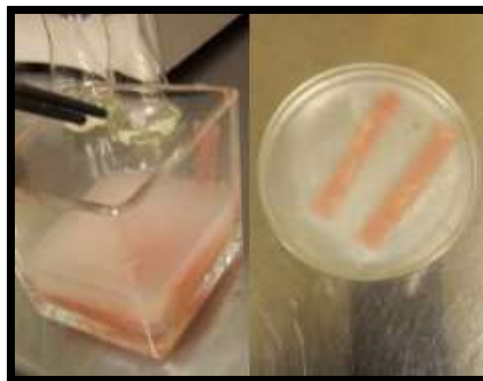


Fuente: Registro fotográfico

### 6.9.2. PASO DOS: Desinfección de las placas de acrílico de termocurado y sistema valplast.

En el entorno de los Laboratorios BMI, en la ciudad de Quito, se realizó el proceso de desinfección de las placas tanto de acrílico de termocurado, así como de valplast, en primer lugar, se realizó un lavado de las placas con agua destilada, posterior a ello se sumergió las mismas en detergente enzimático durante 1 minuto, luego se procedió a realizar otro lavado para finalmente sumergirlas en glutaraldehído al 2% durante 20 minutos, y su lavado final. Cabe mencionar que dicho proceso se lo realizó debido a las propiedades de los materiales los cuales podían sufrir deterioro al realizar una esterilización por calor.

**Fotografía Nro. 4.** Colocación de detergente enzimático, placas sumergidas en la dilución 7,5 ml por litro de agua, durante un minuto.



Fuente: Registro fotográfico

**Fotografía Nro. 5.** Proceso de desinfección con glutaraldehído al 2%, placas sumergidas por 20 minutos.



Fuente: Registro fotográfico

### **6.9.3. PASO TRES: Activación de la cepa de *Cándida albicans* ATCC 10231.**

Se realizó la activación de la cepa de *Cándida albicans* ATCC 10231 en el medio agar sabouraud, para ello en un medio estéril, se obtuvo la cepa del tubo, primero se presionó el mismo en su parte superior logrando que el líquido se mezcle con la pastilla del interior, obteniendo así la cepa, esto hasta que el hisopo estaba húmedo y se continuo con la siembra en agar sabouraud en cajas Petri. Con un asa estéril, se formó estrías en la superficie de la caja petri en varios sentidos, para que el hongo forme sus colonias. Esto se cultivó en una estufa a 37°C, durante 48 horas.

**Fotografía Nro. 6.** Activación de la cepa de *Cándida albicans* ATCC 10231.



Fuente: Registro fotográfico

**Fotografía Nro. 7.** Siembra inicial de la cepa de *Cándida albicans* ATCC 10231.



Fuente: Registro fotográfico

**6.9.4. PASO CUATRO: Inoculación de las placas de acrílico de termocurado y sistema valplast.**

Se procedió a realizar la inoculación de las placas de acrílico de termocurado y sistema valplast en la siembra de *Cándida albicans* Cepa ATCC 10231, creando un medio con características similares a la cavidad oral de 37°C, durante 48 horas.

**Fotografía Nro. 8.** Inoculación de las placas de acrílico de termocurado y sistema valplast.



Fuente: Registro fotográfico



**Fotografía Nro. 9.** Estufa a 37°C, durante 48 horas.



Fuente: Registro fotográfico

**6.9.5. PASO CINCO: Dilución, siembra y conteo de colonias de *Cándida albicans*.**

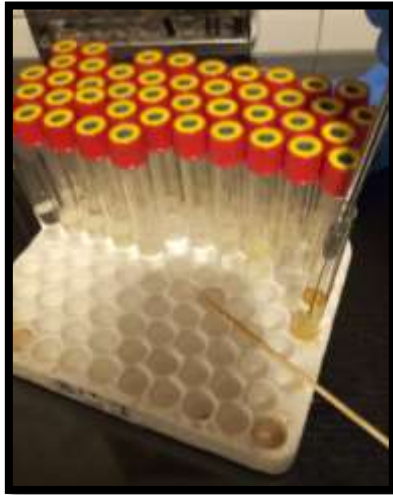
Se realizó la toma de muestras y dilución, para ello se realizó un hisopado de la superficie de las placas de acrílico y sistema valplast, y se procedió a la colocación de el hisopo en medio infusión cerebro corazón (BHI) dentro de tubos de ensayo, para posteriormente realizar la siembra y conteo de las colonias de *Cándida albicans*.

**Fotografía Nro. 10.** Hisopado de las colonias de las placas de acrílico de termocurado y sistema valplast.



Fuente: Registro fotográfico

**Fotografía Nro. 11.** Colocación en la solución BHI de los hisopados.



Fuente: Registro fotográfico

**6.9.6. PASO SEIS:** Se procedió a la siembra de *Cándida albicans* en cajas Petri.

Se dispersó la solución en 0.5 en la escala de Mc Farland, luego se tomó con la ayuda de un asa calibrada las colonias del microorganismo que estuvieron dentro de los tubos de ensayo, y se inculó las colonias dentro de las cajas Petri, que contenían agar sangre para finalmente realizar el conteo.

**Fotografía Nro. 12.** Resiembra de las colonias de *Cándida albicans* en agar sangre.



Fuente: Registro fotográfico

**Fotografía Nro. 13.** Contéo de unidades formadoras de colonias (UFC) de *Cándida albicans*.



Fuente: Registro fotográfico

## 6.10. Operacionalización de las variables

### 6.10.1. Variable dependiente: acrílico de termocurado y sistema valplast

**Tabla 1.** Operacionalización de la variable dependiente.

CARACTERIZACIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Materiales dentales utilizados en la confección de prótesis dentales, utilizados para la devolución de las funciones del sistema estomatognático.	Material protésico	Tipo de material	Observación	Bitácora de Laboratorio

Autora: Evelyn Gabriela Tirado Villacís

### 6.10.2. Variable independiente: nivel de colonización

**Tabla 2.** Operacionalización de la variable independiente.

CARACTERIZACIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Unidades formadoras de colonias de <i>Cándida albicans</i> presentes sobre una superficie	Unidades formadoras de colonias	Nivel de contaminación  Ausencia  Presencia  Cantidad de UFC/ml	Observación	Bitácora de Laboratorio

Autora: Evelyn Gabriela Tirado Villacís

## 7. RESULTADOS

**Tabla 3.** Estadísticos descriptivos muestras acrílico de termocurado

	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Desviación Estándar</b>	<b>Coefficiente de variación</b>
<b>Con pulido</b>	87666,67	90000,00	10997,84	13 %
<b>Sin pulir</b>	100000,00	100000,00	0,00	0 %

Fuente: SPSS versión 25

Autora: Evelyn Gabriela Tirado Villacís

**Análisis:** El valor promedio de UFC/ml en base a los datos establecidos en la muestra con sistema de pulido mostró una variante menor a 87666,67 UFC/ml en promedio con una variación del 13%., a comparación de las muestras sin pulir, cuyo promedio fue de 100000,00 UFC/ml.

**Tabla 4.** Niveles de UFC/ml acrílico de termocurado

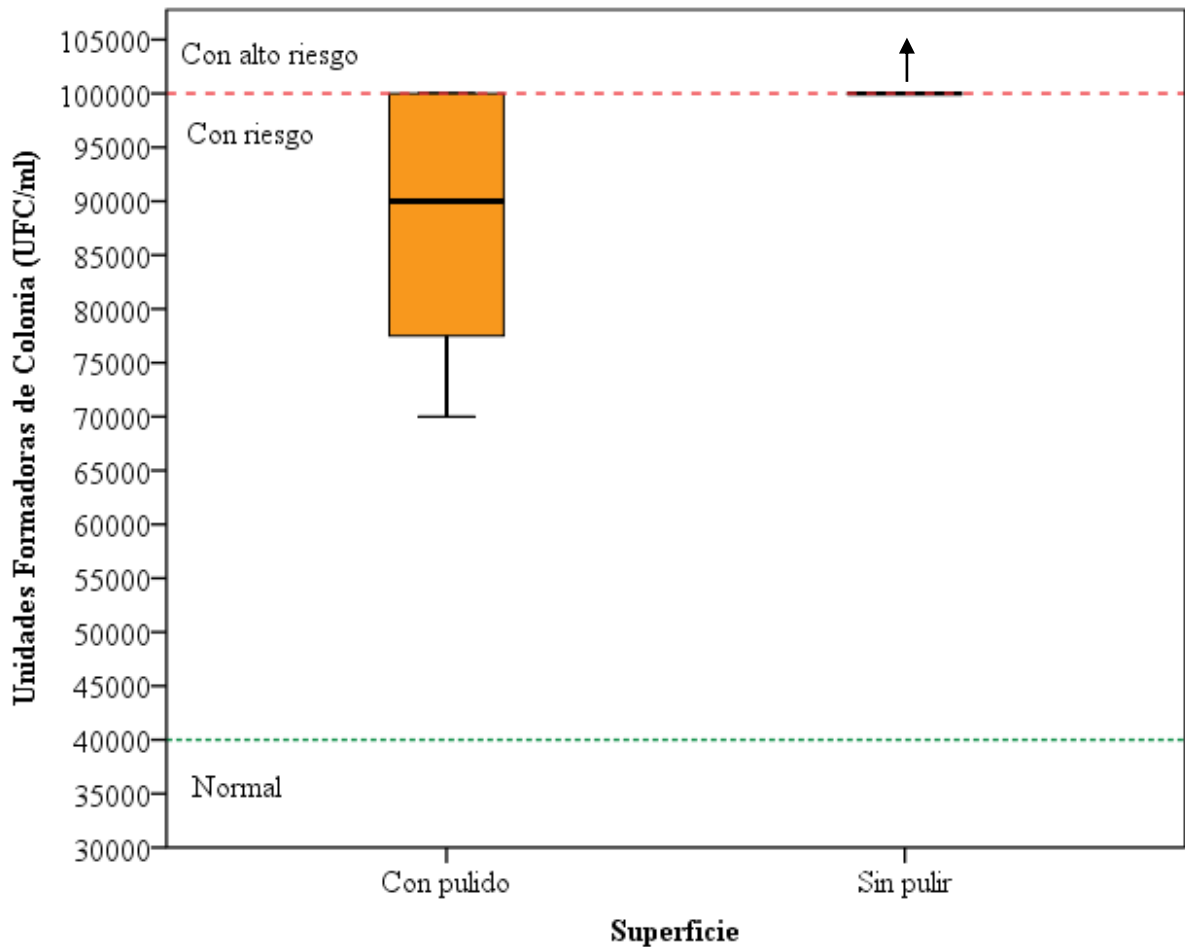
<b>Niveles Unidades Formadoras de Colonias (UFC/ml)</b>	<b>Superficie</b>		<b>Total</b>
	<b>Con pulido</b>	<b>Sin pulir</b>	
Con riesgo (De 40000 a 99999 UFC/ml)	10	0	10
Con alto nivel de riesgo ( $\geq 100000$ UFC/ml)	5	15	20
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>30</b>

Fuente: SPSS versión 25

Autora: Evelyn Gabriela Tirado Villacís

**Análisis:** De 15 muestras con sistema de pulido, 10 de las mismas mostraron un nivel de riesgo de producir candidiasis y 5 con un alto nivel de riesgo de provocar dicha enfermedad, en cuanto a los sistemas sin pulir se evidenció que existió un recuento mayor a las 100000 UFC/ml en la totalidad de la muestra, es decir que estas provocarían una patología causada por esta levadura. Estos valores determinados a partir de la investigación del autor Epstein, et al. 1980, quienes establecieron una correlación numérica basándose en la presencia de signos y síntomas de Candidiasis y el recuento de colonias de *Cándida albicans*:  $> 400$  UFC/ml de saliva en sujetos con diagnóstico de candidiasis oral y en pacientes aparentemente sanos un recuento de  $< 400$  UFC/ml.<sup>(54)</sup>

**Gráfico 1.** UFC/ml Acrílico de termocurado con y sin pulido



Fuente: SPSS versión 25

Autora: Evelyn Gabriela Tirado Villacís

**Análisis:** Se observa que un 25 % de las muestras de acrílico de termocurado con superficies pulidas tuvieron valores entre 70000 a 78000 UFC/ml , un 25% de 80000 a 90000 UFC/ml y un 50% posee valores entre 90000 y 100000 UFC/ml, y en cuanto a aquellas muestras sin pulir se evidencia un alto nivel de colonización de *Candida albicans*, lo que representaría un alto riesgo de producir signos y síntomas de candidiasis en pacientes, debido a que el recuento de 100000 UFC/ml es mayor; es decir que la mayoría de las muestras presentan una tendencia a formar colonias de *Candida albicans* en acrílico de termocurado sin pulido.

**Tabla 5.** Estadísticos descriptivos muestras sistema valplast

	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Desviación Estándar</b>	<b>Coefficiente de variación</b>
<b>Con pulido</b>	43333,33	50000,00	12909,94	0,30
<b>Sin pulir</b>	71333,33	75000,00	10932,69	0,15

Fuente: SPSS versión 25

Autora: Evelyn Gabriela Tirado Villacís

**Análisis:** El valor promedio de UFC/ml en base a los datos establecidos en la muestra de sistema valplast, con sistema de pulido mostró una variante de 43333,33 UFC/ml en promedio con una variación del 30%, a comparación de las muestras sin pulir, cuyo promedio fue de 71333,33 UFC/ml y una variación de 15%.

**Tabla 6.** Niveles de UFC/ml sistema valplast

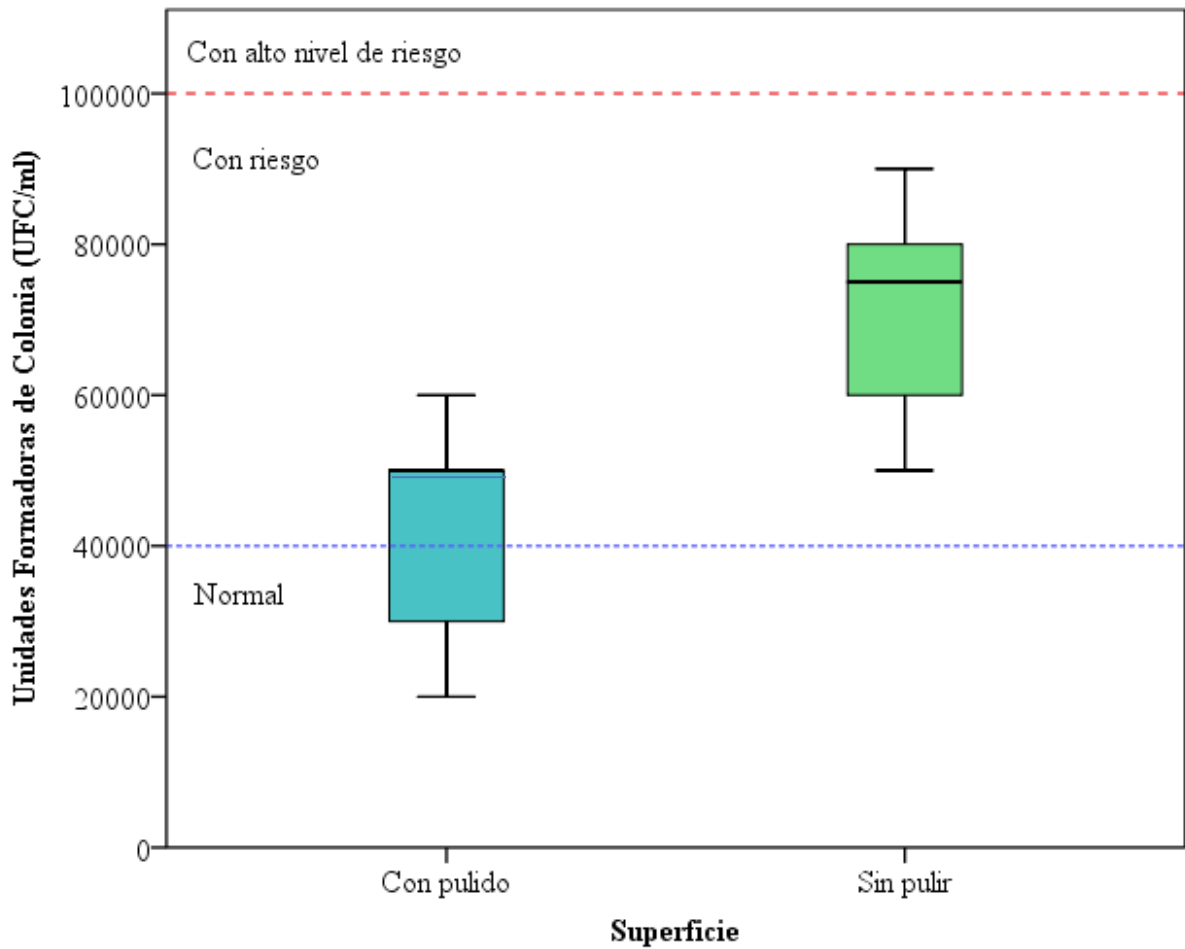
<b>Niveles Unidades Formadoras de Colonias (UFC/ml)</b>	<b>Superficie</b>		
	<b>Con pulido</b>	<b>Sin pulir</b>	<b>Total</b>
Normal (Menor a 40000)	5	0	5
Con riesgo (De 40000 a 99999 UFC/ml)	10	15	25
Total	15	15	30

Fuente: SPSS versión 25

Autora: Evelyn Gabriela Tirado Villacís

**Análisis:** De las 15 muestras con sistema de pulido en el sistema valplast, 5 de ellas mostraron un nivel normal sin la presencia de colonización por esta levadura; es decir que la presencia de candidiasis no es importante, además se presentaron 10 muestras con riesgo de colonización en las muestras pulidas, en cuanto a los sistemas sin pulir se evidenció que existió un nivel de riesgo de candidiasis en la totalidad de la muestra, es decir que puede existir la posibilidad de la proliferación de la cepa.

**Gráfico 2.** UFC/ml sistema valplast con y sin pulido



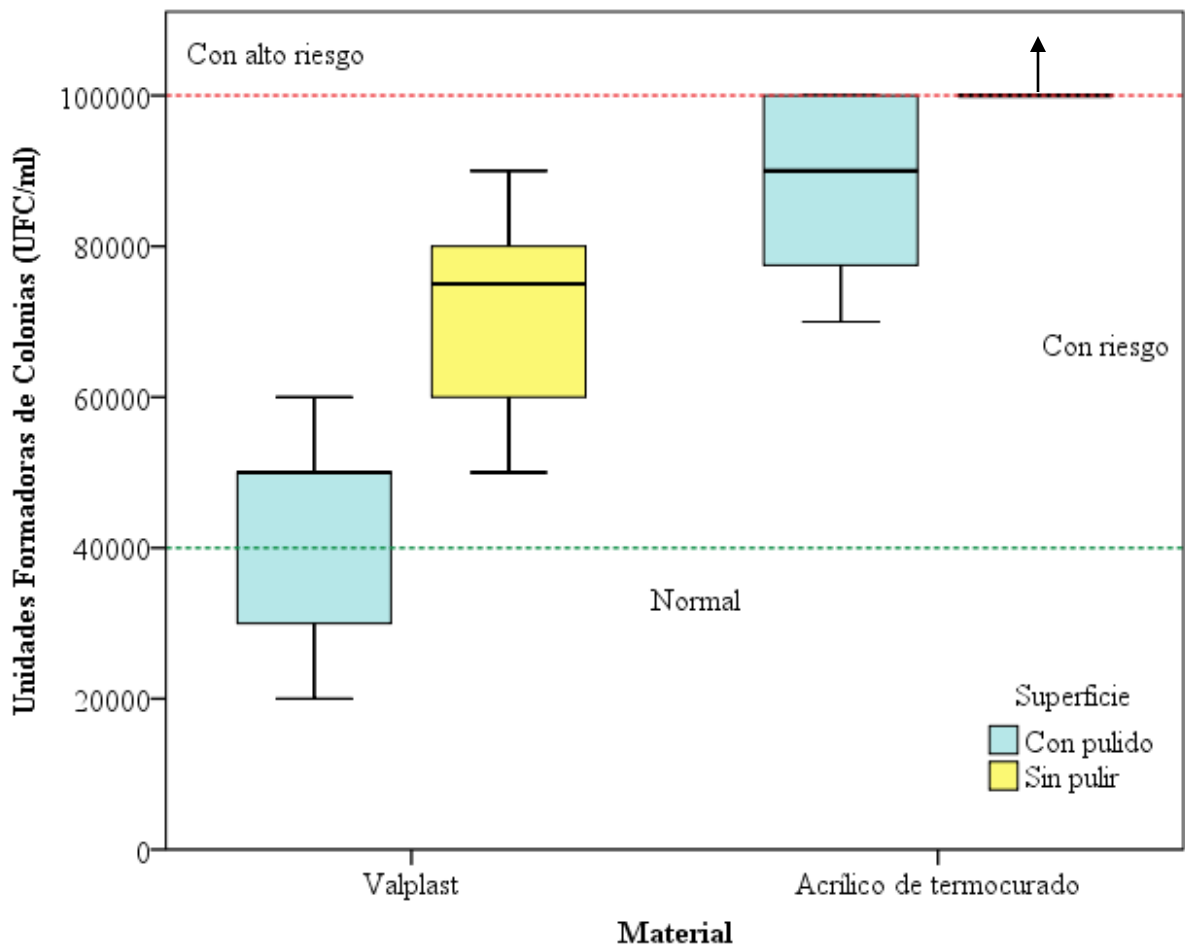
Fuente: SPSS versión 25

Autora: Evelyn Gabriela Tirado Villacís

**Análisis:** Se observa que la totalidad de las muestras de sistema valplast con superficies pulidas se encuentran entre un nivel normal y con riesgo menor a aquellas muestras sin pulir, ya que se evidencia un 100% de muestras sin pulido con nivel de riesgo de que las cepas de este hongo proliferen a un diagnóstico de Candidiasis en este material.



**Gráfico 3.** Comparación de materiales y UFC/ml con y sin pulir



Fuente: SPSS versión 25

Autora: Evelyn Gabriela Tirado Villacís

**Análisis:** Se observa una diferencia sustancial entre las superficies pulidas de valplast observando una menor cantidad de UFC/ml a comparación con las acrílico de termocurado. De la misma forma las superficies sin pulido de acrílico de termocurado le superan con valores mayores a las 100000 UFC/ml al sistema valplast. Lo que indica que el material con menor capacidad de formar biofilms de este hongo corresponde al sistema valplast.

**Tabla 7.** Niveles de UFC/ml en relación con los materiales y superficie.

Niveles Unidades Formadoras de Colonia (UFC/ml)	Material	Superficie		
		Con pulido	Sin pulir	Total
<b>Normal</b>	Valplast	5	0	5
	Total	5	0	5
<b>Con riesgo</b>	Valplast	10	15	25
	Acrílico de termocurado	10	0	10
	Total	20	15	35
<b>Con alto nivel de riesgo</b>	Acrílico de termocurado	5	15	20
	Total	5	15	20
<b>Total</b>	Valplast	15	15	30
	Acrílico de termocurado	15	15	30
	Total	30	30	60

Fuente: SPSS versión 25

Autora: Evelyn Gabriela Tirado Villacís

**Análisis:** Se observa que las placas con pulido de sistema valplast se encuentran con valores normales y con riesgo de colonización por *Candida albicans*, y en cuanto a las superficies sin pulido en su totalidad muestran un nivel de riesgo en la formación de actividad de candidiasis. De forma similar las placas con pulido de acrílico de termocurado se encuentran con riesgo y alto riesgo y las placas sin pulido en su totalidad se encuentran con alto nivel de riesgo con valores superiores a las 100000 UFC/ml. Finalmente, se puede indicar que el material con menor colonización por este microorganismo es el sistema valplast con sus superficies pulidas y sin pulir a comparación de acrílico de termocurado mismo que sobrepasa valores sumamente altos, sobre todo en las superficies sin pulir.

### Análisis de significancia

Para la estimación de pruebas de significancia se realizará en primera instancia las pruebas de normalidad que permitan estimar la distribución de datos y el mecanismo de pruebas a considerar; de la variable cuantitativa (UFC/ml).

**Tabla 8.** Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnova		
	Estadístico	gl	Sig.
Unidades Formadoras de Colonia (UFC/ml)	0,183	60	0,00

a Corrección de significación de Lilliefors

El cálculo de significancia para la variable de estudio obtuvo un valor menor a 0,05 ( $p=0,00$ ) por tanto se concluye que la distribución de datos no tiene distribución normal, por lo que para los subsecuentes procedimientos se usarán pruebas no paramétricas.

### Hipótesis 1 (H1)

$H_0$ = No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de UFC/ml y los grupos de materiales con superficie pulida (termocurado y valplast).

IC=95%

Error=5%

Decisión: Si  $p$  es menor a 0,05 se rechaza  $H_0$

Prueba

**Tabla 9.** Prueba U de Mann Whitney H1

	Unidades Formadoras de Colonia (UFC/ml)
U de Mann-Whitney	0,00
W de Wilcoxon	120
Z	-4,703
Sig. asintótica (bilateral)	0,00
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	0,000b

a Variable de agrupación: Material

b No corregido para empates.

Conclusión: La prueba mostró un valor menor a 0,05 ( $p=0,00$ ) por tanto se rechaza  $H_0$  y se concluye que existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de UFC/ml y los grupos de materiales con superficie pulida (termocurado y valplast).

### Hipótesis 2 (H2)

$H_0$ = No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de UFC/ml y los grupos de materiales sin superficie pulida (termocurado y valplast).

IC=95%

Error=5%

Decisión: Si  $p$  es menor a 0,05 se rechaza  $H_0$

Prueba

**Tabla 10.** Prueba U de Mann Whitney H2

	<b>Unidades Formadoras de Colonia (UFC/ml)</b>
U de Mann-Whitney	0,00
W de Wilcoxon	120,00
Z	-5,01
Sig. asintótica (bilateral)	0,00
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,000b

a Variable de agrupación: Material

b No corregido para empates.

Conclusión: La prueba mostró un valor menor a 0,05 ( $p=0,00$ ) por tanto se rechaza  $H_0$  y se concluye que existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de UFC/ml y los grupos de materiales sin superficie pulida (termocurado y valplast).

### Hipótesis 3 (H3)

$H_0$ = No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de UFC/ml y los grupos de superficie (pulida y sin pulir) en acrílico de termocurado.

IC=95%

Error=5%

Decisión: Si  $p$  es menor a 0,05 se rechaza  $H_0$

Prueba

**Tabla 11.** Prueba U de Mann Whitney H3

<b>Unidades Formadoras de Colonia (UFC/ml)</b>	
U de Mann-Whitney	37,5
W de Wilcoxon	157,5
Z	-3,716
Sig. asintótica (bilateral)	0
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,001b

a Variable de agrupación: Superficie

b No corregido para empates.

Conclusión: La prueba mostró un valor menor a 0,05 ( $p=0,00$ ) por tanto se rechaza  $H_0$  y se concluye que existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de UFC/ml y los grupos de superficie (pulida y sin pulir) en acrílico de termocurado.

#### **Hipótesis 4 (H4)**

$H_0$ = No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de UFC/ml y los grupos de superficie (pulida y sin pulir) en el sistema valplast.

IC=95%

Error=5%

Decisión: Si  $p$  es menor a 0,05 se rechaza  $H_0$

Prueba

**Tabla 12.** Prueba U de Mann Whitney H4

<b>Unidades Formadoras de Colonia (UFC/ml)</b>	
U de Mann-Whitney	11,5
W de Wilcoxon	131,5
Z	-4,247
Sig. asintótica (bilateral)	0
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	,001b

a Variable de agrupación: Superficie

b No corregido para empates.

Conclusión: La prueba mostró un valor menor a 0,05 ( $p=0,00$ ) por tanto se rechaza  $H_0$  y se concluye que existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de UFC/ml y los grupos de superficie (pulida y sin pulir) en el sistema valplast.

## 8. DISCUSIÓN

El autor Serrano, en el año 2002, en su proyecto de investigación, en el que evaluó la adherencia de *Cándida albicans* a las resinas acrílicas, manifiesta que la prótesis en su zona de contacto con la mucosa bucal, no posee un proceso de pulido, motivo por el cual se produce la adherencia de *Cándida albicans*, recalcando de esta manera que el acrílico de termocurado, en su superficie sin pulir posee un mayor nivel de colonización por este hongo<sup>(55)</sup>. Además, en un artículo científico realizado por los autores Mata de Henning, y Perrone, se menciona que la presencia de rugosidades es decir en las superficies sin pulir, de las bases de prótesis acrílica ayuda a una colonización por diferentes microorganismos entre ellos *Cándida albicans*, en el que se evidenció su presencia en un 50% de pacientes.<sup>(56)</sup> Estudios que indican similitud con la presente investigación, ya que se demostró que en la totalidad de muestras de superficies sin pulir de este material se encontró un alto riesgo de proliferación de *Cándida albicans* con valores mayores a 100000 UFC/ml. Y en aquellas con pulido se reflejó niveles de riesgo y alto riesgo proliferación por este microorganismo.

En un proyecto de investigación realizado en la Universidad de Cuenca, en el año 2007 en el que se evaluó diferentes características de prótesis flexibles, se encontró que, en las muestras utilizadas de estas prótesis, un 73% no presentó colonización y un 27% lo tuvo.<sup>(57)</sup> Estudio que revela similitud con la presente investigación, debido a que la colonización en las muestras de sistema valplast, se reflejaron entre un nivel normal a un nivel con riesgo de que las cepas de este hongo proliferen a un diagnóstico de Candidiasis en este material en superficies pulidas en similares condiciones de las expuestas del estudio indicado.

En un estudio realizado por Pineda y Mosquera, denominado “Adherencia de *Cándida albicans* a resinas acrílicas y poliamidas”, en el año 2017, se demostró que los procesos de acabado de las prótesis son importantes, ya que el pulido juega un papel fundamental en la colonización por *Cándida albicans*. Además, demostraron que en las prótesis de poliamida o también conocido como sistemas flexibles, existió menor colonización a comparación del acrílico de termocurado, y complementando también que en las superficies no pulidas existió mayor colonización de dicho hongo.<sup>(12)</sup> Estudio que se asemeja perfectamente con la presente investigación, ya que los resultados que se obtuvieron fueron similares, con niveles mayores de alto riesgo y riesgo de UFC/ml de este hongo en las superficies de acrílico de termocurado

en contraste del sistema valplast y sus respectivas superficies, determinando de esta manera que el material con menor capacidad de formar biofilms de *Cándida albicans* es el sistema valplast.

Además, el autor Lugo, manifiesta que el grado de colonización de *Cándida albicans* de acuerdo al pulido de sus superficies para los sistemas flexibles, se presentó con un mayor nivel de colonización, a comparación con el acrílico de termocurado, el cual presentó un menor grado de UFC en sus superficies pulidas.<sup>(58)</sup> Estudio que se contrapone a la presente investigación, ya que se evidenció que el nivel de UFC de *Cándida albicans*, en las 15 placas de valplast, poseían un nivel de UFC normal o con riesgo de proliferación de *Cándida albicans*.

En el estudio de Pineda y Mosquera, se encontró diferencias estadísticamente significativas entre tipo de pulido y tipo de abrasivo ( $p < 0,05$ ). Observando que la adherencia de *Cándida albicans* tanto en resinas acrílicas como en poliamidas o sistemas flexibles con menor capacidad de adhesión a este material.<sup>(12)</sup> En un estudio in vitro de la adherencia de *Cándida albicans* a las resinas acrílicas, se evidenció con un valor de  $p = 0,000$ , una diferencia estadísticamente significativa ( $p \leq 0,05$ ), y se comprobó que existieron diferencias en la adhesión de *Cándida albicans* entre los diferentes tipos de resinas<sup>(55)</sup>. Dichos estudios se mostraron similares a la presente investigación debido a que se observó diferencias estadísticamente significativas entre los valores de UFC/ml y los grupos de materiales con superficie pulida y sin pulir de acrílico de termocurado y sistema valplast ( $p = 0,00$ ).

En la investigación denominada “Adherence of *Candida albicans* to denture base acrylics and silicone-based resilient liner materials with different surface finishes”. En la que se evaluó los niveles de adherencia de *Cándida albicans* para los materiales de base para dentadura, dependiendo de los acabados en la superficie. Se encontró que el de acabado no es un determinante para la adhesión de este microorganismo independientemente del tipo de material con un valor de  $p > 0,05$ .<sup>(59)</sup> Dichos resultados se contradicen con los reportados con la presente investigación, debido a que se demostró que existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de UFC/ml y los grupos de superficie pulida y sin pulir de acrílico de termocurado ( $p = 0,00$ ).



De igual manera en el estudio de “Rugosidad superficial de tres resinas acrílicas para una base de dentadura” según los resultados determinaron que la resina de poliamida o sistemas flexibles, mostró un alto nivel de captación de *Cándida albicans*, que fue significativamente mayor con un valor de  $p \leq 0,05$ , a comparación de resto de los materiales. <sup>(60)</sup> investigación contraria al presente estudio, ya que se determinó que existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de UFC/ml y los grupos de superficie (pulida y sin pulir) en el sistema valplast ( $p=0,00$ ), siendo menores a comparación con acrílico de termocurado en las que existieron mayor colonización por este hongo.

## 9. CONCLUSIONES

El nivel de colonización de *Cándida albicans* en las superficies pulidas de acrílico de termocurado es mayor que aquel de las superficies sin pulir ya que presentan un mayor nivel de UFC/ml, mismas que provocan un alto riesgo de provocar en su portador signos y síntomas de Candidiasis.

Los niveles de colonización en el sistema valplast por *Cándida albicans*, fueron mayores en sus superficies sin pulir, mismas que en su totalidad cuentan con un riesgo moderado de provocar candidiasis (40000 - 99999 UFC/ml), a comparación de aquellas muestras con pulido, que se encuentran entre niveles sin riesgo y riesgo moderado de presentar colonización por este microorganismo.

Los niveles de colonización de *Candida albicans* son menores, para el sistema valplast, a comparación de los de acrílico de termocurado, mismo que cuenta con valores de 100000UFC/ml, por lo tanto, este material que posee una mayor capacidad para la formación de biofilms de este hongo y desarrollo del mismo; ya sea en superficies pulidas como sin pulir.

El nivel de colonización de *Cándida albicans* en acrílico de termocurado y sistema valplast, demostró que existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de UFC/ml y los grupos de materiales con superficie pulida y sin pulir de acrílico de termocurado y sistema valplast, siendo menor para este último material ( $p=0,00$ ).

## 10. RECOMENDACIONES

Se sugiere realizar este tipo de estudios comparativos con la utilización de diferentes marcas comerciales de acrílico de termocurado y distintos tipos de pulido, ya que en la presente investigación únicamente se lo realizó con la marca Ivoclar y bajo sus estándares de fabricación, para de esta forma evaluar si el nivel de colonización difiere con la aplicación de estas características.

Se invita a los interesados en la realización de estudios con el uso de sistema valplast, evaluar sus efectos a largo plazo en cavidad bucal. ya que existen bases de prótesis que pueden ocasionar reabsorción ósea en sus portadores.

Se recomienda a los interesados en este tipo de estudios in vitro y con muestras similares, evalúen la posibilidad de crear diferentes condiciones que simulen la actividad en la cavidad oral, como el uso de saliva artificial, en el proceso de cultivo de *Cándida albicans*, para de esta manera obtener otro tipo de información sobre el comportamiento de estos materiales.

Se indica, evaluar un agente antimicrobiano de origen natural que logre inhibir la colonización de *Cándida albicans* en bases de prótesis dental de sistema valplast o acrílico de termocurado, para de esta manera encontrar una opción que permita la higiene de las mismas.

## 11. BIBLIOGRAFIA

1. Soto J, López A. Comparación de cambios dimensionales en bases protésicas de acrílicos curados por calor y microondas Derechos. Rev Odontológica Mex. 2004;8(1-2):10-6.
2. Luján H. El uso de la prótesis dental removible y la presencia de *Cándida spp* en pacientes atendidos en la Clínica Estomatológica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega. 2018.
3. Carr A, McGivney G, Brown D. Carr, A.B., McCracken. Prótesis Parcial Removible [Internet]. 11th ed. Génova; 2006. 490 p. Available from: [https://books.google.fr/books?id=Fb49tf9H1fkC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.fr/books?id=Fb49tf9H1fkC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
4. Haro D. Tipos de materiales utilizados para la confección de las prótesis removibles de pacientes mayores de 30 años en al ciudd de Quito. 2016.
5. Vázquez A, Palenque A, Morales T, Bermúdez D, Barrio T. Lesiones de la mucosa bucal asociadas al uso de prótesis estomatológica. MediSur [Internet]. 2019;17(2):201-9. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2019000200201&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2019000200201&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
6. Databio. *Candida Albicans* [Internet]. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2012. p. 1-4. Available from: <https://www.insst.es/documents/94886/353749/Candida+albicans.pdf/807f3982-1e35-4c03-b626-a73873867028>
7. Pardi G. Acta Odontológica Venezolana. Acta Odontológica Venez. 2002;40(2):1-10.
8. Pardi C, Mata E, Colella M, Roselló A, Pineda V. Micosis de la cavidad bucal - Parte I Recibido. Acta Odontológica Venez. 2013;51(2):1-14.
9. Laforet L. Estudio de PGA 26, una proteína implicada en la arquitectura de la pared celular de *Cándida albicans*. 2010.
10. Espina M, Guillen G, Calvo B, Meza L. Caracterización morfológica y fisiológica de

- las especies cándida aisladas de la cavidad bucal de pacientes geriátricos. *Cienc Odontológica*. 2005;2(2):110–9.
11. Estrada G, Márquez M, González E, Díaz J, Agüero L. Manifestaciones bucales de la candidiasis en pacientes con trasplante renal. *Medisan*. 2015;19(6):1–5.
  12. Pineda-Higueta SE, Mosquera-Palomino J. ADHERENCIA DE *Candida albicans* A RESINAS ACRÍLICAS Y POLIAMIDAS. ESTUDIO IN VITRO. *Biosalud*. 2017;16(1):1–5.
  13. Ingraham J, Ingraham C. Introducción a la microbiología. II [Internet]. Barcelona; 1998. 804 p. Available from: [https://books.google.com.ec/books?id=-dUEZSXaz2UC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=-dUEZSXaz2UC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
  14. García A, Ucar A, Ballester L. Eliminación de *Candida albicans* con Extracto Etanólico de Propóleo comercial de *Apis mellifera* del estado Mérida, en bases de Prótesis Parciales Removibles. *Rev Odontológica Los Andes*. 2014;9(1):4–14.
  15. Ibáñez N, Robles C, Lecona J. de prótesis dentales en pacientes de la Clínica Odontológica. *Rev ADM*. 2017;74(2):74–8.
  16. Carmona M, Pulido M, Abud K, Bolivar K, Cortés Y. Presencia de *Candida* en Pacientes con estomatitis subProtésica que acuden a la facultad de odontología de la universidad de cartagena en el Periodo transcurrido entre agosto 2006 - junio 2007. *Duazuary*. 2008;5(2):90–8.
  17. Pedraza M. Candidiasis oral y susceptibilidad antifúngica de especies Identificadas de pacientes con prótesis dental del asilo de ancianos Abancay, 2017 [Internet]. 2017. Available from: <https://ci.nii.ac.jp/naid/40021243259/>
  18. Viteri J. *Cándida albicans* en pacientes portadores de prótesis dentales que asisten a clínicas de la facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador. Junio – agosto 2014. 2014. p. 1–78.
  19. Solari M. Comparación de recuento de *Streptococcus mutans* en biofilm de placa

- bacteriana sobre restauraciones oclusales de amalgama y resina compuesta , utilizando el Método de la Cubeta . 2011.
20. Lucas LVM, Gennari FH, Cohello GM, Dos Santos DM, Moreno A, Falcón-Antenucci RM. Estética en prótesis removibles. *Rev Cubana Estomatol.* 2010;47(2):224–35.
  21. Huamani-Cantoral JE, Huamani-Echaccaya JL, Alvarado-Menacho S. Rehabilitación oral en paciente con alteración de la dimensión vertical oclusal aplicando un enfoque multidisciplinario. *Rev Estomatológica Hered.* 2018;28(1):1–14.
  22. Echezarreta R, Echezarreta Y. Prótesis flexible. Alternativa de restauración protésica. *Medicoquir.* 2019;11(3):1–9.
  23. Sánchez M, Reyes D, Arias R, Rondón E. Estomatitis subprotésica en pacientes venezolanos portadores de prótesis removibles. *Medisan.* 2013;17(11):1–6.
  24. Ceccotti L. Clínica estomatológica: SIDA, cáncer y otras afecciones. Panamericana M, editor. Michigan; 1993. 448 p.
  25. Bedout C, Gómez B. Candida y candidiasis invasora: un reto continuo para su diagnóstico temprano. *Infectio.* 2010;14:159–71.
  26. Rodríguez J, Miranda J, Morejon H, Santana J. Candidiasis de la mucosa bucal. *Rev Cubana Estomatol.* 2002;39(2):1–14.
  27. Castrillón L, Palma A, Padilla C. Artículo de revisión Factores de virulencia en. *Dermatología Rev Mex.* 2005;49(1):12–27.
  28. Brown AJP, Gow NAR. Regulatory networks controlling *Candida albicans* morphogenesis. *Trends Microbiol.* 1999;7(8):333–8.
  29. Liébana J. Microbiología oral. 2nd ed. 2002. 3–710 p.
  30. Douglas J. *Candida* biofilms and their role in infection. *Trends Microbiol.* 2003;11(1):30–6.
  31. Weig M, Gross U, Muhlschlegel F. Clinical aspects and pathogenesis of *Candida*

- infection. *Trends Microbiol.* 1998;6(12):468–70.
32. Douglas LJ. Medical importance of biofilms in *Candida* infections. *Rev Iberoam Micol.* 2002;19(3):139–43.
  33. Negroni M. *Microbiología estomatólogica : fundamentos y guía práctica.* 2009. 495 p.
  34. Akpan A, Morgan R. Oral candidiasis. *Postgr Med J.* 2002;78:455–9.
  35. Williams D, Lewis M. Pathogenesis and treatment of oral candidosis. *J Oral Microbiol.* 2011;3:1–11.
  36. Otero E, Peñamaría M, Rodríguez M, Martín B, Blanco A. Oral candidosis in the older patient [Candidiasis oral en el paciente mayor]. *Av Odontoestomatol* [Internet]. 2015;31(3):135–48. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84938092239&partnerID=40&md5=a06fea05800e9c6ffb9f8189bd6b15c7>
  37. Ayala I. Eficacia del propóleo del cantón Baños en la inhibición de la *Cándida albicans* en acrílico para bases de prótesis totales. Estudio in vitro. 2017.
  38. Puerto JL, García P, Márquez A, García L, Mira J. Candidiasis orofaríngea. *Rev Diagnóstico Biológico.* 2001;50(4):1.6.
  39. Llanquichoque R. Técnica de Confección de Prótesis Totales. *Rev Actual Clínica Investig.* 2012;24:1–4.
  40. Navarro J, Rodríguez T, Corona M, Áreas Z, Limonta L. Mantenimiento, manejo y cuidado de las prótesis dentales en pacientes atendidos en una consulta de estomatología general integral. *Medisan.* 2020;20(10):1–6.
  41. Fischer K. *IvoBase.* 2012.
  42. Sanchez F. Manual básico del tratamiento protésico para odontólogos [Internet]. Vol. 4. 2016. 68 p. Available from: <http://marefateadyan.nashriyat.ir/node/150>
  43. Alvarez M, Díaz C. *Manual Ilustrativo de los elementos constituyentes de prótesis parciales removibles.* 2014.

44. Cova J. Biomateriales Dentales. Para una Odontología Restauradora Exitosa. 3rd ed. Amolca, editor. 2019. 518 p.
45. Anusavice J. PHILLIPS . Ciencia de los materiales dentales. 1st ed. Elsevier, editor. 2004. 854 p.
46. Lema C, Ortiz C, Morera M. Rugosidad superficial de dos resinas acrílicas de termocurado para prótesis totales sometidas a saliva artificial \* Materiales y métodos. 2018;8(1):36–44.
47. New Stetic. Ficha técnica resina acrílica termopolimerizable Veracril®, Opti-cryl® DPFTPT-025. 2013.
48. Arriagada E. Materiales dentales Resinas acrílicas. 2012. 25–28 p.
49. Teixeira DR. Consideraciones prácticas para la escogencia entre una Dentadura Parcial Removable de Acrílico o una de Metal. Neptunos Form SL. 2016;1–19.
50. Pinargote D. Análisis microscópicos de las superficies de los materiales utilizados en la confección de las prótesis removibles. 2019.
51. Fonollosa J. Prótesis removable con Flexite. Gac Dent [Internet]. 2009;1–9. Available from: <http://www.gacetadental.com/2009/03/prtesis-removable-con-flexite-31617/>
52. Hiskin S. Prótesis flexibles de Nylon removibles. Rev Nac Odontol [Internet]. 2002;17–22. Available from: <http://www.intramed.net/contenidoover.asp?contenidoID=71437>
53. Del Canto M. Caso clínico con Valplast Valplast: un nuevo concepto de prótesis parcial removable [Internet]. Available from: <https://clinicadelcanto.es/wp-content/uploads/Clinica/Stories/valplast.pdf>
54. Epstein JB, Pearsall NN, Truelove EL. Quantitative relationships between *Candida albicans* in saliva and the clinical status of human subjects. J Clin Microbiol. 1980;12(3):475–6.
55. Serrano C. Estudio in vitro de la adherencia de *Cándida albicans* a las resinas acrílicas. 2002.



56. Mata de Henning M, Perrone M. La prótesis odontológica en la ecología de *Cándida albicans* en cavidad bucal. *Acta Odontológica Venez.* 2001;39(3):1–10.
57. Iglesias C, Navas J, Saavedra E. Estudio comparativo de prótesis acrílicas y prótesis flexibles en edéntulos parciales. 2007.
58. Lugo P. Adherencia in vitro de *Cándida albicans* a materiales acrílicos para fabricación de prótesis bucales con diferentes tipos de acabado. 2010.
59. Nevzatoğlu E, Özcan M, Kulak Y, Tanju K. Adherencia de *Candida albicans* a acrílicos de base de dentadura postiza y materiales de revestimiento resiliente a base de silicona con diferentes acabados de superficie. *Clin Oral Invest.* 2007;11:231–6.
60. Rivera R, Méndez R, Escalante S, Cornejo M, Oliver R. Surface roughness of three acrylic resin denture base materials. *Rev la Asoc Dent Mex.* 2014;71(3):142–6.

## 12. ANEXOS

### Anexo 1: Certificado por parte del laboratorio dental.



Quito, 15 de enero del 2021

#### Certificado

Certifico que la Sra. Evelyn Gabriela Tirado Villacis, con C.I. 1804959938, envió a realizar al laboratorio dental "BrothersDent" 15 muestras de acrílico de termocurado de la marca Ivoclar y 15 muestras de sistema Valplast, con las siguientes medidas 1: 65 mm de largo, 10mm de ancho y 2,5 mm de espesor, mismas con una superficie superior pulida y una inferior sin pulir. Para la realización de su tesis con el tema: "NIVEL DE COLONIZACIÓN DE *Cándida albicans* EN ACRÍLICO DE TERMOCURADO Y SISTEMA VALPLAST. IN VITRO".

Dicho estudio fue realizado con las normas de calidad establecidas por la marca utilizada.

Este documento es informativo y la mencionada señorita puede hacer uso de este documento como crea conveniente sus intereses.

Atentamente:

  
Iván Miguel Mora Sánchez  
C.I. 1718450487  
Gerente General



**Anexo 2: Resultados por parte del laboratorio BMI.**



BACTERIAL AND MICROBIOLOGY IN MED  
**BMI Laboratorios**  
LABORATORIOS CLINICOS - BACTERIOLOGIA - MICROBIOLOGIA - SEROTIPIADOLOGIA - TOXICOLOGIA

  
**711230001**

AUTORIA	Evelyn Gabriela Tirado Villaca		FECHA:	23/02/2021
CODIGO LABORATORIO: 200001	TEMA:			
"NIVEL DE COLONIZACION DE <i>Candida albicans</i> EN ACRILICO DE TERMOCURADO Y SISTEMA VALPLAST, IN VITRO"				
CORTAJE DE COLONIAS	UFC/ML	CEPA ESTUDIO	<i>Candida albicans</i>	ATCC 10231

	TECNICA UTILIZADA			
	Dilucion de muestras en medio ensucado y extendido/cantaje en placas agar saborau			
	ACRILICO DE TERMOCURADO	ACRILICO DE TERMOCURADO	VALPLAST	VALPLAST
	SUPERFICIE LISA	SUPERFICIE RUGOSA	SUPERFICIE LISA	SUPERFICIE RUGOSA
1	80,000	>100,000	50,000	80,000
2	70,000	>100,000	80,000	60,000
3	75,000	>100,000	50,000	80,000
4	>100,000	>100,000	50,000	80,000
5	90,000	>100,000	80,000	75,000
6	>100,000	>100,000	50,000	80,000
7	80,000	>100,000	40,000	50,000
8	80,000	>100,000	60,000	75,000
9	75,000	>100,000	40,000	60,000
10	75,000	>100,000	80,000	80,000
11	80,000	>100,000	50,000	70,000
12	>100,000	>100,000	60,000	75,000
13	>100,000	>100,000	60,000	60,000
14	>100,000	>100,000	30,000	60,000
15	80,000	>100,000	80,000	75,000



Lic. JEFFER CISNEROS  
 MSP: 0001601190  
 SREACT: 1005201689510

Firma responsable  
 Lic. Jaffer Cisneros  
 LABORATORIO BMI



**Anexo 3: Certificado de calibración por parte del laboratorio BMI.**

Bacterial and Microbiology In-Med  


Quito, 23 febrero de 2021

A quien corresponda:

Yo, JEFFER ALEXANDER CISNEROS GUERRERO con CI. 0401601190, por medio del presente certifico que todos los equipos utilizados en nuestro laboratorio están calibrados y funcionalmente aptos, así como los materiales y reactivos cuentan con sus debidos registros sanitario para el análisis microbiológico realizado en el trabajo titulado: : "NIVEL DE COLONIZACION DE Candida albicans EN ACRILICO DE TERMOCURADO Y SISTEMA VALPLAST. IN VITRO" De la estudiante Evelyn Gabriela Tirado Villacís con cedula de identidad 1804959938, por lo tanto puede hacer uso del presente como bien tuviere.

Atentamente,

  
Lic. JEFFER CISNEROS  
MSP: 0401601190  
SEDECYT: 1005201689510

  
Jeffery Alexander Cisneros Guerrero  
Administración BM  
Dirección: Av. Mariscal Sucre 510-552 e Ignacio Canelos  
Ecuador 011 241 0012 - 0998630006 - 0998630006  
E-mail: [jeffercisneros@outlook.com](mailto:jeffercisneros@outlook.com) - [jeffec117@outlook.com](mailto:jeffec117@outlook.com)  
Celia Escobar

Jeffery Alexander Cisneros Guerrero  
Gerente Administrativo  
LABORATORIOS BACTERIAL AND MICROBIOLOGY IN MED

Av. Luis Tuffño 0E3-55 y Real Audiencia - Av. Mariscal Sucre 510-552 e Ignacio Canelos - Laboratorio Clínico  
Telf: (02) 2410012 Cel: 0982914005 - 0998630006 E-mail: [bmilaboratorios@outlook.com](mailto:bmilaboratorios@outlook.com)  
[www.bmilaboratorios.com](http://www.bmilaboratorios.com)

**Anexo 4: Certificado de eliminación de desechos por parte del laboratorio BMI.**

Bacterial and Microbiology In-Med  


Quito, 23 febrero de 2021

A quien corresponda:

Yo, JEFFER ALEXANDER CISNEROS GUERRERO con CI. 0401601190, por medio del presente declaro que los desechos infecciosos generados en el desarrollo del análisis microbiológico realizado en el trabajo titulado: : "NIVEL DE COLONIZACION DE *Candida albicans* EN ACRILICO DE TERMOCURADO Y SISTEMA VALPLAST. IN VITRO" De la estudiante Evelyn Gabriela Tirado Villacís con cedula de identidad 1804959938, serán eliminados adecuadamente en BMI laboratorios de acuerdo a las normas de los capítulos III, V y VII del reglamento del manejo de desechos infecciosos para la red de salud en Ecuador

Atentamente, 

Lic. JEFFER ALEXANDER CISNEROS GUERRERO  
MSF: 0401601190  
SNECYT: 1005201689510

 Jeffer Alexander Cisneros Guerrero  
Administración BMI  
Dirección: Av. Mariscal Sucre 510-592 e Ignacio Canelos  
Contacto: (02) 2410012 - 0982314005 - 0998650006  
E-mail: [bmi@guaracines@outlook.com](mailto:bmi@guaracines@outlook.com) - [info@bmi.com](mailto:info@bmi.com)  
Quito-Ecuador

Jeffer Alexander Cisneros Guerrero  
Gerente Administrativo  
LABORATORIOS BACTERIAL AND MICROBIOLOGY IN MED

Av. Luis Tufiño OE3-55 y Real Audiencia - Av. Mariscal Sucre 510-592 e Ignacio Canelos - Laboratorio Clínico  
Telf: (02) 2410012 Cel: 0982314005 - 0998650006 E-mail: [bmilaboratorios@outlook.com](mailto:bmilaboratorios@outlook.com)  
[www.bmilaboratorios.com](http://www.bmilaboratorios.com)

**Anexo 5: Certificado de ejecución del proyecto de investigación por parte del laboratorio BMI.**

Bacterial and Microbiology In-Med  


Quito, 23 febrero de 2021

**CERTIFICACION**

Certifico que la estudiante **Evelyn Gabriela Tirado Villacis** con cedula de identidad **1804959938** egresado(a) de la facultad de odontología, realizo su estudio de investigación : **"NIVEL DE COLONIZACION DE Candida albicans EN ACRILICO DE TERMOCURADO Y SISTEMA VALPLAST, IN VITRO"** en laboratorios "Bacterial And Microbiology In Med" en conjunto con el Microbiólogo Sebastián Aguilar profesional del servicio de microbiología y líder del área, bajo las normas y lineamientos reglamentarios para los procesos establecidos en este estudio

En todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad. El interesado puede hacer el uso del mismo como el considere.

Atentamente:

*Un placer estar en contacto y poder ampliar la información adjunta.*



Atentamente,

 **Jeffrey Alexander Cisneros Guzmán**  
Administración BMI  
Dirección: Av. Mariscal Sucre 510-551 e Ignacio Canelos  
Contacto: (02) 2410012 - 0992314005 - 0998650006  
E-mail: [bmi@bmi-lab.com](mailto:bmi@bmi-lab.com) - [info@bmi-lab.com](mailto:info@bmi-lab.com)  
Quito-Ecuador

  
Lic. JEFFREY CISNEROS GUZMAN  
MSP  
SENECYT: 7005201680510

Av. Luis Tuffiño OE3-55 y Real Audiencia - Av. Mariscal Sucre 510-592 e Ignacio Canelos - Laboratorio Clínico  
Telf: (02) 2410012 Cel: 0982314005 - 0998650006 E-mail: [bmi@bmi-lab.com](mailto:bmi@bmi-lab.com)  
[www.bmilaboratorios.com](http://www.bmilaboratorios.com)

**Anexo 6: Permiso de funcionamiento del laboratorio BMI.**

**AGENCIA NACIONAL DE REGULACIÓN, CONTROL Y VIGILANCIA SANITARIA**  
DR. LEOPOLDO IZQUIETA PÉREZ

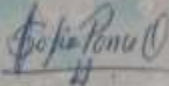
**PERMISO DE FUNCIONAMIENTO: ARCSA-2020-3,2,4-0000018**



Nombre o Razón Social del establecimiento: CISNEROS GUERRERO JEFFER ALEXANDER  
Nombre del Propietario o Representante Legal: CISNEROS GUERRERO JEFFER ALEXANDER  
Número del RUC del establecimiento: 0401601190001 Establecimiento N°: 2  
Provincia: PICHINCHA  
Cantón: QUITO  
Parroquia: KENNEDY  
Sector/Referencia: REDONDEL AV. TUFÍÑO  
Dirección: CALLE: N59 AV LUIS TUFINO NUMERO: OE3-55 INTERSECCION: OE3B SANCHO ACHO

Actividades / Tipo(s) de establecimiento(s):  
\* 3.2.4 LABORATORIO FABRICANTE DE REACTIVOS BIOQUÍMICOS DE DIAGNÓSTICO IN VITRO PARA USO HUMANO Y DISPOSITIVOS MÉDICOS MICROEMPRESA. Riesgo: Alto

Fecha de Emisión: 11-12-2020  
Fecha de Vigencia: 11-12-2021  
Total pago: 0.00

**Estado: VIGENTE**  
Fecha de Impresión del Documento: 17-02-2021

  
**Ab. Olga Sofia Ponce Quiñónez**  
**Coordinadora General Técnica de Certificaciones - Agencia Nacional De Regulación, Control Y Vigilancia Sanitaria - ARCSA "Dr. Leopoldo Izquieta Pérez"**

   
Este documento, en el cual se emitió el Permiso de Funcionamiento, son verificables en cualquier momento por el sistema de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria "Dr. Leopoldo Izquieta Pérez" y este se emite en el formato digital en la fecha de impresión del documento.

**Anexo 7: Certificado de renuncia de derechos por parte del laboratorio BMI.**




Quito, 23 febrero de 2021

A quien corresponda:

Yo, JEFFER ALEXANDER CISNEROS GUERRERO con CI. 0401601190, por medio del presente renuncio a todos los derechos de autor y propiedad intelectual relacionados con el análisis microbiológico realizado en el trabajo titulado: "NIVEL DE COLONIZACION DE *Candida albicans* EN ACRILICO DE TERMOCURADO Y SISTEMA VALPLAST. IN VITRO" De la estudiante Evelyn Gabriela Tirado Villacis con cedula de identidad 1804959938, por lo tanto puede hacer uso del presente como bien tuviere.

Atentamente..

  
**BMI** LABORATORIOS  
Lic. JEFFER CISNEROS  
MSP: 0401601190  
SENECYT: 1005201689510

  
Bacterial and Microbiology In-Med  
Jefferson Alexander Cisneros Guerrero  
Administración BMI  
Dirección: Av. Mariscal Sucre 510-592 e Ignacio Canelos  
Contacto: (02) 2410012 - 0982314005 - 0998650006  
E-mail: [bmi@bmi.com](mailto:bmi@bmi.com) - [jeff@bmi.com](mailto:jeff@bmi.com)  
Quito-Ecuador

Jefferson Alexander Cisneros Guerrero  
Gerente Administrativo  
LABORATORIOS BACTERIAL AND MICROBIOLOGY IN MED

Av. Luis Tufiño OES-55 y Real Audiencia - Av. Mariscal Sucre 510-592 e Ignacio Canelos - Laboratorio Clínico  
Telf: (02) 2410012 Cel: 0982314005 - 0998650006 E-mail: [bmi@bmi.com](mailto:bmi@bmi.com)  
[www.bmilaboratorios.com](http://www.bmilaboratorios.com)