

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA



**“EXACTITUD DIMENSIONAL Y REPRODUCCIÓN DE DETALLES EN
MODELOS DE YESO OBTENIDOS DE IMPRESIONES CON DOS
SILICONAS DE CONDENSACIÓN CON Y SIN APLICACIÓN DE
ADHESIVOS, TACNA- 2016”**

Tesis para optar el Título Profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

Presentada por:

Bach. Flores Colana, Ana Yuliana

Asesor: Sanchez Tito, Marco

Tacna – Perú

2016

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	05
AGRADECIMIENTOS.....	06
INTRODUCCIÓN.....	07
CAPÍTULO I EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	08
1.1 Fundamentación del Problema.....	08
1.2 Formulación del Problema.....	08
1.3 Objetivos de la Investigación.....	08
1.3.1 Objetivo General.....	08
1.3.2 Objetivos Específicos.....	09
1.4 Justificación.....	09
1.5 Definición de Términos.....	10
CAPÍTULO II REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	11
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	11
2.2 Marco Teórico.....	15
2.2.1 Materiales de Impresión.....	15
2.2.1.1. Propiedades de los materiales de impresión.....	16
2.2.1.2. Clasificación de los materiales de impresión.....	17
2.2.2. Silicona de Condensación.....	18
2.2.2.1. Reacción de Fraguado.....	19
2.2.2.2. Composición Química.....	19
2.2.2.3. Manipulación.....	20
2.2.2.4. Estabilidad dimensional.....	20
2.2.2.5. Recuperación Elástica.....	21
2.2.2.6. Vaciado.....	22
2.2.2.7. Ventajas.....	22

2.2.2.8. Desventajas.....	22
2.2.3. Adhesivos.....	22
2.2.3.1. Composición del Adhesivo.....	23
2.2.3.2. Tiempo de secado	23
2.2.3.3. Colocación del adhesivo.....	24
2.2.3.4. Fuerzas de unión adhesivas.....	24
2.2.4. Material de vaciado	25
2.2.4.1. Productos derivados del yeso.....	25
2.2.4.2. Clasificación de los productos derivados del yeso.....	25
2.2.4.3. Yeso piedra de alta resistencia o tipo IV.....	26
2.2.4.5. Dosificación	26
2.2.4.6. Mezclado.....	27
2.2.5 Métodos de medición	28
2.2.4.1. Instrumentos de medición.....	28

CAPÍTULO III HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES.....31

3.1. Hipótesis.....	31
3.2. Operacionalización de Variables.....	31

CAPÍTULO IV METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....32

4.1 Diseño.....	32
4.2 Población y Muestra.....	32
a) Población.....	33
b) Muestra.....	33
c) Material de Impresión	33
d) Toma de Impresión.....	34
e) Vaciado de los modelos.....	34
f) Medición.....	34
4.2.1 Criterios es Inclusión.....	35
4.2.2. Criterios de Exclusión.....	35

4.3. Instrumentos de Recolección de Datos.....	35
CAPÍTULO V PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE DATOS.....	36
CAPÍTULO VI DISCUSIÓN.....	50
CAPÍTULO VII CONCLUSIONES.....	52
CAPÍTULO VIII RECOMENDACIONES.....	53
BIBLIOGRAFÍA.....	54
ANEXOS.....	57

DEDICATORIA

*A mis padres Ana Maria Colana Nina y
Juan de Dios Flores Anahua por su
amor, comprensión, ayuda en los
momentos difíciles, por sus palabras de
aliento que me han ayudado a crecer
como persona.*

*A mi hermano Keny por acompañarme
siempre y brindarme su apoyo
incondicional.*

AGRADECIMIENTOS

*A mi asesor el
CD. Esp. Marco Sanchez Tito,
por sus conocimientos y
su orientación para
el logro de esta tesis*

*A mis jurados
Dr. Cs. Javier Rios Lavagna,
Mag. Gustavo Allasi Tejada,
CD. Esp. Ytala Melendez Condori
por sus aportes para la elaboración de esta tesis.*

INTRODUCCIÓN

El éxito de los tratamientos realizados en rehabilitación oral en nuestra práctica diaria se encuentra asociada a un diagnóstico correcto, un planteamiento y posterior realización del tratamiento adecuado. Entre los procedimientos importantes se encuentra; la toma de impresiones que es un paso imprescindible en prótesis fija ya que el material a usar debe contar con diferentes características apropiadas como son la exactitud, capacidad de reproducción de detalles, humectabilidad, fluidez y adecuada estabilidad dimensional para una buena obtención de las restauraciones. Así también el uso adecuado de una cubeta y la presencia de un adhesivo el cual mantendrá adherido el material de impresión a la cubeta evitando posibles variaciones al momento de ser retirada. (1)

Hoy en día existe una variedad de materiales de impresión cada uno presenta sus ventajas y desventajas que deberán ser evaluadas por el profesional y quedara a su criterio la elección de acuerdo a sus necesidades clínicas.

Existe poca información sobre el uso de los adhesivos para la toma de impresiones. La adhesión es un factor crucial para la exactitud de una impresión, una adhesión, inadecuada entre el material de impresión y la cubeta puede originar deformaciones permanentes, por lo consiguiente las restauraciones obtenidas no tendrán una adaptación correcta y se tendrá la necesidad de repetir el procedimiento. (3)

El presente estudio tiene como finalidad evaluar la exactitud dimensional y reproducción de detalles, de dos siliconas de condensación más utilizadas con y sin aplicación de adhesivos, ya que es de importancia clínica y su ausencia en la práctica diaria, sería un factor que contribuya a la inexactitud y distorsión de las impresiones.

CAPÍTULO I EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Fundamentación del Problema

La adhesión de un material de impresión a la cubeta es crucial para evitar variaciones de una impresión, ésta previene la separación entre el material y la cubeta durante su remoción y asegurará mayor exactitud dimensional del modelo definitivo, por lo tanto, este elemento será con frecuencia el que contrarreste las tensiones provocadas al momento de la remoción de la impresión. (3)

El objetivo de la impresión es conseguir la reproducción negativa de las preparaciones dentales y las regiones adyacentes. Entre las características de los materiales de impresión esta la alta reproducción de detalles, que es uno de los principales inconvenientes que presenta el profesional en su práctica diaria. (4) Una pobre adhesión entre el elastómero y la cubeta podría originar inexactitudes no detectadas por lo que el trabajo de laboratorio no estará correctamente adaptado a las preparaciones dentales, por consiguiente, traerá dificultades posteriores, así como la inconformidad de los pacientes.

Debido a que el adhesivo es un factor que puede influir en la obtención de impresiones exactas, este estudio propone comparar la exactitud dimensional de dos siliconas de condensación con y sin aplicación de adhesivos.

1.2 Formulación del Problema

¿Existirá diferencia en la exactitud dimensional y reproducción de detalles en modelos de yeso obtenidos de impresiones con dos siliconas de condensación con y sin aplicación de adhesivo?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

- Determinar la exactitud dimensional y reproducción de detalles en modelos de yeso obtenidos de impresiones con dos siliconas de condensación con y sin aplicación de adhesivo.

1.3.2 Objetivos específicos

- Comparar la exactitud dimensional de la silicona de condensación I con y sin aplicación de adhesivo.
- Comparar la exactitud dimensional de la silicona de condensación II con y sin aplicación de adhesivo.
- Comparar la exactitud dimensional de las siliconas de condensación I y II con aplicación de adhesivo.
- Comparar la reproducción de detalles de la silicona de condensación I con y sin aplicación de adhesivo.
- Comparar la reproducción de detalles de la silicona de condensación II con y sin aplicación de adhesivo.
- Comparar la reproducción de detalles de las siliconas de condensación I y II con aplicación de adhesivo.

1.4 Justificación

La función de un material de impresión consiste en registrar con exactitud la dimensión de los tejidos orales y contar con la capacidad de reproducir todos sus detalles; sin embargo, varios factores pueden alterar este resultado, como es el uso o no de adhesivos. Si un material de impresión proporciona un alto nivel de exactitud puede resultar inútil si este se desprende de la cubeta una vez retirada de la boca.

Los adhesivos de las siliconas contienen un polidimetilsiloxano o una silicona reactiva similar y un silicato de etilo, este adhiere al material de impresión de silicona mientras que el silicato de etilo forma una sílice hidratada que ayuda en la unión física del material a la cubeta, además esto ayudara que la contracción de la polimerización sea hacia la cubeta (2). La unión elastómero cubeta es por consiguiente un factor crítico en la producción de restauraciones exactas, aunque muchas veces ello es pasado por alto.

Son pocos los estudios que evalúen estas dos propiedades en modelos obtenidos de impresiones tomadas con y sin aplicación de adhesivos, por ello el presente estudio tiene como finalidad evaluar comparativamente la exactitud dimensional y capacidad de reproducción de detalles de dos siliconas de condensación utilizándolos con y sin la aplicación previa de adhesivos en las cubetas para la toma de impresiones.

1.5 Definición de Términos

- Exactitud dimensional: También llamada fidelidad de reproducción, es la capacidad de reproducir pasivamente y sin compresión los detalles y dimensiones, aún en áreas extensas Es la capacidad de un material para reproducir una figura tridimensional de forma pasiva. (3) (5)
- Reproducción de detalles: Es la habilidad de un material de impresión para reproducir los relieves que existen en un determinado objeto. (5)
- Adhesivos: Componente el cual establece una sólida unión entre el material de impresión y la cubeta al momento de retirar la impresión de la boca del paciente son utilizados para la adhesión de la cubeta al material de impresión. Cuando son utilizados las impresiones son más exactas y consistentes. (3)
- Silicona de condensación: material de impresión elástico a base de polidimetilsiloxano, denominadas también siliconas orgánicas de estaño por su catalizador, la reacción de condensación se produce por la eliminación de alcohol etílico. (6)

CAPITULO II REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Antecedentes de la investigación

Estudio comparativo de la exactitud dimensional de tres materiales de impresión elastoméricos utilizados con y sin aplicación de adhesivos en prótesis fija por GALARRETA P. Pamela, Perú (2007). Estudio la exactitud dimensional de tres materiales de impresión elastómeros utilizados con y sin aplicación de adhesivos en prótesis fija. Los materiales utilizados fueron: silicona de condensación Oranwash L, Zetaplus (Zhermack), silicona de adición Elite H-D (Zhermack) y polieter Impregum Soft (3M ESPE). Utilizaron un modelo maestro de acero inoxidable. Se tomaron 20 impresiones por cada material, a 10 de ellas se les aplico adhesivo en la cubeta, posteriormente a los modelos de yeso obtenidos se tomaron 7 medidas mediante una máquina de medición por coordenadas Beyond 700/900 Mitutoyo Corporation. Los resultados obtenidos fueron diferencias significativas con y sin aplicación de adhesivos para la silicona de condensación y siliconas de adhesión, mientras que para el polieter no se encontraron diferencias significativas. (3)

Cambios dimensionales en el modelo de yeso al comparar tres tipos de cubetas durante la toma de impresiones en prótesis fija con polivinilsiloxano por BARRIGA P. Maria, Perú (2007). Estudio los cambios dimensionales en el modelo de yeso al comparar tres tipos de cubetas durante la toma de impresiones en prótesis fija con polivinilsiloxano. Utilizaron un modelo maestro metálico con dos muñones, seleccionando tres tipos de cubetas: plásticas con perforaciones, metálica con perforaciones y rimlock. Las dividió en seis grupos, tres grupos con adhesivo sobre la cubeta y tres in adhesivo. Una vez tomada la impresión fue desinfectada con hipoclorito de sodio por 10 min. A las 24 horas se procedió al vaciado de los modelos. Se mide cada modelo por medio de un

microscopio de herramientas en tres puntos: cono izquierdo, cono derecho y distancia entre centros. Las cubetas metálicas perforadas con adhesivo y rimlock sin adhesivo presentaron menores valores de distorsión al compararlas con el modelo maestro y entre cubetas, mientras que las cubetas plásticas permitieron observar mayor grado de distorsión cuando son utilizadas con y sin adhesivo. (1)

Cubetas y adhesivos: Su influencia en la exactitud de impresiones tomadas con Elastómeros por DURAN P. Beatriz, Perú (2002). Realizo una revisión bibliográfica sobre las cubetas y adhesivos: su influencia en la exactitud de impresiones tomadas con elastómeros. En su trabajo nos menciona las principales características y propiedades que debe tener las cubetas de impresión y la importancia del uso del adhesivo. Concluyendo que la fuerza requerida para separar un elastómero de una cubeta cubierta con adhesivo dependerá del adhesivo utilizado, del material de cubeta empleado y la presencia en boca de áreas retentivas origina además tensiones adicionales sobre el sistema adhesivo. (2)

In Vitro Comparison of stability and dimensional exactitude among three brands of silicone by condensation por ARTERO A. Rafael et Al, El Salvador (2007). En esta investigación se comparó la estabilidad y exactitud dimensional de tres materiales de impresión de tipo de silicona por condensación en las marcas Speedex, Coltoflax y Protesil. Se confecciono un modelo metálico en forma de un incisivo central con características anatómicas de un diente natural, en aleación cromo cobalto. Se tomaron 30 impresiones, 10 por cada marca comercial, con la técnica especificada por cada fabricante, luego se vaciaron con yeso extraduro y se tomaron medidas con un micrómetro en 3 dimensiones (MD, CO, VL) y los datos eran trasladados a una ficha de recolección de datos. Dando como resultado que la marca Speedex se acerca más a la medida del modelo metálico de control,

por lo tanto, se puede decir que este material presenta mejor estabilidad y exactitud dimensional que las marcas Coltofalx y Protesil. (7)

Accuracy of Two Condensation-Type Light Body Silicones after Setting por SIMUNOVIC-SOSKICK M. Zdravko, Croacia (2001). El objetivo del estudio fue determinar el cambio dimensional en dos tipos de silicona de condensación de baja viscosidad (Xantopren - Bayer, Alemania y RTV - Bosnalijek, Sarajevo, Bosnia y Herzegovina), cuando se preparan en diferentes condiciones (mezclado a mano o mecánicamente, con y sin la adición de 3 gotas de agua) en diferentes periodos después del fraguado. Se preparó un total de 56 muestras, 7 muestras por cada silicona (Xantopren, RTV) en cada condición ya mencionada (mezclado a mano o mecánicamente, con o sin la adición de 3 gotas de agua).

Las muestras se vertieron en un molde hasta su fraguado. Las muestras se retiraron del molde y se almacenaron a temperatura ambiente. Se utilizó un instrumento óptico SIP-414 con un microscopio digital, se hicieron mediciones dimensionales en diferentes intervalos de tiempo después de fraguar (2, 4, 8, 24 y 48 horas). El valor referente fue la medida del modelo maestro, que era de 24,7 mm.

Las siliconas de condensación examinadas mostraron contracción significativa, que aumentó durante el período de almacenamiento, no importa cómo se preparó el material (mezclado mecánicamente o con la mano, con o sin adición de agua). Los resultados indican que la silicona de tipo condensación impresiones deben ser vaciados, tan pronto como sea posible, para preservar la exactitud deseada. (8)

Dimensional Accuracy of Stone casts made from silicone - Based Impression Materials and Three Impression Techniques por PINO V. Rafael et al, Brasil (2013). En su estudio evaluó la exactitud dimensional de tres técnicas de impresión en modelos de yeso obtenidos de impresiones de siliconas de condensación. Utilizo un modelo maestro de acero

inoxidable simulando un arco mandibular parcialmente desdentado. Las distancias a medir fueron las siguientes: anteroposterior entre el canino inferior izquierdo y el segundo molar izquierdo y entre el canino inferior derecho y el segundo molar derecho y las distancias transversales (entre los caninos inferiores izquierdo y derecho y entre los segundos molares inferiores izquierda y derecha). Después de tomar las impresiones con cada técnica se procedió al vaciado de las impresiones y se evaluó midiendo los modelos de yeso piedra. Se midieron por un microscopio a 30 aumentos aproximadamente 0,5 micras y exactitud. Finalmente, los modelos de yeso piedra a partir de las siliconas de adición eran dimensionalmente más precisas. No se encontraron diferencias entre las técnicas de impresión. (9)

2.2. Marco teórico

2.2.1. MATERIALES DE IMPRESIÓN

La función de un material de impresión consiste en registrar con exactitud las dimensiones de los tejidos bucales y sus relaciones espaciales. Para obtener una impresión se aplica contra los tejidos orales un material en estado plástico para que fragüe. Una vez que ha fraguado la impresión se extrae de la boca y se utiliza para obtener una réplica de los tejidos bucales. La impresión proporciona una reproducción negativa de dichos tejidos. Para obtener una reproducción positiva se vierte cemento piedra u otro material apropiado sobre la impresión y se deja fraguar. (10)

Los materiales utilizados para producir replicas adecuadas de los tejidos intraorales deben reunir las siguientes características para obtener una impresión exacta: 1) deben ser lo suficientemente fluidos para adaptarse a los tejidos orales, 2) deben ser lo suficientemente viscosos para mantener en la cubeta que va a ser llevada a boca, 3) mientras estén en boca, deben transformarse (fraguar) en un sólido rígido o gomoso en un tiempo razonable. Idealmente, el tiempo de fraguado total no debe exceder los 7 minutos, 4) la impresión fraguada no debe deformarse ni desgarrarse al retirarla de la boca, 5) las impresiones tomadas con estos materiales deben permanecer dimensionalmente estables al menos hasta su vaciado, 6) la impresión debe mantener su estabilidad dimensional tras retirar el modelo, de manera que pueda volver a ser vaciada una o dos veces más, 7) el material debe ser biocompatible y 8) los materiales, equipamiento necesario y tiempo del proceso tienen que ser rentables. (10)

2.2.1.1. Propiedades de los materiales de impresión.

Los materiales de impresión poseen diferentes propiedades que deben ser cumplidas para obtener un modelo ideal para su utilización, entre los más importantes son:

- Estabilidad dimensional: capacidad del material de impresión de mantener sus dimensiones al ser sometido a cambios de temperatura y humedad. (5)
- Exactitud dimensional: también llamada fidelidad de reproducir pasivamente y sin compresión los detalles y dimensiones. (5) (3)
- Reproducción de detalles: es la habilidad de un material de impresión para reproducir los relieves que existen en determinado objeto. (5)
- Fácil manipulación: esta propiedad dependerá de la técnica y habilidad del profesional como de la forma en que estos son presentados por el fabricante. (12)
- Resistencia a la deformación: Es la capacidad de un material para mantener la exactitud dimensional después de haber sido deformado mediante la aplicación de una fuerza. La remoción de la cubeta provoca una deformación elástica y como consecuencia distorsión en la impresión. La especificación número 19 de la ADA acepta una deformación permanente de 2.5 % en los elastómeros tipo I y II; y de 5.5% en los elastómeros tipo III. (3)
- Resistencia al desgarro: Indica la capacidad de un material para soportar la tendencia a desgarrarse en las zonas interproximales más finas. La impresión al ser retirada de la boca sufre tensiones de tipo traccional que pueden producir su desgarro, por ello el material debe

resistir estas cargas traccionales para mantener su integridad. (13)

- Tiempo de trabajo: el tiempo de trabajo debe ser el adecuado para permitir manipular y mezclar adecuadamente el material, pero sin que sea excesivo para la rápida desinserción de la boca del paciente. (12)
- Tiempo de endurecimiento: Es el tiempo necesario para que se produzcan las reacciones químicas que modifican las propiedades físicas de los materiales, suficiente para permitir la remoción de la impresión, con mínimas distorsiones. El tiempo de endurecimiento no corresponde al tiempo de polimerización del material, los polisulfatos y las siliconas de condensación continúan la polimerización por dos o más semanas después de la mezcla. Este hecho tiene importancia en el tiempo de vaciado. (12)
- Hidrofilia: esta capacidad permite tomar impresiones en un medio húmedo como es la boca. (12)
- Inodoro e insípido: el sabor, olor e incluso el color del material debe ser confortables para el paciente, las siliconas son las más agradables en este aspecto. (15)
- Atoxico: los materiales de impresión deben ser biológicamente compatibles con los tejidos bucales. (13).

2.2.1.2. Clasificación de los materiales de impresión

Los materiales dentales para impresión se pueden clasificar de acuerdo con sus propiedades físicas en:

Rígidos

- Yesos para impresiones
- Compuestos cinquenólicos (óxidos metálicos)

Termoplásticos

- Ceras para impresiones (desuso)
- Compuestos de modelar

Elásticos

- Hidrocoloides Reversibles (agar-agar)
- Irreversibles (Alginatos)
- Polisulfuros
- Siliconas
- Poliéteres Híbridos (Poliéter + Siliconas). (14)

2.2.2. SILICONA POR CONDENSACIÓN

Las primeras siliconas de condensación fueron desarrolladas a inicio de los 70, siendo más fáciles de manipular, exactas y precisas que los polisulfuros existentes en aquellos tiempos, ya que tienen un buen tiempo de trabajo y polimerización, siendo óptimo con la cantidad adecuada de acelerador en la mezcla. (13)

La silicona de condensación es denominada así por su tipo de reacción de polimerización. En la presencia de octoato de estaño, los silicatos, como agentes de unión cruzada, reaccionan con los grupos terminales de los polímeros de silicona, formando una red tridimensional. (12)

El material incluye una base y un acelerador, o catalizador. La base es una pasta que contiene una silicona líquida de peso molecular moderadamente bajo, denominada dimetilsiloxano, que posee grupos -OH reactivos y un silicato alquílico como el orto-etilsilicato. Para dar consistencia adecuada a la pasta y rigidez a la goma fraguada se añaden agentes de refuerzo, como sílice. El acelerador suele ser un líquido, aunque puede presentarse en pasta mediante la adición de espesantes. El acelerador consiste en una suspensión de ester orgánico de estaño. Las pastas de silicona pueden tener consistencia

diluida, normal o densa, y también una consistencia muy densa denominada masilla. (11) (12)

La reacción de condensación se produce por la eliminación del etil o metil alcohol. Se cree que la evaporación de este alcohol es el responsable del material y por consiguiente su baja estabilidad dimensional. Para atenuar esta limitación, el espesor del material fluido debe ser de aproximadamente de 2mm, empleando la masa densa uniformemente aliviada en la cubeta de stock. (6)

Las siliconas de condensación son muy hidrófugas, llegando a tener ángulos de contacto por encima de los 98°, por lo que es importante que antes de tomar la impresión, el campo oral se encuentre previamente seco para una mejor calidad de impresión. (11) (15).

Las siliconas de condensación tienen una resistencia al desgarro de 3.000 g/cm, menor que los polisulfuros, pero notablemente mayor que los hidrocoloides. (10)

2.2.2.1. Reacción de Fraguado

El octoato de estaño cataliza la reacción. La formación del elastómero ocurre a través de una unión cruzada entre los polímeros de silicona y los del silicato alquílico para formar una red tridimensional. La reacción de curado continua después del fraguado, con la formación y liberación de alcohol etílico como subproducto volátil, lo que le confiere baja estabilidad dimensional. Por esta razón es que se recomienda el vaciado inmediato de la impresión después de su desinfección.

La reacción de fraguado es sensible a la humedad y el calor, un aumento en cualquiera de estos parámetros acorta el tiempo de fraguado y de trabajo. (11)

2.2.2.2. Composición Química

- Pasta base: polidimetilsiloxano, un ortoalquilsilicato con agente de unión cruzada, y un agente de carga inorgánico (silicato y carbonato de calcio) en concentración de 30% en las pastas y 75% en la masa densa.
- Catalizador: un éter organometalico (octoato de estaño). Cuando el catalizador se presenta en forma líquida, incluye un agente de espesamiento. (12)

2.2.2.3. Manipulación

La masilla es tan rígida que debe extraerse con una cucharilla. Se preparan unas depresiones en la superficie de la masilla y se le añaden la cantidad necesaria de catalizador y se procede a la mezcla de la masilla durante 30 segundos. La masilla se coloca en una cubeta perforada, y se obtiene una impresión preliminar. Luego dispensar la silicona fluida y catalizador de acuerdo a las especificaciones de fabricante y se procede a la mezcla con una espátula durante aproximadamente 30 segundos; la mezcla no debe tener grumos. Colocar el material fluido en una jeringa e inyectarlo en la zona de impresión y a veces en la impresión preliminar, seguidamente se introduce la cubeta, se sujetan firmemente hasta que haya fraguado, se retira de boca y se procede a la desinfección antes de realizar el vaciado. (6)

2.2.2.4. Estabilidad dimensional

Las siliconas de condensación experimentan un mayor cambio durante las primeras 24 horas posteriores al fraguado; no obstante, la variación dimensional se reduce cuando se ha aumentado el contenido del relleno como ocurre en las masillas.

Las siliconas de condensación experimentan menos deformación que los polisulfuros debido a que forman más enlaces cruzados.

Aunque la masilla es la que experimenta una mayor deformación que la pasta diluida o fluida, en la práctica la masilla apenas sufre deformación permanente, ya que es bastante rígida y la mayor deformación que sufre el material diluido ocurre en el momento de retirar la impresión. (10)

La contracción de polimerización es cercana al 0,3% al retirarla de la boca y luego aumentando hacia el 0,7% o más, lo que conlleva a que la técnica de impresión sea una combinación en un paso masilla/liviano en una cubeta metálica stock y el vaciado realizarlo lo antes posible, menos de 30 minutos luego de su desinfección ya que el alcohol que se libera como subproducto de la reacción se evapora aumentando los cambios dimensionales por contracción. Asimismo, el material sufre una continua contracción, su reacción de polimerización continúa más allá luego del endurecimiento clínico, dando así una contracción de polimerización progresiva con el tiempo. (15)

2.2.2.5. Recuperación elástica

Son más elásticos que los polisulfuros, son más fáciles de retirar de áreas socavadas y retentivas. Su reología permite un comportamiento muy cercano a características elásticas, pudiendo así soportar altas cargas compresivas con una muy buena recuperación. De igual manera la resistencia al desgarro es buena, pero en zonas muy delgadas puede llegar a romperse como en los surcos subgingivales o espacios interdentes. Para evitar estas rupturas, se aconseja retirar la impresión de un solo y rápido movimiento, sin hacer movimientos de balanceo o alabeo que aumentan los riesgos de deformación permanente y desgarros. (17)

2.2.2.6. Vaciado

La silicona de condensación es el elastómero susceptible a alteraciones dimensionales. Por eso, el vaciado debe ser inmediato, después de la desinfección de la impresión. (12)

2.2.2.7. Ventajas

- Buen tiempo de trabajo que puede ser modificado.
- Buena recuperación elástica.
- El uso de masilla o pasta pesada no necesita el uso de cubetas individuales.
- Fácil desinfección con varias soluciones.
- Se puede mezclar con guantes de látex. (14)

2.2.2.8. Desventajas

- Son sensibles a temperaturas altas (mayor contracción).
- Estabilidad dimensional reducida (por la evaporación del alcohol)
- Tiempo de trabajo corto para impresiones múltiples.
- Mayor contracción que los polisulfuros.
- Vida útil corta.
- Las variaciones en el catalizador son críticas para el tiempo de polimerización.
- Alta contracción durante el almacenamiento. (14)

2.2.3. ADHESIVOS

La adhesión se obtiene con la aplicación de un adhesivo a la cubeta, antes de la toma de impresiones. (17). Durante la remoción de una impresión, la unión elastómero - adhesivo- cubeta es sometida a grandes tensiones y con frecuencia el adhesivo es el elemento que lo contrarresta. La unión elastómero - cubeta es por consiguiente un factor crítico en la obtención de

restauraciones exactas, ya que si el material de impresión se desprende de la cubeta entonces ocasionará distorsión en la impresión. (3)

Para que el sistema impresión adhesivo cubeta sea efectivo debe evitarse la contaminación de la cubeta y del adhesivo. Se debe evitar la prueba de cubetas previamente colocadas con su adhesivo para no contaminarlo ya que esto va a afectar notablemente la adhesión.

La contaminación de los adhesivos da como resultado una menor resistencia de la unión del material de impresión y la cubeta. La contaminación de la saliva en la cubeta disminuye significativamente la fuerza de adhesión del adhesivo, las cubetas de impresión deben ser enjuagadas y secadas antes de aplicar el adhesivo. Si esto ocurre, se recomienda una nueva aplicación del adhesivo para mantener la fuerza de unión. (18)

2.2.3.1. Composición de los Adhesivos

Los adhesivos de las siliconas contienen un polidimetilsiloxano o una silicona reactiva similar y un silicato de etilo.

El polidimetilsiloxano se adhiere al material de impresión de silicona mientras que el silicato de etilo forma una sílice hidratada que ayuda en la unión física del material a la cubeta. Los sistemas adhesivos del poliéter son los que tienen mayor fuerza de unión, mientras que los sistemas adhesivos de los polivinilsiloxanos muestran gran variedad, depende del fabricante, llegando a competir con los sistemas del poliéter. (3)

Los adhesivos no son intercambiables con los diferentes elastómeros existentes en el mercado debido a diferencias en su composición química; por ello, es recomendable utilizar siempre el adhesivo que acompaña al material de impresión. (12)

2.2.3.2. Tiempo de secado del adhesivo

El adhesivo una vez aplicado debe estar totalmente evaporado. Cada material tiene su adhesivo específico para retener mejor y

asegurar una fuerte adhesión a la cubeta, y no sirve para otro elastómero que no es el indicado. (2)

Después de la colocación del adhesivo, se recomienda esperar diez o quince minutos antes de tomar la impresión, para permitir que el adhesivo actúe con la cubeta logrando la adhesión esperada. (18)

2.2.3.3. Colocación del adhesivo.

Se recomienda aplicar el adhesivo en el interior de la cubeta en forma de una capa delgada, uniforme y dejar secar convenientemente antes de la colocación del material de impresión, ya que tiempos inadecuados de secado disminuyen la fuerza de unión del adhesivo debido a que no permiten que el mismo reaccione con la superficie del material de la cubeta.

La aplicación del adhesivo en spray parece producir una menor fuerza de adhesión debido a la delgada capa que se producirá en comparación del adhesivo que se coloca con una brocha. (1) (2)

2.2.3.4. Fuerzas de unión adhesivas

Cuando se realiza la remoción de la impresión de la boca del paciente las fuerzas externas que actúan sobre el material de impresión, el adhesivo y la cubeta, provocan una serie de reacciones internas denominadas tensiones, las cuales tienden a sacar el material de impresión fuera de la cubeta. Phillips menciona que los adhesivos para polisulfuros, poliéteres y siliconas por condensación son satisfactorios; sin embargo, sostiene que los adhesivos para las siliconas por adición son menos eficaces.

Por el contrario, Nicholson y cols. (1985) así como Grant y Tjan (1988) indican que las siliconas por adición poseen una fuerza de unión adhesiva mayor a la de los polisulfuros y algunas veces comparable a la de los poliéteres. (2)

2.2.4. MATERIAL DE VACIADO

Debe tratarse de materiales capaces de fluir sobre la impresión copiando todos sus detalles para posteriormente endurecer, no sólo manteniendo esos detalles sino también haciéndolo con las mismas formas y medidas en todas las dimensiones. De esta manera, la fidelidad de reproducción y exactitud dimensional conseguida en la impresión serán transferidas al modelo, objetivo final del procedimiento. (11)

2.2.4.1. Productos derivados del yeso

Los criterios para la selección de un producto derivado del yeso determinado dependen de su uso y de las propiedades físicas necesarias para ese uso determinado. Por ejemplo, el yeso piedra no es un material adecuado para la toma de impresiones porque si hay dientes, la alta resistencia de la piedra (hemihidrato α) hace imposible la remoción de la impresión de las zonas retentivas de los dientes sin causar daño. Por otra parte, si se necesita un modelo resistente para fabricar una prótesis sobre él, no debe utilizarse un yeso débil (hemihidrato β). En otras palabras, no hay un producto derivado del yeso dental que sirva para todo. (11)

2.2.4.2. Clasificación de los productos derivados del yeso

Según la especificación N° 25 de la ANSI/ADA existen cinco productos derivados del yeso: yeso de impresión o tipo I, yeso para modelos o tipo II, yeso piedra dental o tipo III, yeso piedra de alta resistencia (tipo IV) y yeso piedra de alta resistencia y expansión o tipo V.

De todos ellos, la escayola piedra mejorada o tipo IV es sin lugar a dudas la de mayor interés para el desarrollo de nuestro trabajo ya que se trata del material más utilizado en la odontología para la realización de modelos.

Debido a sus propiedades mecánicas entre las que encontramos una resistencia a la compresión de entre 34,5MPa y 48,3MPa. (11)

2.2.4.3. Yeso piedra tipo IV

Los requisitos principales que debe reunir un yeso piedra para troqueles son: resistencia, dureza, resistencia a la abrasión y mínima expansión de fraguado. Para conseguir estas propiedades ha de utilizarse un hemihidrato α del tipo “densita”. Las partículas de este yeso tienen forma cuboidal y su menor área superficial permite obtener esas propiedades sin que se espese excesivamente la mezcla.

Es necesario que la superficie de un yeso piedra sea dura porque la preparación cavitaria se rellena con cera que es moldeada hasta igualarla con los márgenes del troquel. Para esto se utiliza un instrumento afilado; por tanto, la escayola piedra debe ser resistente a la abrasión. Puesto que la superficie se seca más rápidamente, la dureza superficial aumenta más deprisa que la resistencia a la compresión. Esto es una verdadera ventaja para que la superficie resista la abrasión, mientras que el interior es tenaz y está menos sujeto a una fractura accidental. La dureza media de la superficie seca de los yesos piedra tipo IV es, aproximadamente, 92 (dureza rockwell); la del yeso piedra tipo III es 82. (11) (17)

2.2.4.4. Dosificación

Dado que la resistencia de un yeso piedra es directamente proporcional a la proporción A/P, es importante que la cantidad de agua sea lo más baja posible. Pero no ha de ser tan baja como para que la mezcla no pueda fluir en cada detalle de la impresión. Una vez determinada la proporción A/P óptima (utilizando la sugerida

por el fabricante como guía), debe usarse esa misma proporción en lo sucesivo. (11)

2.2.4.5. Mezclado

Si la mezcla se hace a mano, la taza debe tener forma parabólica y ser lisa y resistente a la abrasión. La espátula ha de tener una hoja rígida y un mango que permitirá sostenerla con comodidad. Se debe evitar la incorporación del aire durante la mezcla para evitar la porosidad, que conlleva la aparición de puntos débiles e irregularidades superficiales. El uso de un vibrador automático de alta frecuencia y baja amplitud ayuda a eliminar las burbujas de aire. En la taza se coloca la cantidad medida de agua y sobre ella se echa el polvo medido al mismo tiempo que se inicia el mezclado manual.

A continuación, se remueve la mezcla vigorosamente y barriendo periódicamente la superficie interna de la taza con la espátula para asegurar que todo el polvo se ha mojado y se han deshecho todos los aglomerados o grumos. Se sigue mezclando hasta que se obtiene una mezcla homogénea; aproximadamente, un minuto. Si se espátula durante más tiempo disminuye drásticamente el tiempo de trabajo, especialmente cuando se van a vaciar modelos. Debe evitarse añadir repetidamente agua y polvo sin medir para conseguir la consistencia adecuada, porque disminuye la resistencia y puede producirse deformación, una de las causas principales de imprecisión es el uso de los productos derivados del yeso.

El método de mezclado preferido consiste en añadir primero el agua medida y agregar después gradualmente el polvo que ya está pesado. (11)

2.2.5. MÉTODOS DE MEDICIÓN

La exactitud dimensional se valora realizando reproducciones, mediante tomas de impresión, a un cilindro de acero, con dimensiones exactas conocidas y de diseño no retentivo por la convergencia de sus paredes hacia la superficie superior del mismo.

Esta propiedad depende, en gran medida, de la viscosidad y cantidad de relleno del material. Los materiales que incorporan más relleno, las formas más pesadas o densas de presentación poseen mayor precisión dimensional. En cuanto a la exactitud dimensional podríamos clasificar los materiales de impresión en orden decreciente de la siguiente forma: siliconas de adición, poliéteres, materiales de fotopolimerización, siliconas de condensación, polisulfuros, hidrocoloides de agar y alginatos. (5)

La capacidad de reproducción de detalles se mide tomando impresiones de una superficie de acero pulida en la que hay surcos grabados con diferentes grosores. Se comprueba así la capacidad de reproducción de estas líneas por cada uno de los materiales de impresión.

De los materiales de impresión que se usan actualmente tienen mejor reproducción de detalle las siliconas, los poliéteres y los fotopolimerizables, seguidos de los polisulfuros y los hidrocoloides de agar; los que peor lo reproducen son los alginatos. (5)

2.2.5.1. Instrumentos de medición

La máquina de medición por coordenadas CNC (Control numérico computarizado) modelo Beyond 700/900 Mitutoyo Corporation toma medidas en tres dimensiones X, Y, Z. Consta de un cabezal medidor montado en el extremo del husillo del eje Z. El desplazamiento del cabezal medidor es detectado por codificadores lineales de alta precisión de Mitutoyo, que se

encuentran instalados en cada eje. Los datos de coordenadas obtenidos en cada punto de medición son enviados al sistema de procesamiento de datos para medición/ análisis sofisticado de la geometría y contornos bidimensionales o tridimensional. (3)

El Micrómetro, este instrumento se divide en tres componentes según su función: la primera, compuesta por dos plataformas entre las que puede existir una distancia comprendida entre 1 μ y 75 mm, correspondiente al campo de medida del micrómetro; la segunda, que se compone de dos ruedas o ruletas de distinto diámetro, una macrométrica y otra micrométrica, que hacen que las citadas plataformas se acerquen o se alejen; por último, un marcador digital con resolución de 0,001 mm que indica la distancia que separa ambas superficies. (20)

Finalmente, para este estudio se utilizó un microscopio digital USB 50x-500x 8 LED, para el registro de la reproducción de detalles. El microscopio digital es como un microscopio óptico tradicional solamente que ahora trae incorporado un dispositivo de acoplamiento y carga en la cámara que se utiliza para visualizar muestras y especímenes de una forma más amplia y cómoda a través de un monitor o pantalla de computadora. (21)

Entre sus características está el poder tomar fotos y grabar videos, tanto su uso y función es muy simple ya que la muestra se coloca debajo del lente, además de que generalmente se utiliza una fuente de luz (leds) para que la muestra obtenga la suficiente iluminación y sea mucho más fácil de ver. (21)

Para la exactitud dimensional el software utilizado fue el Analyzing Digital Images, versión 11. Este software permite escalar, calibrar y analizar las imágenes digitales con al menos

nueve veces de aumento. Analyzing Digital Images (ADI) fue creado originalmente en RealBasic por el trabajo de John Salmuera, la más reciente actualización fue por Jordan Bull para crear la versión de Java. ADI proporciona herramientas para hacer mediciones espaciales y de valores de color en las imágenes digitales. (21)



Fig. 1 Microscopio digital. (20)

CAPITULO III HIPÓTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

3.1. Hipótesis

El uso de adhesivos en las dos siliconas de condensación permite una mayor exactitud dimensional y reproducción de detalles.

3.2 Operacionalización de Variables

VARIABLE	INDICADOR	CATEGORIZACIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN
Exactitud dimensional	Modelos de yeso	Aceptable (% DC < 0.5%) No aceptable (% DC > 0.5%)	Nominal
Reproducción de detalles	Modelos de yeso	Línea bien definida, y continua Línea con presencia de burbuja. Línea continua, pero con cierta pérdida de nitidez; Pérdida de continuidad de la línea Línea no perceptible	Nominal

CAPITULO IV METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Diseño

El presente estudio es de tipo experimental, porque se va experimentar entre las dos siliconas de condensación para determinar su exactitud dimensional y capacidad de reproducción de detalles; comparativo, porque el cambio dimensional entre las dos siliconas de condensación con y sin uso de adhesivos serán comparadas entre sí, transversal por que las muestras serán analizadas en un único momento.

4.2 Población y Muestra

Se confeccionó un modelo maestro de acero inoxidable semejante a la especificación N°19 de la ADA (American Dental Association) que se usa para pruebas de materiales de impresión elastoméricos no acuosos. Este modelo consta en su superficie de tres líneas horizontales x, y, z, de un ancho de 50, 20, 75 μm respectivamente, con una longitud de 25 mm. (24)

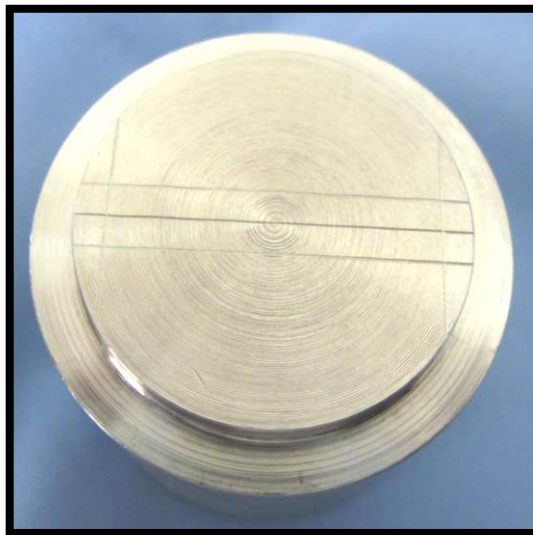


Fig. 2 Modelo maestro. (23)

Para la toma de impresiones se confecciono porta impresiones de acero inoxidable, de tal manera que descansen sobre la superficie del modelo maestro de forma que al asentarlos dejara un espacio de 5mm para el material de impresión.



Fig. 3 Porta impresiones. (4)

a) Población: 60 modelos

b) Muestra: La muestra estuvo conformada por los modelos de yeso obtenidos de las impresiones tomadas con las dos siliconas de condensación con y sin aplicación de adhesivos

Material de impresión	Con adhesivo	Sin adhesivo
Silicona de condensación I	15 impresiones	15 impresiones
Silicona de condensación II	15 impresiones	15 impresiones

c) Material de Impresión: se utilizó dos siliconas de condensación: Oranwash L, Zetaplus (Zhermack) silicona de condensación I, Speedex Trial Kit (Coltene) silicona de condensación II. Se tomó un total de 60 impresiones: 15 con silicona de condensación I sin adhesivo en la cubeta, 15 con silicona de condensación I con adhesivo en la cubeta; 15 con silicona de condensación II sin adhesivo en la cubeta, 15 con silicona de condensación II con adhesivo en la cubeta. Cada silicona fue utilizada con su adhesivo correspondiente para Oranwash L, Zetaplus se utilizó Universal Tray Adhesive (Zhermack) siguiendo las instrucciones del fabricante; para Speedex Trial Kit (Coltene) se utilizó Adhesive Coltene.

- d) Toma de Impresión:** Primero se realizó las impresiones con silicona de condensación I y II sin adhesivo, siguiendo las instrucciones del fabricante y utilizando la técnica de doble impresión. Para la masilla se dosificó una cucharilla con dos líneas de catalizador, se procedió a mezclar manualmente, se colocó sobre el porta impresiones y se tomó la primera impresión; luego en una platina de vidrio se dispuso cantidades iguales de base y catalizador, se procedió a realizar la mezcla y se aplicó sobre el modelo maestro y el porta impresiones. Una vez tomada la impresión se esperó a su polimerización. Después de ser tomadas las 30 impresiones de silicona de condensación I y II sin adhesivo, se procedió a realizar las impresiones utilizando adhesivo para las siliconas de condensación I y II. Para cada impresión todo el conjunto del modelo maestro fue transferido inmediatamente a un baño de agua de 35°C (para simular la temperatura oral) por el tiempo recomendado por el fabricante para retirar la impresión de la boca. Todas las impresiones fueron tomadas con una temperatura ambiental de $23.0 \pm 2.0^\circ\text{C}$ y una humedad relativa 50%.
- e) Vaciado de los modelos:** Una vez polimerizados los materiales, se procedió a retirarlos del modelo de acero con un movimiento firme en dirección vertical. Se inspeccionó que las impresiones hayan realizado una buena reproducción del modelo. Cada impresión fue vaciada según las especificaciones del fabricante. El vaciado se realizó con yeso tipo IV extraduro GC FujiRock®EP según indicaciones del fabricante.
- f) Medición:** Se utilizó el software Analyzing Digital Images versión 11. Primero se tomaron fotografías de los modelos de yeso obtenidos con una cámara digital, con un tamaño de imagen de 3984x2988 píxeles, donde se tomó tres veces la medida del largo de la línea “y”, para luego obtener la media. El microscopio digital se utilizó para observar con mayor precisión la reproducción de detalles de la línea “y” de 20 μm .

4.2.1. Criterios de Inclusión

- Impresiones con silicona de condensación correctamente manipulada
- Correcta aplicación del adhesivo a la cubeta
- Tiempo de secado del adhesivo recomendado por el fabricante.
- Modelos sin porosidades

4.2.2. Criterios de Exclusión

- Impresiones que no han registrado las áreas a ser medidas
- Impresiones que hayan sufrido desgarros o rupturas
- Tiempo de secado del adhesivo mayor al indicado por el fabricante.

4.3 Instrumentos de Recolección de datos

Se utilizará una ficha para la recolección de los datos donde constaran las mediciones tomadas a los modelos obtenidos de las impresiones. Ficha semejante obtenida de estudio realizado por Galarreta P.

CAPITULO V PROCEDIMIENTOS DE ANALISIS DE DATOS

Se ha considerado para efectos de comparación de medida de la exactitud dimensional de la silicona de condensación con y sin aplicación de adhesivo, el cambio dimensional consignado en la operacionalización de variables, cuya fórmula se define:

$$\%DC = \frac{(L_1 - L_2)}{L_1} * 100$$

Donde:

L₁: Medida de modelo maestro

L₂: Medida de modelo del yeso

Cuya categorización es aceptable si: %DC < 0,5% y no aceptable cuando %DC >0,5%.

5.1. Descripción de la exactitud dimensional con uso de silicona de condensación I y II

TABLA N° 01

Medidas de exactitud dimensional con uso de silicona de condensación I y II, según el cambio dimensional

CDPMCISA	CDPMCICA	CDPMCIISA	CDPMCIICA
0,049	0,056	0,051	0,053
0,051	0,063	0,049	0,052
0,053	0,060	0,048	0,051
0,044	0,079	0,040	0,051

0,041	0,077	0,045	0,049
0,049	0,051	0,045	0,047
0,045	0,047	0,045	0,067
0,055	0,082	0,049	0,061
0,049	0,053	0,045	0,051
0,041	0,041	0,051	0,041
0,045	0,047	0,043	0,043
0,045	0,049	0,049	0,051
0,055	0,056	0,053	0,053
0,041	0,060	0,047	0,053
0,045	0,049	0,051	0,055

- **PMCISA :CAMBIO DIMENSIONAL DE SILICONA DE CONDENSACIÓN I SIN APLICACIÓN DEL ADHESIVO.**
- **PMCICA : CAMBIO DIMENSIONAL DE SILICONA DE CONDENSACIÓN I CON APLICACIÓN DEL ADHESIVO.**
- **PMCIISA : CAMBIO DIMENSIONAL DE SILICONA DE CONDENSACIÓN II SIN APLICACIÓN DEL ADHESIVO.**
- **PMCIICA : CAMBIO DIMENSIONAL DE SILICONA DE CONDENSACIÓN II CON APLICACIÓN DEL ADHESIVO.**

Según la tabla, se observa que el cambio dimensional en cada uno de los casos es menor al %0.5 por lo que en todas las medidas son aceptables.

5.2. Descripción de la reproducción de detalles de las siliconas de condensación I y II

TABLA N° 02

Reproducción de detalles de la Silicona de Condensación I

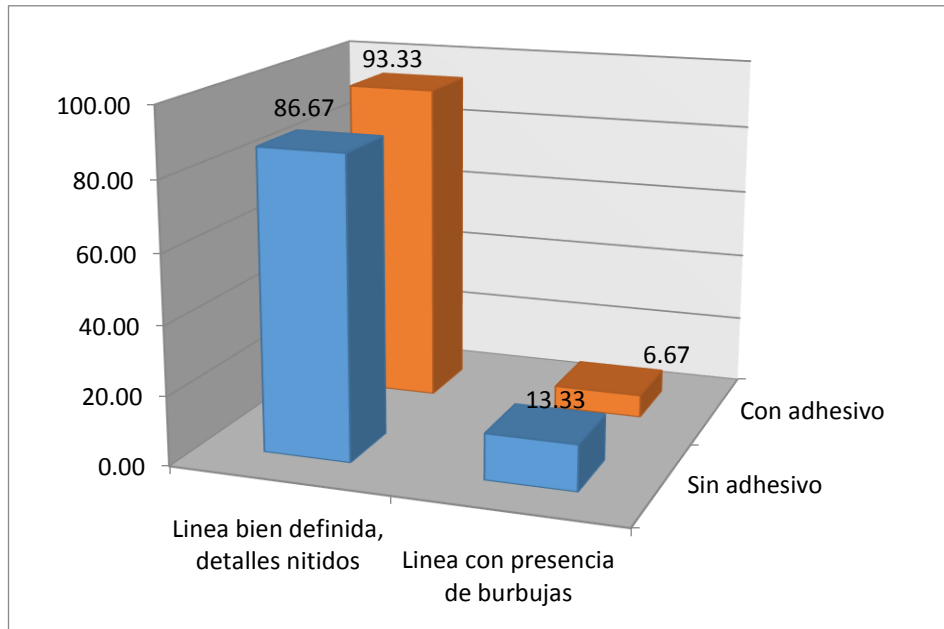
Detalles	Sin adhesivo		Con adhesivo	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Línea bien definida, detalles nítidos	13	86,67	14	93,33
Línea con presencia de burbujas	2	13,33	1	6,67
Total	15	100	15	100

Fuente: Elaboración Propia

Según la tabla, con referencia a la silicona de condensación I, sin adhesivo, el 86,67% de detalles de línea están bien definidos y con detalles nítidos, mientras que existe un 13,33% de detalles tienen líneas con presencia de burbujas. Mientras que al utilizar los adhesivos se tiene que el 93,337% de detalles de línea están bien definidos y con detalles nítidos y un 6,67% de detalles tienen líneas con presencia de burbujas.

GRÁFICO N° 01

Reproducción de detalles de la Silicona de Condensación I



Fuente: Tabla 2

TABLA N° 03

Reproducción de detalles de la Silicona de Condensación II

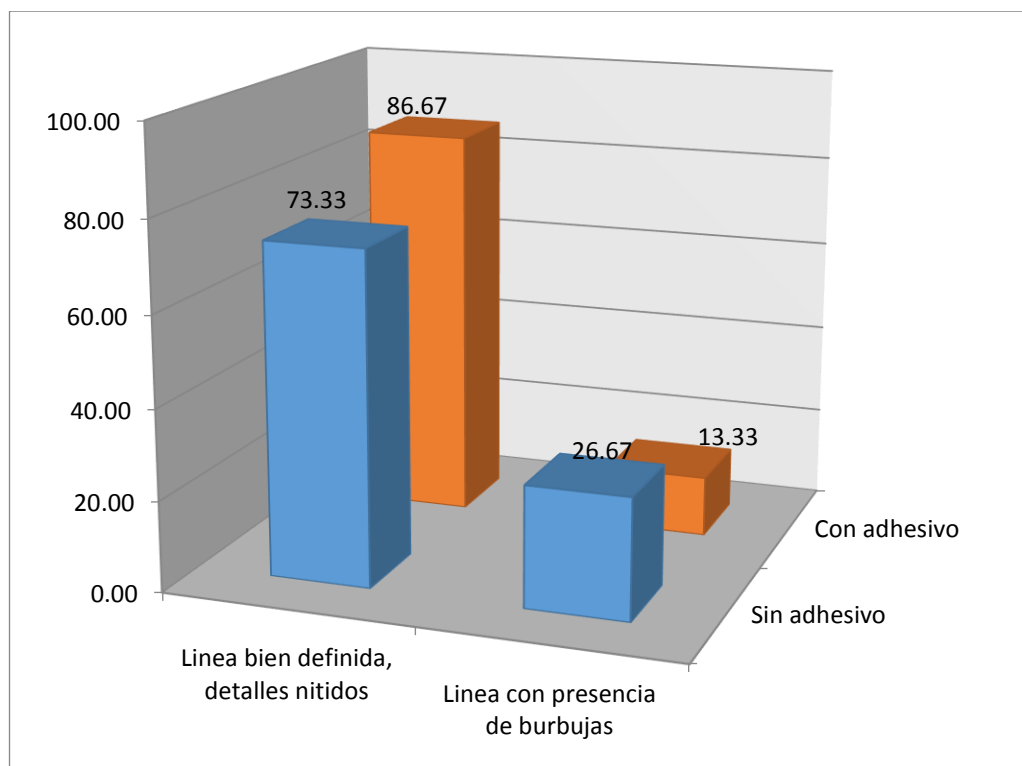
Detalles	Sin adhesivo		Con adhesivo	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Línea bien definida, detalles nítidos	11	73,33	13	86,67
Línea con presencia de burbujas	4	26,67	2	13,33
Total	15	100	15	100

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla se observa a la silicona de condensación II, sin adhesivo, el 73,33% de detalles de línea están bien definidos y con detalles nítidos, mientras que existe un 26,67% de detalles tienen líneas con presencia de burbujas. Mientras que al utilizar los adhesivos se tiene que el 86,67% de detalles de línea están bien definidos y con detalles nítidos y un 13,33% de detalles tienen líneas con presencia de burbujas.

GRÁFICO N° 02

Reproducción de detalles de la Siliconas de Condensación II



Fuente: Tabla 3

TABLA N° 04

Reproducción de detalles de las Siliconas de Condensación I y II, con aplicación de adhesivo

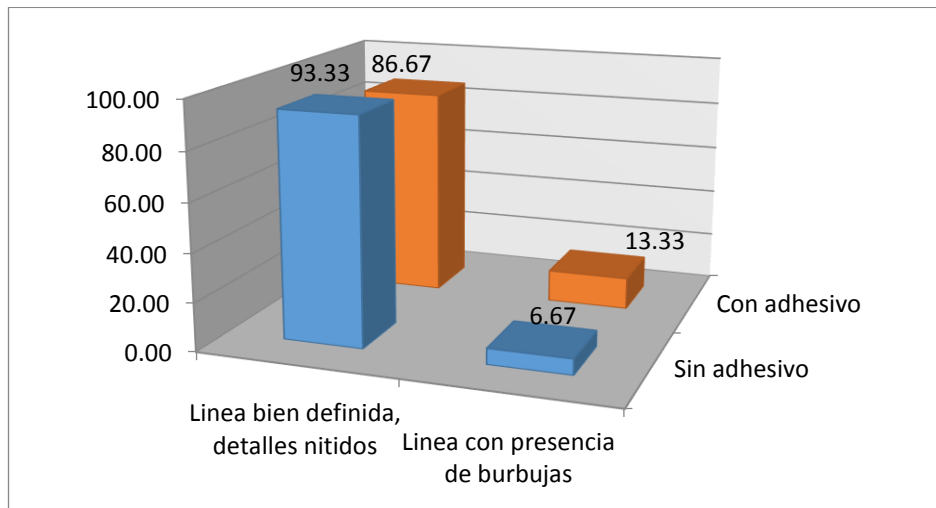
Detalles	Silicona de Condensación I		Silicona de Condensación II	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Línea bien definida, detalles nítidos	14	93,33	13	86,67
Línea con presencia de burbujas	1	6,67	2	13,33
Total	15	100	15	100

Fuente: Elaboración Propia

Según la tabla, al comparar los detalles de las siliconas de condensación I y II, con aplicación de adhesivo, las diferencias se derivan de una observación más o menos en detalle de líneas que están bien definidos y con detalles nítidos, con respecto al detalle si las líneas tienen presencia de burbujas.

GRÁFICO N° 03

Reproducción de detalles de las Siliconas de Condensación I y II, con aplicación de adhesivo



Fuente: Tabla 4

5.3. Medidas estadísticas de exactitud dimensional de la silicona de condensación con y sin aplicación de adhesivo

TABLA N° 05

Estadísticos de exactitud del cambio dimensional de silicona de condensación I

		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Silicona de Condensación I	Sin aplicación de adhesivo	15	0,05193	0,006325	0,001633
	Con aplicación de adhesivo	15	0,04748	0,004652	0,001201

Fuente: Ficha de registro de datos

Al comparar los promedios del cambio dimensional de silicona de condensación I, se observa cuando se aplica el adhesivo resulta tener una menor variación ($\bar{x} = 0,04748$) que sin la aplicación del adhesivo ($\bar{x} = 0,05193$), de la misma manera se tiene una menor dispersión de medidas con aplicación del adhesivo ($S = 0,004652$) que sin adhesivo ($S = 0,006325$).

TABLA N° 06
Estadísticos de exactitud de la silicona de condensación II

		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Silicona de Condensación II	Sin aplicación de adhesivo	15	0,05808	0,012400	0,003202
	Con aplicación de adhesivo	15	0,04757	0,003528	0,000911

Fuente: Ficha de registro de datos

Según la tabla, la comparación de los promedios del cambio dimensional de silicona de condensación II, se observa que: cuando se aplica el adhesivo resulta tener una menor variación ($\bar{x} = 0,04757$) que sin la aplicación del adhesivo ($\bar{x} = 0,05808$); de la misma manera se tiene una menor dispersión de medidas con aplicación del adhesivo ($S = 0,0124$) que sin adhesivo ($S = 0,003528$).

TABLA N° 07

Medidas estadísticas de la Exactitud Dimensional de las Siliconas de Condensación I y II, al aplicarse el adhesivo

			Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Silicona de Condensación con aplicación de adhesivo	I	15	0,04748	0,004652	0,001201
	II	15	0,04757	0,003528	0,000911

Fuente: Ficha de registro de datos

Según la tabla, los promedios del cambio dimensional de silicona de condensación I y II al aplicarse los adhesivos, se observa que casi no existe variación ($\bar{x}_I = 0,04748$ Vs $\bar{x}_I = 0,04757$), existiendo una menor dispersión de datos con respecto al promedio en la silicona de condensación II ($S_I = 0,004652$ Vs $S_{II} = 0,003528$).

5.4. Contrastación de hipótesis de investigación

Hipótesis de investigación

“El uso de adhesivos en las dos siliconas de condensación permite una mayor exactitud dimensional y reproducción de detalles”

Para verificar la hipótesis general se debe contrastar dos hipótesis específicas. Una de ellas referente a la exactitud dimensional y la otra referida a la reproducción de detalles.

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1

La hipótesis específica a contrastarse es: “El uso de adhesivos en las dos siliconas de condensación permite una mayor exactitud dimensional”.

i. Formulación de hipótesis estadística

Hipótesis nula (H₀): La exactitud dimensional con aplicación de adhesivos en las dos siliconas de condensación I y II son similares a los que no han sido aplicados.

$$\mathbf{H_0: H_0: \mu_{CICA} = \mu_{CISA} \wedge \mu_{CIICA} = \mu_{CIISA}}$$

- μ_{CICA} : Media de condensación I con adhesivo
- μ_{CISA} : Media de condensación I sin adhesivo
- μ_{CIICA} : Media de condensación II con adhesivo
- μ_{CIISA} : Media de condensación II sin adhesivo

Hipótesis alternativa (H_a): La exactitud dimensional con aplicación de adhesivos en las dos siliconas de condensación I y II son mayores a los que no han sido aplicados.

$$\mathbf{H_a: H_0: \mu_{CICA} < \mu_{CISA} \wedge \mu_{CIICA} < \mu_{CIISA}}$$

ii. Nivel de significación: $\alpha = 0,05$

iii. Estadígrafo de prueba

Se aplicará las pruebas de T de Student.

Varianza poblacional desconocida pero diferentes

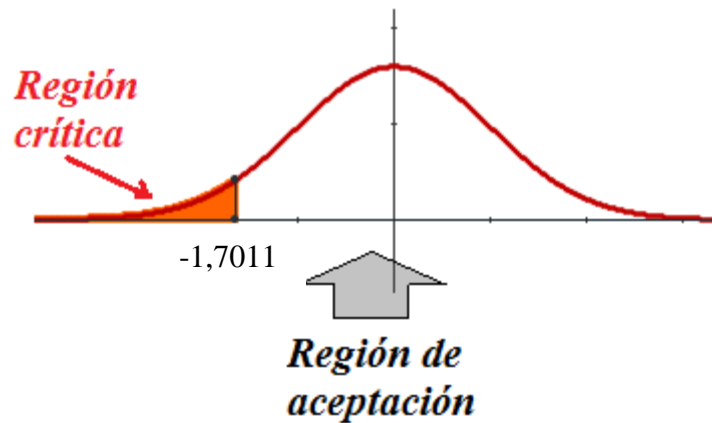
$$T = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Varianza poblacional desconocida pero iguales

$$T = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2(n_1 - 1) + S_2^2(n_2 - 1)}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

iv. Región de aceptación y Región crítica

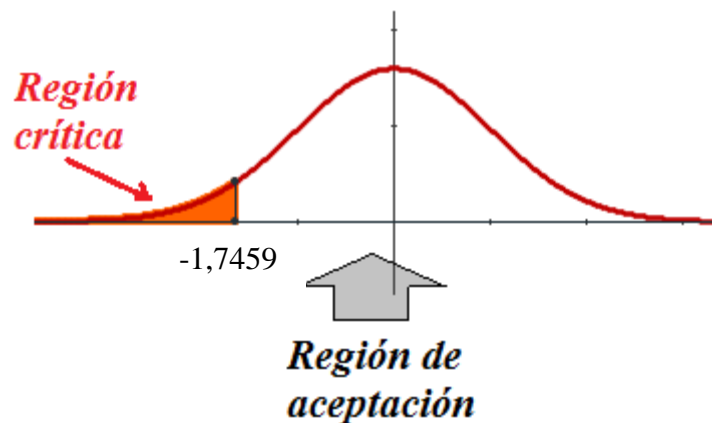
Región para Silicona de Condensación I



R.C. : $<-\infty ; -1,7011>$

R.A.: $[-1,7011; +\infty >$

Región para Silicona de Condensación II



R.C. : $<-\infty ; -1,7459>$

R.A.: $[-1,7459; +\infty >$

v. Resultados de la aplicación del estadígrafo de prueba

Mediante el programa estadístico SPSS, se obtiene los siguientes resultados:

Exactitud	p-value (Prueba de Levene de varianzas)	t	Grados de libertad.	Decisión
Silicona de Condensación I	0,821	-2,197	28	T \notin R.A.
Se asume	$\sigma_1^2 = \sigma_2^2$			
Silicona de Condensación II	0,002	- 3,158	16	T \notin R.A.
Se asume	$\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$			

vi. Regla de Decisión

Mediante la prueba de Levene, se verifica el supuesto de igualdad (p-value $> 0,05$) y diferencia de varianzas (p-value $< 0,05$).

Como el valor de t de student no pertenece la zona de aceptación se rechaza hipótesis nula.

Conclusión:

“La exactitud dimensional con aplicación de adhesivos en las dos siliconas de condensación I y II son mayores a los que no han sido aplicados, con un nivel de significación del 5%”.

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2

La hipótesis específica a contrastarse es: “La reproducción de detalles con aplicación de adhesivos en las dos siliconas de condensación I y II son similares a los que no han sido aplicados”.

i. Formulación de hipótesis estadística

Hipótesis nula (H₀): La proporción de la variación de detalles con aplicación de adhesivos en las dos siliconas de condensación I y II son similares a los que no han sido aplicados.

$$H_0: P_{RDCICA} = P_{RDCISA} \wedge P_{RDCIICA} = P_{RDCIISA}$$

- P_{RDCICA} : Reproducción de detalles de condensación I con adhesivo
- P_{RDCISA} : Reproducción de detalles de condensación I sin adhesivo
- $P_{RDCIICA}$: Reproducción de detalles de condensación II con adhesivo
- $P_{RDCIISA}$: Reproducción de detalles de condensación II sin adhesivo

Hipótesis alternativa (H_a): La proporción de la variación de detalles con aplicación de adhesivos en las dos siliconas de condensación I y II son diferentes a los que no han sido aplicados.

$$H_a: P_{RDCICA} \neq P_{RDCISA} \wedge P_{RDCIICA} \neq P_{RDCIISA}$$

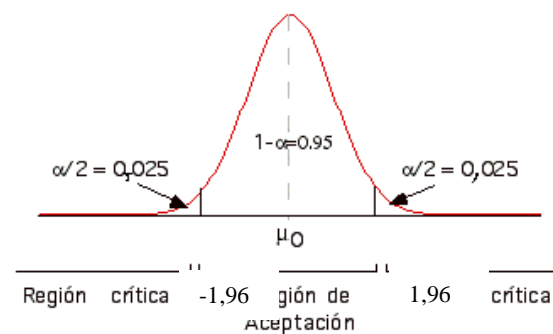
Nivel de significación: $\alpha = 0,05$

ii. Estadígrafo de prueba

Se aplica la prueba Z de comparación de proporciones.

$$Z = \frac{(\hat{p}_1 - \hat{p}_2)}{\sqrt{p(1-p) \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}} \quad p = \frac{n_1 \hat{p}_1 + n_2 \hat{p}_2}{n_1 + n_2}$$

iii. Región de aceptación y región crítica



R.C.: $< -\infty ; -1,96 > \cup < 1,96 ; +\infty >$

R. A.: [-1,96 ; 1,96]

iv. Resultados de la aplicación del estadígrafo de prueba

Mediante el programa estadístico SYSTAT 12, se obtiene los siguientes resultados:

		Detalle	proporción	Z	p-value
Silicona de Condensación I	Sin aplicación de adhesivo	Línea con presencia de burbujas	0,133	0,617	0,537
	Con aplicación de adhesivo	Línea con presencia de burbujas	0,067		
Silicona de Condensación II	Sin aplicación de adhesivo	Línea con presencia de burbujas	0,267	0,925	0,355
	Con aplicación de adhesivo	Línea con presencia de burbujas	0,133		

v. Regla de Decisión

Como el p-value = 0,355 > 0,05, se acepta Ho.

Conclusión:

“La proporción de la variación de reproducción de detalles con aplicación de adhesivos en las dos siliconas de condensación I y II son similares a los que no han sido aplicados, con un nivel de significación del 5%”.

CAPITULO VI DISCUSIÓN

Las impresiones deben ser lo más exactas posibles y reproducir con exactitud el más mínimo detalle de cada preparación elaborada por el profesional. Por lo que hay una necesidad de encontrar el material que cumpla con estos requisitos indispensables. Estas dos características pueden verse afectadas por varios factores; como los materiales de impresión, técnicas de impresión, cubetas de impresión y aplicación o no de adhesivo antes de tomar la impresión, siendo este muy poco estudiado por lo que esta investigación se basa en comparar su aplicación o no en las cubetas de impresión.

Skinner y Cooper (1955) mencionan que el mejor método de retención del elastómero a la cubeta lo proporciona la utilización de un adhesivo. Ellos refieren que una adhesión débil o inadecuada entre el elastómero y la cubeta puede originar inexactitudes no detectadas y deformaciones permanentes en la impresión, lo que contribuye a restauraciones que no ajustan. En los resultados de este estudio las impresiones con silicona de condensación I y II con aplicación de adhesivo obtuvo mayor porcentaje de exactitud dimensional comparada con las impresiones sin aplicación de adhesivo.

Phillips (2008) menciona que los adhesivos para polisulfuros polieteres y siliconas de condensación son más satisfactorios. Nuestro estudio demostró que la aplicación de adhesivos en el porta impresiones, tanto para la silicona de condensación I y II existe una mayor exactitud dimensional que cuando no es aplicado en el porta impresiones.

Artero Rafael (2007) en su investigación donde comparo la exactitud dimensional de tres siliconas de condensación encontró que los modelos de yeso obtenidos por la silicona de condensación Speedex presento mayor exactitud dimensional comparada con la medida del modelo maestro sin embargo en nuestra investigación se encontró mayor variación en la silicona de condensación II (Speedex).

Simunovic-Soskick (2001) determino el cambio dimensional de dos tipos de siliconas de condensación en diferentes intervalos de tiempo (2, 4, 8, 24 y 48hrs.); sus resultados indicaron que las siliconas de condensación deberían ser vaciadas tan pronto como sea posible para preservar la exactitud dimensional deseada. Este trabajo evaluó a dos siliconas de condensación y fueron manipuladas de acuerdo con las especificaciones de cada fabricante esperando el tiempo recomendado para su posterior vaciado, obteniendo resultados dentro del porcentaje del cambio dimensional descrito por la ADA especificación N° 19 que solo permite un cambio menor al 0.5%

La American Dental Association Specification N°19 nos indica que las siliconas tienen la capacidad de reproducir detalles de 20 μm , nuestro estudio evaluó la capacidad de reproducción de detalles de dos siliconas de condensación obteniendo la reproducción completa de los detalles del modelo maestro, cumpliendo así con las especificaciones de la ADA.

Karki R. y Dipendra N. (2013) en su investigación compararon la reproducción de detalles en la silicona de adición y de condensación, tomaron impresiones con ambas siliconas para luego evaluar el registro de detalles en el microscopio obteniendo como resultados que ambas siliconas tenían la capacidad de reproducción similar. El presente estudio evaluó a dos siliconas de condensación respecto a su capacidad de reproducir detalles, dando como resultado que ambas siliconas reprodujeron la totalidad de la línea de 20 μm del modelo maestro sin presentar cambios significativos entre una y otra.

CAPITULO VII CONCLUSIONES

- 1.** La exactitud dimensional de la silicona de condensación I con aplicación de adhesivo en el porta impresiones resulta tener menor variación que sin la aplicación del adhesivo
- 2.** Para la silicona de condensación II de la misma manera se obtiene menor variación con la aplicación de adhesivo en el porta impresiones.
- 3.** No se encontraron diferencias porcentuales en la exactitud dimensional de las siliconas de condensación I y II con aplicación de adhesivo.
- 4.** La reproducción de detalles en la silicona de condensación I con adhesivos son similares a aquellos en los que no se ha aplicado adhesivo.
- 5.** La reproducción de detalles en la silicona de condensación II con adhesivos son mejores que aquellos en los que no se han aplicado adhesivo.
- 6.** La reproducción de detalles con aplicación de adhesivos en las dos siliconas de condensación I y II son similares a aquellos en los que no ha sido aplicados.

CAPITULO VIII RECOMENDACIONES

- 1.** Es recomendable seguir la instrucciones y recomendaciones escritas por el fabricante para así obtener modelos con la exactitud dimensional deseada.
- 2.** Se recomienda la aplicación de adhesivos en las cubetas porque estos proporcionan una mayor exactitud dimensional en nuestros modelos definitivos.
- 3.** Se recomienda hacer más estudios sobre la aplicación de adhesivos en las cubetas en diferentes materiales de impresión ya que no se encuentran muchos estudios relacionados a esta variable.
- 4.** Se sugiere realizar estudios donde evalúen otras propiedades de las siliconas de condensación, como la estabilidad dimensional y resistencia a la deformación

BIBLIOGRAFÍA

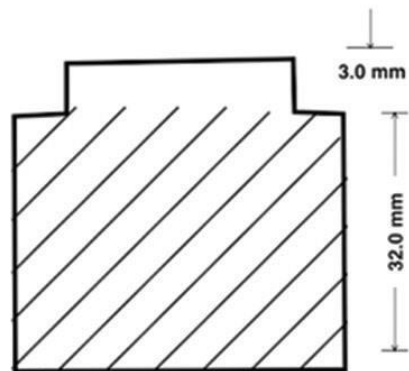
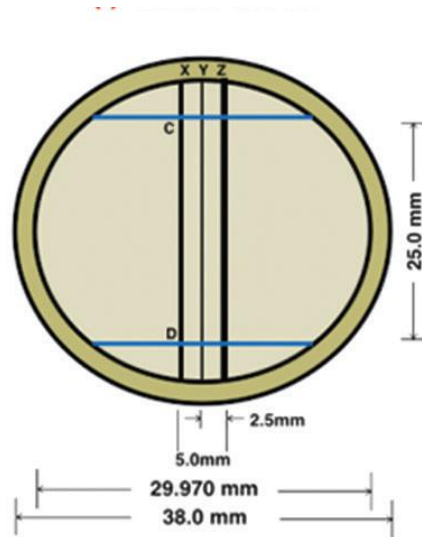
1. Barriga M. Cambios dimensionales en el modelo de yeso al comparar tres tipos de cubetas durante la toma de impresiones en prótesis fija con polivinilsiloxano. [Tesis]. Ecuador: Universidad San Francisco de Quito; 2007.
2. Durán B. Cubetas y adhesivos: Su influencia en la exactitud de impresiones tomadas con Elastómeros. *Acta odontol. venez.* Jun 2002; 40(2): 217-226
3. Galarreta P. Estudio comparativo de la exactitud dimensional de tres materiales de impresión elastoméricos utilizados con y sin aplicación de adhesivos en prótesis fija. *Rev. Estomatológica Herediana.* 2007; 17(1):5-10
4. Caceres J. Estudio in Vitro de la precisión dimensional y registro de detalles de impresiones con silicona de adición mediante técnica de masilla lavada. [tesis]. Ecuador: Universidad San Francisco de Quito. 2004.
5. Toledano P. Manuel, Osorio R. Raquel, Sanchez A. Fatima, Osorio R. Estrella. *Arte y Ciencia de los Materiales Odontológicos.* Ediciones Avances Médico-Dentales.2003.
6. Shillingburg T, Hobo S, Whitsett L, Jacobi R, Brackett S. *Fundamentos esenciales en prótesis fija.* 3ª ed. Quintessence. 2008.
7. Artero R, Bonilla J, Campos T. In vitro comparison of stability and dimensional exactitude among three brands of silicone by condensation. *Revista científica CreaCiencia* 2007.
8. Simunovic-soskick Z. Accuracy of Two Condensation-Type Light Body Silicones after Setting. *Acta Stomatol Croat.* 2001; Vol. 35, br. 3.
9. Pino R. Dimensional Accuracy of Stone casts made from silicone-based impression materials and three impression techniques. *Brazilian Dental Journal.* 2013; 24(5): 498-502.

10. Craig G, O'brien J, Powers M. Materiales Dentales: propiedades y manipulación. 6ª ed. España; Diorki.2000
11. Kenneth A. Phillips ciencia de los materiales dentales. 11º ed.: España; Elseiver.2008
12. Mezzomo E, Makoto S. Roberto et. Cols. Rehabilitación Oral Contemporánea. 1a edición. Amolca.2010
13. Garcia C. Estudio experimental in vitro de la fiabilidad de distintas técnicas de impresión en implantología. España: Universidad complutense de Madrid. 2010.138p
14. Cova L, Natera J. Biomateriales Dentales. 2ª edición. Amolca.2010
15. Marin J. Exactitud y cambio dimensional en impresiones realizadas con siliconas de condensación y adición, y tiempo límite en la realización del vaciado, Estudio in vitro[tesis]. Ecuador: Universidad Central del Ecuador. 2015. 90p.
16. Guzman J. Biomateriales odontológicos de uso clínico. 3ª ed. ECOE. 2003
17. Ralph P. La ciencia de los materiales dentales de Skinner. 9ª ed.Mexico.1993
18. Mandikos M. Polyvinyl siloxane impression materials: An update on clinical use. Australian Dental Journal.1998;43:6
19. Garcia I. Estudio experimental comparativo de elastómeros de impresión “digitalizables” vs. “no digitalizables” [tesis]. España: Universidad Complutense de Madrid.2014.
20. Flores S. Análisis de Bolton utilizando un método de medición digital y el método de medición manual. [tesis]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.2010.
21. Usb microscopio digital [homepage on the Internet]. Mexico. Available from: <http://usbmicroscopiodigital.com.mx/microscopio-digital>.
22. Geerts A, Muller S. The effect of temperature on linear dimensional stability of elastomers. Journal of restorative dentistry.south africa. 2004; Vol 2, Issue – 1.

23. Granja V. Estudio in vitro del efecto tensoactivo en la compatibilidad entre yesos tipo V y siliconas de adición [tesis]. Ecuador: Universidad Central del Ecuador. 2011.
24. ADA Reports of Councils and Bureaus. Revised American Dental Association Specification n° 19 for Non- Aqueous, Elastomeric Dental Impression Materials. JADA, Vol 94, 1977, 733-741

ANEXOS

ANEXO 1: MEDIDAS DEL MODELO MAESTRO



Ancho de las líneas* (μm)

Línea x: 50 ± 8

Línea y: 20 ± 4

Línea z: 75 ± 8

Líneas c, d: 75 ± 8

ANEXO 2: FICHA DE REGISTRO DE DATOS

I. Fecha de examen:

II. Material de Impresión:

Silicona de Condensacion I Con adhesivo

Silicona de Condensación II Sin adhesivo

III. Mediciones:

A. Exactitud dimensional: Línea “y” 25mm

- _____
- _____
- _____
- _____ (media)

B. Reproducción de detalles: línea “y” 20 μ m

- a. Línea bien definida, detalles nítidos y continua ()
- b. Línea con presencia de burbuja ()
- c. Línea continua, pero con cierta pérdida de nitidez ()
- d. Pobre detalle o pérdida de la continuidad de la línea ()
- e. Completamente línea no perceptible. ()

ANEXO 3: IMÁGENES DEL PROCEDIMIENTO

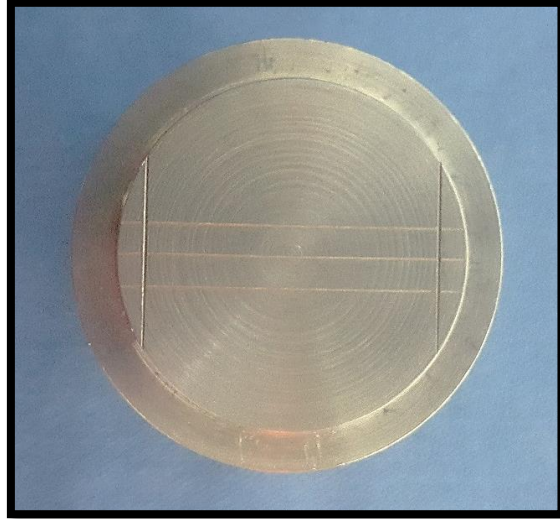


Fig. 4 Modelo Maestro



Fig. 5 Modelo maestro y Porta impresiones

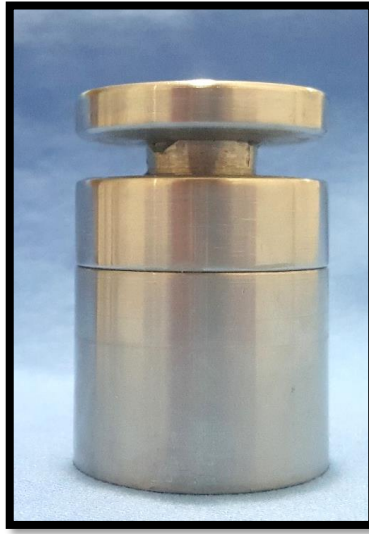


Fig. 6 Porta impresiones y Modelo maestro

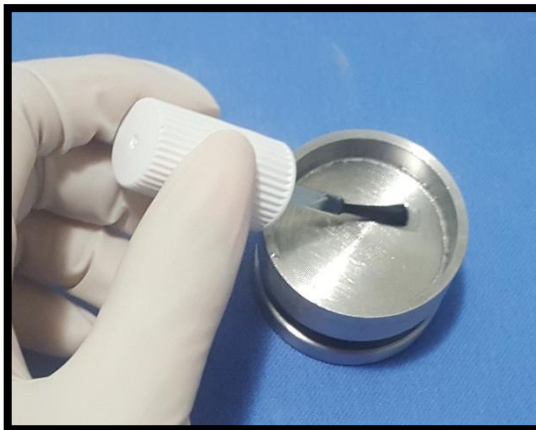


Fig. 7 Aplicación del adhesivo en el Porta impresiones

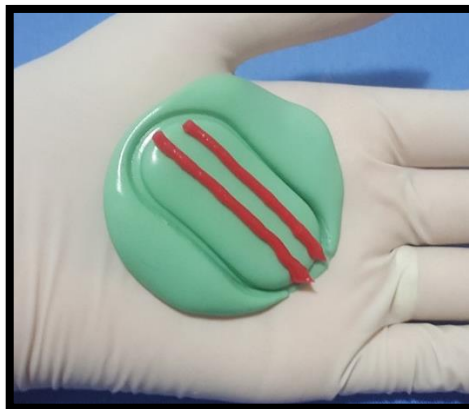


Fig. 8 Dosificación de la masilla

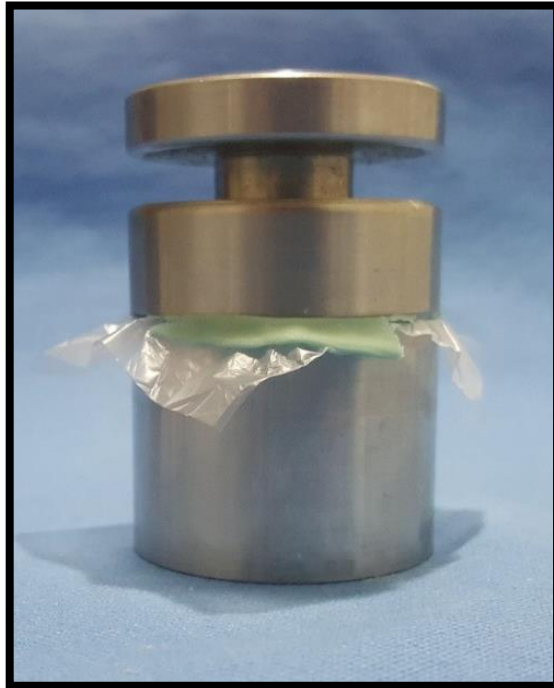


Fig. 9 Toma de la primera impresión

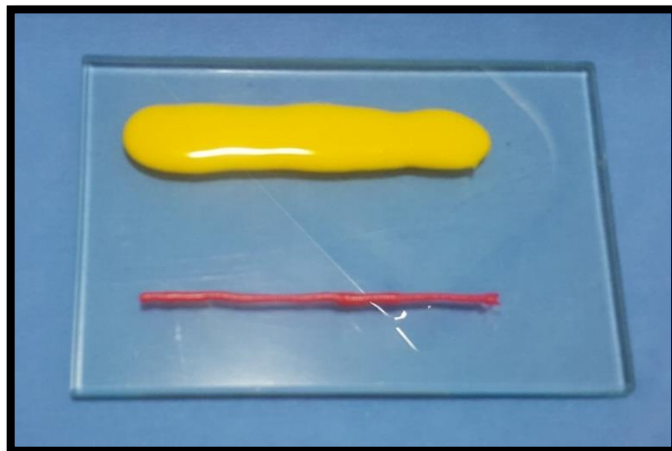


Fig. 10 Dosificación de la base y el catalizador



Fig. 11 Mezcla final en jeringa para silicona



Fig. 12 Sobrante de la mezcla sobre el porta impresiones



Fig. 13 Toma de la Segunda impresión



Fig. 14 Impresión con Silicona de Condensación I



Fig. 15 Aplicación del adhesivo



Fig. 16 Dosificación de la masilla



Fig. 17 Dosificación de la masilla



Fig. 18 Toma de la Primera impresión

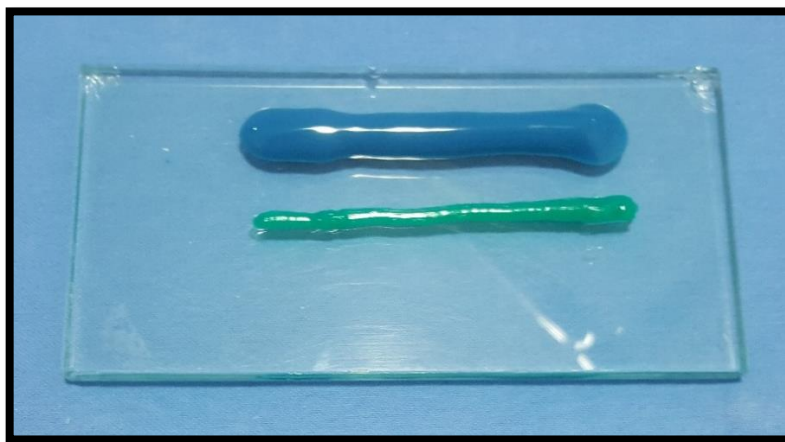


Fig. 19 Dosificación de la base y el catalizador



Fig. 20 Mezcla final en la jeringa para silicona

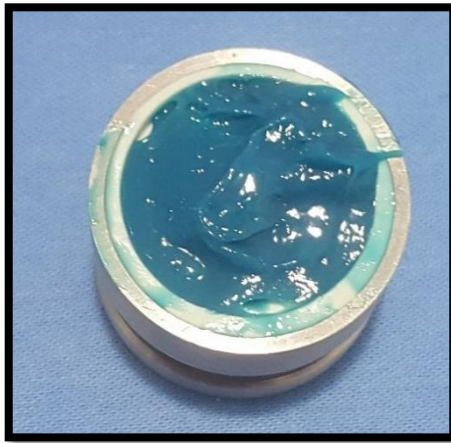


Fig. 21 Mezcla sobrante sobre el porta impresines

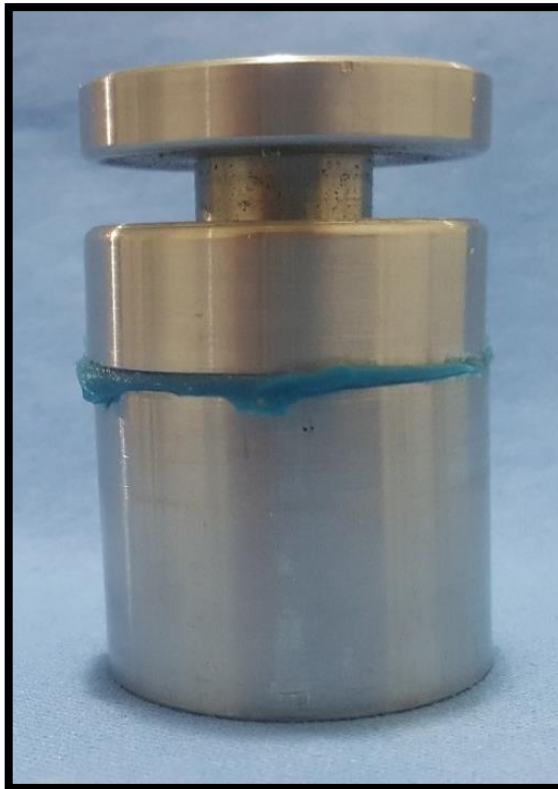


Fig. 22 Toma de la segunda impresión

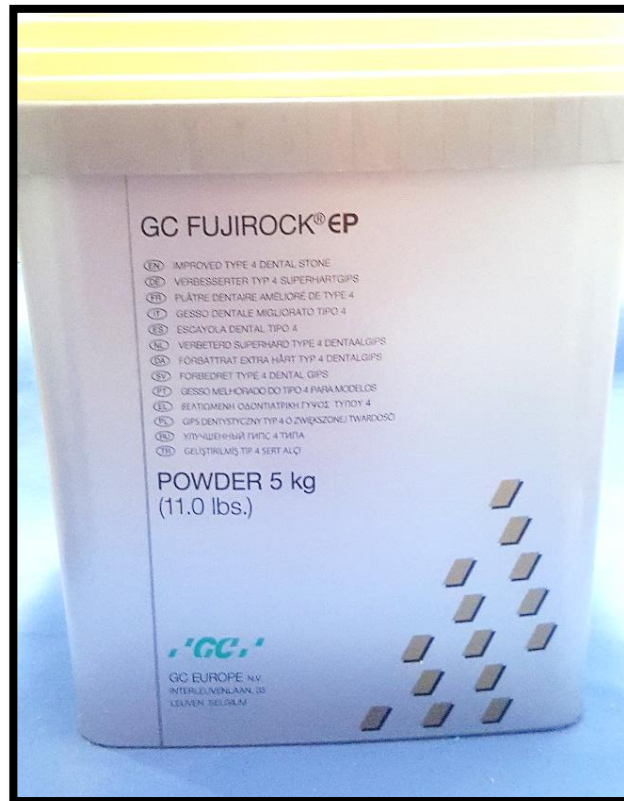


Fig. 23 Yeso tipo IV GC Fujirock EP



Fig. 24 Balanza y taza de goma

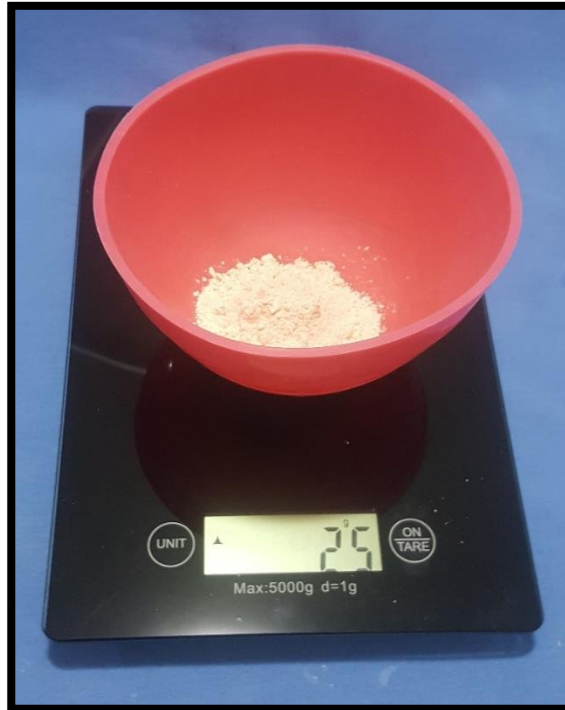


Fig.25 Dosificación del yeso tipo IV



Fig. 26 Dosificación del agua



Fig. 27 Aplicación del yeso sobre la impresión

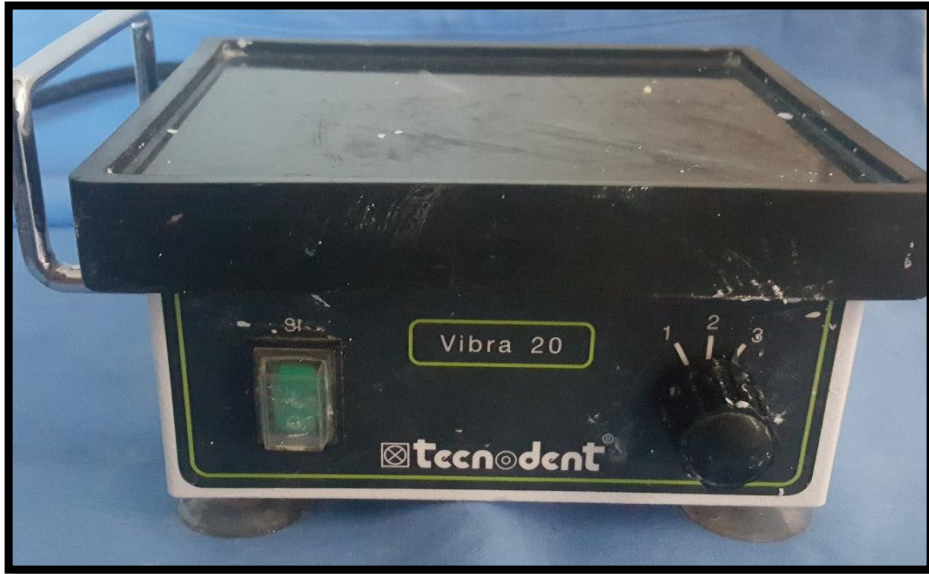


Fig. 28 Vibrador utilizado para vaciado de los modelos



Fig. 29 Cronómetro



Fig. 30 Baño de agua mantenido a 35°C por un termostato.



Fig. 31 Termostato con una temperatura de 35°C



Fig. 32 Termostato utilizado



Fig. 33 Silicona de condensación II



Fig. 34 Silicona de condensación I



Fig. 35 Medidor de Temperatura y humedad

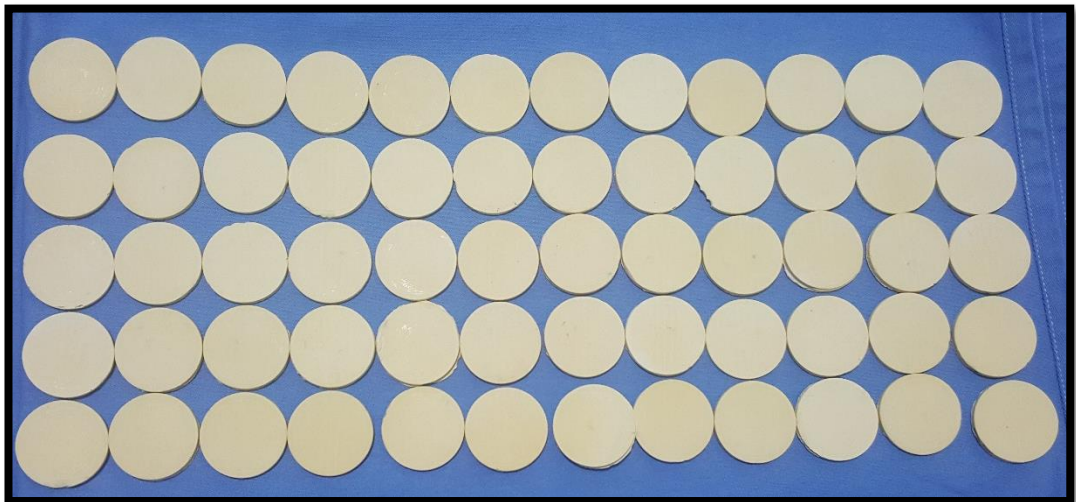


Fig. 36 modelos de yesos obtenidos de impresiones con las dos siliconas de condensación



Fig. 37 Imagen obtenida del microscopio digital (línea “y” bien definida, detalles nítidos).



Fig. 38 Imagen obtenida del microscopio digital con la silicona de condensación II con aplicación de adhesivo.



Fig. 39 Imagen obtenida del microscopio digital con la silicona de condensación II sin aplicación de adhesivo.



Fig. 40 Imagen obtenida del microscopio digital con la silicona de condensación I con aplicación de adhesivo.



Fig. 41 Imagen obtenida del microscopio digital con la silicona de condensación I sin aplicación de adhesivo

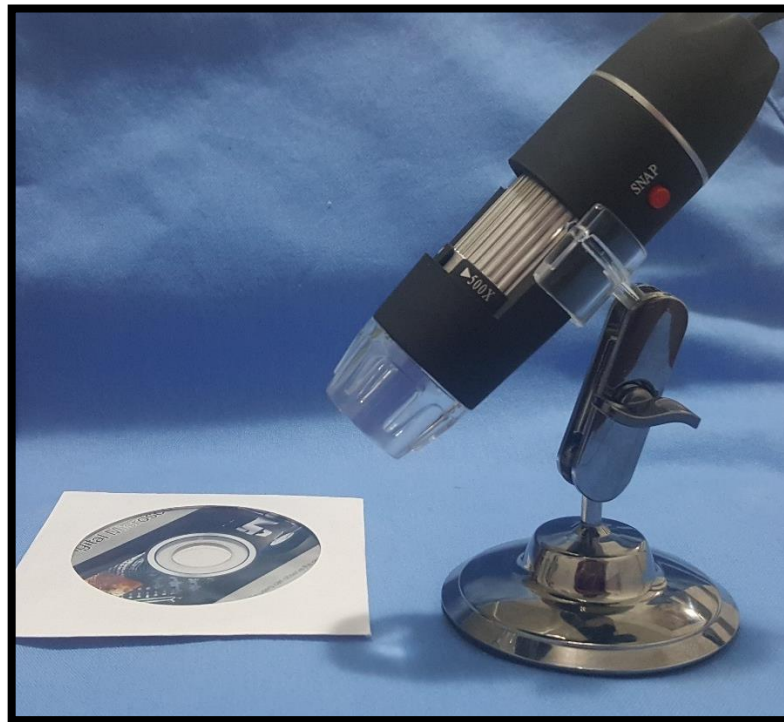


Fig. 42 Microscopio digital utilizado

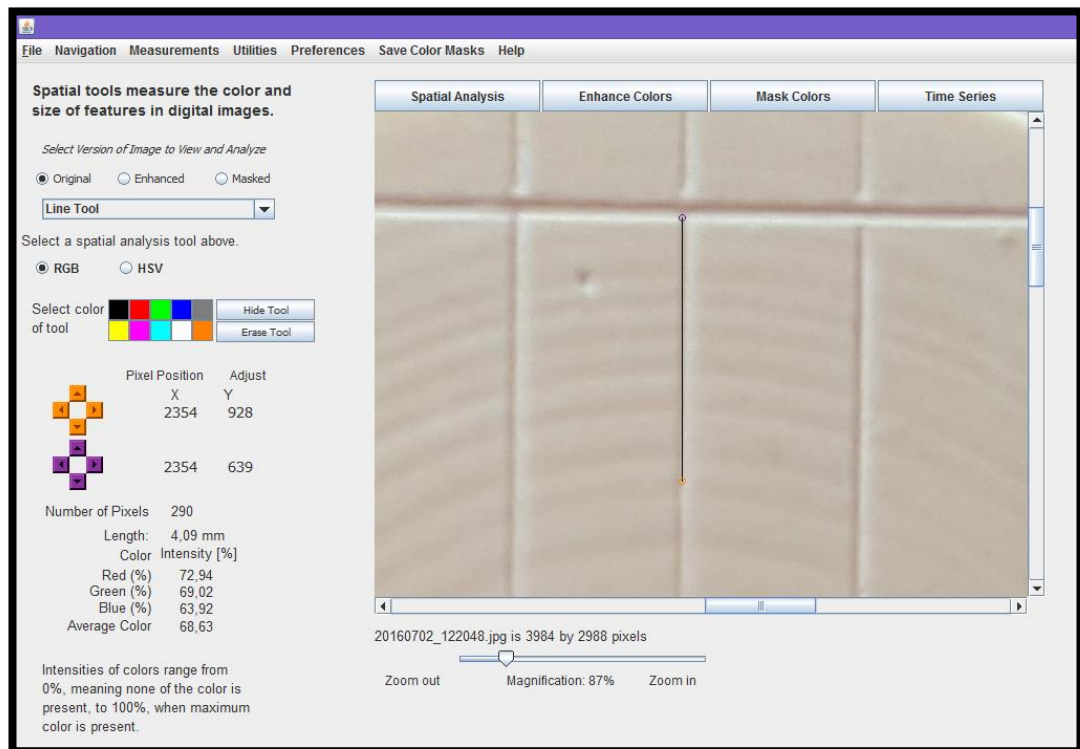


Fig. 43 Software utilizado (Analyzing Digital Images) para medir los modelos obtenidos de las impresiones con las dos siliconas de condensación.

ANEXO 04: PROMEDIOS DE LAS MEDIDAS DE EXACTITUD DIMENSIONAL

MMAESTRA	PMCISA	PMCICA	PMCIISA	PMCIICA
24,948	24,935	24,936	24,934	24,935
24,948	24,935	24,935	24,932	24,936
24,948	24,935	24,935	24,933	24,936
24,948	24,935	24,937	24,928	24,938
24,948	24,936	24,938	24,929	24,937
24,948	24,936	24,936	24,935	24,937
24,948	24,931	24,937	24,936	24,937
24,948	24,933	24,934	24,928	24,936
24,948	24,935	24,936	24,935	24,937
24,948	24,938	24,938	24,938	24,935
24,948	24,937	24,937	24,936	24,937
24,948	24,935	24,937	24,936	24,936
24,948	24,935	24,934	24,934	24,935
24,948	24,935	24,938	24,933	24,936
24,948	24,934	24,937	24,936	24,935

- MMAESTRA: MEDIDA MAESTRA
- PMCISA :PROMEDIO DE SILICONA DE CONDENSACIÓN I SIN APLICACIÓN DEL ADHESIVO.
- PMCICA :PROMEDIO DE SILICONA DE CONDENSACIÓN I CON APLICACIÓN DEL ADHESIVO.
- PMCIISA :PROMEDIO DE SILICONA DE CONDENSACIÓN II SIN APLICACIÓN DEL ADHESIVO.
- PMCIICA :PROMEDIO DE SILICONA DE CONDENSACIÓN II CON APLICACIÓN DEL ADHESIVO.

**ANEXO 05: PORCENTAJE DEL CAMBIO DIMENSIONAL DE LAS
MEDIDAS DE EXACTITUD DIMENSIONAL**

%CDPMCISA	%CDPMCICA	%CDPMCIISA	%CDPMCIICA
0,049	0,056	0,051	0,053
0,051	0,063	0,049	0,052
0,053	0,060	0,048	0,051
0,044	0,079	0,040	0,051
0,041	0,077	0,045	0,049
0,049	0,051	0,045	0,047
0,045	0,047	0,045	0,067
0,055	0,082	0,049	0,061
0,049	0,053	0,045	0,051
0,041	0,041	0,051	0,041
0,045	0,047	0,043	0,043
0,045	0,049	0,049	0,051
0,055	0,056	0,053	0,053
0,041	0,060	0,047	0,053
0,045	0,049	0,051	0,055

- PMCISA :CAMBIO DIMENSIONAL DE SILICONA DE CONDENSACIÓN I SIN APLICACIÓN DEL ADHESIVO.
- PMCICA : CAMBIO DIMENSIONAL DE SILICONA DE CONDENSACIÓN I CON APLICACIÓN DEL ADHESIVO.
- PMCIISA : CAMBIO DIMENSIONAL DE SILICONA DE CONDENSACIÓN II SIN APLICACIÓN DEL ADHESIVO.
- PMCIICA : CAMBIO DIMENSIONAL DE SILICONA DE CONDENSACIÓN II CON APLICACIÓN DEL ADHESIVO.

**ANEXO 06: REPRODUCCION DE DETALLES DE SILICONA DE
CONDENSACIÓN I Y II, CON O SIN APLICACIÓN DE
ADHESIVOS**

CATMRDCISA	CATMRDCICA	CATMRDCIISA	CATMRDCIICA
A	A	B	A
A	A	A	A
A	A	A	B
A	A	B	A
A	A	A	A
B	A	B	A
A	B	A	A
A	A	A	A
A	A	A	A
A	A	B	A
A	A	A	A
B	A	A	B
A	A	A	A
A	A	A	A
A	A	A	A

- A Línea bien definida, detalles nítidos
- B Línea con presencia de burbujas
- C Línea con cierta pérdida de nitidez
- D Pobre detalle, pérdida de continuidad
- E Línea completamente no perceptible

**ANEXO 07: VERIFICACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN NORMAL DE LOS
DATOS DEL CAMBIO DIMENSIONAL DE SILICONA DE
CONDENSACIÓN I Y II, CON O SIN APLICACIÓN DE ADHESIVOS**

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra					
		CDPMCISA	CDPMCICA	CDPMCIISA	CDPMCIICA
N		15	15	15	15
Parámetros normales ^{a,b}	Media	0,05193	0,04748	0,05808	0,04757
	Desviación típica	0,006325	0,004652	0,012400	0,003528
Diferencias más extremas	Absoluta	0,205	0,203	0,168	0,169
	Positiva	0,205	0,203	0,168	0,128
	Negativa	-0,161	-0,130	-0,141	-0,169
Z de Kolmogorov-Smirnov		0,795	0,788	0,650	0,653
Sig. asintót. (bilateral)		0,551	0,564	0,793	0,787
a. La distribución de contraste es la Normal.					
b. Se han calculado a partir de los datos.					