



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

Vicerrectorado de  
**INVESTIGACIÓN**

**ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO**

**“ADHERENCIA DE *CANDIDA ALBICANS* EN RELACIÓN CON LA RUGOSIDAD DE SUPERFICIE EN SOBREDENTADURAS IMPLANTO-RETENIDAS SOBRE BARRA Y SOBREDENTADURAS IMPLANTO-RETENIDAS SOBRE RÓTULAS, EN PACIENTES DEL HOSPITAL MILITAR DE LIMA”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:  
MAESTRA EN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EN ESTOMATOLOGÍA**

**AUTOR:**

**ROCÍO VIOLETA VALENZUELA NARVÀEZ**

**ASESOR:**

**DR. NEME PORTAL BUSTAMANTE**

**JURADO:**

**DR. LUIS GHEZZI HERNÁNDEZ**

**DR. RAÚL ESCUDERO REYNA**

**DR. RAÚL ROJAS ORTEGA**

**LIMA - PERÚ**

**2019**

**“ADHERENCIA DE *CANDIDA ALBICANS* EN RELACIÓN CON LA RUGOSIDAD DE SUPERFICIE EN SOBREDENTADURAS IMPLANTO-RETENIDAS SOBRE BARRA Y SOBREDENTADURAS IMPLANTO-RETENIDAS SOBRE RÓTULAS, EN PACIENTES DEL HOSPITAL MILITAR DE LIMA”**

**DEDICATORIA:**

**A mi madre Violeta y mi padre Daniel,**

**Por su apoyo y estímulo constante.**

**AGRADECIMIENTO:**

**A mi familia,**

**Por su amor y comprensión.**

## Índice

Carátula.	i
Título.	ii
Dedicatoria.	iii
Agradecimiento.	iv
Índice.	v
Resumen (palabras claves)	vi
Abstract (key words)	vii
I. Introducción.	
1.1 Planteamiento del Problema	8
1.2 Descripción del Problema	8
1.3 Formulación del Problema	10
- Problema General	10
- Problemas Específicos	10
1.4 Antecedentes	10
1.5 Justificación de la investigación	13
1.6 Limitaciones de la investigación	14
1.7 Objetivos	15
- Objetivo General	15
- Objetivos Específicos	15
1.8 Hipótesis	15
- Hipótesis General	15
- Hipótesis Específicas	16
II. Marco Teórico	
2.1 Marco Conceptual	17
2.1.1 Sobredentaduras implanto-retenidas	18
2.1.1.1 Sobredentaduras	18
2.1.1.2 Ventajas de la rehabilitación con sobredentaduras implanto-retenidas en la mandíbula.	20
2.1.1.3 Tipos de anclaje para sobredentaduras implanto – retenidas en la mandíbula.	21
2.1.2 Polimetacrilatos termoplásticos utilizados en la confección de las sobredentaduras sobre barra y sobre rótulas.	25

2.1.2.1	Características de los polimetacrilatos termoplásticos.	25
2.1.2.2	Requisitos de los polimetacrilatos termoplásticos.	27
2.1.2.3	Organización de las cadenas de los polímeros.	29
2.1.3	Rugosidad de superficie	30
2.1.3.1	Rugosimetría.	29
2.1.3.2	Importancia del estudio de rugosidad de superficie.	31
2.1.3.3	Perfil de rugosidad de superficie Ra.	31
2.1.3.4	La rugosidad de superficie en las restauraciones bucales.	31
2.1.4	Las estructuras orales y la adherencia de microorganismos.	33
2.1.4.1	Adherencia de <i>Candida albicans</i> a las estructuras orales.	36
2.1.4.2	Aislamiento y cultivo de los microorganismos.	39
III.	Método de la investigación.	
3.1	Tipo de investigación	41
3.2	Población y muestra	41
3.3	Operacionalización de variables	42
3.4	Instrumentos	42
3.5	Procedimientos	42
3.5.1	Registro de la adherencia de <i>Candida albicans</i> en las muestras.	43
3.5.2	Medición de la rugosidad de Superficie (Ra) de las muestras.	44
3.6	Análisis de datos.	45
IV.	Resultados.	46
V.	Discusión de resultados	61
VI.	Conclusiones.	70
VII.	Recomendaciones.	71
VIII.	Referencias.	72
IX.	Anexos.	83

## RESUMEN

El objetivo de este estudio fue comparar la adherencia de *Candida albicans* en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y rótulas, en relación con la rugosidad de superficie (Ra), en el estudio realizado a 30 y 180 días respectivamente, en la boca. La muestra estuvo representada por diez pacientes del Hospital Militar de Lima, asignados aleatoriamente quienes fueron divididos en dos grupos paralelos de cinco participantes, en un ensayo clínico randomizado a doble ciego. Se analizaron cinco sobredentaduras sobre barra CARES® y SynOcta® Straumann® Dental Implant System, Holding AG Inc., Basilea, Suiza y cinco sobredentaduras sobre rótulas Klockner® Soadco Inc., Escaldes-Engordany; y su relación con la adherencia de *Candida albicans*. Se evaluó la rugosidad superficial (Ra:um) con el Surfest SJ-301® Mitutoyo Corporation Inc., Kanagawa, Japón. Los resultados (Ra:um) para las sobredentaduras sobre barra a 30 - 180 días fueron: 0,96µm - 1,32µm; para las sobredentaduras sobre rótulas a 30 - 180 días fueron: 1,34µm - 2,37µm. Para la adherencia de *Candida albicans* (UFC/ml), en las sobredentaduras sobre barra a 30 - 180 días fueron:  $2.6 \times 10^2$  -  $4.6 \times 10^2$ ; para las sobredentaduras sobre rótulas a 30 - 180 días fueron:  $3.0 \times 10^2$  -  $5.3 \times 10^3$ . El estudio concluye a los 30 días ( $p = .953$ ;  $p = .922 < 0.05$ ) y 180 días respectivamente ( $p = .945$ ;  $p = .996 < 0.05$ ), que existen diferencias en la adherencia de *Candida albicans* en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, en relación con la rugosidad de superficie (Ra).

**Palabras clave:** sobredentadura, *Candida albicans*, estudios clínicos, propiedades de superficie.

## ABSTRACT

The aim of this study was to compare the adherence of *Candida albicans* in the implant-retained bar overdentures and the implant retained mandibular ball joint overdenture and its relation with the surface roughness (Ra), in time 30 and 180 days in mouth. The sample was represented by ten patients from the Military Hospital of Lima randomly assigned who were divided into two parallel groups of five participants, in a randomized double-blind clinical trial. Five overdentures were analyzed on CARES® bar and SynOcta® Straumann® Dental Implant System, Holding AG Inc., Basel, Switzerland and five overdentures on Klockner® Soadco Inc. ball joints, Escaldes-Engordany; and its relationship with the adhesion of *Candida albicans*. Surface roughness (Ra:  $\mu\text{m}$ ) was evaluated with Surfest SJ-301® Mitutoyo Corporation Inc., Kanagawa, Japan. The results (Ra:  $\mu\text{m}$ ) for bar overdentures at 30 - 180 days were:  $0.96\mu\text{m} - 1.32\mu\text{m}$ ; for ball joint overdentures at 30 - 180 days were:  $1.34\mu\text{m} - 2.37\mu\text{m}$ . For the adherence of *Candida albicans* (CFU/ml), in the bar overdentures at 30 - 180 days were:  $2.6 \times 10^2 - 4.6 \times 10^2$ ; for ball joint overdentures at 30 - 180 days were:  $3.0 \times 10^2 - 5.3 \times 10^3$ . The study concludes at 30 days ( $p = .953$ ;  $p = .922 < 0.05$ ) and 180 days respectively ( $p = .945$ ;  $p = .996 < 0.05$ ), there were differences in the adherence of *Candida albicans* in bar overdentures implant-retained and ball-joint implant-retained overdentures in relation to surface roughness (Ra).

**Key words:** overdenture, *Candida albicans*, clinical studies, surface properties.



## I. INTRODUCCIÓN

Las rehabilitaciones con sobredentaduras implanto-retenidas han demostrado más ventajas protésicas en comparación con las dentaduras completas convencionales cuando consideramos el soporte, retención, estabilidad y estética. Así mismo, los pacientes que las usan nos muestran mejor eficiencia masticatoria y dicción así como la presencia de menos lesiones en los tejidos blandos. En el tratamiento con sobredentaduras implanto retenidas se consideran ventajas como biomecánica aceptable cuando la sobredentadura es sometida a función, soporte labial adecuado, conservación y recuperación de la distancia intermaxilar a través de la reposición de dientes y tejidos blandos, facilitando el mantenimiento de la higiene de la prótesis. Por ello, se pueden ver incrementados el confort, la satisfacción y la mejora en la calidad de salud del paciente. Dentro de la elección de tratamiento para sobredentaduras implanto-retenidas tenemos a los anclajes tipo barra y a los anclajes axiales. Las sobredentaduras están constituidas en su estructura por polimetacrilatos termoplásticos, los cuales se caracterizan por su adecuada resistencia a la fractura y flexión, dureza, estabilidad de color, toxicidad y alergia reducida, entre otras ventajas.

Como se puede observar, la permanencia de sobredentaduras sobre implantes, dependen de varios factores que las hacen un tratamiento rehabilitador de elección. Sin embargo, un factor importante a considerar es la adherencia de microorganismos en su superficie. Es posible, que las estructuras artificiales bucales, como las sobredentaduras implanto-retenidas, actúen como sustratos para el desarrollo de microorganismos como *Candida albicans*, considerado un hongo de importancia clínica, por su facilidad de penetrar en los tejidos bucales. Se considera, que las superficies húmedas adhieren especies de *Candida albicans*, y por ello las sobredentaduras estarían expuestas a su adherencia. Por otro lado, el estudio de la rugosidad de superficie nos permite obtener datos

cuantitativos para determinar la calidad de las superficies. El conocimiento del valor de rugosidad de las sobredentaduras sobre implantes, es un factor importante a tener en consideración. Por ello, es necesario conocer la adherencia de *Candida albicans* en relación a la rugosidad de superficie en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, con la finalidad, de elegir el diseño más adecuado de estas sobredentaduras, en los procesos de rehabilitación de los pacientes con prótesis sobre implantes en la mandíbula. Considerando que, el uso de las sobredentaduras implanto-retenidas, cada vez son más demandadas en las clínicas especializadas en rehabilitación con implantes, y que la condición oral del paciente podría ser alterada por estructuras protésicas que se comportarían como medios para el crecimiento y desarrollo de *Candida albicans*. Es necesario, por lo tanto, el determinar la adherencia de *Cándida albicans*, en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas en relación con la rugosidad de su superficie, lo cual, nos permitirá establecer cuál de las dos sobredentaduras se caracterizan por su menor rugosidad y adherencia de *Candida albicans*, considerado un aspecto importante en la rehabilitación de pacientes edéntulos totales mandibulares, portadores de implantes.

## **1.1 Planteamiento del Problema**

La permanencia de sobredentaduras sobre implantes, dependen de varios factores que las hacen un tratamiento rehabilitador de elección. Sin embargo, un factor importante a considerar es la adherencia de microorganismos en su superficie. Es posible, que las estructuras artificiales bucales, actúen como sustratos para el desarrollo de microorganismos como *Candida albicans*, considerado un hongo de importancia clínica, por su facilidad de penetrar en los tejidos bucales. Se considera además posible, que las superficies húmedas adhieren especies de *Candida albicans*, y por ello las sobredentaduras estarían expuestas a su adherencia. Adicionalmente, el conocimiento del valor de rugosidad de las sobredentaduras sobre implantes, es un factor importante a tener en consideración. Por ello, es necesario conocer la adherencia de *Candida albicans* en relación a la rugosidad de superficie en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, con la finalidad, de elegir el diseño más adecuado en la rehabilitación de estos pacientes.

## **1.2 Descripción del Problema**

La sobredentadura implanto-retenida es una prótesis completa muco implanto soportada, anclada normalmente sobre implantes dentales, con el fin de mejorar el apoyo, la retención y la estabilidad de la prótesis. La permanencia de sobredentaduras sobre implantes, dependen de varios factores, siendo uno de ellos el de la adherencia de microorganismos en su superficie. Las estructuras artificiales bucales, como las sobredentaduras implanto-retenidas, actúan como sustratos para el desarrollo de microorganismos como *Candida albicans*.

*Candida albicans* es un hongo de importancia clínica, la cual es detectada en su forma levaduriforme y micelial, caracterizándose por su facilidad de penetrar en los tejidos bucales, produciendo candidiasis, definida como una micosis producida por especies

de *Candida*. Se considera, que las superficies húmedas adhieren especies de *Candida albicans*, y por ello las sobredentaduras estarían expuestas a su adherencia. Por otro lado, el estudio de la rugosidad de superficie nos permite a los clínicos obtener datos cuantitativos para determinar la calidad de las superficies de las restauraciones. El conocimiento del valor de rugosidad de las sobredentaduras implanto-retenidas, es un factor importante a tener en cuenta para el éxito de estas rehabilitaciones. Por ello, es necesario conocer la adherencia de *Candida albicans* en relación a la rugosidad de superficie en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, con la finalidad, de elegir el diseño más adecuado de estas sobredentaduras, en los procesos de rehabilitación de los pacientes con prótesis sobre implantes en la mandíbula. Considerando que, el uso de las sobredentaduras implanto-retenidas, podrían alterar la condición oral de los pacientes en casos de higiene oral y estructuras protésicas deficientes, las cuales actuarían como medios para el crecimiento y desarrollo de *Candida albicans*, favoreciendo la presencia de lesiones en la mucosa de etiología infecciosa y alérgica.

El determinar la adherencia de *Cándida albicans*, en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas en relación con la rugosidad de su superficie, en el estudio realizado a los 30 y 180 días respectivamente, en pacientes Hospital Militar de Lima, nos permitirá establecer cuál de las dos sobredentaduras se caracteriza por su menor rugosidad y adherencia de *Candida albicans*, lo cual, es un aspecto importante cuando se emplean en la rehabilitación de pacientes portadores de implantes mandibulares, por su influencia en la salud bucal.

### 1.3 Formulación del Problema

#### Problema General:

¿Existen diferencias en la adherencia de *Candida albicans* en sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas en relación con la rugosidad de superficie (Ra), en el estudio realizado a 30 y 180 días respectivamente, en pacientes del Hospital Militar de Lima?

#### Problemas Específicos:

1. ¿Las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas presentan diferente rugosidad de superficie (Ra) en el estudio a 30 días, en pacientes del Hospital Militar de Lima?
2. ¿Las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas presentan diferente rugosidad de superficie (Ra) en el estudio a 180 días, en pacientes del Hospital Militar de Lima?
3. ¿Las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobreentaduras implanto-retenidas sobre rótulas presentan diferente adherencia de *Candida albicans* en el estudio a 30 días, en pacientes del Hospital Militar de Lima?
4. ¿Las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobreentaduras implanto-retenidas sobre rótulas presentan diferente adherencia de *Candida albicans* en el estudio a 180 días, en pacientes del Hospital Militar de Lima?

### 1.4 Antecedentes.

Dentro de las patologías bucales que alteran la salud del paciente, es necesario conocer los mecanismos de adherencia de las especies de *Candida*, las cuales se comportan como agentes con atributos significativos de virulencia en las lesiones

orales. Castillo, Blanc, Sotomayor y Azcurra (2018) evidencian la asociación entre la patogenicidad de especies de *Candida* y la gravedad de las lesiones. Mucadcheingka y Tantivitayakul (2015), afirman que *Candida albicans* es la especie más predominante en candidiasis oral de pacientes portadores de prótesis oral con alrededor del 61.6% de la población total.

*Cándida albicans* es un hongo de 2 a 4  $\mu\text{m}$ , que causa patología en los seres humanos, es dimórfico, por lo cual puede cambiar de la forma de levadura en el huésped a la forma de moho o micelio, en respuesta a diversos factores ambientales como nutrientes, tensión del  $\text{CO}_2$ , temperatura. *Candida albicans*, es considerada un parásito humano con predilección de la cavidad bucal y el tracto gastrointestinal, es detectada en su forma levaduriforme y micelial; el carácter invasivo de la forma micelial está dado por la facilidad de las hifas para penetrar en los tejidos y su mayor resistencia a la fagocitosis. El fenómeno de adherencia es de suma importancia, ya que se ha demostrado la capacidad de adherencia de *Candida albicans* a las células epiteliales de la boca. La candidiasis oral es una micosis producida por *Candida albicans*, la cual forma parte de la microbiota normal de la boca, tracto digestivo, vías respiratorias y área vaginal. En individuos sanos *Candida albicans* no es patógena, sin embargo si se altera la microbiota normal, se multiplica rápidamente y provoca candidiasis, afectando piel o mucosas. La candidiasis bucal o muguet es una enfermedad bastante común en recién nacidos, suelen adquirirse por contagio desde la vagina materna, así como puede proceder de biberones infectados, observándose numerosas manchas blancas que revisten la mucosa bucal, lingual y gingival, sin embargo, una vez que el recién nacido ha desarrollado su microbiota bucofaríngea normal, el muguet se hace infrecuente, según lo reportando por Landínez y Castiñeiras (1998).

Los pacientes con deficiencias inmunitarias se exponen a candidiasis diseminadas, se afirma también que hay factores sistémicos predisponentes asociados a candidiasis en el adulto mayor como implantación de prótesis, sobre todo válvulas cardíacas, así como estados de alteración de mecanismos naturales de defensa como malnutrición intensa, síndrome de malabsorción, discrasias sanguíneas, hipotiroidismo e hipoadrenalismo (Zacaria et al., 2017).

Existe además evidencia de pacientes con Síndrome de Sjögren con alta predisposición a desarrollar candidiasis (Ergun et al., 2010). Así mismo se ha determinado que la prevalencia de candidiasis oral es más elevada en pacientes con psoriasis y se asocia con la gravedad de la enfermedad (Lesan et al., 2018).

En referencia a la evaluación de especies de *Candida* y su relación con estomatitis relacionada con prótesis, se determinó que *Candida albicans* es la más común con 81.3% en relación al 71.4% a 100% de casos de estomatitis relacionada con la prótesis (Kilic et al., 2014).

Brusca, Chara, Sterim-Borda y Rosa (2007), en estudios de adherencia de *Candida albicans* in Vitro con bracketts, reportados, determinaron que esta especie se adhiere con mayor afinidad a materiales a base de resina que a metales y fibra de vidrio. Sin embargo en otro estudio in vitro realizado por Waltimo, Tanner, Vallitu y Haapasalo (1999), se comprueba que la saliva disminuye la adherencia de todas las levaduras a las superficies de resinas acrílicas, mientras que los altos valores de energía libre de las resinas acrílicas según Radford, Sweet, Challacombe y Walter (1998), no interfirieron con la adherencia de especies de *Candida*. Para Moura, da Silva, Pereira, Del Bel Cury y Rodrigues García (2006), las especies de *Candida* se adhieren más a superficies de resinas acrílicas curadas en frío que las curadas al calor.

Es de considerar que las superficies húmedas de las restauraciones con resinas adhieren más especies de *Candida* (Maza et al., 2002; Yildirim et al., 2005).

Adicionalmente en un estudio in Vitro acerca de la formación de *Candida albicans*, se afirma que los materiales acrílicos son muy susceptibles a la adhesión de estas especies en comparación a otros materiales como el titanio (Li et al., 2012).

En la actualidad, no se han reportado estudios de adherencia de *Candida albicans*, en pacientes portadores de sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, a 30 y 180 días de permanencia en boca. Estas sobredentaduras son consideradas como procedimientos de rehabilitación de elección en pacientes con implantes en la mandíbula.

### **1.5 Justificación de la investigación.**

La salud pública dentro de sus acciones correspondientes a la salud bucal de la población, debe sustentar las condiciones necesarias en la mejora de la salud de la población. Es de considerar, que en el adulto mayor, el estado de salud bucal es deficiente, por la elevada prevalencia de edentulismo, caries y enfermedad periodontal. En la actualidad, en la rehabilitación del paciente edéntulo de la mandíbula, se utilizan las sobredentaduras implanto-retenidas. El uso de las sobredentaduras implanto-retenidas podrían alterar la condición oral del paciente, en pacientes no controlados, debido a la presencia de lesiones en la mucosa de etiología infecciosa y alérgica, los cuales podrían verse incrementados en caso de higiene oral y estructuras protésicas deficientes, que actuarían como medios para el crecimiento y desarrollo de microorganismos como *Candida albicans*. La permanencia de las sobredentaduras implanto-retenidas sobre implantes en la cavidad bucal, dependen de



varios factores, siendo uno de ellos es la adherencia de microorganismos como *Candida albicans* en su superficie.

En la actualidad no hay estudios que indiquen la adherencia de *Candida albicans* en pacientes portadores de sobredentaduras implanto-retenidas en la mandíbula, in vivo. Este estudio busca comparar la adherencia de *Candida albicans* en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, en relación con la rugosidad de superficie (Ra), en el estudio realizado a 30 y 180 días respectivamente, en pacientes del Hospital Militar de Lima.

### **1.6 Limitaciones de la investigación**

En referencia al alcance y limitaciones, el estudio está establecido en un tiempo de 30 y 180 días, en los que es necesaria la participación y el monitoreo permanente de los pacientes sometidos a tratamiento con sobredentaduras implanto-retenidas. Para realizar la investigación se cuenta con los recursos materiales y de laboratorio necesarios, que garantizan la viabilidad y ejecución de la misma.

Se consideran las siguientes delimitaciones en la investigación:

Delimitación Social: Pacientes edéntulos totales de la mandíbula de 50 a 60 años de edad con tratamiento de implantes.

Delimitación Teórica: Estudio de adherencia de *Candida albicans* en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, en relación con la rugosidad de superficie (Ra).

Delimitación Espacial: Hospital Militar de Lima

Delimitación Temporal: Estudio a 30 y 180 días, en el período 2017-2018.

## **1.7 Objetivos**

### **Objetivo General**

Comparar la adherencia de *Candida albicans* en sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, en relación con la rugosidad de superficie (Ra), en el estudio realizado a 30 y 180 días respectivamente, en pacientes del Hospital Militar de Lima.

### **Objetivos Específicos**

1. Determinar la rugosidad de superficie (Ra) en sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas en el estudio a 30 días, en pacientes del Hospital Militar de Lima.
2. Determinar la rugosidad de superficie (Ra) en sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas en el estudio a 180 días, en pacientes del Hospital Militar de Lima.
3. Determinar la adherencia de *Candida albicans* en sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas en el estudio a 30 días, en pacientes del Hospital Militar de Lima.
4. Determinar la adherencia de *Candida albicans* en sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas en el estudio a 180 días, en pacientes del Hospital Militar de Lima.

## **1.8 Hipótesis**

### **Hipótesis General**

Existen diferencias en la adherencia de *Candida albicans* en sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, en relación con la rugosidad de superficie (Ra) en el estudio realizado a

30 y 180 días respectivamente, en pacientes del Hospital Militar de Lima.

### **Hipótesis Específicas**

1. Las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, presentan diferente rugosidad de superficie (Ra) en el estudio a 30 días, en pacientes del Hospital Militar de Lima.
2. Las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, presentan diferente rugosidad de superficie (Ra) en el estudio a 180 días, en pacientes del Hospital Militar de Lima.
3. Las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, presentan diferente adherencia de *Candida albicans*, en el estudio a 30 días, en pacientes del Hospital Militar de Lima.
4. Las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, presentan diferente adherencia de *Candida albicans*, en el estudio a 180 días, en pacientes del Hospital Militar de Lima.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Marco conceptual

#### **Sobredentaduras implanto-retenidas**

Las sobredentaduras implanto-retenidas son prótesis completas muco implanto soportadas ancladas normalmente sobre dos a cuatro a más implantes, con el fin de mejorar el apoyo, la retención y la estabilidad de la prótesis (Misch, 2015).

#### **Sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra**

Prótesis completa muco implanto soportada anclada en una barra sobre implantes, con el fin de mejorar el apoyo, la retención y la estabilidad de la prótesis (Misch, 2015).

#### **Sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas**

Prótesis completa implanto soportada retenida a través de anclajes axiales de tipo rótula como tipos de fijación a través de unas arandelas y esferas, con el fin de mejorar el apoyo, la retención y la estabilidad de la prótesis (Misch, 2015).

#### **Adherencia de *Candida albicans***

Propiedad de *Candida albican*, por la cual se une a las superficies orales con las cuales entra en contacto como la mucosa, tejidos duros y superficies artificiales, los cuales se comportan como medios disponibles para su desarrollo y crecimiento (Moura et al., 2006).

#### **Rugosidad de superficie**

La rugosidad de superficie es la medición de la calidad de una superficie, determinada mediante procedimientos como la evaluación por contacto, a través de un instrumento llamado rugosímetro, que determina la rugosidad de una superficie a través de un elemento captador que roza con la superficie de estudio (Murtra, 1999).

## **Perfil de Rugosidad de Superficie Ra**

El parámetro del perfil de rugosidad Ra es la medida aritmética de los valores absolutos de las desviaciones del perfil de rugosidad desde la línea media dentro de la longitud de evaluación. El Ra es el parámetro más empleado en estudios de rugosidad de superficies, ya que a través de él podemos determinar la calidad del proceso de fabricación de la pieza, se mide en micrones ( $\mu\text{m}$ ). (Murtra, 1999).

### **2.1.1 Sobredentaduras implanto-retenidas**

#### **2.1.1.1 Sobredentaduras**

La sobredentadura sobre implantes se puede definir como una prótesis completa muco implanto soportada anclada normalmente sobre dos a cuatro a más implantes, con el fin de mejorar el apoyo, la retención y la estabilidad de la prótesis (Misch, 1995)

La mayoría de pacientes edéntulos totales, han usado dentaduras completas desde hace años atrás. Los pacientes son provistos de recuperación funcional y satisfacción estética a bajo costo. Sin embargo, la pérdida severa del hueso alveolar, puede ser observada en pacientes portadores de dentaduras completas por largo período de tiempo, y considerando que hay estructuras anatómicas próximas, a la cresta alveolar desdentada del hueso mandibular, como el nervio dentario inferior, es posible que en procesos de reabsorción severa, se presente dolor e inestabilidad de la prótesis inferior sobre la cresta alveolar.

Como alternativa en el tratamiento del edentulismo mandibular, tenemos la sobredentadura soportada por implantes. Estas rehabilitaciones implanto-retenidas han demostrado tener más ventajas, en comparación con las dentaduras completas convencionales en relación al soporte, retención, estabilidad y estética de la prótesis, según lo reportado por Misch (1995) y Stellingsma, Slagter y Stegenga

(2005). Así mismo, Boerrigter, Van Oort y Raghoobar (1997) y Visser, Geertmann y Meijer (2002), demostraron que las sobredentaduras implanto-retenidas en mandíbula mostraron mejor eficacia masticatoria, mejora de la dicción y menos lesiones en los tejidos blandos Attard, Zarb y Laporte (2005) y Widbom, Soderfeldt y Kronstrom (2005), consideran que estas rehabilitaciones orales, disminuyen la pérdida ósea anterior permitiendo preservar el reborde alveolar residual, y por lo tanto, incrementando el confort, satisfacción y mejora en la calidad de salud del paciente.

La rehabilitación con sobredentadura sobre implantes, está indicada, si la distancia intermaxilar entre los bordes incisales de los dientes anteroinferiores y la cresta maxilar es mayor a 15 mm., en referencia a la dimensión vertical de oclusión (Feine et al., 2002).

Según el comportamiento biomecánico, las sobredentaduras sobre implantes, se clasifican en sobredentadura implantosoportada e implantomucosoportada; en el primer caso la prótesis está totalmente soportada, retenida y estabilizada por implantes. Esta característica determina el número de implantes en la mandíbula, que al tratarse de un prótesis implantosoportada será necesario al menos, cuatro implantes bien distribuidos, dependiendo del diseño de la prótesis. Es de considerar que alrededor de los implantes se observan altos valores de tensión en la mandíbula, por ello se debe considerar una altura de hueso suficiente, para la fijación de los implantes (Feine et al., 2002). Para el éxito de la prótesis implanto-retenida, será necesario considerar según la clasificación de Lekholm y Zarb, que la calidad ósea, esté considerada dentro del tipo 1 al tipo 3, con la finalidad de conseguir la estabilidad primaria en la colocación de los implantes (Misch, 1995).

Al realizar la sobredentadura mandibular con carga inmediata, los protocolos recomiendan colocar cuatro implantes ferulizados con una barra, (Feine et al., 2002; Portmann y Glauser, 2006) aunque también hay evidencia de carga inmediata con dos implantes interforaminales que soportan una sobredentadura, según los reportes de Sticker, Gutwald, Schmelzeisen y Gellrich (2004) y Ma y Payne (2010).

Estas características hacen de la rehabilitación con sobredentadura sobre implantes, un procedimiento satisfactorio para los pacientes, en comparación a la prótesis completa convencional, para rehabilitar una mandíbula edéntula.

#### **2.1.1.2 Ventajas de la rehabilitación con sobredentaduras implanto-retenidas en la mandíbula.**

En el tratamiento con sobredentaduras implanto-retenidas en la mandíbula, se consideran las siguientes ventajas:

1. Biomecánica aceptable en el diseño de la prótesis implantosoportada cuando está sometida a función.
2. Soporte labial adecuado para mantener la estética facial en pacientes edéntulos de larga duración, en los que existe reabsorción ósea, las cuales deben ser compensadas con la sobredentadura como un tratamiento rehabilitador de elección para subsanar la pérdida de soporte labial (Visser et al., 2006)
3. Conservación y recuperación de la distancia intermaxilar, a través de la reposición de dientes y tejidos blandos. La sobredentadura, está indicada, si la distancia intermaxilar es adecuada, evitando así espacios amplios entre los dientes, trayendo consigo problemas de tipo estético. Recomendándose por lo tanto, el uso de la sobredentadura, si la distancia es mayor a los 15 mm entre los bordes incisales de los dientes anteroinferiores y la cresta maxilar (Feine et al., 2002).

4. Facilita el mantenimiento de la higiene de la prótesis, en comparación con otros tratamientos de elección como prótesis fija implantosoportada.

La higiene es más sencilla con la sobredentadura, en comparación con la higiene de una prótesis fija implantosoportada, al realizarlo frecuentemente (Heydecke et al., 2003).

En un estudio comparativo los investigadores concluyeron que, en la elección de tratamiento entre una prótesis fija implantosoportada y una sobredentadura sobre implantes, los pacientes prefirieron la rehabilitación con sobredentadura, como opción de tratamiento (Heydecke et al., 2003).

5. El costo económico de una sobredentadura sobre implantes, es menor que el de una prótesis fija sobre implantes, en lo correspondiente al laboratorio, la fase clínica y los componentes protésicos de los implantes. Además esta opción de tratamiento nos permite usar menos injertos de hueso en la fase quirúrgica y son de fácil reparación en el aspecto protésico.

6. Permite usar un dispositivo protésico provisional hasta concluir el tratamiento.

7. Disminuye la tensión de los componentes musculoesqueléticos de la masticación, evitando parafunciones nocturnas.

### **2.1.1.3 Tipos de anclaje para sobredentaduras implanto-retenidas en la mandíbula.**

Existen dos tipos de anclaje para sobredentaduras, de acuerdo al tratamiento con implantes: anclajes ferulizados y anclajes axiales, considerándose a ambos tipos de anclajes de elección en estas rehabilitaciones (Gotfredsen y Holm, 2000)

#### **2.2.1 Anclajes Ferulizados: Barras**



Las barras, son sistemas de retención para sobredentaduras sobre implantes, que nos permiten unir los implantes, proporcionando un soporte adecuado a la rehabilitación.

Dentro de las características del diseño de las barras se consideran (Henry, 2002; Degidi y Paitelli, 2003):

- La orientación deseable es el paralelismo al eje de rotación mandibular, cuando se colocan implantes de forma simétrica o casi simétrica a ambos lados de la línea media.
- Debe estar situada sobre la cresta, para impedir que se invada el espacio de la lengua e interfiera la fonética, y permita la adecuada colocación de los dientes artificiales.
- Se considera conveniente un espacio de 1-2 mm, debajo de la barra, para facilitar la higiene.
- La longitud para los tramos entre pilares deberán tener 10 mm para facilitar la colocación de los clips de la barra Ackerman, que miden aproximadamente 5 mm. Así mismo, los tramos deben ser inferiores a 23 mm, con el fin de no incrementar las tensiones transmitidas al hueso.

Tenemos de acuerdo al diseño de barra: Barras Ackerman, Dodler y fresada.

La barra Ackerman es de corte redondo de 1,8 mm de diámetro, es colable, con caballitos cortos y simples de 5 mm aproximadamente, permitiendo la adaptación en sentido vestibulolingual y oclusogingival. Estas son utilizadas en el diseño de prótesis implantosoportadas y de soporte mixto (Visser et al., 2006; Heydecke et al., 2003).

La barra Dolder es de corte ovoide o en U, se presenta en alturas de 3,5 mm y 3 mm con longitudes de 30 mm y 50 mm con sistemas mecanizados. La estructura de

clip se conecta a la barra. La barra Dolder de corte ovoide es utilizada en prótesis implantosoportada y mixta, mientras que Dolder en U es usada en prótesis implantosoportada (Gotfredsen y Holm, 2000).

La barra fresada tiene un calibre mayor y es más rígida, se utiliza en distancias mayores a 23 mm (Degidi y Piatelli, 2003 y Mau et al., 2003).

Las barras están constituidas por dos piezas, un macho que corresponde a la barra y una hembra que puede ser clips plásticos, metálicos o broches. Los sistemas de barra ofrecen buena retención, considerando que la soldadura láser compensa adecuadamente los cambios dimensionales de los errores derivados de procedimientos de laboratorio, con la finalidad de lograr la adaptación apropiada de la barra (Feine et al., 2002).

#### 2.2.2 Anclajes axiales.

Son sistemas de retención a través de anclajes axiales para sobredentaduras sobre implantes, así tenemos: anclajes esféricos, rótulas, locators e imanes o magnetos, los cuales son generalmente usados en la reconstrucción protésica mandibular, como lo reportaron Evtimoska, Masri, Driscoll y Romberg (2009).

Van Kampen, Cune, van der Bilt y Bosman (2003), indican que los anclajes esféricos, son aditamentos que se utilizan en dos o más implantes, los cuales van enroscados directamente al implante, ofreciendo una unión directa y a la vez económica, para una sobredentadura soportada por uniones a los implantes. Los anclajes están disponibles en varias alturas para acomodarse a las diferentes profundidades de tejido. Dentro de esta clasificación, tenemos el pilar de bola y el pilar O-Ring.

El sistema de rótulas, es un tipo de fijación para las sobredentaduras de conexión roscada sobre implantes dentales, este sistema está compuesto por una arandela que

se conecta al hombro del implante, seguido de la esfera e inmovilizado con el tornillo de cierre, este sistema permite fijar el capuchón retentivo a la sobredentadura.

El sistema locator, consta de un elemento metálico que se atornilla directamente al implante y de un capuchón metálico con botón de nylon que va colocado en la prótesis. Es atornillado directamente al implante. Este sistema tiene distintos grados de retención, y puede ser usado en caso de implantes divergentes.

En cuanto al uso de imanes y magnetos, la retención es a través de electromagnetismo, los cuales pierden retención por corrosión ocasionando menor retención y una mayor frecuencia de reparaciones, incrementado el costo.

Todos estos tratamientos con anclajes axiales, tienen como ventaja el costo reducido, mayor comodidad de uso y colocación para el paciente, facilitando a la vez la higiene de la sobredentadura (Van Kampen et al., 2003)

Se considera que, independientemente del sistema de retención que se utilice, el ajuste debe ser pasivo a los implantes, para mantener la interfase hueso-implante. Es posible que las fallas en este proceso puedan causar alteraciones mecánicas de la prótesis o del implante, como el aflojamiento de pilares atornillados o la fractura de componentes protésicos del implante, que adicionalmente ocasionarían complicaciones biológicas en los tejidos periimplantarios, como la pérdida de hueso marginal, lo cual comprometería la oseointegración del implante, reportado por Lang, Wilson y Corbert (2000) y Sadowsky y Caputo (2000). Así mismo, algunos investigadores como Watanabe, Hata y Neuendorff (2000) y Gross, Abramovich y Weiss (1999), consideran, que en una estructura pasiva, hay contacto simultáneo de todas las plataformas de los implantes con sus respectivos pilares.

### **2.1.2 Polimetacrilatos termoplásticos utilizados en la confección de las Sobredentaduras sobre barra y sobre rótulas.**

Las sobredentaduras están constituidas por polimetacrilatos termoplásticos, los cuales, son derivados del etileno. Los polimetacrilatos contienen un grupo vinilo, que se obtiene al polimerizar el ácido metacrílico, o sus derivados (Craig, 2004), es muy utilizado en la fabricación de prótesis médicas y prótesis dentales, como: sobredentaduras sobre implantes en maxilares edéntulos, prótesis completas totales y removibles, confección de dientes artificiales, bases y revestimientos, materiales de obturación de cavidades, selladores, materiales de impresión, cementos de resina.

Los polimetacrilatos termoplásticos, resultan del proceso llamado polimerización, que desencadena una serie de reacciones químicas, las cuales, a partir de un gran número de moléculas conocidas como monómeros, van a formar una macromolécula o polímero, la que se solidifica al polimerizar (Burdairon, 1991).

#### **2.1.2.1 Características de los polimetacrilatos termoplásticos, utilizados en la confección de Sobredentaduras sobre barra y sobre rótulas.**

Las características más significativas de los polímeros, utilizados en la confección de sobredentaduras sobre barra y rótulas, son la constitución de moléculas muy grandes y que su estructura molecular es capaz de adoptar configuraciones y conformaciones casi ilimitadas. Para Craig, Powers y Wataha (2004), la longitud y el entrecruzamiento de la cadena, la extensión de las ramificaciones y la organización de las cadenas, son características importantes de los polímeros, que determinan las propiedades de estos materiales. La polimerización es una reacción intermolecular repetitiva, funcionalmente capaz de continuar de manera indefinida.

Estructuralmente, las sobredentaduras están constituidas por polimetacrilatos termoplásticos, los cuales presentan características (Burdairon, 1991; Craig et al., 2004) como:

1. **Compatibilidad biológica:** Deben ser insípidos, inodoros, no tóxicos, no deben irritar, ni dañar los tejidos bucales. Deben ser insolubles en la saliva y en cualquier otro fluido que se lleve a la boca, deben ser impermeables a los fluidos orales para no resultar poco higiénicos ni desagradables, en cuanto a sabor y olor.
2. **Propiedades físicas:** Deben presentar suficientes niveles de fuerza y resistencia para afrontar las fuerzas de la masticación y fuerzas de impacto en el uso que se le pueda dar en la cavidad oral. El material también debe ser tridimensionalmente estable en todos los casos, incluidos los cambios térmicos y las variaciones en las cargas.
3. **Manipulación:** No deben producir humos tóxicos ni polvo durante su manipulación; presentar facilidad de mezcla, inserción, moldeado y curado, con un tiempo de fraguado relativamente corto e insensible a las variaciones en los procedimientos de manipulación. Las complicaciones clínicas, como la inhibición de oxígeno, la contaminación de saliva y sangre, deben afectar poco o nada a los resultados en cualquier procedimiento de manipulación.
4. **Propiedades estéticas:** Deben ser traslúcidos o transparentes, para adecuarse a la apariencia de los tejidos orales que reemplaza.
5. **Aspectos económicos:** El precio de los polimetacrilatos y del método de trabajo, deben ser relativamente bajos, y el procedimiento no debe requerir el uso de equipamientos complejos ni caros.

6. Estabilidad química: Las condiciones presentes en la cavidad bucal permiten que sólo los materiales inertes y más estables químicamente, no se deterioren.

Dentro de los polimetacrilatos termoplásticos que constituyen las sobredentaduras, tenemos al polimetilmetacrilato (PMMA), el cual es un polímero muy estable, derivado del ácido metacrílico, con un módulo de elasticidad cercano a 2.4 GPa. A pesar que los poliácidos son duros y transparentes, su polaridad relacionada con el ácido policarboxílico, hace que absorban agua, mediante el proceso de imbibición (Burdairon, 1991). Su estructura posee mucha energía interna. Por ello, se puede producir la difusión molecular en la resina, ya que necesita menos energía de activación. Además el grupo carboxilo polar a pesar que esta esterificado, puede formar hasta cierto punto un puente de hidrógeno con agua (Craig et al., 2004). El polimetilmetacrilato se suministra en forma de polvo y líquido, el polvo o polímero está constituido por polimetacrilato de metilo más peróxido de benzoilo como iniciador. El líquido o monómero, está compuesto por metacrilato de metilo más hidroquinona.

#### **2.1.2.2 Requisitos de los polimetacrilatos termoplásticos utilizados en la confección de las sobredentaduras implanto-retenidas.**

Dentro de los requisitos de los polimetacrilatos termoplásticos utilizados para la confección de una sobredentadura, se consideran:

1. Resistencia a la fractura y a la flexión: Debe soportar el paso del tiempo, para cumplir sus funciones durante un período prolongado. Así por ejemplo, en estudios de resistencia a la fractura se demostró que se puede incrementar la propiedad de resistencia a la fractura, reforzando los polimetacrilatos con partículas de dióxido de zirconio ó sílice amorfo

(Gegauff y Wilkerson, 1995; Panyayong et al., 2002; Uzun y Keyf, 2003; Lang, Rosentritt, Behr y Handel, 2003) mejorando la resistencia y dureza.

En cuanto a la resistencia a la flexión, se ha llegado a la conclusión que los polimetacrilatos muestra poca resistencia a la flexión. Por otra parte, también se indicó que las fibras de vidrio refuerzan la resistencia a la flexión de los polímeros utilizados en prótesis (Hamza, Rosenstiel, Elhosary y Ibraheem, 2004)

El revestimiento resiliente (elástico) de la sobredentadura retenidas por barra sobre implantes, pueden asociarse con una disminución de la reabsorción de la cresta residual anterior en el maxilar y en mandíbulas, aliviando el estrés bajo prótesis dentales (Elsyad, Ashmawy y Faramawy, 2014; Kimoto et al., 2007; Taguchi, Murata, Hamada y Hong, 2001 y Maeda, Hong, Hamada y Akagawa, 2012). Los revestimientos resilientes presentan enlaces suficientemente fuertes a las bases (Kimoto et al., 2007).

2. Dureza: La dureza de los polimetacrilatos termoplásticos, en general, en condiciones simuladas de almacenaje en soluciones acuosas de etanol y ácido cítrico, a 37° C, disminuye a partir de los 14 días de estudio (Yap, Mah, Lye y Loh, 2004; Guler, Yilmaz, Fuluk, Guler y Kurt, 2005)

En cuanto a la inmersión de la sobredentaduras en agentes limpiadores químicos, se incrementa la rugosidad de superficie, independientemente del tiempo de inmersión (Senna, Vieira, Sotto-Maior, Da Silva y Cury, 2011).

3. Estabilidad de color y brillo: Los polimetacrilatos termoplásticos, son sensibles a la acción de soluciones que alteran su estabilidad de color y brillo. En el medio intraoral, diferentes sustancias como el café, té, cola, vino

rojo, jugo de cereza, causan impacto en el cambio de color (Haselton, Díaz-Arnold y Dawson, 2005; Sham, Chu, Chai y Chow, 2004).

4. Contracción reducida de polimerización: Los polimetacrilatos tienden a contraerse, este cambio volumétrico, presenta su mayor contracción en las mezclas de autopolimerización (polvo/líquido), cuya polimerización rápida contribuyen a su mayor porosidad, menor resistencia y mayor tendencia al cambio de color. Es posible disminuir la contracción de los polimetacrilatos incorporando a su estructura relleno de vidrio silanizado.

5. Toxicidad y alergia reducida: Los polimetacrilatos puede generar reacciones alérgicas poco frecuentes (Leggat y Kedjarune, 2003).

6. Ausencia de porosidad y estabilidad dimensional: Un polimetacrilato de calidad, proporcionará una estructura superior, capaz de prestar un servicio prolongado. Superficies lisas logradas con diferentes materiales y técnicas, incrementarán la calidad de la superficie, con influencia en la permanencia de color y brillo de las restauraciones y la preservación de los tejidos (Bollen, Lambrechts y Quirynen, 1997; Kuhar y Funduk, 2005 y Berger, Driscoll, Romberg, Luo y Thompson, 2006)

7. Superficies que faciliten la higiene bucal del paciente: El paciente debe ser capaz de controlar la placa dental mediante técnicas y medios de higiene preventiva domiciliaria.

8. Satisfacción del paciente. Con el uso de sobredentaduras sobre implantes, los pacientes mostraron aceptabilidad y comodidad, así como menos complicaciones de lesiones a tejido blando.

### **2.1.2.3 Organización de las cadenas de los polímeros**



Existen mayor número de conexiones entre las cadenas de polímeros largos, esto significa que mientras mayor sea la longitud de la cadena, más difícil será alterar el nivel polimérico, y por ello propiedades como la rigidez, resistencia y la temperatura de fusión aumentarán al incrementarse la longitud de la cadena. Los polimetacrilatos polimerizan al azar a partir de lugares que han sido activados. Por tanto, dependiendo de la capacidad de las cadenas para crecer desde sus lugares de activación, las cadenas moleculares que se forman en un material polimérico constan de cadenas de distintas longitudes. La polimerización, en una situación ideal debería producir macromoléculas lineales, sin embargo, en la práctica rara vez se dan cadenas moleculares exclusivamente lineales, ya que las unidades estructurales de los polímeros se conectan entre sí para formar un polímero ramificado o entrecruzado no lineal. El entrecruzamiento forma puentes entre las cadenas y aumenta considerablemente el peso molecular. Como consecuencia, las propiedades físicas o mecánicas varían con la composición o extensión del entrecruzamiento en un determinado sistema de polímeros (Craig et al., 2004). La red tridimensional de polímeros entrecruzados aumenta la rigidez y resistencia a los solventes. Desde el punto de vista biológico, es importante destacar que la polimerización no suele completarse totalmente y que las moléculas de monómero residuales se van eliminando paulatinamente de los materiales poliméricos. En ocasiones, estos compuestos con bajo peso molecular pueden provocar reacciones adversas, sobre todo de tipo alérgico.

### **2.1.3 Rugosidad de Superficie**

#### **2.1.3.1 Concepto de Rugosimetría.**

La rugosimetría o perfilometría, es la medición de la calidad de una superficie, determinada mediante procedimientos como la evaluación por contacto, a través

de un instrumento llamado rugosímetro, que determina la rugosidad de una superficie a través de un elemento captador que roza con la superficie de estudio (Murtra, Montalvillo, Arcís y Murtra, 1999).

### **2.1.3.2 Importancia del estudio de la rugosidad de superficie.**

El estudio de la rugosimetría es importante en la investigación:

1. Permite obtener datos cuantitativos, que proporcionan al clínico información para determinar la calidad de las restauraciones de acuerdo a sus superficies.
2. Permite evaluar las superficies que tendrán repercusiones en las cualidades estéticas, longevidad y biocompatibilidad con los tejidos orales.

### **2.1.3.3 Perfil de Rugosidad de Superficie Ra**

El parámetro del perfil de rugosidad Ra es el valor medio de rugosidad; también definida como, desviación media aritmética del perfil o rugosidad promedio de la curva.

Por definición es la medida aritmética de los valores absolutos de las desviaciones del perfil de rugosidad desde la línea media dentro de la longitud de evaluación.

El Ra es el parámetro más empleado en estudios de rugosidad de superficies, ya que a través de él podemos determinar la calidad del proceso de fabricación de la pieza, se mide en micrones ( $\mu\text{m}$ ) (Bollen et al., 1997; Sen, Göller y Issever, 2002, Richmond, Macfarlane y Mc Cord, 2004)

### **2.1.3.4 La rugosidad en la superficie en las restauraciones bucales.**

El estudio de la rugosidad de superficie en las restauraciones bucales, tiene su importancia en la preservación de la salud bucal a través de la obtención de una

adecuada calidad de superficie, en relación con los aditamentos protésicos y el tejido circundante.

En relación a la estética, resaltaremos que la estabilidad del color y brillo de los polimetacrilatos en general, estarían en relación a los valores de rugosidad, estimándose que las superficies de finalizado adecuadas producirán color y brillo más estable que superficies más rugosas (Borchers, Tavassol y Tschermitscher, 1999).

En el estudio de la rugosidad de superficie, se consideran que hay diferencias en los valores de rugosidad alcanzados en diversos polimetacrilatos termoplásticos y técnicas utilizadas para su confección; así se llega a la conclusión que existen técnicas clínicas aplicadas con instrumentos manuales o rotatorios, que incrementan la rugosidad de dos a diez veces su valor inicial (Sen et al., 2002). Por otra parte, la superficie de rugosidad se incrementa después de almacenar los polimetacrilatos, en un medio húmedo de saliva artificial y diferentes soluciones (Ra 0.31  $\mu\text{m}$  a 2.15  $\mu\text{m}$ ) (Keyf y Ethikan, 2004). En cuanto al comportamiento de las restauraciones confeccionados con polimetacrilatos en el medio bucal, se considera que la saliva y la masticación, influyen deteriorando la calidad de superficie; también se han descrito que el cepillado, pastas dentífricas y la inmersión en agentes limpiadores producen abrasión de las mismas haciéndolas más rugosas (Fuji, Ban y Cabe, 2003; Mendoca, Machado, Giampaolo, Paravina y Vergani, 2006).

En cuanto, a la relación a la calidad de la superficie de las restauraciones con los tejidos gingivales, es posible que superficies más lisas mantengan la salud de los tejidos orales, evitando la inflamación de los mismos (Van Dijken, Sjöström y Wing, 1987).

#### **2.1.4. Las estructuras orales y la adherencia de microorganismos**

Todas las superficies de la cavidad oral, biológicas o artificiales, están disponibles como sustratos para el desarrollo y crecimiento de microorganismos. La formación de la placa microbiana es producto de una colonización muy específica de la superficie dentaria por bacterias bucales, se considera que en la cavidad bucal existen más de setecientas especies bacterianas (Prescott, Harley y Klein, 2004).

La superficie de los dientes está cubierta por una capa orgánica delgada llamada cutícula o película dental, esta cutícula también denominada película salival adquirida es resultado de la absorción y unión de macromoléculas específicas de la saliva, sobre todo proteínas y glucoproteínas a la superficie dentaria, subsiguiente a la formación de una película salival adquirida. La adherencia de las bacterias a los dientes que inicia la colonización de la superficie es mediada por los receptores bacterianos o adhesinas que interactúan con la película salival adquirida con mecanismos específicos de alta afinidad. Después de esa colonización inicial tiene lugar una acumulación de progenie, así como la agregación de otras especies bacterianas a través de una diversidad de mecanismos de coagregación y coadhesión. Varias bacterias bucales constituyentes de la flora natural se adhieren con facilidad a los dientes cubiertos por la película salival adquirida por arriba de la línea de la encía o borde libre gingival, que son las iniciadoras de la formación de la placa microbiana. Los primeros colonizadores de las superficies son los cocos grampositivos, como *Streptococcus sanguis* y especies relacionadas (Madigan, Martinko, Parker y Brock, 2004), bacilos grampositivos cortos, como las especies de Actinomyces. De esta manera después

de 24 horas la placa microbiana está constituida principalmente de streptococcus y bacilos gram positivos cortos, como Actinomyces. Dentro de las especies de streptococcus predominantes en la placa microbiana en el primer día de antigüedad tenemos a *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus mitis* y *Streptococcus oralis*, algunas veces también se han referido especies del grupo Streptococcus no mutans. *Streptococcus mutans*, pueden ser encontrados en la placa temprana en una proporción de 2% aproximadamente, y también se pueden encontrar otras especies como: *Streptococcus sobrinus*, *Streptococcus rattus*, *Streptococcus cricetus*, *Streptococcus macacae* y *Streptococcus downei* (Aas, Paster, Stokers, Olsen, Dewhirst, 2005). Es posible que el nivel salivario de *Streptococcus mutans* esté asociado a la presencia de caries activas en mayor grado que a la presencia de restauraciones bucales. Los streptococcus se adhieren a los componentes de la película salival adquirida a través de las adhesinas y producen polisacáridos extracelulares en presencia de sucrosa. En la película salival adquirida se encuentran proteínas receptoras de alto peso molecular como las glicoproteínas y aglutininas, la parótida salival es la principal fuente de aglutininas en la cavidad oral y podría promover la adherencia de *Streptococcus mutans* (Busscher y Van der Mei, 1997). En el medio oral, la adhesión y colonización toma lugar bajo competición de varias especies microbianas y la adquisición de la película adquirida difiere de películas de experimentación.

Después de dos a cuatro días, aparecen microorganismos fusiformes y filamentosos, en un período de seis a diez días vibriones anaerobios, espiroquetas y una diversidad de microorganismos anaerobios móviles gram negativos. Al aumentar en grosor la placa microbiana, aparecen microorganismos anaerobios gram negativos, que cubren las superficies orales de modo uniforme,

manteniéndose en zonas sin autolimpieza de los dientes, como fóveas y fisuras, a lo largo de los bordes de las encías y en los espacios interdentarios, exceptuando zonas de eliminación física durante la masticación y otras actividades bucales, que actúan como fuerzas de corte (Kolenbrander y London, 1992).

En la adherencia microbiana a las superficies de la cavidad bucal, se consideran cuatro estadios, el primer estadio es de transporte bacteriano por actividad quimiotáctica o por movimiento Brownian, el segundo estadio es la adhesión inicial por fuerzas Van der Waal's y fuerzas electrostáticas, el tercer estadio es el acoplamiento, un anclaje firme entre la bacteria y la superficie a través de uniones covalentes, iónicas o electrostática, estas uniones entre receptores específicos en la superficie del huésped y componentes bacterianos llamados adhesinas se efectúan por contacto directo a través de apéndices filamentosos extracelulares. El cuarto estadio es la colonización que permite la formación de productos extracelulares y desarrollo de microcolonias (Busscher y Van der Mei, 1997).

Las superficies duras están disponibles en la cavidad oral para la adhesión microbiana, se describe incremento de la adherencia microbiana en las restauraciones dentales en comparación a dientes no tratados (Nyvad y Kilian, 1987).

Se considera, que polimetacrilatos como metilmetacrilato, polietileno, estireno, nylon, acetato de celulosa, cloruro de polivinilo no son bacteriostáticos después de la polimerización, aun incorporándose agentes bacteriostáticos como clorhidrato de quinina, cloruro mercurioso, cloruro de cadmio, y mezclas de cloruro de benzoilamonio, determinándose que la mayoría de los agentes bacteriostáticos mencionados son incapaces de producir inhibición bacteriana al ser añadidos a los polimetacrilatos. Las pruebas in Vitro señalan la acción fungistática para *Candida*

*albicans* al mezclar metilmetacrilato con cloruro de benzoilamonio, no fue efectiva después de la polimerización. Los estudios in Vitro sugieren que el umbral de rugosidad de superficie para retención bacteriana es de  $Ra = 0,2$  micron, debajo del cual no se reduce la acumulación de placa bacteriana, sin embargo, si hay un incremento en la superficie de rugosidad también incrementará la acumulación de placa bacteriana (Bollen et al., 1997). Diversas superficies como sobredentaduras implanto-retenidas, son susceptibles a la acumulación microbiana, afirmándose también que materiales orgánicos como aminoácidos, glucosa y sales minerales incrementarían la capacidad de adherencia microbiana.

#### **2.1.4.1 Adherencia de *Candida albicans* a las estructuras orales.**

Dentro del dominio Eucarya se encuentran los hongos, que incluyen organismos eucariotas, portadores de esporas con nutrición por absorción, carentes de clorofila (Landínez y Castiñeiras, 1998).

Las levaduras son hongos unicelulares, que poseen un único núcleo que se reproduce de forma asexual por gemación y división transversal o por reproducción sexual a través de la formación de esporas, cada yema que se separa crece y se convierte en una nueva levadura, las cuales se agrupan para formar colonias. En general las levaduras tienen un mayor tamaño que las bacterias, y suelen ser esféricas u ovoides, no tienen flagelos pero poseen la mayoría de los restantes orgánulos eucariotas.

Un moho consiste en filamentos largos, a modo de hilos de células ramificadas llamadas hifas, cuyo conjunto forma un micelio, las hifas están compuestas de una pared celular externa y una luz interna, que contiene los orgánulos, el citoplasma está rodeado de una membrana celular situada junto a la pared celular.

Muchos hongos, en especial los que causan patología en los seres humanos, son dimórficos, es decir tienen dos formas, éstos pueden cambiar de la forma de levadura

en el huésped a la forma de moho o micelio en respuesta a diversos factores ambientales como nutrientes, tensión del CO<sub>2</sub> y temperatura. Dentro de los hongos dimórficos de importancia médica tenemos a *Candida albicans*, que mide de 2 a 4 um, de morfología oval, pertenece a los Deuteromycetes, se considera un parásito humano con predilección de la cavidad bucal y el tracto gastrointestinal. *Candida albicans* es detectada en su forma levaduriforme y micelial, el carácter invasivo de la forma micelial está dado por la facilidad de las hifas para penetrar en los tejidos y su mayor resistencia a la fagocitosis. El fenómeno de adherencia es de suma importancia, ya que se ha demostrado la capacidad de adherencia de *Candida albicans* a las células epiteliales de la boca. Se ha detectado también *Candida albicans* en el intestino de palomas, vacas y cerdos, habiéndose aislado también en el suelo y alimentos, posiblemente contaminados a partir de las heces de estos animales. La candidiasis es una micosis producida por *Candida albicans*, que conforma parte de la microbiota normal de la boca, tracto digestivo, vías respiratorias y área vaginal. En individuos sanos *Candida albicans* no es patógena, sin embargo si se altera la microbiota normal, se multiplica rápidamente y provoca candidiasis, afectando piel o mucosas. *Candida albicans* es un aerobio estricto. La candidiasis bucal o muguet es una enfermedad bastante común en recién nacidos, suelen adquirirse por contagio desde la vagina materna, así mismo puede proceder de biberones infectados, observándose numerosas manchas blancas que revisten la mucosa bucal, lingual y gingival. Se considera que, una vez que el recién nacido ha desarrollado su microbiota bucofaríngea normal, el muguet se hace infrecuente.

Pacientes con deficiencias inmunitarias se exponen a candidiasis diseminadas, se afirma también que hay factores sistémicos predisponentes asociados a candidiasis como implantación de prótesis, sobre todo válvulas cardíacas, así como estados de



alteración de los mecanismos naturales de defensa como malnutrición intensa, síndrome de malabsorción, discrasias sanguíneas, hipotiroidismo e hipoadrenalismo.

En estudios de adherencia de *Candida albicans* in Vitro, se ha determinado que esta especie se adhiere con mayor afinidad a materiales a base de polimetacrilatos que a metales, y fibra de vidrio (Shimizu, Kobasayama, Tsuji y Tochikubo, 2006 y Lamfon, Porter, McCullough y Pratten, 2003). En estudios in vitro se comprobó que la saliva disminuye la adherencia de todas las levaduras a las superficies de polimetacrilatos, mientras que la rugosidad de la superficie y los altos valores de energía libre de los polimetacrilatos no interfirieron con la adherencia de especies de *Candida* (Serrano-Granger, Cerero-Lapiedra, Campo-Trapero, Del Río-Highsmith, 2005). Por otra parte, para las especies de *Candida albicans*, es posible que no haya relación en la adhesión de estas especies a diferentes tipos de polimetacrilatos al correlacionarlos a los valores de energía libre, determinándose que la energía libre parece no influenciar la adhesión de *Candida albicans* (Serrano-Granger et al., 2005). En estudios efectuados en restauraciones de resinas compuestas in vitro, es posible que la inmunoglobulina A de la saliva obstaculice la adherencia de *Candida albicans* a dichas restauraciones. En otros estudios in Vitro, se ha encontrado que se suprimió la adherencia de especies de *Candida* sumergiendo las muestras de polimetacrilatos por 30 minutos en nistatina y anfotericina B, finalmente, la rugosidad de superficie de los polimetacrilatos, estarían más asociados a la adherencia de especies de *Candida* (He, Meurman, Kari, Rautemaa y Samaranayake, 2006; Yildirim et al., 2005)

En referencia el efecto de los limpiadores protésicos en la formación del biofilm de *Candida albicans* en revestimientos de las sobredentaduras, se considera que la rugosidad se incrementa en las bases resilientes de las sobredentaduras (Huh et al., 2014).

#### **2.1.4.2 Aislamiento y cultivo de los microorganismos.**

Cada microorganismo requiere una variedad de condiciones especiales para su tratamiento, para conseguir su desarrollo en el laboratorio, es fundamental otorgarle condiciones físico-químicas óptimas y un medio de cultivo que contenga los nutrientes necesarios para su multiplicación. Los medios básicos permiten el crecimiento de microorganismos no exigentes y los enriquecidos proporcionan suplementos como sangre o suero para los que tienen mayores exigencias nutricionales. Existen medios selectivos que inhiben el crecimiento de determinados microorganismos y posibilitan el desarrollo de otros. Los medios diferenciales destacan alguna característica bioquímica para facilitar la identificación (Liébana, 2002).

Se considera que en el aislamiento y cultivo, se realizan una serie de manipulaciones que permiten aislar las diferentes especies presentes en una muestra y cultivar cada una de ellas de forma aislada. Cada aislamiento corresponde entonces a una población homogénea que constituye un cultivo puro, este se obtiene a partir de una sola colonia que crece sobre el agar. Una colonia es una acumulación visible de bacterias todas idénticas salidas de una única célula original. Las colonias provienen generalmente de un grupo de algunas células que designamos como unidad formadora de colonias (UFC). Son necesarias manipulaciones sucesivas para asegurar la separación de las bacterias en colonias separadas, la purificación de las colonias aisladas, el control de la ausencia de microorganismos exógenos y el estudio morfológico de los microorganismos aislados (Mouton y Robert, 1995)

La etapa final es la identificación de los microorganismos aislados; el análisis de las características morfológicas, fisiológicas y bioquímicas, y eventualmente serológicas de cada aislamiento van a permitir la identificación microbiana, la identificación

definitiva es posible por un conjunto de tests bioquímicos y fisiológicos (Negroni, 1999).

### **III. MÉTODO**

3.1 Tipo de investigación: Investigación experimental de diseño ensayo clínico randomizado a doble ciego.

3.2 Población y Muestra:

La muestra estuvo representada por diez pacientes asignados aleatoriamente para recibir tratamientos con sobredentaduras implanto-retenidas, los cuales fueron divididos en dos grupos paralelos de cinco participantes, en un ensayo clínico randomizado a doble ciego, en un período de seguimiento a 30 y 180 días de permanencia de las sobredentaduras en la cavidad bucal. Se realizaron cinco sobredentaduras implanto-retenidas para cada grupo de estudio: cinco sobredentaduras sobre barra CARES® y SynOcta® Straumann® Dental Implant System, Holding AG Inc., Basilea, Suiza y cinco sobredentaduras sobre rótulas Klockner® Soadco Inc., Escaldes-Engordany. Se solicitó el consentimiento informado a cada participante.

Criterios de inclusión:

- Pacientes asignados para tratamientos con sobredentaduras implanto-retenidas en mandíbula, de 50 a 60 años de edad.
- Ausencia de condiciones sistémicas.

Criterios de exclusión:

- Hiperplasias y antecedentes de enfermedad periodontal.
- Pacientes con tratamiento antimicrobiano local y sistémico en las 72 horas previas a la evaluación durante el estudio.
- Signos de parafunción oral severa.

Todos los pacientes seleccionados fueron sometidos a instrucción de higiene oral de sus sobredentaduras implanto-retenidas.

### 3.3 Operacionalización de variables:

Variable Independiente:

Rugosidad de superficie

Dimensión: Rugosidad de Superficie

Indicador: Ra

Valor:  $\mu\text{m}$

Variable Dependiente:

Adherencia de *Candida albicans*

Dimensión: Número de colonias

Indicador: Colony – forming unit

Valor: UFC/ ml.

### 3.4 Instrumentos

Para el registro de la adherencia de *Candida albicans* a las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y sobre rótulas y para el registro de la medición de la rugosidad de superficie (Ra) de las muestras estudiadas, se utilizaron como instrumentos de recolección de datos, la Ficha Clínica de Recolección de Datos I y II. (Anexos N° 4 y N° 5).

### 3.5 Procedimientos

Para determinar la adherencia de *Candida albicans* y la rugosidad de superficie (Ra) de las sobredentaduras implanto-retenidas, se consideró la siguiente metodología de trabajo:

1. Obtención de los datos clínicos del paciente: Cuestionario y examen clínico odontológico e información al paciente del trabajo de investigación a realizar. (Anexo N° 2 y N° 3)
2. Asignación aleatoria de los pacientes a las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y rótulas.
3. Fabricación de las sobredentaduras implanto-retenidas en cada caso.
4. Obtener la muestra de saliva en cada paciente, para análisis microbiológico.
5. Instalación de las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y de las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas en cada paciente.
6. Retirar a los 30 días las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas en cada paciente para el estudio microbiológico y de rugosimetría.
7. Fabricación e instalación de las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas en cada paciente.
8. Retiro de las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y de las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas en cada paciente, a los 180 días para el estudio microbiológico y de rugosimetría.

#### 3.5.1 Registro de la adherencia de *Candida albicans* en las muestras

En los pacientes evaluados, se registraron las poblaciones de *Candida albicans* en la saliva así como se realizó el registro de la adherencia de las poblaciones de *Candida albicans* en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y rótulas en cada caso, a los 30 y 180 días de su permanencia en la cavidad bucal.

La muestra de saliva, fue obtenida del paciente en un frasco estéril de recolección de esputo, a través de un enjuague bucal con solución estéril.

A los 30 y 180 días respectivamente, se extrajeron las muestras de sobre-dentaduras, las cuales fueron procesadas para proceder a su análisis de acuerdo al protocolo siguiente:

1. Las muestras de sobredentadura se sumergieron en Ringer ¼ estéril y se sometieron a agitación vigorosa seguida de tratamiento con ultrasonidos. De cada una de las suspensiones microbianas obtenidas se realizaron diluciones sucesivas con el fin de determinar el número total de *Candida albicans* viables presentes.
2. Se empleó como medio de cultivo el Agar Saboradud, que es un medio para el cultivo y crecimiento de hongos y levaduras. Por añadidura el medio contiene cierta cantidad del antibiótico cloranfenicol para inhibir el crecimiento de bacterias.

La composición del Agar Saboraud es la siguiente:

Peptona para micología	10 g
Glucosa	40 g
Cloranfenicol	0.5 g
Agar	15 g

Final pH  $5.6 \pm 0,2$  a  $25^{\circ} \text{C}$

*Candida albicans* fue identificada y se contaron las Unidades Formadoras de Colonia (UFC/ml).

### 3.5.2 Medición de la Rugosidad de Superficie (Ra) de las muestras.

El rugosímetro Surfes SJ-301® Mitutoyo Corporation Inc., Kanagawa, Japón; es un medidor de rugosidad, portátil, que consta de tres elementos como la unidad electrónica, unidad detectora, cabeza palpadora y un calibrador; con un desplazamiento por la superficie a medir con una fuerza de 4mN, con un trayecto de ida a una velocidad de 0,5 mm/s, y de retorno de 1mm/s.

Con la finalidad de realizar las mediciones, se realizaron las lecturas en sentido longitudinal de las muestras obtenidas a los 30 días y de las muestras obtenidas a los

180 días para las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y para las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas. Se registró el parámetro Ra en cada caso

### 3.6 Análisis de datos

Para el procesamiento y análisis de los datos se utilizó el IBM Statistical Package for the Social Sciences. SPSS Statistics 24 (IBM® Company, Chicago, United States of America).



#### IV. RESULTADOS

**Tabla 1**  
**Rugosidad de Superficie (Ra) promedio en Sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra en Tiempo inicial, 30 días y 180 días**

Muestra	Inicial	30 días	180 días
Muestra 1	0,89 $\mu\text{m}$	0,95 $\mu\text{m}$	1,25 $\mu\text{m}$
Muestra 2	0,79 $\mu\text{m}$	0,98 $\mu\text{m}$	1,40 $\mu\text{m}$
Muestra 3	0,90 $\mu\text{m}$	0,99 $\mu\text{m}$	1,47 $\mu\text{m}$
Muestra 4	0,84 $\mu\text{m}$	0,93 $\mu\text{m}$	1,23 $\mu\text{m}$
Muestra 5	0,91 $\mu\text{m}$	0,96 $\mu\text{m}$	1,38 $\mu\text{m}$
$\bar{X}$	0,86 $\mu\text{m}$	0,96 $\mu\text{m}$	1,34 $\mu\text{m}$

La Tabla 1, muestra los resultados de rugosidad de superficie (Ra) en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra, al respecto el promedio de rugosidad en tiempo inicial fue de Ra: 0,86  $\mu\text{m}$ , a los 30 días fue de Ra: 0,96  $\mu\text{m}$  y a los 180 días fue de 1,34  $\mu\text{m}$ .

**Tabla 2**  
**Rugosidad de Superficie (Ra) promedio en Sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas en Tiempo inicial, 30 días y 180 días**

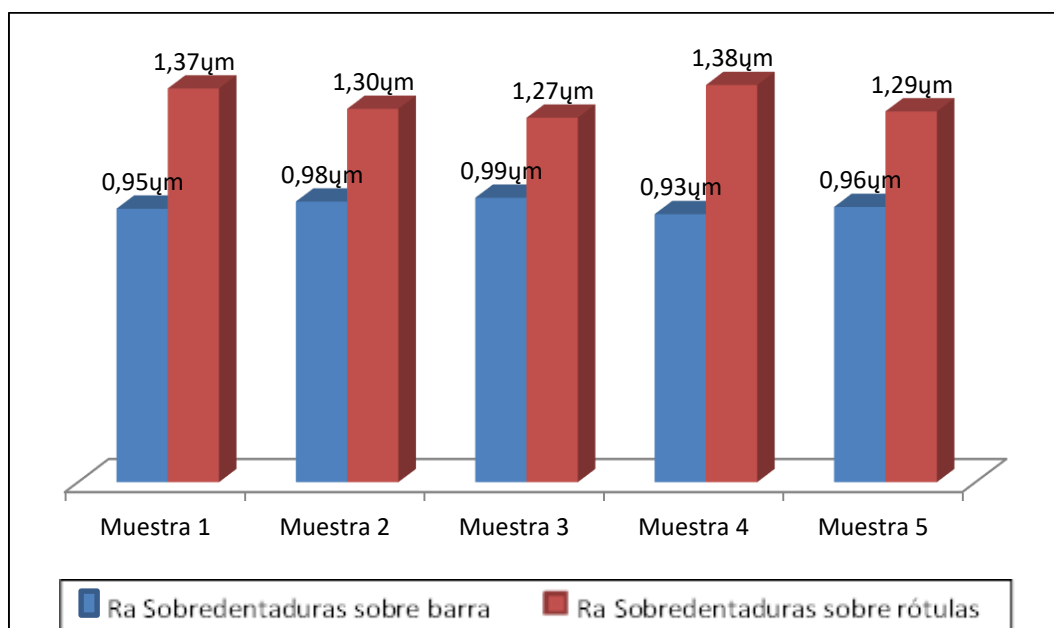
Muestra	Inicial	30 días	180 días
Muestra 1	0,98 $\mu\text{m}$	1,37 $\mu\text{m}$	2,45 $\mu\text{m}$
Muestra 2	0,87 $\mu\text{m}$	1,30 $\mu\text{m}$	2,39 $\mu\text{m}$
Muestra 3	0,80 $\mu\text{m}$	1,27 $\mu\text{m}$	2,21 $\mu\text{m}$
Muestra 4	0,99 $\mu\text{m}$	1,38 $\mu\text{m}$	2,55 $\mu\text{m}$
Muestra 5	0,83 $\mu\text{m}$	1,29 $\mu\text{m}$	2,29 $\mu\text{m}$
$\bar{X}$	0,89 $\mu\text{m}$	1,32 $\mu\text{m}$	2,37 $\mu\text{m}$

La Tabla 2, muestra los resultados de rugosidad de superficie (Ra) en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, al respecto el promedio de rugosidad

en tiempo inicial fue de Ra: 0,89  $\mu\text{m}$ , a los 30 días fue de Ra: 1,32  $\mu\text{m}$  y a los 180 días fue de 2,37  $\mu\text{m}$ .

Si comparamos los datos de las Tablas 1 y 2, puede observarse que en tiempo inicial los valores de rugosidad en ambas sobredentaduras tienen valores promedio de rugosidad de superficie muy similares. En el estudio a 30 días, las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas presentan un promedio de rugosidad mayor que las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra.

**Gráfico 1**  
**Rugosidad de Superficie (Ra) promedio en Sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y Sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, en el estudio a 30 días**



El Gráfico 1, muestra los resultados de rugosidad de superficie (Ra) en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, en el estudio a 30 días. Al respecto la medición promedio de rugosidad para las sobredentaduras sobre barra fue de Ra: 0,96  $\mu\text{m}$  y la medición promedio de rugosidad para las sobredentaduras sobre rótulas fue de Ra: 1,32  $\mu\text{m}$ .

Se determinó a un nivel de significancia al 5% mediante la prueba estadística t- Student.

Ho: Las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas presentan igual rugosidad de superficie (Ra) en el estudio a 30 días.

Ha: Las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas presentan diferente rugosidad de superficie (Ra) en el estudio a 30 días.

$$\alpha = 0.05$$

En base a los resultados de la muestra y bajo Ho supuesta cierta se procede al análisis estadístico.

**Tabla Estadística 1**

**Prueba de muestras independientes de la rugosidad de superficie (Ra) de las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas en el estudio a 30 días**

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior	
Rugosidad de sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas a los 30 días	Se han asumido varianzas iguales	9,380	,016	-14,526	8	,000	-,360800	,024838	-,418077	-,303523
	No se han asumido varianzas iguales			-14,526	5,464	,000	-,360800	,024838	-,423053	-,298547

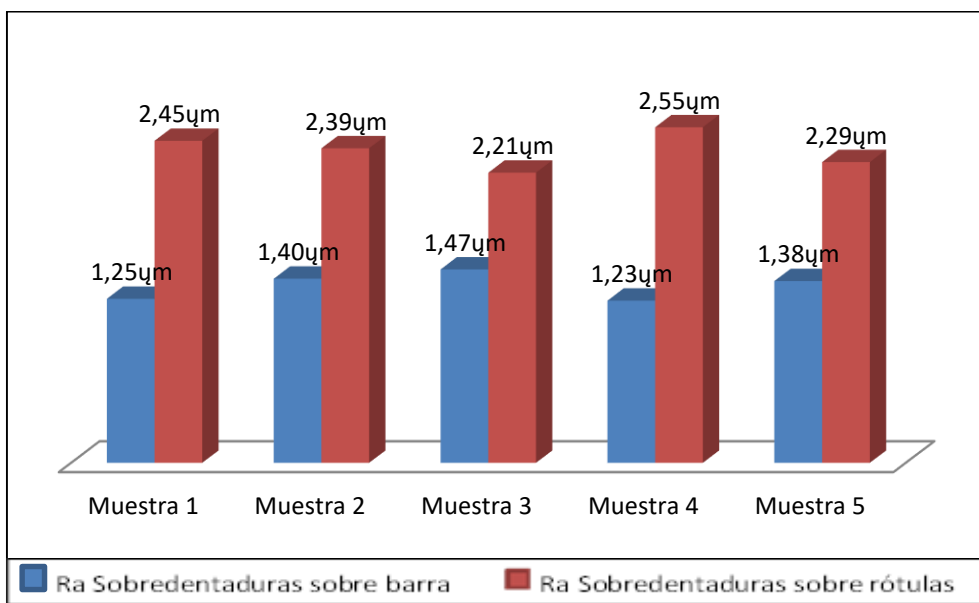
Como se puede observar en la Tabla Estadística 1, según la prueba de t-Student a un nivel de significancia ( $p < 0,05$ ) se determina que las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, presentan

diferente rugosidad de superficie (Ra) en el estudio a 30 días; las sobredentaduras sobre rótulas presenta un mayor promedio significativo.

Al comparar los datos de las Tablas 1 y 2, en referencia al estudio a 180 días, las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas presentan un promedio de rugosidad de superficie (Ra) mayor que las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra.

**Gráfico 2**

**Rugosidad de Superficie (Ra) promedio en Sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y Sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, en el estudio a 180 días**



El Gráfico 2, muestra los resultados de rugosidad de superficie (Ra) en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, en el estudio a 180 días. Al respecto, el promedio de rugosidad para las sobredentaduras sobre barra fue de Ra: 1,34µm y el promedio de rugosidad para las sobredentaduras sobre rótulas fue de Ra: 2,37µm.

Se determinó a un nivel de significancia al 5% mediante la prueba estadística t- Student.

Ho: Las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, no presentan diferente rugosidad de superficie (Ra) en el estudio a 180 días.

Ha: Las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, presentan diferente rugosidad de superficie (Ra) en el estudio a 180 días.

$$\alpha = 0.05$$

En base a los resultados de la muestra y bajo Ho supuesta cierta se procede al análisis estadístico.

### Tabla Estadística 2

#### Prueba de muestras independientes de la rugosidad de superficie (Ra) de las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas en el estudio a 180 días

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior	
Rugosidad de Se han	sobredentaduras asumido	,300	,599	-13,572	8	,000	-1,032600	,076085	-1,208053	-,857147
implanto-retenidas sobre barra y las	sobredentaduras No se han			-13,572	7,466	,000	-1,032600	,076085	-1,210263	-,854937
implanto-retenidas sobre rótulas a los 180 días	asumido									
	varianzas iguales									
	varianzas iguales									

Como se puede observar en la Tabla Estadística 2, según la prueba de t-Student a un nivel de significancia ( $p < 0,05$ ) se determina que las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, presentan diferente rugosidad de superficie ( $R_a$ ) en el estudio a 180 días; las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas presenta un mayor promedio significativo.

**Tabla 3**  
**Adherencia promedio de *Candida albicans* en Sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra en Tiempo inicial, 30 días y 180 días**

<b>Muestra</b>	<b>Inicial</b>	<b>30 días</b>	<b>180 días</b>
Muestra 1	1.1 x 10 <sup>2</sup> UFC	2.6 x 10 <sup>2</sup> UFC	4.4 x 10 <sup>2</sup> UFC
Muestra 2	1.3 x 10 <sup>2</sup> UFC	2.8 x 10 <sup>2</sup> UFC	4.9 x 10 <sup>2</sup> UFC
Muestra 3	1.4 x 10 <sup>2</sup> UFC	2.9 x 10 <sup>2</sup> UFC	5.1 x 10 <sup>2</sup> UFC
Muestra 4	1.0 x 10 <sup>2</sup> UFC	2.2 x 10 <sup>2</sup> UFC	3.9 x 10 <sup>2</sup> UFC
Muestra 5	1.2 x 10 <sup>2</sup> UFC	2.7 x 10 <sup>2</sup> UFC	4.7 x 10 <sup>2</sup> UFC
$\bar{X}$	1.2 x 10 <sup>2</sup> UFC	2.6 x 10 <sup>2</sup> UFC	4.6 x 10 <sup>2</sup> UFC

La Tabla 3, muestra los resultados del recuento de la adherencia de *Candida albicans* en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra, al respecto el recuento promedio en tiempo inicial fue de 1.2x10<sup>2</sup>UFC/ml, a los 30 días presentó un promedio de 2.6 x 10<sup>2</sup> UFC/ml y a 180 días un promedio de 4.6x 10<sup>2</sup> UFC/ml.

**Tabla 4**  
**Adherencia promedio de *Candida albicans* en Sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas en Tiempo inicial, 30 días y 180 días**

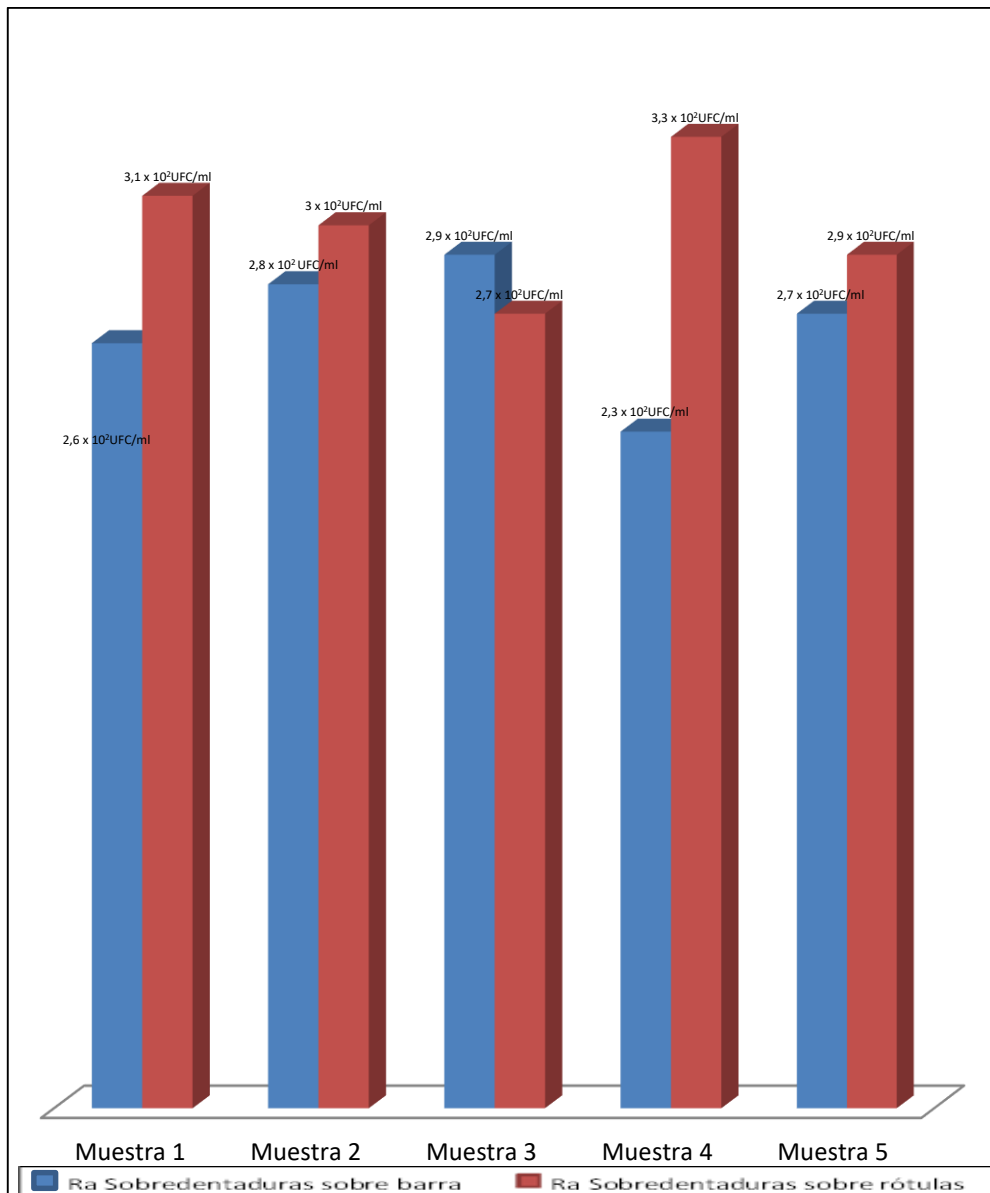
<b>Muestra</b>	<b>Inicial</b>	<b>30 días</b>	<b>180 días</b>
Muestra 1	1.3 x 10 <sup>2</sup> UFC	3.1 x 10 <sup>2</sup> UFC	5.5 x 10 <sup>3</sup> UFC
Muestra 2	1.1 x 10 <sup>2</sup> UFC	3.0 x 10 <sup>2</sup> UFC	5.3 x 10 <sup>3</sup> UFC
Muestra 3	0.9 x 10 <sup>2</sup> UFC	2.7 x 10 <sup>2</sup> UFC	4.9 x 10 <sup>3</sup> UFC
Muestra 4	1.5 x 10 <sup>2</sup> UFC	3.3 x 10 <sup>2</sup> UFC	5.8 x 10 <sup>3</sup> UFC
Muestra 5	1.0 x 10 <sup>2</sup> UFC	2.9 x 10 <sup>2</sup> UFC	5.1 x 10 <sup>3</sup> UFC

$\bar{X}$	$1.1 \times 10^2$ UFC	$3.0 \times 10^2$ UFC	$5.3 \times 10^3$ UFC
-----------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

La Tabla 4, muestra los resultados promedio de la adherencia de *Candida albicans* en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, al respecto el recuento promedio en tiempo inicial fue de  $1.1 \times 10^2$  UFC/ml, a los 30 días presentó un promedio de  $3.0 \times 10^2$  UFC/ml y a 180 días un promedio de  $5.3 \times 10^3$  UFC/ml.

Si comparamos los datos de las Tablas 3 y 4, puede observarse que en tiempo inicial los valores promedio de adherencia de especies de *Candida* son similares en ambos grupos. En el estudio a 30 días, las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas presentan una adherencia promedio de *Candida albicans* mayor que las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra.

**Gráfico 3**  
**Adherencia promedio de *Candida albicans* en Sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y Sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, en el estudio a 30 días**



El Gráfico 3, muestra los resultados del recuento de la adherencia de *Candida albicans* en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, en el estudio a 30 días. Al respecto el recuento promedio de *Candida albicans* para las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra fue de  $2,6 \times 10^2$ UFC/ml y para las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas el promedio fue de  $3,0 \times 10^2$ UFC/ml.

Se determinó a un nivel de significancia al 5% mediante la prueba estadística t- Student.



Ho: Las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, no presentan diferente adherencia de *Candida albicans*, en el estudio a 30 días.

Ha: Las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, presentan diferente adherencia de *Candida albicans*, en el estudio a 30 días.

$$\alpha = 0.05$$

En base a los resultados de la muestra y bajo Ho supuesta cierta se procede al análisis estadístico.

**Tabla Estadística 3**

**Prueba de muestras independientes de la Adherencia de *Candida albicans* de las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas en el estudio a 30 días**

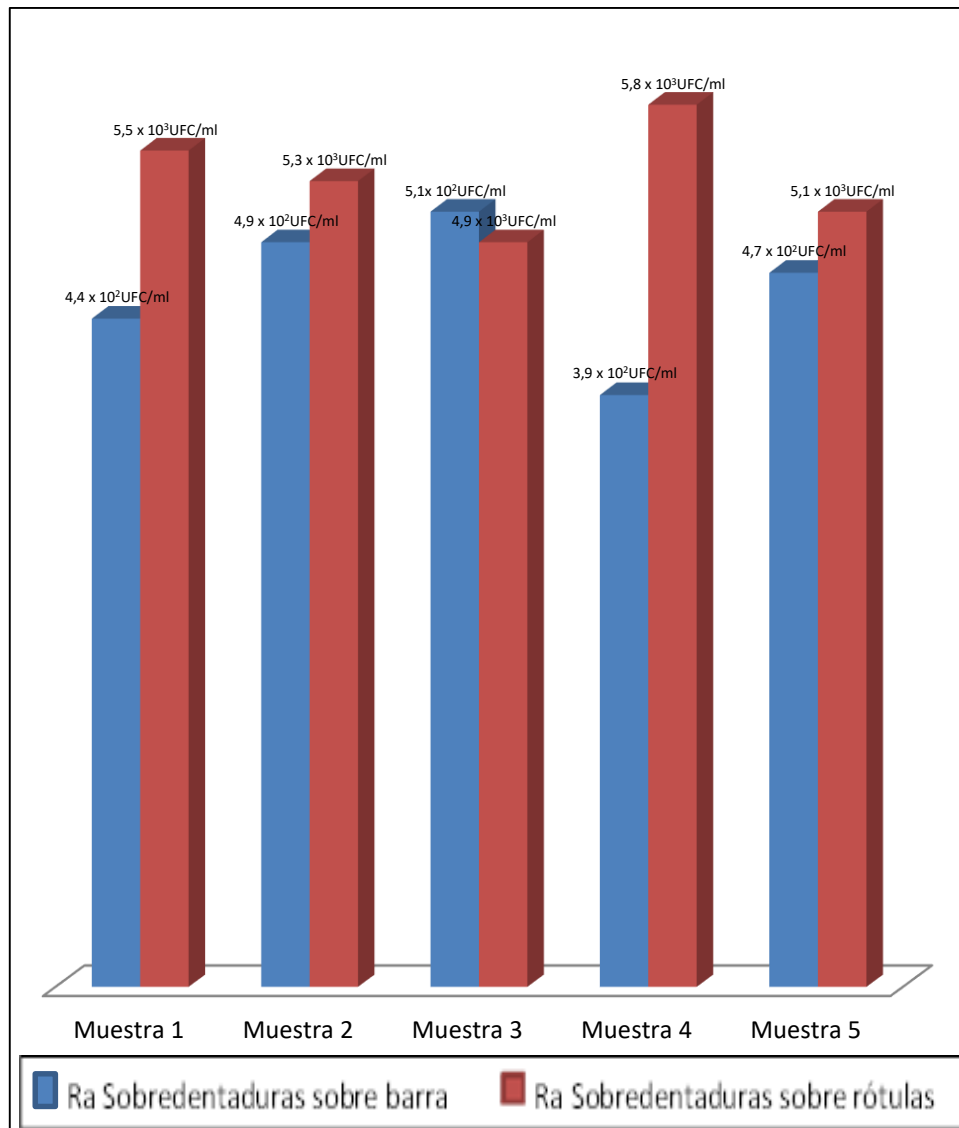
			Prueba T para la igualdad de medias								
Prueba de Levene para la igualdad de varianzas			F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior	
Adherencia de <i>Candida albicans</i> de <u>implanto-retenidas</u>	Se han asumido varianzas iguales		,009	,927	-2,369	8	,045	-,34000	,14353	-,67097	-,00903

sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas en el estudio a 30 días	No se han asumido varianzas iguales	-2,369	7,993	,045	-,34000	,14353	-,67102	-,00898
--	--	--------	-------	------	---------	--------	---------	---------

Como se puede observar en la Tabla Estadística 3, según la prueba de t-Student a un nivel de significancia ( $p < 0,05$ ) se determina que las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, presentan diferente adherencia de *Candida albicans*, en el estudio a 30 días; las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas presenta un mayor promedio.

Al comparar los datos de las Tablas 3 y 4, en referencia al estudio de la adherencia de *Candida albicans* a las sobredentaduras implanto-retenidas a 180 días, las sobredentaduras sobre rótulas presentan una adherencia promedio de *Candida albicans* mayor que las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra.

**Gráfico 4**  
**Adherencia de *Candida albicans* en Sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y Sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, en el estudio a 180 días**



El Gráfico 4, muestra los resultados del recuento de la adherencia de *Candida albicans* en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, en el estudio a 180 días. Al respecto el recuento promedio de *Candida albicans* para las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra fue de  $4.6 \times 10^2$  UFC/ml y para las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas el promedio fue de  $5.3 \times 10^3$  UFC/ml.

Se determinó a un nivel de significancia al 5% mediante la prueba estadística t- Student.

Ho: Las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, no presentan diferente adherencia de *Candida albicans*, en el estudio a 180 días.

Ha: Las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, presentan diferente adherencia de *Candida albicans*, en el estudio a 180 días.

$$\alpha = 0.05$$

En base a los resultados de la muestra y bajo Ho supuesta cierta se procede al análisis estadístico.

#### Tabla Estadística 4

##### Prueba de muestras independientes de la Adherencia de *Candida albicans* de las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas en el estudio a 180 días

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
								Inferior	Superior	
Adherencia de <i>Candida albicans</i>	de Se han asumido varianzas iguales	,496	,501	-2,753	8	,025	-,72000	,26153	-1,32310	-,11690

---

sobredentaduras								
implanto-retenidas								
sobre barra y las	No	se	han					
sobredentaduras	asumido	varianzas		-2,753	7,393	,027	-,72000	,26153
implanto-retenidas	iguales							-1,33183
sobre rótulas en el								-,10817
estudio a 30 días								

---

Como se puede observar en la Tabla Estadística 4, según la prueba de t-Student con un nivel de significancia ( $p < 0,05$ ), se determina que las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, presentan diferente adherencia de *Candida albicans*, en el estudio a 180 días; las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas presentan un mayor promedio significativo.

Ho: No existen diferencias en la adherencia de *Candida albicans* en sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, en relación con la rugosidad de superficie (Ra), en el estudio realizado a 30 y 180 días respectivamente, en pacientes del Hospital Militar de Lima.

Ha: Existen diferencias en la adherencia de *Candida albicans* en sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, en relación con la rugosidad de superficie (Ra), en el estudio realizado a 30 y 180 días respectivamente, en pacientes del Hospital Militar de Lima.

**Tabla Estadística 5**

**Matriz de Correlación de Pearson entre la adherencia de *Candida albicans* en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, en relación con la rugosidad de superficie (Ra)**

Adherencia	Rugosidad de Superficie (Ra)			
	A 30 días		A 180 días	
	Sobredentaduras Implanto-retenidas sobre barra	Sobredentaduras Implanto-retenidas sobre rótulas	Sobredentaduras Implanto-retenidas sobre barra	Sobredentaduras Implanto-retenidas sobre rótulas
<i>Candida albicans</i>	,953*	,922*	,945*	,996*

\*Correlación positiva muy alta.

Como se observa en la Tabla Estadística 5, la Correlación de Pearson entre la adherencia de *Candida albicans* en sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas en relación con la rugosidad de superficie (Ra). En el estudio a 30 días, se determina a un nivel de significancia ( $p < 0.05$ ) un coeficiente de correlación de .953 indicando una correlación positiva muy alta entre la adherencia de *Candida albicans* y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra. Así mismo, se determina a un nivel de significancia ( $p < 0.05$ ) un coeficiente de correlación de .922 indicando una correlación positiva muy alta entre la adherencia de *Candida albicans* y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas.

En el estudio a 180 días, se determina a un nivel de significancia ( $p < 0.05$ ) un coeficiente de correlación de .945 indicando una correlación positiva muy alta entre la adherencia de *Candida albicans* y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra.

Así mismo, se determina a un nivel de significancia ( $p < 0.05$ ) un coeficiente de correlación de .996 indicando una correlación positiva muy alta entre la adherencia de *Candida albicans* y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas.

Por tanto, la Correlación de Pearson indica que existen diferencias significativas en la adherencia de *Candida albicans* en sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, en relación con la rugosidad de superficie ( $R_a$ ), en el estudio realizado a 30 y 180 días respectivamente, en pacientes del Hospital Militar de Lima.

## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La Tabla 1, muestra los resultados promedio de rugosidad de superficie (Ra) en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra, encontrándose incrementos en la rugosidad superficial desde el tiempo inicial de 0,86 $\mu\text{m}$  a 0,96 $\mu\text{m}$  a los 30 días y 1,34 $\mu\text{m}$  a los 180 días de permanencia de estas sobredentaduras en la cavidad bucal. La Tabla 2, muestra los resultados de la medición promedio de rugosidad de superficie (Ra) en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, encontrándose incrementos en la rugosidad superficial desde el tiempo inicial de 0,89 $\mu\text{m}$  a 1,32 $\mu\text{m}$  a los 30 días y 2,37 $\mu\text{m}$  a los 180 días de permanencia de estas sobredentaduras en la cavidad bucal. El Gráfico 1 muestra las diferencias en los valores de rugosidad de superficie en ambas sobredentaduras a los 30 días de estudio, determinándose que las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra (Ra: 0,96  $\mu\text{m}$ ) y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas (Ra: 1,32  $\mu\text{m}$ ), presentan diferente rugosidad de superficie (Ra), siendo mayor en las sobredentaduras sobre rótulas. Por otro lado, el Gráfico 2, muestra los incrementos de la rugosidad de superficie (Ra) en ambas sobredentaduras a los 180 días de estudio, determinándose que las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra (Ra: 1,34 $\mu\text{m}$ ) y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas (Ra: 2,37 $\mu\text{m}$ ), presentaron diferente rugosidad de superficie (Ra). Como puede observarse la rugosidad es incrementada en el tiempo, posiblemente debido a los cambios estructurales físicos en la estructura del polimetacrilato de la sobredentadura, que incrementa su porosidad al exponerse a los flúidos orales, soluciones ácidas o básicas y cambios de temperatura en los alimentos, incluyendo la masticación, que disminuirían la dureza de las sobredentaduras a base de polimetacrilatos, estos resultados se aproximarían con lo reportado por Yap et al. (2004) y Haselton et al. (2005); quienes encontraron incremento de la rugosidad de superficie (Ra) en



polimetacrilatos al ser almacenadas en soluciones orales in Vitro; sin embargo en estos estudios sólo se expusieron los polimetacrilatos a las soluciones orales, y no fueron sometidas a ningún otro proceso que altere sus propiedades superficiales. Estos incrementos en la rugosidad de superficie alterarían propiedades superficiales de color y brillo de las restauraciones (Guler et al., 2005 y Haselton et al., 2005). Además se ha descrito que la masticación de los alimentos, el cepillado, pastas dentífricas y agentes limpiadores, producen abrasión de las superficies de las restauraciones haciéndolas más rugosas como lo referido por Kuhar y Funduk (2005).

Por otra parte, en cuanto a la estructura física de los polimetacrilatos, presentan una longitud de cadena mayor, que aumentaría propiedades como la rigidez y resistencia, a su vez, esta cadena de polímeros entrecruzados, incrementarían propiedades de resistencia a los solventes (Craig et al., 2004, p.271)

Los resultados en referencia a la rugosidad de superficie en sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, en implantes de pacientes edéntulos totales de la mandíbula a los 30 y 180 días, muestran que la medición promedio de rugosidad de superficie (Ra) para las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra a 30 días fue 0,96  $\mu\text{m}$  y a los 180 días fue de 1,34  $\mu\text{m}$ , mientras que la medición promedio de rugosidad de superficie (Ra) para las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas a 30 días fue de 1,32  $\mu\text{m}$  y a los 180 días fue de 2,37  $\mu\text{m}$ . Los resultados de la Tabla Estadística 1, a un nivel de significancia ( $p < 0,05$ ) determinan que las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, presentan diferente rugosidad de superficie (Ra) en el estudio a 30 días. La Tabla Estadística 2, a un nivel de significancia ( $p < 0,05$ ) determina que las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, presentan diferente rugosidad de

superficie (Ra) en el estudio a 180 días. Como se puede apreciar, estos resultados nos permiten determinar que las sobredentaduras en cada caso, presentan diferente rugosidad de superficie (Ra), a 30 y 180 días, en las cuales la rugosidad es incrementada.

Si comparamos los datos de ambos resultados en el caso de la sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, la medición promedio de rugosidad de superficie (Ra) es mucho mayor que en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra; esto se debe posiblemente a los cambios estructurales de las sobredentaduras sobre rótulas, las cuales por el proceso de imbibición absorben agua en cantidades relativamente pequeñas, este proceso podría ejercer efectos significativos sobre las propiedades mecánicas y dimensionales en la estructura de la sobredentadura; la polaridad de las moléculas del polimetacrilato facilitan la absorción del agua, por un mecanismo de difusión molecular, a través del cual las moléculas de agua penetran en la masa del polímero ocupando los espacios entre las cadenas del polímero, por lo que dichas cadenas se ven forzadas a separarse, ocasionando la expansión de la masa del material, este proceso probablemente incremente la rugosidad de la superficie de las sobredentaduras sobre rótulas en comparación a la barra. Los polimetacrilatos utilizados en la fabricación de sobredentaduras, tienen la ventaja de producir un gran entrecruzamiento entre sus cadenas poliméricas, generando una matriz rígida que es altamente resistente al reblandecimiento y/o degradación por solventes como el agua y el alcohol. (Craig et al., 2004, p. 275)

Otras posibles explicaciones, del incremento de la rugosidad en mayor proporción en las sobredentaduras a base de polimetacrilatos es la mediana resistencia a la fractura y a la flexión de estos polímeros, como lo reportado por Lang et al, 2000<sup>29</sup>. Se recomienda incrementar las propiedades de resistencia y dureza, reforzando los polimetacrilatos con

partículas de dióxido de zirconio y dióxido de titanio (Panyayong et al., 2002; Uzun y Keyf, 2003), además se ha descrito que las fibras de vidrio refuerzan la resistencia a la flexión de los polímeros dentales (Hamza et al., 2004; Uzun y Keyf, 2003).

El incremento de rugosidad con el tiempo, como ya se ha señalado anteriormente, se debe tal vez a la exposición de las sobredentaduras sobre barra y rótulas, a los fluidos orales, soluciones ácidas o básicas y cambios de temperatura en los alimentos, agentes abrasivos del cepillado, pastas dentífricas y agentes limpiadores, que influirían en el incremento de la rugosidad.

Al observar los resultados de la Tabla 3, de la adherencia de *Candida albicans* en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra, la población promedio de *Candida albicans* en el tiempo inicial fue de  $1.2 \times 10^2$  UFC/ml, a los 30 días fue de  $2.6 \times 10^2$  UFC/ml y a los 180 días fue de  $4.6 \times 10^2$  UFC/ml. Por otro lado, en la Tabla N° 4, para las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas el recuento promedio de la adherencia de *Candida albicans* en el tiempo inicial fue de  $1.1 \times 10^2$  UFC/ml, a los 30 días fue de  $3.0 \times 10^2$  UFC/ml y a los 180 días fue de  $5.3 \times 10^3$  UFC/ml, que pueden corroborarse en el Gráfico 3 y Gráfico 4. Comparando estos datos, se establece un incremento del promedio poblacional en las sobredentaduras sobre barra y en las sobredentaduras sobre rótulas con respecto al recuento inicial. Adicionalmente podemos determinar a un nivel de significancia ( $p < 0,05$ ), que las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, presentan diferente adherencia de *Candida albicans* a los 30 días de estudio, como puede observarse en la Tabla Estadística 3, siendo mayor en la sobredentadura sobre rótulas. Como puede observarse en ambas sobredentaduras hay incremento en función al tiempo transcurrido. Nuestros resultados están de acuerdo a estudios in Vitro realizados, que

probaron la adherencia de mohos y levaduras a materiales a base de polimetacrilatos. (Brusca et al., 2007 y Waltimo et al., 1999, Kilic et al., 2014, Li et al., 2012)

Considerando la adherencia de *Candida albicans* en las sobredentaduras implanto-retenida sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, a 180 días, el recuento total de *Candida albicans* en las sobredentaduras sobre barra presentaron un recuento promedio de  $4.6 \times 10^2$  UFC/ml, mientras que en las sobredentaduras sobre rótulas el recuento promedio fue de  $5.3 \times 10^3$  UFC/ml.

Como se puede apreciar, los resultados del recuento total de *Candida albicans* en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra, en tiempo inicial fue de  $1.2 \times 10^2$  UFC/ml, a los 30 días la población fue de  $2.6 \times 10^2$  UFC/ml y se incrementó a  $4.6 \times 10^2$  UFC/ml, a los 180 días. En las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, en tiempo inicial fue de  $1.1 \times 10^2$  UFC/ml, a los 30 días la población fue de  $3.0 \times 10^2$  UFC/ml y se incrementó a  $5.3 \times 10^3$  UFC/ml, a los 180 días.

Los resultados de la Tabla Estadística 4, a un nivel de significancia ( $p < 0,05$ ) nos permiten determinar que las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, presentan diferente adherencia de *Candida albicans*, a 180 días. Comparando estos datos, se establece un incremento del promedio poblacional, en ambas sobredentaduras, a los 30 días, alcanzando su número más alto a los 180 días, con relación al tiempo inicial. Como puede observarse en ambas sobredentaduras hay incremento en función al tiempo transcurrido y en las sobredentaduras sobre rótulas el incremento es mayor.

La Correlación de Pearson de la Tabla Estadística 5, indica la adherencia de *Candida albicans* en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas en relación con la rugosidad de superficie (Ra). En el estudio a 30 días, se determina a un nivel de significancia ( $p < 0,05$ ) un coeficiente de

correlación de .953 indicando una correlación positiva muy alta entre la adherencia de *Candida albicans* y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra. Así mismo, se determina a un nivel de significancia ( $p < 0.05$ ) un coeficiente de correlación de .922 indicando una correlación positiva muy alta entre la adherencia de *Candida albicans* y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas. En el estudio a 180 días, se determina a un nivel de significancia ( $p < 0.05$ ) un coeficiente de correlación de .945 indicando una correlación positiva muy alta entre la adherencia de *Candida albicans* y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra. Así mismo, se determina a un nivel de significancia ( $p < 0,05$ ) un coeficiente de correlación de .996 indicando una correlación positiva muy alta entre la adherencia de *Candida albicans* y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas. Por tanto, existen diferencias en la adherencia de *Candida albicans* en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, en relación con la rugosidad de superficie ( $R_a$ ), siendo mayor en esta última, en el estudio realizado a 30 días y 180 días respectivamente, en pacientes que acuden al Hospital Militar de Lima. Nuestros resultados guardan relación a estudios in Vitro realizados, que probaron más adherencia de mohos y levaduras a materiales a base de polimetacrilatos, en comparación a metales y fibra de vidrio, como lo reportado por Brusca et al. (2007) y Waltimo et al. (1999), por otra parte la saliva disminuye la adherencia de todas las levaduras a las superficies de metacrilatos, mientras que la rugosidad de superficie y los altos valores de energía libre de los polimetacrilatos no interfirieron con la adherencia de estas especies, según reportes de Moura et al. (2006), conclusiones similares fueron aportadas por Serrano-Granger et al. (2005), quienes afirmaron que es posible que no exista relación entre la adhesión de estas especies a los diferentes tipos de polimetacrilato y los valores de energía libre, determinando en cambio, que

en la adhesión en los polimetacrilatos in Vitro, se debe a que las superficies húmedas de las restauraciones con polimetacrilatos adhieren más especies de mohos y levaduras (Yildirim et al., 2005), lo que podría justificar el incremento de la población de *Candida albicans* en las sobredentaduras sobre rótulas.

Es probable que factores como la alta hidrofobicidad de la superficie celular de candida y su capacidad de formar biopelículas son factores contribuyentes a la colonización de estas especies (Muadcheingka y Tantivitayakui, 2015). Sin embargo, consideramos que la rugosidad de superficie de las sobredentaduras estarían más asociados a la adherencia de *Candida albicans* y que la adherencia de estas especies es mayor en superficies rugosas que en superficies lisas (Lamfon et al., 2003)

En referencia a pacientes con candidiasis oral se ha reportado que *Candida albicans* es la especie más predominante en pacientes con candidiasis oral en portadores y no portadores de prótesis total, con 61.6%, en este estudio también se incluyen la identificación de *C. glabrata* (15.2%), *C. tropicalis* (10.4%), *C. C. parapsilosis* (3.2%), *C. kefyr* (3,6%), *C. dubliniensis* (2%), *C. lusitaniae* (2%), *C. krusei* (1,6%) y *C. guilliermondii* (0,4%). (Muadcheingka y Tantivitayakui, 2015)

En la evaluación de la frecuencia de *Candida albicans* en ancianos japoneses, se ha determinado que la presencia de esta especie en saliva excedieron cantidades de  $10^4$  CFU/ml, con una frecuencia de 98.4%, relacionada a pacientes con un índice de masa corporal más bajo con estados de salud comprometidos, provocando susceptibilidad a las especies de candida. (Zakaria et al., 2017)

Según lo referido por algunos autores, la prevalencia de estomatitis protésica fluctúa entre 1.9% a 54.6% con una prevalencia general de *Candida albicans* de 60.6% en pacientes con estomatitis protésica en Irán. (Moosazadeh et al., 2016).

Nuestros resultados concuerdan con lo reportado por Bollen et al. (1997), quienes afirmaron que la adherencia de microorganismos es influenciada por la rugosidad de una superficie. Adicionalmente nuestros resultados guardan relación con los reportes de Li et al. (2012) quienes determinaron la presencia de *Candida albicans* en sobredentaduras in Vitro, y Kilic et al. (2014), quienes reportaron la colonización de especies de *Candida* en relación a estomatitis.

Como resultado de las diversas investigaciones realizadas por varios autores, en nuestro estudio se han empleado las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, por sus aceptables propiedades, características, métodos de fabricación y estructura, que las hacen elegibles en la rehabilitación implanto-retenida del maxilar inferior (Stellingsma et al., 2005; Boerrigter et al., 1997; Visser et al., 2002; Papaspyridakos et al., 2014; Schimmel et al., 2014; Attard et al., 2005; Widbom et al., 2005; Fenlon et al., 1999; Feine et al., 2002; Portmann y Glauser, 2006; Sticker et al., 2010; Visser et al., 2006; Heydecke et al., 2003; Gotfredsen et al., 2000; Henry, 2002; Degidi y Piatelli, 2003; Mau et al., 2003; Evtimovska et al., 2009; Timmerman et al., 2004; Van Kampen et al., 2003; Sadowsky et al., 2000).

Por otra parte, se han aportado estudios del empleo de materiales y técnicas de medición de la rugosidad de superficie para restauraciones, las cuales son de utilidad en odontología, ya que una adecuada calidad de superficie de las restauraciones, influirán en la estética y su relación con los tejidos gingivales. (Bollen et al., 1997; Kuhar y Funduk, 2005; Berger et al, 2006; Murtra et al., 1999; Sen et al., 2002, Richmond et al., 2004; Borchers et al., 1999; Mendoca et al., 2006)

Considero muy importante haber determinado y comparado la adherencia de *Candida albicans* en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y en las sobredentaduras

implanto-retenidas sobre rótulas. Nuestros resultados nos condujeron a concluir que las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, presentaron mayor adherencia de *Candida albicans* debido posiblemente al mayor valor de rugosidad encontrado, es probable que, la rugosidad de superficie de las sobredentaduras implanto-retenidas influya más que otros factores en la adherencia de *Candida albicans*, de tal manera que superficies más rugosas tendrán un mayor impacto en la adherencia y retención de estas especies, ocasionando una colonización más rápida de las superficies de las sobredentaduras e incrementando el riesgo a infecciones mucosas. Sin embargo, esta característica podría asociarse al efecto que produce la naturaleza estructural de las sobredentaduras, para explicar los mecanismos de adherencia de *Candida albicans* a estas superficies, con importancia clínica en la preservación de la salud bucal de los pacientes portadores de estas rehabilitaciones implanto-retenidas.



## VI. CONCLUSIONES

1. La rugosidad de superficie de las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y de las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, presentaron diferencias significativas, siendo mayor en las sobredentaduras sobre rótulas, en el estudio a 30 días.
2. La rugosidad de superficie de las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y de las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, presentaron diferencias significativas, siendo mayor en las sobredentaduras sobre rótulas, en el estudio a 180 días.
3. La adherencia de *Candida albicans* en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra presentó diferencias significativas respecto a las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, siendo mayor en las sobredentaduras sobre rótulas, a los 30 días de estudio.
4. La adherencia de *Candida albicans* en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra presentó diferencias significativas respecto a las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, siendo mayor en las sobredentaduras sobre rótulas, a los 180 días de estudio.
5. Existen diferencias significativas en la adherencia de *Candida albicans* en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, en relación con la rugosidad de superficie, en el estudio realizado a 30 ( $p = .953$ ;  $p = .922 < 0.05$ ) y 180 días respectivamente ( $p = .945$ ;  $p = .996 < 0.05$ ) en pacientes del Hospital Militar de Lima.

## VII. RECOMENDACIONES

En la rehabilitación oral con sobredentaduras implanto-retenidas, el tratamiento con sobredentaduras sobre barra puede ser más efectivo que el tratamiento con sobredentaduras sobre rótulas, de acuerdo a los resultados de la investigación.

Se recomienda las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra debido a las características de menor rugosidad de superficie y menor adherencia de *Candida albicans*.

Investigaciones adicionales son requeridas para confirmar la efectividad de los tratamientos a largo plazo en referencia a la adherencia de *Candida albicans* en la superficie estructural de las sobredentaduras implanto-retenidas.

## VIII. REFERENCIAS

- Aas JA, Paster BJ, Stokes LN, Olsen I, Dewhirst FE. (2005). Defining the normal bacterial flora of the oral cavity. *J Clin Microbiol*, 43(11), 5721-32
- Attard N, Zarb G, Laporte A. (2005). Long-term treatment costs associated with implant-supported mandibular prostheses in edentulous patients. *Int J Prosthodont*, 18(2),117-23
- Berger JC, Driscoll CF, Romberg E, Luo Q, Thompson G. (2006). Surface roughness of denture base acrylic resins after processing and after polishing. *J Prosthodont*, 15(3),180-86
- Boerrigter EM, Van Oort R, Raghoobar G. (1997). A controlled clinical trial of implant retained mandibular overdentures: clinical aspects. *J Oral Rehabil*, 24(3):182-90
- Bollen CM, Lambrechts P, Quirynen M. (1997). Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention:a review of the literature: a review of the literature. *Dent Mater*, 13(4), 258-69
- Borchers L, Tavassol F, Tschernitscher H. (1999). Surface quality achieved by polishing and by varnishing of temporary crown and fixed partial denture resins. *J Prosthet Dent*, 82(5),550-56
- Brusca MI, Chara O, Sterim-Borda L, Rosa AC. (2007). Influence of different orthodontic brackets on adherence of microorganism in vitro. *Angle Orthod*, 77(2),331-36

- Burdairon, G. (1991). *Manual de Biomateriales Dentarios*. (pp. 247-65).  
Barcelona:Masson SA.
- Busscher HJ, Van der Mei HC. (1997). Physico-chemical interactions in initial microbial adhesion and relevance for biofilm formation. *Adv Dent Res*, 11(1),24-32
- Castillo GDV, Blanc SL, Sotomayor CE, Azcurra AI. (2018). Study of virulence factor of Candida species in oral lesions and its association with potentially malignant and malignant lesions. *Arch Oral Biol*, 91(1),35-41
- Craig RG, Powers JM, Wataha JC. (2004). *Dental Materials. Properties and Manipulation* (pp. 271-79). 8 ed. St Louis (Missouri): Mosby Inc.
- Degidi M, Piatelli A. (2003). Immediately loaded bar-connected implants with an anodized surface inserted in the anterior mandible in a patient treated with diphosphonates for osteoporosis: a case report with a 12 months follow up. *Clin Implant Dent Relat Res*, 5(4):269-72
- Elsyad MA, Ashmawy TM, Faramawy AG. (2014). The influence of resilient liner and clip attachments for bar-implant-retained mandibular overdentures on opposing maxillary ridge. A 5-year randomised clinical trial. *J Oral Rehabil*, 41(1),69-77
- Ergun S, Cekici A, Topcuoglu N, Migliari DA, Külekci G, Tanyeri H, Isik G. (2010). Oral status and Candida colonization in patients with Sjögren's Syndrome. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 15(2):310-15

- Evtimovska E, Masri R, Driscoll C, Romberg E. (2009). The change in retentive values of locator attachments and hader clips over time. *J Prosthodon*, 18(6),479-83
- Feine JS, Carlsson GE, Awad MA, Chehade A, Duncan WJ, Gizani S, Head T, Lund JP, MacEntee M, Mericske-Stern R, Mojon P, Morais J, Naert I, Payne AG, Penrod J, Stoker GT, Tawse-Smith A, Taylor TD, Thomason JM, Thomson WM, Wismeijer D. (2002). The McGill concensuns statement on overdentures. Montreal, Quebec, Canadá. *Int J Prosthodont*,15(4),413-14
- Fujii K, Ban S, Mc Cabe JF. (2003). Tooth brush abrasion of paint-on resins for shade modification of crown and bridge resins. *Dent Mater J*, 22(3),244-50
- Gegauff AG, Wilkerson JJ. (1995). Fracture toughness testing of visible light and chemical-initiated provisional restoration resins. *Int J Prosthodont*, 8(1),62-8
- Gotfredsen K, Holm B (2000). Implant-supported mandibular overdenture retained with ball or attachments: a randomized prospective 5-year study. *Int J Prosthodont*, 13(2),125-30
- Gross M, Abramovich I, Weiss E. (1999). Microleakage at the abutment-implant interface of osseointegrated implants: A comparative study. *Int J Maxillofac Implants*, 14(1):94-100
- Guler AU, Yilmaz F, Kulunk T, Guler E, Kurt S. (2005). Effects of different drinks on stain ability of resin composite provisional restorative materials. *J Prosthet Dent*, 94(2),118-24

- Hamza TA, Rosenstiel SF, Elhosary MM, Ibraheem RM. (2004). The effect of fiber reinforcement on the fracture toughness and flexural strength of provisional restorative resins. *J Prosthet Dent*, 91(3),258-64
- Haselton DR, Díaz-Arnold AM, Dawson DV. (2005). Color stability of provisional crown and fixed partial denture resins. *J Prosthet Dent*, 93(1),70-5
- He XY, Meurman JH, Kari K, Rautemaa R, Samaranayake LP. (2006). In vitro adhesion of *Candida* species to denture base materials. *Mycoses*, 49(2),80-4
- Henry PJ. (2002). A review of guidelines for implant rehabilitation of the edentulous maxilla. *J Prosthet Dent*, 87(3),281-8
- Heydecke G, Boudrias P, Awad MA, De Albuquerque RF, Lund JP, Feine JS. (2003). Within-subject comparisons of maxillary fixed and removable implant prostheses: Patient satisfaction and choice of prosthesis. *Clin Oral Implants Res*, 14(1):125-30
- Huh JB, Lim Y, Youn HI, Chang BM, Lee JY, Shin SW. (2014). Effect of denture cleansers on *Candida albicans* biofilm formation over resilient liners. *J Adv Prothodont*, 6(2),109-14
- Keyf F, Ethikan I. (2004). Evaluation of gloss changes of two denture acrylic resin materials in four different beverages. *Dent Mater*, 20(3).244-51
- Kilic K, Koc AN, Tekinsen FF, Yildiz P, Kilic D, Zararsiz G, Kilic E. (2014). Assessment of *Candida* species colonization and denture-related stomatitis in bar- and locator-retained overdentures. *J Oral Implantol*. 40(5),549-56

- Kimoto S, Kimoto K, Gunji A, Kawal Y, Murakami H, Tanaka K, Syu K, Aoki H, Toyoda M, Kobayashi K. (2007). Clinical effects of acrylic resilient denture liners applied to mandibular complete dentures on the alveolar ridge. *J Oral Rehab.* 34(11),862-69
- Kolenbrander PE, London J. (1992). *Ecological significance of coaggregation among oral bacteria. In: Advances in microbial ecology.* Vol 12. (pp. 183-218). New York:Marshall KC.
- Kuhar M, Funduk N. (2005). Effects of polishing techniques on the surface roughness of acrylic denture base resins. *J Prosthet Dent,* 93(1),76-85
- Lamfon H, Porter SR, McCullough M, Pratten J. (2003). Formation of *Candida albicans* biofilms on non-shedding oral surfaces. *Eur J Oral Sci,* 111(6),465-71
- Landínez RJ, Castiñeiras AA. (1998). *Hongos productores de micosis oportunistas (II): Géneros Candida y Aspergillus.. Microbiología General Médica* (pp. 691-701). Madrid: Harcourt Brace de España.
- Lang N, Wilson T, Corbet E. (2000). Biological complications with dental implants: their prevention, diagnosis and treatment. *Clin Oral Implan Res,* 11(1),146-55
- Lang R, Rosentritt M, Behr M, Handel G. (2003). Fracture resistance of PMMA and resin matrix composite-based interim FPD materials. *Int J Prosthodont,* 16(4),381-84
- Leggat PA, Kedjarune U. (2003). Toxicity of methyl methacrylate in dentistry. *Int Dent J,* 53(3),126-31

- Lesan S, Toosi R, Aliakbarzede R, Daneshpazhooh L, Tavakolpour S, Mahmoudi H. (2018). Oral Candida colonization and plaque type psoriasis: is there any relationship? *J Investig Clin Dent*. doi: 10.1111/jicd.12335.
- Li J, Hirota K, Goto T, Yumoto H, Miyake Y, Ichikawa T. (2012). Biofilm formation of *Candida albicans* on implant overdenture materials and its removal. *J Dent*, 40(8):686-92
- Liébana JU. (2002). *Microbiología Oral*. 2 ed. (p.677). Madrid: McGraw-Hill Interamericana.
- Ma S, Payne AG. (2010). Marginal bone loss with mandibular two-implant overdentures using different loading protocols: a systematic literature review. *Int J Prosthodont*, 23(2):117-26
- Madigan MT, Martinko JM, Parker J. Brock. (2004). *Biología de los Microorganismos* (pp. 399-423, 723-733). Madrid: Pearson Educación SA.
- Maeda Takeshi, Hong G, Sadamon S, Hamada T, Akagawa Y. (2012). Durability of peel bond of resilient denture liners to acrylic denture base resin. *J Prosth. Res*, 56(2),136-141
- Mau J, Behneke A, Behneke N, Fritzeimer CU, Gomez-Roman G, d'Hoedt B, Spiekermann H, Strunz V, Yong M. (2003). Randomized multicenter comparison of 2 IMZ and 4 TPS screw implants supporting bar-retained overdentures in 425 edentulous mandibles. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 18(6):835-47
- Maza JL, Elguezabal N, Prado C, Ellacuría J, Soler I, Pontón J. (2002). *Candida albicans* adherence to resin-composite restorative dental material:



influence of whole human saliva. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 94(2),589-92

Mendoca MJ, Machado AL, Giampaolo ET, Paravina AC, Vergani CE. (2006). Weight loss and surface roughness of hard chairside reline resins alter tooth brushing: influence of post polymerization treatments. *Int J Prosthodont*, 19(3),281-87

Misch C. (2015). *Prótesis sobre implantes*. Madrid, España. Editorial Elsevier.

Muadcheingka T, Tantivitayakul P. (2015). Distribution of *Candida albicans* and non-*albicans Candida* species in oral candidiasis patients: Correlation between cell surface hydrophobicity and biofilm forming activities. *Arch Oral Biol*, 60(6).894-901

Moozadeh M, Arbari M, Tabrizi R, Ghordani A, Golkari A, Banakar M, Sekhavati E, Kavari SH, Bagheri Lankarini L. (2016). Denture Stomatitis and *Candida albicans* in iranian population: a systematic review and meta-analysis. *J Dent*, 17(3).283-292

Moura JS, da Silva WJ, Pereira T, Del Bel Cury AA, Rodrigues Garcia RC. (2006). Influence of acrylic resin polymerization methods and saliva on the adherence of four *Candida* species. *J Prosthet Dent*, 96(3),205-11

Mouton C, Robert JC. (1995). *Bacteriología Bucodental* (pp. 5-87). Barcelona: Masson SA.

Murtra I, Montalvillo A, Arcís RW, Murtra J. (1999). *Rugosímetro Marca Mitutoyo*, Modelo Surf test 301. *Dentum*, 31-7

- Negroni M. (1999). *Microbiología Estomatológica. Fundamentos y guía práctica* (pp. 439-45). Buenos Aires:Médica Panamericana SA.
- Nyvad B, Kilian M. (1987). Microbiology of the early colonization of human enamel and root surfaces in vivo. *Scand J Dent Res*, 95(5),369–80
- Panyayong W, Oshida Y, Andres CJ, Barco TM, Brown DT, Hovijitra S. (2002). Reinforcement of acrylic resins for provisional fixed restorations. Part III: Effects of addition of titania and zirconia mixtures on some mechanical and physical properties. *Biomed Mater Eng*, 12(4),353-66
- Portmann M, Glauser R. (2006). Report of a case receiving full-arch rehabilitation in both jaws using immediate implant loading protocols: a 1-year resonance frequency analysis follow-up. *Clin Implants Dent Relat Res*, 8(1):25-31
- Prescott LM, Harley JP, Klein DA. (2004). *Microbiología*. 5 ed. (pp. 456-86). Madrid: Mc Graw Hill-Interamericana de España.
- Radford DR, Sweet SP, Challacombe SJ, Walter JD. (1998). Adherence of *Candida albicans* to denture base materials. With different surface finishes. *J Dent*, 26(7),577-83
- Richmond R, Macfarlane TV, Mc Cord JF. (2004). An evaluation of the surface changes in PMMA biomaterial formulations as a result of toothbrush/dentifrice abrasion. *Dent Mater*, 20(2),124-132
- Sadowsky SJ, Caputo A.A. (2000). Effect of anchorage systems and extension base contact in load transfer with mandibular implant-retained overdentures. *J Prosthet Dent*, 84(3),327-34

- Schimmel M, Srinivasan M, Hermann FR, Müller F. (2014). Loading protocols for implant-supported overdentures in the edentulous jaw: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 29 (Suppl),271-86
- Sen D, Göller G, Issever H. (2002). The effect of two polishing pastes on the surface roughness of bis-acryl composite and methacrylate-based resins. *J Prosthet Dent*, 88(5).527-32
- Senna P, Vieira AP, Sotto-Maior B, Da Silva, W, Cury, A. (2011). Influence of immersion time of denture cleansers on the surface roughness of resilient denture liners. *Rev Odonto Ciencia*, 26(1),35-39
- Serrano-Granger C, Cerero-Lapiedra R, Campo-Trapero J, Del Río-Highsmith J. (2005). In vitro study of the adherence of *Candida albicans* to acrylic resins: relationship to surface energy. *Int J Prosthodont*, 18(5),392-98
- Sham AS, Chu FC, Chai J, Chow TW. (2004). Color stability of provisional prosthodontic materials. *J Prosthet Dent*, 91(5),447-52
- Shimizu K, Kobasayama S, Tsuji A, Tochikubo T. (2006). Biofilm formation on hydrophilic intraocular lens material. *Curr Eye Res*, 31(12),989-97
- Stellingsma K, Slagter A, Stegenga B. (2005). Masticatory function in patients with an extremely resorbed mandible restored with mandibular implant-retained overdentures: comparison of three types of treatment protocols. *J Oral Rehabil*, 32(6),403-10
- Sticker A, Gutwald R, Schmelzeisen R, Gellrich NG. (2004). Immediate loading of 2 interforaminal dental implants supporting an overdenture:clinical and

- radiographic results after 24 months. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 19(6):868-72
- Taguchi N, Murata H, Hamada T, Hong G. (2001). Effect of viscoelastic properties of resilient denture liners on pressures under dentures. *J Oral Rehab*, 28(11),1003-1008
- Uzun G, Keyf F. (2003). The effect of fiber reinforcement type and water storage on strength properties of a provisional fixed partial denture resin. *J Biomater Appl*, 17(4),277-86
- Van Dijken JW, Sjöström S, Wing K. (1987). Development of gingivitis around different types of composite resin. *J Clin Periodontol*, 14(5),257-60
- Van Kampen F, Cune M, van der Bilt A, Bosman F. (2003). Retention and postinsertion maintenance of bar-clip, ball and magnet attachments in mandibular implant overdenture treatment: an In Vivo comparison after 3 months of function. *Clin Oral Implants. Res*; 14(6),720-6
- Visser A, Meijer H, Raghoobar G. (2006). Implant-retained mandibular overdentures versus conventional dentures: 10 years of care and after care. *Int J Prosthodont*, 19(3),271-8
- Visser A, Geertman M, Meijer H. (2002). Five years of aftercare of implant retained mandibular overdentures and conventional dentures. *J Oral Rehabil*, 29(2),113-20
- Waltimo T, Tanner J, Vallitu P, Haapasalo M. (1999). Adherence of *Candida albicans* to the surface of polynethylmetacrylate- E glass fiber composite used in dentures. *Int J Prosthodont*, 12(1),83-6

- Watanabe, F, Hata Y, Neuendorff G. (2000). Analysis of stress distribution in a screw-retained implant prostheses in the edentulous jaw. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 15(2):209-18
- Widbom C, Soderfeldt B, Kronstrom M. (2005). A retrospective evaluation of treatments with implant-supported maxillary overdentures. *Clin Implant Dent Relat Res*, 7(3):166-72
- Yap AU, Mah MK, Lye CP, Loh PL. (2004). Influence of dietary simulating solvents on the hardness of provisional restorative material. *Dent Mater*, 20(4),370-76
- Yildirim MS, Hasanreisoglu U, Hasirci N, Sultan N. (2005). Adherence of *Candida albicans* to glow-discharge modified acrylic denture base polymers. *J Oral Rehabil*, 32(7),518-25
- Zacaria MN, Furuta M, Takeshita T, Shibata Y, Sundari R, Eshima N, Ninomiya T, Yamashita Y. (2017). Oral mycobiome in community-dwelling elderly and its relations to oral and general health conditions. *Oral Dis*, 23(7).973-982

## IX. ANEXOS

### ANEXO N° 1

#### Ficha Técnica de los Instrumentos

#### Ficha Clínica de Recolección de Datos I

**“Adherencia de *Candida albicans* en relación con la rugosidad de superficie en sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, en pacientes del Hospital Militar de Lima”**

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Número: \_\_\_\_\_

Sexo: Mujer 0; Hombre 1. Fecha de nacimiento \_\_/\_\_/\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_kg

Altura: \_\_\_\_\_cm

Motivo de consulta: \_\_\_\_\_

Tipo de sobredentadura implanto-retenida;  
: \_\_\_\_\_

Instrucción de higiene oral: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Frecuencia de higiene oral: 0 ves/día \_\_\_\_\_ 1 vez/día \_\_\_\_\_ 2 vez/día \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

Sobredentadura implanto.retendida sobre barra: \_\_\_\_\_

Evaluación Muestra	Evaluación 1 (inicial) Ra	Evaluación 2 (30 d) Ra	Evaluación 3 (180 d) Ra	Evaluación Microbiológica 1 (inicial)	Evaluación Microbiológica 2 (30 d)	Evaluación Microbiológica 3 (180 d)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

**ANEXO N° 2**  
**Ficha Técnica de los Instrumentos**

**Ficha Clínica de Recolección de Datos II**

**“Adherencia de *Candida albicans* en relación con la rugosidad de superficie en sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, en pacientes del Hospital Militar de Lima”**

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Número: \_\_\_\_\_

Sexo: Mujer 0; Hombre 1. Fecha de nacimiento \_\_/\_\_/\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_kg

Altura: \_\_\_\_\_cm

Motivo de consulta: \_\_\_\_\_

Tipo de sobredentadura implanto-retenida; \_\_\_\_\_

Instrucción de higiene oral: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Frecuencia de higiene oral: 0 ves/día 1 vez/día 2 vez/día Otros: \_\_\_\_\_

Sobredentadura implanto.retendida sobre rótulas: \_\_\_\_\_

Evaluación Muestra	Evaluación 1 (inicial) Ra	Evaluación 2 (30 d) Ra	Evaluación 3 (180 d) Ra	Evaluación Microbiológica 1 (inicial)	Evaluación Microbiológica 2 (30 d)	Evaluación Microbiológica 3 (180 d)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

### **ANEXO N° 3** **Definición de Términos**

#### **Sobredentaduras implanto-retenidas**

Las sobredentaduras implanto-retenidas son prótesis completas muco implanto soportadas ancladas normalmente sobre dos a cuatro a más implantes, con el fin de mejorar el apoyo, la retención y la estabilidad de la prótesis

#### **Sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra**

Prótesis completa muco implanto soportada anclada en una barra sobre implantes, con el fin de mejorar el apoyo, la retención y la estabilidad de la prótesis.

#### **Sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas**

Prótesis completa implanto soportada retenida a través de anclajes axiales de tipo rótulas como tipos de fijación a través de unas arandelas y esferas, con el fin de mejorar el apoyo, la retención y la estabilidad de la prótesis.

#### **Adhesión de *Candida albicans***

Propiedad de *Candida albicans* por la cual se une a las superficies orales con las cuales entra en contacto como la mucosa, tejidos duros y superficies artificiales, los cuales se comportan como medios disponibles para su desarrollo y crecimiento.

#### **Rugosidad de superficie**

La rugosidad de superficie es la medición de la calidad de una superficie, determinada mediante procedimientos como la evaluación por contacto, a través de un instrumento llamado rugosímetro, que determina la rugosidad de una superficie a través de un elemento captador que roza con la superficie de estudio.



### **Perfil de Rugosidad de Superficie Ra**

El parámetro del perfil de rugosidad Ra es la medida aritmética de los valores absolutos de las desviaciones del perfil de rugosidad desde la línea media dentro de la longitud de evaluación. El Ra es el parámetro más empleado en estudios de rugosidad de superficies, ya que a través de él podemos determinar la calidad del proceso de fabricación de la pieza, se mide en micrones ( $\mu\text{m}$ ).

## ANEXO N° 4

Nombre del Investigador : Dra. Rocío Valenzuela.

### **Hoja de información para el participante en el estudio**

**“Adherencia de *Candida albicans* en relación con la rugosidad de superficie (Ra) en sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, en pacientes del Hospital Militar de Lima”**

El objetivo del estudio en el que Usted participa, es comparar la adherencia de *Candida albicans* en las sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y las sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, en relación con la rugosidad de superficie (Ra), en el estudio realizado a 30 días y 180 días.

Vamos a estudiar la rugosidad de la superficie de la sobredentadura, que Usted llevará, así como la adhesión de *Candida albicans*.

Se le colocará la sobredentadura, tal como es preceptivo en este tipo de tratamientos, la cual le será retirada después de 30 días para su evaluación, dentro de los cuales se le adiestrará en la técnica de higiene oral. Se le colocará una nueva sobredentadura, la cual llevará por un período de 180 días, para proceder luego a su evaluación.

La participación en este estudio es completamente voluntaria y el participante podrá retirarse del estudio en cualquier momento. Solamente la investigadora tendrán acceso a los datos del voluntario. La investigadora resolverá las dudas y preguntas que hiciere el participante.

ANEXO N° 5

**Modelo de Consentimiento por escrito**

**“Adherencia de *Candida albicans* en relación con la rugosidad de superficie en sobredentaduras implanto-retenidas sobre barra y sobredentaduras implanto-retenidas sobre rótulas, en pacientes del Hospital Militar de Lima”**

Yo, \_\_\_\_\_

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el estudio.

He recibido suficiente información sobre el estudio.

He hablado con la Dra. Rocío Valenzuela.

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

a. Cuando quiera

b. Sin tener que dar explicaciones.

c. Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.

Fecha: \_\_\_\_\_

Firma del Participante: \_\_\_\_\_

Firma del Investigador: \_\_\_\_\_