

Universidad Católica de Santa María
Escuela de Postgrado
Doctorado en Odontología



“DIFERENCIA DEL GRADO DE CONTRACCIÓN ENTRE EL ACRÍLICO DE CURADO RÁPIDO Y DURALAY EN LA TOMA DE IMPRESIÓN DIRECTA PARA PERNOS COLADOS EN DIENTES NATURALES EXTRAÍDOS, AREQUIPA 2018”

Tesis presentada por el Maestro:

Gómez Muñoz, José Antonio

para optar el Grado Académico de:

Doctor en Odontología

Asesora:

Dra. Guillén Fernández, Eliana Aida

Arequipa- Perú
2019

Arequipa, 22 de noviembre del 2018

SEÑOR DOCTOR

JOSE A VILLANUEVA SALAS

DIRECTOR DE LA ESCUELA DE POSTGRADO DE LA UCSM

Presente.-

Dictamen del Borrador de Tesis Titulada: **DIFERENCIA DEL GRADO DE CONTRACCION ENTRE EL ACRILICO DE CURADO RAPIDO Y DURALAY EN LA TOMA DE IMPRESIÓN DIRECTA PARA PERNOS COLADOS EN DIENTES NATURALES EXTRAIDOS, AREQUIPA 2018"**

Habiendo revisado el borrador de tesis presentado por el magister **GOMEZ MUÑOZ, Jose Antonio** para optar el grado académico de **DOCTOR EN ODONTOLOGIA**.

Se realizaron las siguientes Observaciones:

Revisar el resumen, introducción

Mejorar la presentación de los cuadros, el número de cuadro grafico o tabla deberá de ir centrado, título en mayúsculas, el cuadro en si centrado en la página, debe interpretar no leer los cuadros; seguir el orden de cuadros o tablas y gráficos y la interpretación solo en uno de ellos el que crea conveniente.

Debe mejorar tabulaciones, márgenes y sangrías. En todo el documento debe respetar márgenes establecidos. Los cuadros deben estar dentro de los márgenes indicados.

En la discusión consignara semejanzas, diferencias, comentarios de su trabajo en relación a sus antecedentes investigativos no solo el resumen o parte de su investigación.

Mejorar la redacción de las conclusiones. Debe considerar porcentajes valores y significancia de forma expresa sin mucho preámbulo.

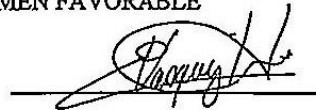
Las recomendaciones van dirigidas a un sujeto no pueden ser generales.

Ampliar la bibliografía si es posible. Debe de estar estratificada según la fuente y utilizar el estilo de Vancouver y debe permanecer en el proyecto salvo que se haya incrementado o cambiado considerablemente podrá ir en el borrador.


Habiéndose levantado las observaciones se da **DICTAMEN FAVORABLE**
Atentamente.



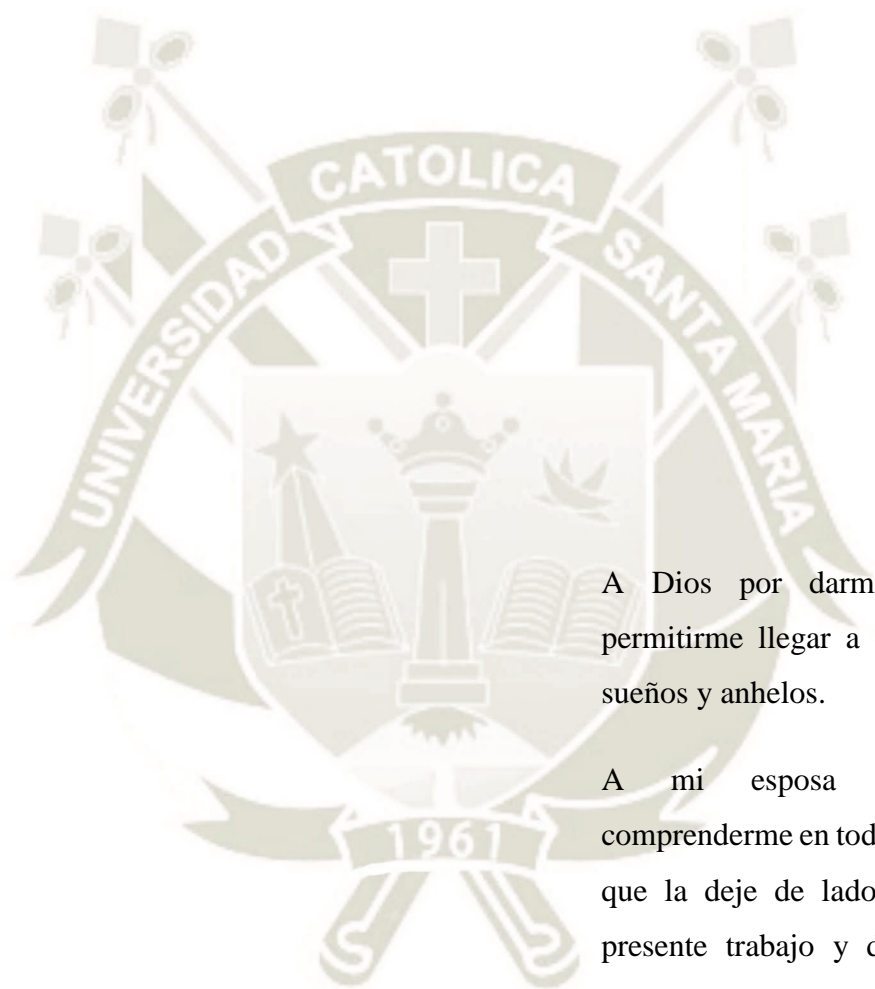
Dr. Hugo Tejada Pradell



Dra. Elsa Vásquez Huerta



Dr. Julio C. Bernabe Ortiz



A Dios por darme la fuerza y permitirme llegar a cumplir muchos sueños y anhelos.

A mi esposa Verónica por comprenderme en todos los momentos que la deje de lado por realizar el presente trabajo y darme su apoyo incondicional.

A mis dos hijos Ana Paula y Rodrigo, este esfuerzo es por ustedes y que lleguen más lejos que su padre.

A mis padres por inculcarme siempre el conocimiento.



“El conocimiento para el ser humano es igual que el agua para una planta, si no la refrescas continuamente, no crecerá y nunca dará frutos”.

José Antonio Gómez Muñoz

ÍNDICE

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN..... 1

CAPITULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO..... 2

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 3

1.1. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA: 3

1.2. ENUNCIADO DEL PROBLEMA: 3

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA: 4

1.3.1. CAMPO O ÁREA DEL CONOCIMIENTO: 4

1.3.2. ANÁLISIS DE VARIABLES 4

1.3.3. INTERROGANTES BÁSICAS: 4

1.3.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN 5

1.4. JUSTIFICACIÓN: 5

2. OBJETIVOS:..... 5

3. MARCO TEÓRICO: 5

3.1. MARCO CONCEPTUAL 6

3.1.1. Contracción..... 6

3.1.2. Resinas Acrílicas 6

3.1.3. Perno Colado 15

3.2. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS 32

4. HIPÓTESIS: 39

CAPITULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL 40

1. TÉCNICA, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN: 41

1.1. TÉCNICA 41

1.2. DISEÑO INVESTIGATIVO: (COMPARATIVO PROSPECTIVO) 43

1.3. INSTRUMENTOS..... 44

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN:..... 46

2.1.	AMBITO:.....	46
2.2.	UBICACIÓN TEMPORAL:.....	46
2.3.	UNIDADES DE ESTUDIO:.....	46
2.3.1.	Identificación de Grupos:.....	46
2.3.2.	Criterios para Igualar Grupos:.....	46
2.3.3.	Tamaño de la Muestra.....	47
3.	ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN:.....	48
3.1.	ORGANIZACIÓN:.....	48
3.2.	RECURSOS:.....	48
3.2.1.	Recursos Humanos:.....	48
3.2.2.	Recursos Físicos:.....	48
3.2.3.	Recursos Económicos:.....	48
3.3.	CALIBRACIÓN DEL INSTRUMENTO.....	49
4.	ESTRATEGIAS PARA MANEJAR LOS RESULTADOS:.....	49
4.1.	A NIVEL DE SISTEMATIZACIÓN.....	49
4.1.1.	Tipo de Procesamiento.....	49
4.1.2.	Plan de Operaciones:.....	49
4.2.	PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS.....	50
4.3.	A NIVEL DE ESTUDIO DE LOS DATOS.....	50
4.3.1.	Metodología:.....	50
4.3.2.	Modalidad Previsible.....	50
4.3.3.	Operaciones para la Interpretación:.....	50
4.3.4.	Niveles Probables de Interpretación.....	50
	CAPITULO III RESULTADOS.....	51
	PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS.....	52
	DISCUSIÓN.....	65
	CONCLUSIONES.....	67
	RECOMENDACIONES.....	69
	REFERENCIAS.....	70
	ANEXOS.....	74

ANEXO 1 MATRIZ DE DATOS.....	76
ANEXO 2 SISTEMATIZACIÓN DE DATOS.....	78
ANEXO 3 PRUEBA PILOTO.....	80
ANEXO 4 EVIDENCIA FOTOGRÁFICA.....	82



INDICE DE TABLAS

TABLA N° 1_ GRADO DE CONTRACCIÓN DEL ACRÍLICO ROSADO DE CURADO RÁPIDO EN LA TOMA DE IMPRESIÓN DIRECTA DE PERNOS COLADOS EN DIENTES NATURALES, EN MEDICIONES APICALES, MEDIAS, CERVICALES Y LONGITUDINALES, EN COMPARACIÓN A LOS PATRONES DE CONTROL (SILICONA).....	52
TABLA N° 2_ GRADO DE CONTRACCIÓN DEL DURALAY EN LA TOMA DE IMPRESIÓN DIRECTA DE PERNOS COLADOS EN DIENTES NATURALES, EN MEDICIONES APICALES, MEDIAS, CERVICALES Y LONGITUDINALES, EN COMPARACIÓN A LOS PATRONES DE CONTROL.	55
TABLA N° 3_ DIFERENCIA DEL GRADO DE CONTRACCIÓN DEL ACRÍLICO DE CURADO RÁPIDO Y DEL DURALAY EN LA TOMA DE IMPRESIÓN DIRECTA DE PERNOS COLADOS EN DIENTES NATURALES, EN MEDICIONES APICALES, MEDIAS, CERVICALES Y LONGITUDINALES.	58

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1 COMPARATIVO DE LAS MEDIDAS APICAL, MEDIO Y CERVICAL DE LOS PATRONES DE ACRÍLICO ROSADO DE CURADO RÁPIDO Y LAS IMPRESIONES DE LOS PATRONES DE CONTROL.....	53
GRÁFICO N° 2 COMPARATIVO DE LAS MEDIDAS LONGITUDINALES DE LOS PATRONES DE ACRÍLICO ROSADO DE CURADO RÁPIDO Y DE SILICONA	54
GRÁFICO N° 3 COMPARATIVO DE LAS MEDIDAS APICAL, MEDIO Y CERVICAL DE LOS PATRONES DE DURALAY Y DE SILICONA	56
GRÁFICO N° 4 COMPARATIVO DE LAS MEDIDAS LONGITUDINALES DE LOS PATRONES DE DURALAY Y DE SILICONA	57
GRÁFICO N° 5 COMPARATIVO ENTRE LAS MEDIDAS TOMADAS A LOS PATRONES DE IMPRESIÓN DE ACRÍLICO ROSADO Y DURALAY EN LAS MEDIDAS DEL ANCHO APICAL, MEDIO Y CERVICAL..	59
GRÁFICO N°6 COMPARATIVO ENTRE LAS MEDIDAS TOMADAS A LOS PATRONES DE IMPRESIÓN DE ACRÍLICO ROSADO Y DURALAY EN LAS MEDIDAS DE LONGITUD APICO CERVICAL	60
GRÁFICO N° 7 PROMEDIO DE MEDICIONES DEL ANCHO EN LA ZONA APICAL	61
GRÁFICO N°8 PROMEDIO DE MEDICIONES DEL ANCHO EN LA ZONA MEDIA.	62
GRÁFICO N° 9 PROMEDIO DE MEDICIONES DEL ANCHO DE LA ZONA CERVICAL	63
GRÁFICO N° 10 PROMEDIO DE MEDICIONES DE LONGITUD APICO CERVICAL	64

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue determinar la diferencia entre ambos materiales en cuanto a su contracción durante el proceso de toma de impresión directa. Analizando la eficacia del Duralay como material de impresión en la confección de patrones para pernos colados, comparado con el acrílico rosado de auto curado. **Material y Métodos:** Se utilizó un premolar recientemente extraído por motivos ortodónticos, se hizo el tallado para un perno colado, tratamiento de conducto con limas reciprocantes y finalmente se obturo con gutapercha. Seguidamente, la preparación con limas Peeso hasta el número 3, con una profundidad de 16 mm, se selló apicalmente con ionómero de reconstrucción para evitar que las continuas impresiones (120) pudieran modificar la gutapercha alterando las mediciones. Se terminó la preparación con una fresa punta de lápiz bajando hasta los 15mm, para dejar 1 mm de ionómero de obturación. Enseguida se procedió a preparar pines de acrílico rosado de autocurado y de Duralay, los mismos que fueron de un diámetro menor y longitud mayor que el de la preparación del conducto. De la misma manera para los patrones de control que serían en base de silicona fluida de condensación (marca Speedex). 40 de cada uno. Una vez obtenidos se procede a realizar impresiones alternando los materiales y midiéndolos una vez que polimerizaran los materiales sujetos de investigación, al igual una vez fraguada la silicona. A todas las impresiones se les midió ancho en sentido vestíbulo palatino o lingual y en longitud cérvico apical, en total 4 mediciones por cada impresión, los mismos que fueron anotados al instrumento de recolección de datos. **Resultados:** Se analizaron los datos usando la prueba estadística de Análisis de varianza, obteniendo $p < 0.05$ encontrando diferencia significativa por lo que se corre la prueba de Tukey comparando ambos materiales, más el material de control. Esta prueba se corrió para cada tipo de medición (Apical, Medio, Cervical y Longitudinal), dando como resultado que para apical $p = 0.0000000$ para Medio $p = 0.0000000253$ para Cervical $p = 0.00004685$ para Longitudinal $p = 0.0000000$. Todos los resultados obtenidos dan a $p < 0.05$, la prueba de Tukey demostró que entre los materiales sujetos de investigación y control existía diferencia significativa en las mediciones. Y para corroborar dicha aseveración se llevó acabo la prueba de Dunn, la que determinó: Acrílico-Duralay $p > 0.05$ para todas las mediciones, mientras que Acrílico-Silicona $p < 0.05$ para todas las mediciones y para Duralay-Silicona $p < 0.05$ para todas las mediciones. Por lo que podemos determinar que no existe una diferencia significativa entre

el acrílico y el duralay, y más bien si existe diferencia significativa entre ambos materiales y las impresiones con silicona usadas de control

Palabras Claves:

Impresión Directa- Perno Colado- Acrílico Autocurado.



ABSTRACT

The objective of the present study was to determine the difference between both materials in terms of their contraction during the process of direct printing. Analyzing the effectiveness of Duralay as a printing material in the construction of patterns for cast bolts, compared with self-curing pink acrylic. Material and methods: A recently extracted premolar was used for orthodontic reasons, the carving was done for a cast bolt, treatment of the canal with reciprocating files and finally it was obturated with gutta-percha. Then, the preparation with Peeso files up to number 3, with a depth of 16 mm, was sealed apically with reconstruction ionomer to avoid that the continuous impressions (120) could modify the gutta-percha altering the measurements. The preparation was finished with a pencil point drill going down to 15mm, to leave 1mm of sealing ionomer. Then we proceeded to prepare pink acrylic pillars of autocure and Duralay, the same ones that were smaller in diameter and longer than the canal preparation. In the same way for control patterns that would be based on fluid condensation silicone (Speedex brand). 40 of each. Once obtained, we proceed to make impressions alternating the materials and measuring them once they polymerize the materials under investigation, as well as once the silicone has set. All the impressions were measured wide in palatal or lingual vestibule direction and in apical cervical length, in total 4 measurements per impression, the same ones that were recorded to the data collection instrument. Results: The data were analyzed using the statistical test of Analysis of variance, obtaining $p < 0.05$ finding a significant difference so the Tukey test is run comparing both materials, plus the control material. This test was run for each type of measurement (Apical, Medium, Cervical and Longitudinal), resulting in apical $p = 0.0000000$ for Medium $p = 0.0000000253$ for Cervical $p = 0.00004685$ for Longitudinal $p = 0.0000000$. All the results obtained give $p < 0.05$, the Tukey test showed that between the materials subject of research and control there was a significant difference in the measurements. And to corroborate this statement was carried out Dunn's test, which determined: Acrylic-Duralay $p > 0.05$ for all the measurements, while Acrylic-Silicone $p < 0.05$ for all measurements and for Duralay-Silicone $p < 0.05$ for all measurements. So we can determine that there is no significant difference between acrylic and duralay, and rather if there is a significant difference between both materials and silicone prints used control

Keywords: Direct Printing - Cast Pin - Self-healing Acrylic.

INTRODUCCIÓN

A lo largo del tiempo se han producido y vendido materiales dentales, con los años, los fabricantes han ido promocionando mejoras en sus materiales en cuanto a propiedades elevando los costos, asegurando mejores beneficios para los pacientes y profesionales, dando incluso facilísimo en la práctica dental diaria. Sin embargo, muchas veces estas mejoras solo se dan in vitro y manejar todos los factores externos que podemos encontrar en boca de los pacientes, puede ser complicado, por lo que dichas mejoras o propiedades superiores pueda que no alcancen a reflejar los beneficios por los cuales fueron vendidos y algunos a un costo elevado. Es responsabilidad de los profesionales de la salud velar por el uso adecuado de ciertos materiales sin afectar la economía de los pacientes. Por otro lado, también es responsabilidad nuestra de corroborar la información que se nos da por los fabricantes.

El Duralay es un polímero mejorado con muchos usos; entre ellos la toma de impresiones de patrones de perno colado, que no produce contracción, siendo el más estable del mercado. Sin embargo, para quien lo ha manejado resulta ligeramente difícil su manipulación en comparación con el acrílico de autocurado, sin tener en cuenta su elevado precio en comparación a un simple acrílico. Si a todo esto sumamos todas las dificultades tanto anatómicas de las piezas dentarias en su pulpa radicular, así como el acceso del material, apertura bucal, movimientos necesarios para poder manipular el material respetando tiempos y sujetos a los cambios durante la polimerización. Son muchos factores a tener en cuenta, los mismos acarrear la duda de su comportamiento y manipulación frente a un acrílico convencional en la toma de impresiones directas de patrones para la realización de un perno colado.

El presente trabajo de investigación presenta un único capítulo del procesamiento de los datos estadísticos junto a sus tablas y gráficos que explican los resultados encontrados.



CAPITULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA:

A lo largo de mis estudios de Post grado me enseñaron a dudar y poner en tela de juicio la información que se publica, haciendo siempre un análisis y apreciación crítica de la misma, hasta llegar al punto de comprobar todo aquello que se creyera cierto.

Ante una duda razonable, si dos materiales con propiedades diferentes según la teoría, pero características similares, según los fabricantes, uno sufre mayor distorsión y contracción más que el otro, por lo que uno no es usado para la elaboración de toma de impresiones directas de pernos colados y cuyo precio es muy económico en el mercado local (acrílico de curado rápido), frente al otro material cuyo precio es mucho mayor (Duralay). Sin embargo, pese a sus diferencias en cuanto a propiedades, la pregunta que cualquiera se haría es. ¿Y si esta contracción no fuera tan significativa? Por lo que se plantea la posibilidad de poca o nula variación entre ambos materiales.

La revisión de literatura de investigaciones anteriores llevadas a cabo en países desarrollados, condenan al material más económico, sin embargo, hablamos de realidades diferentes quizás un manejo más cuidadoso del material económico y la destreza al momento de su confección y manipulación, permita reducir su grado de contracción. Por lo anteriormente expuesto existe una carencia cognitiva en nuestro medio en cuanto al grado exacto de contracción entre ambos materiales y si esto alteraría significativamente la obtención de resultados al realizar el colado de dichos pernos y su posterior adaptación a las piezas dentarias.

1.2. ENUNCIADO DEL PROBLEMA:

“Diferencia del grado de contracción entre el acrílico de curado rápido y Duralay en la toma de impresión directa para pernos colados en dientes naturales extraídos, Arequipa 2018”

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

1.3.1. CAMPO O ÁREA DEL CONOCIMIENTO:

La presente investigación pertenece al área de Ciencias de la Salud, ubicada específicamente en área específica de Odontología, y al mismo tiempo ubicada en la especialidad de rehabilitación oral, dentro del tópico de materiales dentales, características físicas de impresión y contracción.

1.3.2. ANÁLISIS DE VARIABLES

VARIABLES		INDICADORES	SUB INDICADORES
VI	Grado de contracción del acrílico de curado rápido	Ancho tercio apical	mm
		Ancho tercio medio	
		Ancho tercio cervical	
		Longitud cérvico apical	
VI	Grado de contracción del Duralay	Ancho tercio apical	mm
		Ancho tercio medio	
		Ancho tercio cervical	
		Longitud cérvico apical	

1.3.3. INTERROGANTES BÁSICAS:

- a. ¿Cuál será el grado de contracción del acrílico de curado rápido en la toma de impresión directa de pernos colados en dientes naturales?
- b. ¿Cuál será el grado de contracción del Duralay en la toma de impresión directa de pernos colados en dientes naturales?
- c. ¿Cuál será la diferencia del grado de contracción entre acrílico de curado rápido y el Duralay en la toma de impresión directa de pernos colados en dientes naturales?

1.3.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Abordaje	Tipo de Estudio					Diseño	Nivel
	1.Por la técnica de recolección	2.Por el Tipo de Dato	3.Por el número de mediciones de la variable	4.Por el número de grupos	5.Por el ámbito de recolección		
Cuantitativo	Observacional	Prospectivo	Transversal	Comparativo	De Campo	Comparativo secuenciados analíticos	Comparativo

1.4. JUSTIFICACIÓN:

Son diferentes las razones que justifican el desarrollo de la presente investigación, por un lado, se desconoce la diferencia del grado de contracción entre ambos materiales, a pesar que es mencionado en la literatura de que el Duralay es muy estable y posee poca contracción con respecto al acrílico, sin embargo, no menciona cuanto es. En segundo lugar, existe poca información encontrada al respecto.

Posee una **relevancia cognitiva** ya que permitirá conocer, el verdadero grado de contracción de ambos materiales y de haberlo, determinar si dicha contracción es significativa al punto de comprometer las restauraciones. Todo ello y sumado a la **viabilidad**, en tanto se cuenta con la disponibilidad de unidades de estudio, recursos, tiempo, presupuesto y conocimientos metodológicos, en **concordancia con los lineamientos investigativos de la Escuela de Post Grado**.

2. OBJETIVOS:

- 2.1. Establecer el grado de contracción del acrílico de curado rápido en la toma de impresión directa de pernos colados en dientes naturales.
- 2.2. Determinar el grado de contracción el Duralay en la toma de impresión directa de pernos colados en dientes naturales
- 2.3. Diferenciar el grado de contracción entre acrílico de curado rápido y Duralay en la toma de impresiones directas de pernos colados en dientes naturales

3. MARCO TEÓRICO:

3.1. Marco conceptual

3.1.1. Contracción

Desde el punto de vista físico y métrico, la contracción es una disminución de las dimensiones de un objeto o distancia (1)

3.1.2. Resinas Acrílicas

a. Concepto:

Son un conjunto de resinas sintéticas, es decir son un grupo de polímeros muy utilizados en odontología, los mismos que son empleados en una gran variedad de trabajos odontológicos (2), algunos de los cuales son:

- ❖ Como materiales de impresión
- ❖ En prótesis, mediante la confección de bases, dientes artificiales, revestimientos, cubetas individuales, confección de provisionales.
- ❖ Materiales de obturación de cavidades (composites)
- ❖ Sellantes de fosas y fisuras
- ❖ Cementos de resinas (2)

b. Características ideales de las resinas dentales:

- ❖ Compatibilidad biológica: las resinas deben ser insípidas, no tóxicas, sin olor y no deben irritar los tejidos.
- ❖ Propiedades físicas: Deben ser insolubles en el medio bucal y en cualquier líquido que se pueda llevar a la boca. En el caso de restauraciones o dientes para prótesis, deberán tener suficiente resistencia y resiliencia durante la masticación. Debe ser estable ante cambios térmicos que puedan fluctuar dentro de la cavidad oral.

- Deformación y recuperación: cuando un polímero recibe fuerzas tensionales, este sufre una deformación plástica, elástica o una combinación de ambas.
 - Deformación plástica es irreversible
 - La deformación elástica es reversible (2)

- Reometría o comportamiento de flujo es la combinación de la deformación elástica y plástica

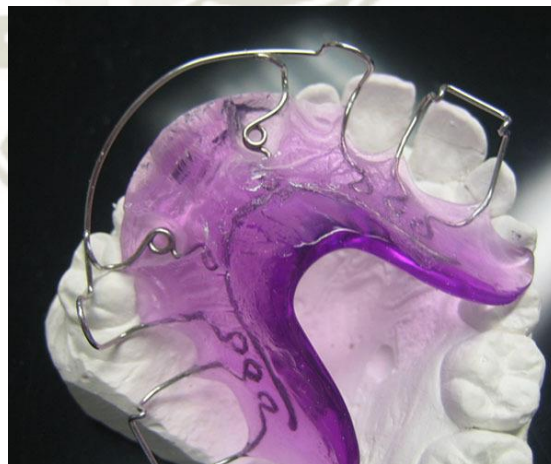
c. Propiedades Químicas

No deben producir toxicidad durante la manipulación, aplicación o uso

d. Clasificación de las Resinas Acrílicas

❖ Resinas de autocurado:

La activación del peróxido de benzoilo se hace por un medio químico, se emplea aminas terciarias (dimetil para toludino) y ácidos sulfúricos (2) (3).



Aparato de Ortopedia

Fuente <https://www.dentisalut.com>

❖ **Resinas de termocurado:**

Para que se de inicio a la polimerización requiere de temperatura, por lo que se le pone en baño de agua caliente, pero sin que este alcance la temperatura de ebullición.



Prótesis Totales

Fuente: <https://centrodentaldonosti.com/rehabilitacion-oral/>



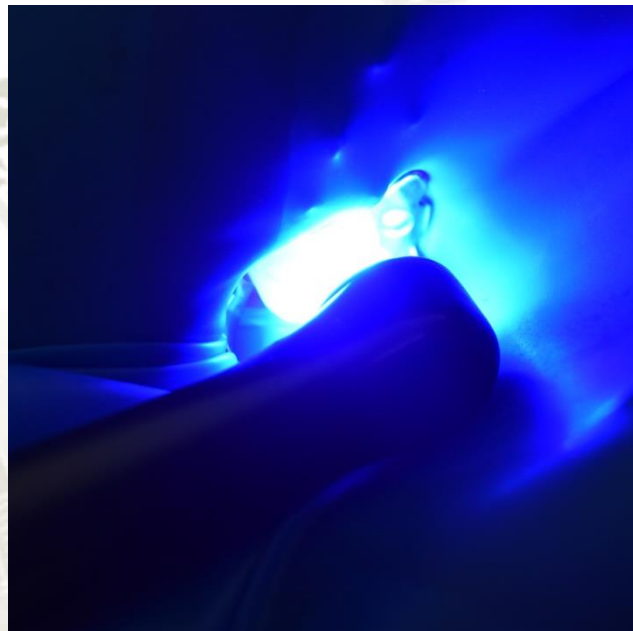
Prótesis Removible

Fuente Propia

❖ **Resinas de Fotocurado:**

Para la activación por luz UV, se utilizaba el metil éter-benzoico en cantidades de 0.2%, sin la presencia de aminas terciarias y requiriendo solo de una longitud de onda para su iniciación de 365 nm. En las resinas compuestas activadas por luz visible, el componente iniciador

son las dicetonas, tal como: la Camforquinona (CQ), que está presente en una cantidad de entre 0.2% al 0.6% y son utilizadas en combinación de una amina orgánica terciaria no aromática, presente en cantidades de 0.1% o menor. La dicetona absorbe la luz en un rango de 420 a 470 nm, que es la longitud de onda que produce un estado de activación y que al combinarse con la amina orgánica, produce radicales libres que inician la polimerización (3)



Fotocurado de Resina Obturadora

Fuente Propia

e. **Acrílico de curado rápido o de autocurado**

❖ **Acrílico de autocurado convencional**

➤ **Definición**

Polietilmetacrilato (como tal no se emplea en odontología, pero si como monómero de metilmetacrilato líquido que se mezcla con el polímero en polvo) (2). Material acrílico de uso dental para la elaboración de aparatos ortodónticos y coronas provisionales, cuya presentación es de un polvo (polímero) y un líquido (monómero), el

mismo que posee un agente químico iniciador de la polimerización que por lo general es una amina terciaria (dimetil-para-toluidina), la que causa la descomposición del peróxido de benzoílo, produciendo una reacción exotérmica (3).

➤ Composición

- **Componentes Polímero:** Acrílico Autopolimerizable (Tipo II). Poli (Metacrilato de Metilo).
 - Pequeñas esferas de Vinilmetacrilato
 - Pequeñas esferas de polimetacrilato de metilo
 - Iniciador es a base de peróxido de benzoilo
 - Plastificantes, como el ftalato de dibutilo
 - Pigmentos: óxidos metálicos
 - Opacadores
 - Poliéster
 - Algunas traen fibras orgánicas para imitar capilares
 - Aditivos.

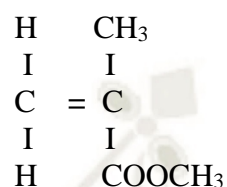


Polímero

Fuente Propia

- **Componente monómero:** Líquido transparente Autopolimerizable (Tipo II). Metacrilato de Metilo.

- Etilenglicol Dimetacrilato. Inicializador químico tipo amina.



Fórmula química del Metacrilato de Metilo (4)

- Dimetil para-toluidina
- Aminas terciarias aromáticas
- Ftalato de dibutilo (plastificante) (5)



Monómero Fuente Propia

➤ Características

Constituyen moléculas muy grandes cuya estructura molecular adopta configuraciones y conformaciones casi ilimitadas, su longitud y entrecruzamiento de la cadena, la extensión de las ramificaciones y la organización de las cadenas son características fundamentales de los polímeros que determinan las propiedades de los materiales poliméricos (2)

➤ Polimerización

Es una reacción intermolecular repetitiva, funcionalmente capaz de continuar de manera indefinida. Cualquier compuesto químico que posea un peso molecular superior a 5.000 g/mol es considerado una macro molécula, por lo tanto, son considerados macromoléculas

▪ **Relación polvo líquido**

La proporción ideal en volumen es de 5 de polvo y 3 de monómero, otros fabricantes pregonan 3 de polvo y 1 de líquido, sin embargo, lo que se acostumbra es a hacer la mezcla por saturación.

▪ **Etapas de la reacción de polimerización**

Realizada la mezcla de monómero y el polímero se va a producir las fases denominadas:

- Fase Arenosa: tiempo durante el cual se va revolviendo ambos materiales.
- Fase Filamentosa o Pegajosa: tiempo en el cual se levanta el material y se pueden apreciar filamentos en el material
- Fase Plástica o de Trabajo: tiempo en el cual se debe manipular el material para su adecuada aplicación, el mismo

puede durar aproximadamente unos 5 minutos, dependiendo de varios factores, especialmente de temperatura ambiental.

- Fase Elástica o Polimerizada: pierde la plasticidad
- Fase Rígida: el polímero ha endurecido y enfriado luego de la reacción exotérmica.

➤ **Propiedades Físicas:**

- **Reométricas:** Deformación elástica y plástica y recuperación elástica al eliminar las fuerzas. Esta combinación de cambios elásticos y plásticos se denomina visco elasticidad
- **Térmicas:** los cambios ambientales y de temperatura, la composición, estructura y peso molecular de un polímero influyen en sus propiedades físicas. En general, cuanto mayor sea la temperatura más blando y débil será el polímero
- **Disolución:** Los polímeros se disuelven con lentitud, no son claramente solubles o insolubles en un líquido determinado. Cuanto más largas sean las cadenas, más lenta será la disolución del polímero. Los polímeros tienden a absorber un solvente, a aumentar de tamaño y ablandarse, más que a disolverse
- **Dureza:** su dureza es menor en comparación a los de termocurado, ya que el grado de polimerización que alcanzan es menor también.

❖ **Duralay**

- **Definición:** Es un acrílico de poco poder de contracción, con un cambio dimensional muy bajo, lo cual le otorga propiedades en estabilidad que resultan ser las mejores en comparación a otros acrílicos (7)



Duralay

Fuente: <http://toughdental.ie/shop/crown-bridge/duralay-kit/>

➤ **Composición:**

Polvo y líquido muy parecido al acrílico de autocurado, sin embargo, su fórmula no es conocida con exactitud, pero al parecer los componentes en especial las micro esferas permiten que los espacios entre moléculas sean más pequeños de tal manera que la estabilidad y la contracción de la reacción resultante sea mínima.

➤ **Componentes del líquido:**

ITEM	Nombre Químico
1	Monómero Metacrilato de Metilo
2	2-Hidroxietil Metacrilato
3	Monómero Etil metacrilato
4	Trietileno Glicol Dimetacrilato
5	N,N-Dimetil-para-Toluidina (5)

➤ **Componentes del polvo:**

- Componente principal: polimetacrilato de metilo
- Iniciador: peróxido de benzoilo
- Otros: Polímeros de metacrilato de bajo peso molecular (5)

➤ **Propiedades**

▪ **Líquido:**

- Apariencia: Líquido de color transparente
- Olor: agrio cáustico
- Punto de ebullición: 101 °C
- Punto de congelamiento: -48 °C
- Viscosidad: igual que la densidad del agua 0.949 g/ml a 15.5 °C (6)

▪ **Polvo:**

- Punto inflamable: 304 °C
- Insoluble en agua (6)

3.1.3. Perno Colado

a. **Concepto:**

Es un aditamento protético, utilizado cuando la corona dentaria ha sido dañada por lesiones cariosas, traumatismos (fracturas) y por consiguiente carece de estructura para retención de una corona protésica. Este aditamento va anclado intra radicularmente, por cuanto la pieza debe ser endodonciada previamente (9).



Perno Colado Fuente Propia

b. Historia de los pernos colados:

A lo largo de los años, desde que se hizo clara la necesidad de preservar piezas dentarias a pesar de haber perdido la estructura coronaria y ya sea para fines estéticos en un primer momento y luego para fines funcionales, es que se da en un inicio temprano, desarrollando técnicas ingeniosas, aunque carentes de bases biológicas y científicas.

Es así que en la época de Tokugawa entre los años de 1603 a 1867, en Japón fabrica un poste intradicular a base de madera, aunque, claro está que sin realizar un tratamiento de conducto de manera adecuada. Pero este poste presentó varios problemas tanto de resistencia a la fractura, así como expansión por la humedad bucal llevando a la fractura radicular (7) (8)

Pasan los años y es en 1728 donde en Pierre Fauchard en su libro "Le Chirugien Dentiste ou Traité des Dens" indican el tratamiento de restauraciones intraradiculares colocando postes de oro y de plata, iniciando así los avances en cuanto a la forma de restaurar piezas dentarias (12). Es importante resaltar que a Fauchard se le reconoce como el padre de la odontología moderna, ya que publico abiertamente sus

conocimientos cosa que no hacían sus contemporáneos y es a partir de aquí que la odontología se considera una rama aparte de la medicina (9)

En 1740 Claude Houton publicó su diseño de corona de oro que se colocaba dentro del conducto radicular (8)

Así pasan los años hasta 1880 donde Richmond, crea la corona Richmond, corona con frente estético de porcelana y espigo intra radicular (8)

En 1907 William H. Taggart hace conocer su método de usando un modelo de cera, la cual funde para hacer vaciados de oro, lo que revoluciona el aspecto de la odontología restauradora tanto para prótesis fija como para prótesis parcial (7)

Al principio se utilizaban materiales nobles como la plata, pero por su elevado costo se empezaron a usar aleaciones de níquel-cromo o cromo-aluminio, estos materiales presentaban alta resistencia a la tracción, compresión y deformación, de los cuales, el último no era tan beneficioso a largo plazo debido a su alto módulo de elasticidad mayor a 200 GPa que contribuía la fractura radicular de la pieza dentaria (11) (10)

También fue motivo de preocupación la posibilidad de corrosión de las aleaciones metálicas nobles y no nobles empleadas para la confección de postes y/o muñones (13), así como su eventual combinación con diferentes metales de incrustaciones o coronas, todo lo cual tendría el potencial de causar la fractura radicular. Existen postes prefabricados que pueden enfatizar la retención, vía cementado, por el grabado en el metal del poste, si se usa un sistema adhesivo. De acuerdo con su superficie pueden ser activos o pasivos. Entre ellos se encuentran los postes metálicos de titanio (10).

Por otro lado, el notable desarrollo logrado en la tecnología de las restauraciones libres de metal ha llevado a la necesidad de obtener un pasaje limpio de luz que imite lo que sucede en la naturaleza ("principio de iluminación de los tejidos") (14). La apariencia de la dentición natural está determinada por los efectos de la luz incidente, y el color de los dientes depende de su capacidad de modificarla (15) (16). Los postes metálicos, por su opacidad, impiden el pasaje de la luz, interfieren con la natural transparencia de la encía y dan como resultado una zona oscura en el festón gingival (17).

Los postes de fibra ganaron popularidad en los 90. Estos están constituidos por una matriz resinosa en la cual se encuentran inmersos varios tipos de fibras de reforzamiento. El módulo de elasticidad de los postes de fibra es similar a la dentina, poseen una menor fuerza comparada a los postes colados, son biocompatibles, se realizan en una sola sesión y muestran una mínima o nula tendencia a la fractura radicular. Además, los postes de fibra no presentan la rigidez de los postes metálicos: estas características van a hacer que este tipo de poste disipe el estrés y redistribuya las fuerzas funcionales y parafuncionales generados durante la masticación.

La mayoría de los postes de fibra son relativamente radiotransparentes y tienen distintos aspectos radiográficos que los postes tradicionales. Existen varias clases y marcas de postes de fibra, entre ellos están: fibra de carbono, fibra de vidrio, fibra de cuarzo, fibra de polietileno y fibra de cerámica con resina (18).

En 1987, en Francia, apareció el primer poste de fibra de carbono, para posteriormente en 1990, ser comercializado al mercado americano. Este material innovador ofrecía un módulo de elasticidad más bajo que el de los metales o aleaciones convencionales logrando con esto un comportamiento aproximado al de la dentina lo que le daba resistencia a la raíz evitando con ello la fractura radicular. Posteriormente, diversas

investigaciones que evaluaban la resistencia a la fractura demostraron que los postes de fibra de carbono eran más resistentes que los postes prefabricados metálicos y los postes colados (19) (20).

El color gris oscuro-negro de los postes de fibra de carbono, era una desventaja que afectaba negativamente la estética de coronas cerámicas libres de metal, según el espesor de éstas (21) (22). Se intentó darle solución al problema con un poste híbrido compuesto por un haz central de fibras de carbono, recubiertas con fibras de cuarzo, igualmente dispuestas en forma longitudinal que, si bien los hizo de color más favorable, no solucionó la desventaja que representa la interposición de un elemento opaco al pasaje de la luz. (23)

Por esta razón, la utilización de restauraciones libres de metal, inclusive hasta en espesores muy delgados y supragingivales, representa una alternativa restauradora interesante para los dientes más comprometidos del sector estético de la boca (12). Los postes de fibra de carbono se consideran estables desde el punto de vista electroquímico, es decir que, en condiciones normales, no serían pasibles de corrosión. Sin embargo, una investigación de Fovet y colaboradores probó que la misma puede producirse en determinadas circunstancias (24).

Para el caso de anatomías no circulares, achatadas o con entradas de canales en forma de embudo por destrucción cariosa, se ha propuesto la realización de "postes anatómicos". Se ha denominado así a postes de fibra, generalmente translúcidos, a los que se ha modificado para adaptarlos íntimamente a la morfología del conducto, rebasándolos con resina compuesta fotopolimerizable. Luego de la polimerización se retiran, se fotopolimerizan adicionalmente y se cementan adhesivamente como si fuera un poste normal, posibilitando así espesores más adecuados del cemento (25).

En 1993 fue descrito por primera vez un poste de zirconio (26) (27) Se trata de un material formado por cristales tetragonales de zirconio estabilizados con óxido de itrio. Su principal ventaja sobre los postes estrictamente cerámicos antes mencionados es su resistencia flexural, que es más del doble que la de aquellos y que permitiría la realización de postes de tamaños más conservadores (28). Son radiopacos, fácilmente identificables en una radiografía y tienen excelentes propiedades estéticas por su capacidad de transmitir la luz de forma muy similar a las estructuras naturales (29) (30). De todas formas, esa ventaja se ve limitada si el propio color de la dentina radicular estuviera alterado. Además, son biocompatibles, sin actividad mutagénica ni carcinogénica (31), y no presentan el problema de corrosión galvánica de los postes realizados en metales no nobles.

Pueden ser fijados con cementos clásicos y, a pesar de que la recomendación ha sido utilizar preferentemente técnicas adhesivas (32) (33) sus valores de retención han sido significativamente menores que los de postes colados convencionales cementados con cemento de fosfato. La conclusión de los trabajos experimentales al respecto fue que la unión entre la superficie de zirconio y la resina parece ser muy débil (34) (35).

Su comportamiento ha sido investigado en distintas experiencias (36) (37) y han resultado rígidos y resistentes, pero frágiles, sin posibilidad de un comportamiento elástico mínimo y uno de los problemas que los investigadores hicieron notar, es que sus fracturas rutinariamente estaban asociadas a fracturas radiculares (38).

Así llegamos a la década de los noventa donde aparecen los pernos de fibra de carbón (13) (14) y es donde se realizan estudios de resistencia ante el cizallamiento, los que son llevados a cabo por Vc Ludi Et Chevarren, publicando los resultados, en donde fueron comparados con los pernos colados, llegando a la conclusión de que estos últimos tienen una mayor

resistencia a la fractura y la misma que se la atribuyen a la íntima adaptación de estos a las paredes de la preparación intra radicular (10) (11) (12) (13)

Sin embargo, existen estudios de 1999 y 2000 donde atribuyen mayor número de fracturas radiculares a los postes colados y que los postes prefabricados gracias a las mejoras de cementos duales, tienden a funcionar adecuadamente. Claro dichos estudios son hechos in vitro. Por lo que podríamos decir que la duda entre ambos aún está en discusión (14) (15) (16)

c. Cuando colocar un perno colado:

Muchas veces se desconoce cuándo aplicar una restauración con perno colado, para ello tomaremos una serie de factores a evaluar.

❖ **Estado endodóntico de la pieza dentaria:**

Hay que realizar una revisión radiográfica, así como clínica de la pieza a restaurar, por cuanto, que una vez colocado el perno, su posterior retiro involucra mayor esfuerzo y riesgos que puedan comprometer la estructura dentaria. Por ello no debe existir ninguna sintomatología ni presencia de fístulas y poder apreciarse un buen sellado apical.

❖ **Estado de la estructura dentaria:**

Muchos estudios se han realizado acerca de la necesidad de si colocar o no pernos muñones en piezas tratadas endodónticamente y al mismo tiempo se han tejido mitos con poco fundamento científico llevándonos a creer y tomar decisiones muchas veces equivocadas en cuanto a la necesidad real de su uso.

Por lo que debemos en primer lugar de hacer una evaluación de la estructura dentaria.

Según una clasificación de Peroz del 2005, de acuerdo a remanente dental se tienen 5 tipos:

- Clase I: posee 4 paredes remanentes con un grosor mayor a 1mm. Por ello no hay necesidad de realizar postes intra radicales.
- Clase II: posee 3 paredes remanentes con suficiente remanente de tejido duro mayores a 1 mm
- Clase III: posee 2 paredes remanentes con suficiente remanente de tejido duro mayores a 1mm.
- Clase IV: posee 1 sola pared, por lo que se recomienda uso de poste intra radicular.
- Clase V: pérdida total de la corona, por lo que un poste radicular es necesario.

Actualmente se sabe que un diente con endodoncia no es necesariamente más débil ante las fuerzas oclusales, esto no se ha demostrado adecuadamente (Hunter y Hunter 1991). Si bien hay una pérdida de humedad interna, esta no altera la resistencia de la pieza más que en un porcentaje mínimo. Sin embargo, la situación cambia por el efecto de la instrumentación endodóntica y por el procedimiento de apertura cameral, ambos factores son los que debieran tomarse más en cuenta.

Nota: el grosor de tejido coronario remanente se tiene que ser evaluado en el caso que se desee hacer una corona, en especial cerámica, la misma que involucraría la reducción del grosor remanente y por ende la indicación obligatoria de hacer un poste intrarradicular.

❖ **Evaluación Periodontal:**

Desde todo punto de vista el estado periodontal determinará el éxito de un tratamiento futuro, por ello se evaluará el nivel de inserción de la pieza dentaria, es decir el área de la superficie radicular insertada dentro del hueso y su relación corona raíz que se encuentre fuera del mismo, de la misma manera debemos tener en cuenta el número de raíces y la configuración de la misma o mismas. Y no debemos olvidar evaluar al antagonista.

Muchas veces la pieza puede requerir alargamiento de corona clínica o en su defecto una extrusión ortodóntica, ya sea por pérdida de estructura por caries o por fracturas, ya que, en ese supuesto, una rehabilitación coronaria invadiría espacio biológico, sin descuidar el factor funcional ni estético.

❖ **Evaluación de la morfología pulpar y radicular:**

Todas las piezas dentarias tienen variación en la forma anatómica según sea el tipo de piezas dentaria y según la edad del individuo. Sin embargo, la presencia de raíces curvas es sin duda un obstáculo para lograr una longitud adecuada del perno. Por ello una raíz gruesa y larga siempre será ideal. Para piezas dentarias multirradiculares en estos casos requerirán muchas veces de la necesidad de utilización de más de una raíz.

❖ **Evaluación estética:**

Al paciente siempre le va a importar desde todo punto de vista el factor estético, un perno colado, sobre todo en el sector anterior producirá una transparencia del metal, haciendo ver obscura la encía, por lo que se deberá evaluar la posibilidad de colocar un perno prefabricado en vez de uno colado.

d. Principios preparación de dental para pernos colados:

❖ **Conservación de Estructura Dental:**

Siempre hay que tratar en la medida de lo posible de conservar la mayor estructura dental tanto a nivel coronal como a nivel radicular, ya que ello conllevará a un mayor éxito del tratamiento protésico, es fundamental tener en cuenta lo siguiente.

➤ **Ancho o diámetro del perno:**

Respetar siempre el grosor del perno debe ser como mucho $\frac{1}{3}$ del ancho de la raíz, sin embargo, radiográficamente solo podemos tener una vista vestibulo palatino o lingual, por lo que muchas veces las concavidades de las raíces en sentido mesio distal no son observadas en las radiografías, por lo que nosotros como profesionales debemos tener siempre en cuenta. Por ello debemos siempre considerar que a más grueso el perno mayor es el riesgo de fractura.

Aumentar el diámetro del perno no significa o indica necesariamente un aumento significativo de retención (17)

➤ **Longitud del perno:**

La longitud debe ser igual o mayor al alto de la corona a restaurarse, claro está que, a mayor longitud, será mejor la retención. Pero para ello hay que tomar en cuenta que lo ideal es dejar 5mm de gutapercha sellando al conducto como ideal y como mínimo debe ser de 3mm (17). A menor longitud del perno conlleva a un mayor riesgo de fractura radicular. Por ello debemos tener en cuenta siempre la longitud de la corona a restaurar, ya que la proporción mínima entre corona y pernos intra radicular debe ser como mínimo de 1:1. De no respetar esta proporción, el riesgo de fractura se incrementa enormemente.

Hay que tener en cuenta que estudios han demostrado que la toma de impresión directa con Duralay debido al monómero pueden afectar el sellado apical del tratamiento endodóntico y no sólo el apical sino también el sellado de todos aquellos conductos secundarios.

➤ **El grosor de la pieza dentaria a nivel de cervical,**

Como mínimo debe ser de entre 1 y 2mm como mínimo, para minimizar el riesgo de fractura y al mismo tiempo permitir el efecto zuncho o abrazadera. De ser posible siempre preservar algo de corona, para garantizar un mayor éxito del perno.

➤ **Abrazadera o Ferrule:**

Es una extensión de tejido coronal sano que evita las fracturas de raíces, ya que la corona abrasará tanto al perno como al tejido coronal, haciendo un efecto de abrazadera (17)

➤ **Geometría de la preparación,**

La anatomía interna de la pulpa radicular, muchas veces determina el éxito o el fracaso de los pernos, esto debido a que, si el espigo es lo más cilíndrico posible, las fuerzas axiales serán mejor transmitas el eje mayor del diente, sin embargo, entre menos cilíndrico sea, se dará una fuerza de cuña que puede llevar a la fractura de la raíz dental.

Por otro lado, el hecho de que sea cilíndrico el perno podría permitir la rotación del mismo durante la función de piezas unirradiculares, por ello es necesario tallar un surco en la parte más gruesa de la raíz para evitar dicho movimiento.

❖ Preparación mecánica del conducto

Para iniciar la preparación mecánica, es fundamental conocer la longitud de la pieza dentaria y determinar la longitud a la cual vamos a proceder a retirar el material obturador, dicha longitud debe guardar una relación como mínimo de 1:1 con el tamaño coronal.

Observar adecuadamente la imagen radiográfica e identificando angulaciones de las raíces para evitar posibles perforaciones y debilitamientos de la estructura radicular que pudiera conllevar a futuras fracturas.

Se procede a desobturar el conducto usando las fresas Gates Glidden N° 1 hasta la longitud deseada (realizar una marca en la fresa descontando el sellado apical), para luego proceder a usar las fresas Peeso N° 1 y seguir ensanchando el conducto usando la fresa peeso N° 2 y 3 de acuerdo al grosor de la raíz dentaria, siempre de la mano con la radiografía respetando los grosores de tercios (perno no más grueso que un tercio de la raíz).

Un punto a tener en cuenta es cuando al desobturar un conducto, nos encontramos con una gutapercha que por su antigüedad ha perdido esa plasticidad que la caracteriza y por ello hay que tener mayor cuidado, ya que las fresas peeso pueden desviarse y ocasionar una perforación no deseada, a pesar que sus puntas no son cortantes y por ello su uso es más seguro.

Su mecanismo de acción se basa en que la fricción generada en su punta tiende a ablandar la gutapercha, permitiendo el retiro de esta de una manera más segura. El instrumento rotatorio inicial utilizado para la remoción del material obturador debe ser de diámetro menor a la preparación endodóntica del conducto.

Recordando que es prescindible que la obturación endodóntica este bien realizada y compactada sellando tanto apical, así como los conductos laterales. También debemos tomar en cuenta que los instrumentos rotatorios pueden dañar tanto dentina como la misma obturación, por ello algunos autores recomiendan el uso de compactadores endodónticos calientes para no dañar el sellado apical

❖ **La retención del perno colado:**

Se dará en primer lugar por la fricción que ejerce contra las paredes, pero sin ejercer tensiones, es de imaginar que, si las paredes internas del conducto fueran paralelas, la retención sería mayor, sin embargo, eso no ocurre y tienden a ser cónicas y expulsivas producto de la instrumentación y de la propia anatomía interna de los conductos.

En segundo lugar, la longitud del perno colado incrementará la retención.

En tercer lugar, se dará por la textura del perno colado, por ello el arenado del mismo es fundamental, de igual manera en la superficie interna del conducto intra radicular que si bien no se puede arenar esta superficie, por lo que, durante la confección del conducto, el uso de instrumentos que dejen rugosidades será necesario e incrementará la retención.

Agente de unión: comúnmente llamado cemento. Existen un sin fin de estudios que demuestran mayor o menor retención entre diferentes tipos de cementos, pero según Rosenstiel, el grado de diferencia entre uno u otro parecen tener poca diferencia en el efecto de retención del perno. Por lo que se le debe de dar una mayor importancia a la retención mecánica del perno y su ajuste, si este tuviera mala retención o rotación, se deberá confeccionar otro.

e. Partes de un perno colado:

- ❖ Todos los pernos colados constan de tres partes, las mismas que son:
 - El extremo apical
 - El cuerpo
 - Extremo coronario

f. Ventajas de los pernos colados:

- ❖ Posee una alta resistencia a las fuerzas masticatorias
- ❖ Posee un mejor ajuste a la estructura de la raíz dental
- ❖ Puede utilizarse en caso de que no tengamos un remanente coronario, aunque no es lo ideal, sin embargo, para pernos prefabricados es un gran problema el no tener dicho remanente.
- ❖ Son económicos
- ❖ Son radiopacos
- ❖ Uso de una delgada película de cemento

g. Desventajas de los pernos colados:

- ❖ Su elaboración es más compleja y requiere de mayor tiempo y mayor número de citas.
- ❖ Durante el proceso del colado puede sufrir alteraciones y presencia de pequeñas burbujas que no permitan una adaptación adecuada.
- ❖ Durante el proceso de adaptación se corre el riesgo de realizar un desgaste más de lo necesario, perdiendo ajuste y retención.
- ❖ No es un material biocompatible.
- ❖ No se asemeja al módulo de elasticidad de la pieza dentaria.
- ❖ Posee un color desfavorable
- ❖ Puede ejercer el efecto cuña

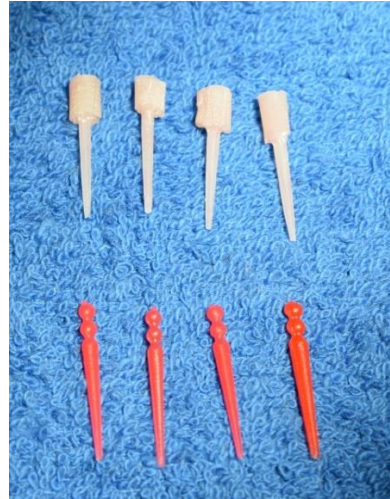
h. Técnicas de impresión para pernos colados

❖ Técnica directa de confección de patrón de perno colado

Es una técnica que, si bien toma mucho más tiempo realizarla en el consultorio, tiene la ventaja de que podemos tallarlo a nuestro criterio y usando el mejor articulador de todos (la boca misma).

➤ Aislamiento

- Una primera forma es de realizar un aislamiento interno de la cavidad preparada intra conducto, con alguna solución aceitosa, como por ejemplo glicerina líquida mezclada con agua en partes iguales, la misma que es llevada al interior con una jeringa.
 - Una segunda forma es no usar nada, ya que en la cavidad bucal la humedad y la saliva funcionan como un aislante.
 - La utilización de una u otra depende del tratante, ya que se cree que el uso de un aislante aceitoso, podría alterar en algo las dimensiones y retención del patrón de impresión.
- Comprobación que los pines de plástico o Duralay alcancen la longitud total de la preparación.



Pines fabricados en consultorio y Pines comerciales

Fuente Propia

➤ Impresión del Conducto

- Se procede a preparar el Duralay, el mismo que es llevado en periodo arenoso al conducto mediante dos posibles técnicas. Una con el uso de un léntulo o en su defecto al pin o patrón prefabricado y este a su vez es introducido dentro de la cavidad preparada. En seguida durante el proceso de polimerización se procede a retirar la impresión preliminar varias veces para impedir que esta se atraque internamente, producto de la posible anatomía de la pulpa dentaria.
- Una vez polimerizada esa primera impresión se realizará una segunda con el mismo patrón para hacer un rebasado y así poder copiar aquellas partes que por alguna razón no fueron copiadas en la primera vez y mejorando la retención, cuidando siempre de que la impresión calce perfectamente en el conducto. Si esto no llegara a pasar, entonces se deberá descartar dicha impresión.
- Polimerizada la segunda toma, se procede al tallado del muñón, revisando siempre los espacios necesarios con el antagonista (altura y oclusión)

❖ Técnica indirecta

Esta técnica tiene la ventaja de que es más rápida de realizar en la consulta, sin embargo, tiene como desventajas, el uso de materiales más costosos por un lado y por otro lado el perno es confeccionado a partir de una impresión que fue vaciada en yeso, elaborado en cera que puede sufrir distorsiones y es elaborado a criterio del mecánico dental.

➤ Aislamiento

- No es necesario debido al tipo de material a emplear.

➤ Comprobación que los pines de plástico o Duralay alcancen la longitud total de la preparación.

➤ Impresión del conducto

- Se realiza utilizando silicona fluida, la misma que es llevada al conducto utilizando un léntulo y llenándolo por completo. En seguida se procede a introducir el pin.
- Inmediatamente se procede a preparar la silicona pesada la misma que es colocada en una cubeta parcial y es llevada a boca, donde se espera a que endurezca el material.
- Una vez obtenida la impresión del conducto, se tomará impresión del antagonista y su relación oclusal.
- Se realiza el vaciado del modelo con yeso, de preferencia de grado IV y se le deriva al técnico dental para su confección y colado.

i. Materiales para Colado de Pernos

❖ Aleaciones de Base Noble

- A base de oro tipo III
- A base de oro paladio
- A base de plata paladio

❖ Aleaciones de base no noble

- Níquel cromo

3.2. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Ámbito Local

Ámbito Regional

Ámbito Nacional

Ámbito Internacional

- a. “Estudio comparativo de las propiedades físico-mecánicas de resinas acrílicas sometidas a diferentes métodos de curado y pulido” (18) por Gotusso Claudio.**

El polimetilmetacrilato o resina acrílica es el material de mayor difusión para la elaboración de prótesis y aparatos removibles en odontología, los cuales deben poseer una adecuada superficie pulida a fin de producir mayor confort, evitar irritaciones en la mucosa oral y acumulación de placa bacteriana. En el año 1969 aparece la técnica del pulido químico del acrílico para obtener una superficie brillante similar al pulido mecánico convencional. En 1968 Nishii publica el primer trabajo sobre el termocurado de las resinas en horno de microondas, En

la década del ochenta se empiezan a elaborar resinas formuladas para esta técnica de curado.

El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto del pulido químico en las propiedades físico- mecánicas y dureza del acrílico de termocurado por microondas y en el acrílico de termocurado en agua. Se elaboraron 60 patrones rectangulares para las pruebas de deflexión transversa, resistencia, módulo elástico, tenacidad y fuerza máxima subdivididas en grupos de patrones sin pulido químico, con pulido químico clásico y con pulido químico moderado en resina de termocurado en microondas y en resina de termocurado en agua. Para las pruebas de dureza se confeccionaron 30 discos subdivididos de igual forma en ambos materiales.

Los resultados fueron sometidos al análisis de ANOVA y test de Tukey y muestran que, entre los materiales, luego del pulido químico, las diferencias en las propiedades mecánicas no son significativas. El pulido químico clásico alteró significativamente las propiedades físicas y dureza, principalmente en las resinas para curado en microondas. Éstas presentaron mejores valores comparadas al acrílico de curado en agua con el pulido químico modificado, a excepción de la propiedad de dureza, en donde los mayores valores se registraron con el pulido mecánico en los dos tipos de resinas (18)

Análisis de Enfoque

El presente artículo se incluye debido a que tiene que ver con la resistencia de las resinas acrílicas en diferentes tipos de curado.

- b. **“El efecto del entorno de almacenamiento en los cambios dimensionales de los patrones de postes de resina acrílica”** (19). Por Fallah-Tafti, Abbas, Lotfi-Kamran, Seyed Mohammad Hossein, Abrisham, Seyed Mohammad, Fallah-Tafti, Reza, Amini, Mojtaba, Meibodi, Mohammad Reza Hakimi

Resinas acrílicas (Aria dent, Iran y Reliance, Dental Mfg. Co, EE. UU.) utilizando un modelo canino se tomaron las impresiones directas con Duralay. Luego se midieron el diámetro coronal, apical y la longitud coronoapical de los patrones. Posteriormente, se dividieron en dos categorías de 30 para cada tipo de tipo de resina acrílica Duralay. Cada categoría se dividió en tres grupos de diez aleatoriamente para sumergirse en tres entornos de almacenamiento (Deconex®53plus Borer ChemieAG, Suiza), Unident® Impre (USF Healthcare S.A, Switzerland) y agua. Después de una hora, se midieron nuevamente los tres valores mencionados. Los datos fueron analizados por SPSS20 utilizando t-test, t-test emparejado y ANOVA. Resultados: Los resultados mostraron que no hubo diferencias estadísticamente significativas (valor $p > 0.05$) en todas las dimensiones de los postes y núcleos acrílicos autopolimerizantes excepto el diámetro apical y la longitud coronoapical de Dental Mfg. Co, EE. UU. En Deconex®53 plus. Conclusión: El mejor entorno para almacenar los APD Duralay con cambios mínimos fue el agua y para la desinfección, Deconex®53plus y Unident® Imprecan mostraron propiedades aceptables con ambos tipos de Duralay (19)

Análisis de Enfoque

El presente artículo fue incluido, debido que se encontró en la literatura de que los acrílicos sufren cambios dimensionales por un lado y por otro lado debido a que realizaríamos un aislamiento con agua, debíamos saber si el agua afectaría de alguna manera los patrones de impresión. Además, se encontró que aunque hay variaciones, estas no son significativas.

- c. **“Precisión de los postes moldeados fabricados por las técnicas directa e indirecta”** (20) Autores: Rayyan, Mohammad R. Aldossari, Roa'a A. Alsadun, Sarah F. Hijazy, Fatimah R.

La declaración del problema de que los patrones para postes y núcleos personalizados se pueden fabricar mediante la técnica directa o indirecta. Qué técnica es más precisa es desconocida. El propósito de este estudio in vitro fue investigar el efecto de la técnica de fabricación de patrones en la precisión del ajuste posterior.

Material y métodos: diez dientes premolares extraídos intactos con un solo canal y dimensiones similares recibieron tratamiento de conducto radicular. Los dientes fueron seccionados 2 mm por encima de la unión amelocementaria. Se fabricaron un total de 20 patrones de postes y núcleos, 2 para cada diente, 10 con la técnica directa y 10 con la técnica indirecta. Se generaron patrones para producir 20 columnas y núcleos de reparto. Cada diente fue escaneado utilizando un sistema de tomografía microcomputada (μ CT) con una resolución de 14.5 μ m, una vez con la publicación de la técnica directa y una vez con la publicación de la técnica indirecta. El software del analizador Ct se usó para calcular el espacio total entre las paredes del poste y del canal y las áreas espaciales en 3 secciones estandarizadas diferentes. La prueba t de Student se utilizó para determinar cualquier diferencia significativa en las puntuaciones de los grupos. Resultados El espacio total entre las paredes del canal y los postes realizados con la técnica directa oscilaron entre 7.86 y 17.39 mm³, con un valor medio de 12.25 mm³, mientras que, con la técnica indirecta, el espacio varió entre 6.68 y 18.02 mm³, con una media de 11.92 mm³. No se encontraron diferencias significativas entre los resultados de cualquiera de las técnicas ($P > .05$). Conclusiones Dentro de las limitaciones de este estudio, ni la técnica de fabricación de patrón indirecta ni directa influyó en la precisión del ajuste posterior.

Análisis de Enfoque

El presente artículo fue incluido, debido a que deseaba saber si la técnica directa de impresión de un perno colado, tenía diferencia significativa con respecto a la

técnica indirecta y a su vez relacionarlo con los resultados de la presente investigación.

- d. **“Contracción por polimerización de resinas acrílicas de índice y patrón”**
(21) **Autores:** Mojon Philippe . Meyer Jean-Marc. Belser. Urs C

Se ha informado de una inadecuada estabilidad dimensional causada por la contracción de polimerización con respecto a las diversas aplicaciones de resinas acrílicas. El objetivo del estudio fue evaluar los cambios dimensionales de dos resinas acrílicas autocurables comercializadas como material de patrón e índice. Los primeros cambios volumétricos se midieron con un dilatómetro y los cambios lineales tardíos se registraron con un transductor inductivo. Después de 24 horas, la contracción volumétrica fue del 7,9% para la resina Duralay y del 6,5% para la resina Palavit G; El 80% del cambio aparece antes de los 17 minutos a temperatura ambiente. La contracción aumentó significativamente cuando disminuyó la proporción de polvo en la mezcla. Los resultados sugieren que estas resinas se deben usar con algún método para compensar la contracción cuando se utiliza como material índice. Sin embargo, el cambio dimensional podría proporcionar ventajas significativas para los moldes intracoronaes.

Análisis de Enfoque

El presente artículo se incluye debido a que se investiga una de las variables como es la contracción de resinas autocurables, igual manera nos indica la necesidad de aplicar adecuadamente la proporción del material

- e. **“Ensayo clínico aleatorizado de la influencia de la técnica de impresión en la fabricación de postes de metal colado”** (22) Autores: Pinheiro de Moraes. Aline, Poletto Neto Victório. Boscato Noéli. Pereira-CenciTatiana.

Declaración del problema: Las técnicas directas e indirectas se utilizan para la impresión intracanal y la fabricación de postes de metal colado. Sin embargo, se desconoce si esas técnicas afectan la precisión de las columnas de metal fundido.

Propósito: El objetivo de este ensayo clínico aleatorizado fue evaluar la precisión de las columnas de metal fundido según la posición del diente y la técnica de impresión.

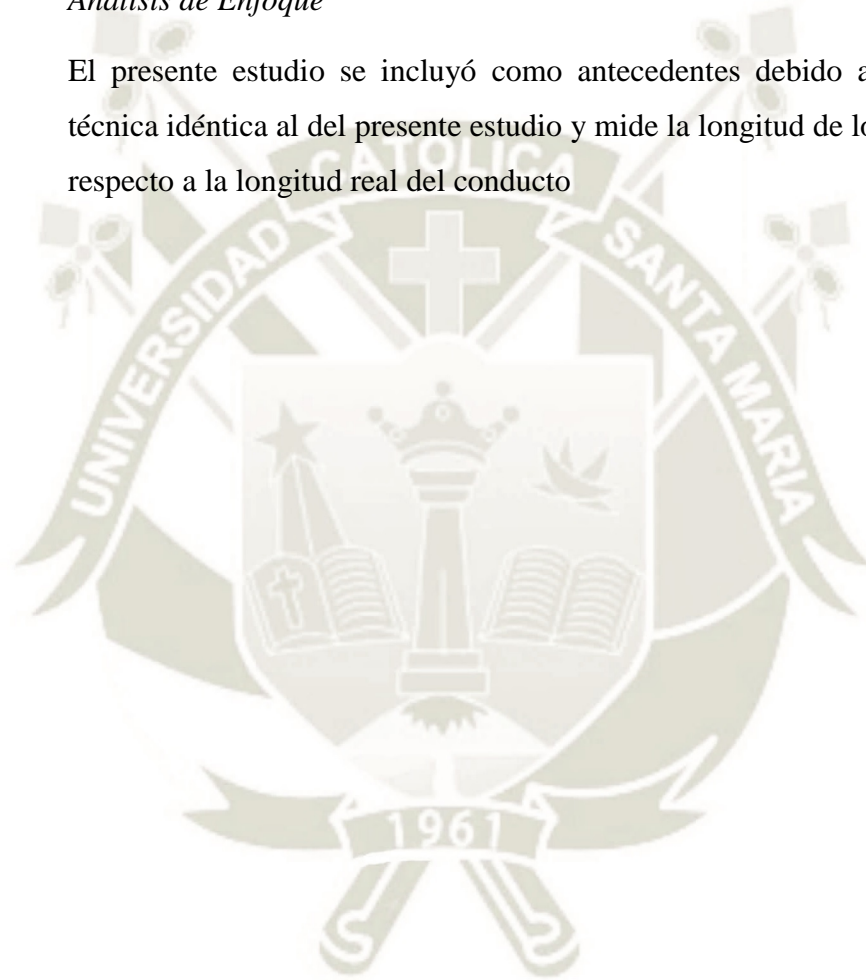
Material y métodos: Los dientes tratados endodónticamente (anterior o posterior) planificados para recibir postes de metal fundido y coronas completas se aleatorizaron según la técnica de impresión (directa o indirecta). Las impresiones fueron hechas por 2 operadores, y se registró la hora de la impresión. Todas las impresiones y los pernos de metal fundido se fotografiaron para evaluar las posibles diferencias entre las técnicas. Midiendo la longitud del perno de metal fundido.

Resultados: Todos los pernos de metal fundido fueron más cortos que las impresiones. La reducción media para los postes metálicos fue del 2,3% para los dientes anteriores directos, del 5,7% para los dientes posteriores directos, del 6,3% para los dientes anteriores indirectos y del 7,2% para los dientes posteriores indirectos (todos $p < 0,05$). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el tiempo de la técnica y la posición del diente ($P = .031$), con la técnica directa consumiendo más tiempo que la técnica indirecta ($P < .001$) para ambas posiciones dentales. Para la técnica indirecta, los tiempos de impresión para ambos grupos de dientes fueron similares ($P = .459$).

Conclusiones: Ambas técnicas de impresión intra canal resultaron en pernos colados que fueron más cortos que la longitud espacio intra canal y de las impresiones. La discrepancia fue mayor para la técnica indirecta. Sin embargo, todos los pernos colados se consideraron clínicamente aceptables y se cementaron.

Análisis de Enfoque

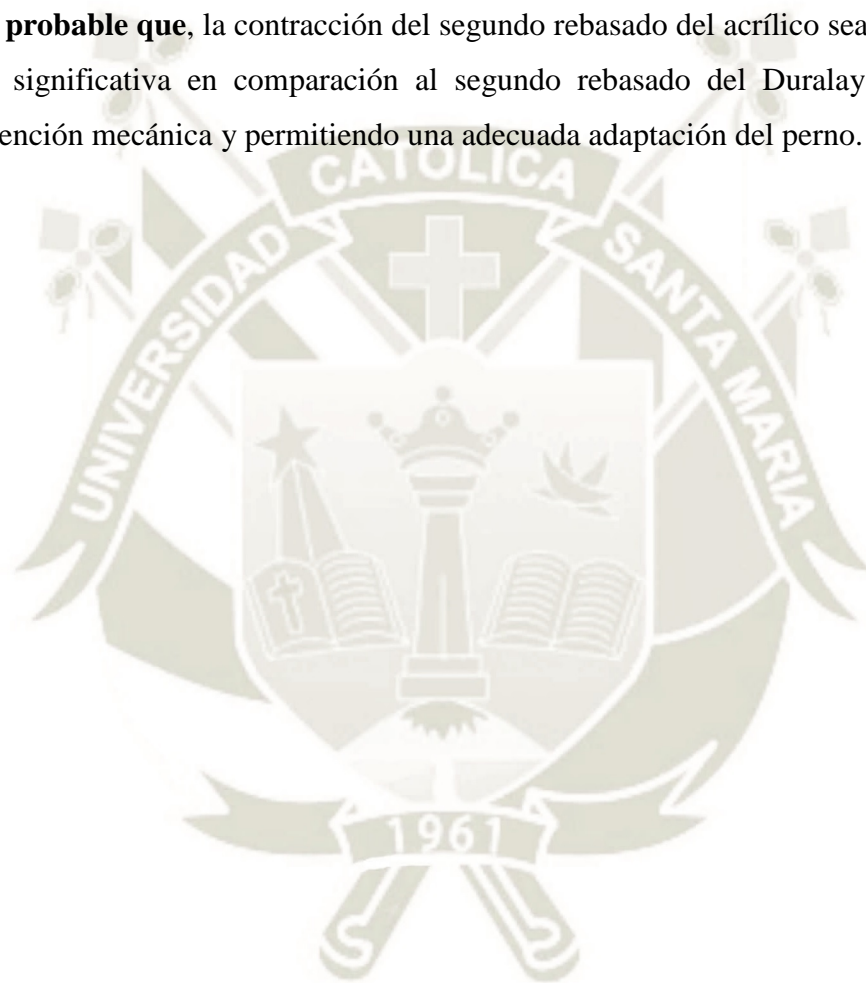
El presente estudio se incluyó como antecedentes debido a que utiliza una técnica idéntica al del presente estudio y mide la longitud de los pernos colados respecto a la longitud real del conducto



4. HIPÓTESIS:

Dado que, para la toma de impresión directa con acrílico rosado, se debe realizar un doble rebasado, el mismo que tendrá una película mucho más delgada en la segunda toma, que la de la primera impresión.

Es **probable que**, la contracción del segundo rebasado del acrílico sea estadísticamente no significativa en comparación al segundo rebasado del Duralay no alterando la retención mecánica y permitiendo una adecuada adaptación del perno.





CAPITULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICA, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN:

1.1. TÉCNICA

VARIABLE INVESTIGATIVA	INDICADORES	SUBINDICADORES	TÉCNICA
GRADO DE CONTRACCIÓN	Ancho Apical	MILÍMETROS	OBSERVACIÓN CLÍNICA
	Ancho Medio		
	Ancho Cervical		
	Longitud Cérvico Apical		

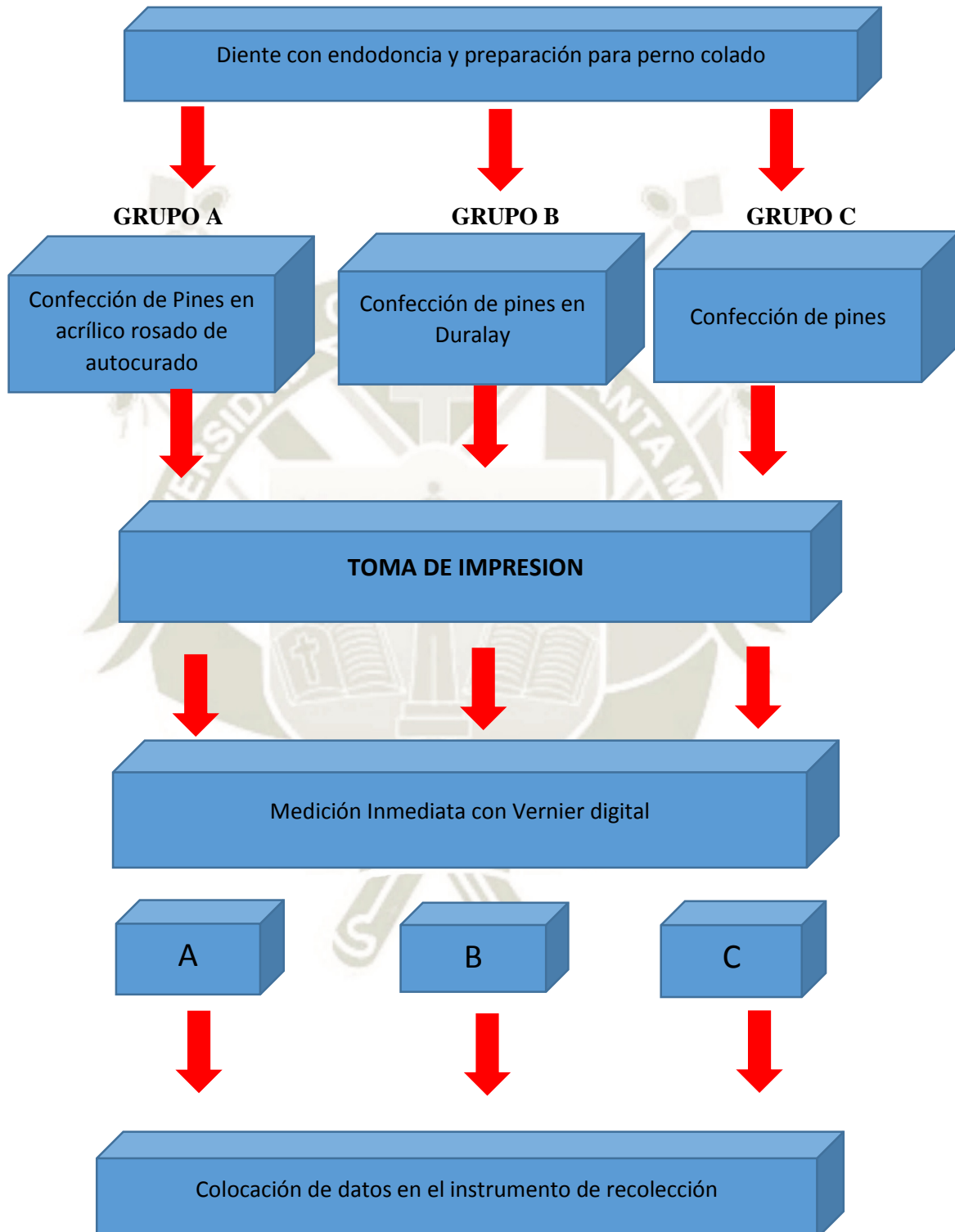
➤ Descripción de la Técnica

- a) Se seleccionará una pieza dentaria natural uniradicular, que será extraída por motivos ortodónticos
- b) Se le realizará el tratamiento de conducto con limas reciprocantes hasta el número 50, se procederá a obturarlas, se esperará 5 días a que seque el cemento, al término de lo cual se procederá a realizar la instrumentación con fresas peezo hasta el número 3 con una profundidad de 16mm, enseguida sellaremos apicalmente dentro del conducto con ionómero de reconstrucción.
- c) Introduciremos una fresa punta de lápiz multi filo, la preparación se hará hasta lograr una profundidad de 15mm y un mayor ancho del conducto, sólo para fines de la investigación, de esta manera se dejará 1mm sellado para evitar que las medidas sufran deformaciones producto de tanta impresión.
- d) Se fabricarán patrones tanto en acrílico rosado de Autocurado como en Duralay con una longitud de 19mm y con un grosor menor que la fresa peezo número 5.

- e) Se hará la preparación del acrílico como la del Duralay de acuerdo a las especificaciones del fabricante, los mismos que recomiendan: si se mide por peso usar dos partes de polímero por una parte de monómero y se hace por volumen deberá ser tres partes de polvo, por una parte, de monómero. En nuestro caso lo haremos por volumen
- f) Se tomará tres impresiones seguidas con silicona fluida para obtener las dimensiones correctas y poder determinar el grado de distorsión de ambos materiales y asegurarnos que no exista distorsión o alteración en la pieza dentaria, estas se harán cada 10 impresiones de los materiales sujeto de estudio.
- g) Se aislará la pieza dentaria intra radicales con agua, cada vez que se vaya a tomar una impresión.
- h) Se tomarán impresiones directas con acrílico y con Duralay cuando se encuentren en estado arenoso. Durante todo el proceso de polimerización se realizarán movimientos de entrada y salida de los patrones, hasta que estos polimericen por completo, luego de lo cual se les hará un único rebasado a ambos y se recortaran excesos. Se alternarán las impresiones entre Duralay y acrílico.
- i) i) Una vez sacado el patrón de la pieza dentaria, se les medirán tanto la longitud como en grosor, este último tomando en tres sectores las medidas, tercio apical (se medirá lo más apical posible), tercio medio (el tercio medio se obtendrá de medir 7.5 mm del tercio cervical y marcarlo correctamente en el patrón de impresión obtenido con un marcador indeleble) y por último el ancho del tercio cervical, todos ellos en sentido vestíbulo lingual o palatino. Esto debido a las características anatómicas púlpares radicales ya conocidas de los premolares
- j) Se anotará cada medida en la ficha de recolección de datos.

1.2. DISEÑO INVESTIGATIVO: (Comparativo Prospectivo)

Diagramación Operativa



1.3. INSTRUMENTOS

a. Instrumento Documental

VARIABLES	INDICADORES		SUB INDICADORES
Grado de contracción del acrílico de curado rápido	Ancho	Tercio apical	mm
		Tercio medio	
		Tercio cervical	
	Longitud	Cérvico apical	
Grado de contracción del Duralay	Ancho	Tercio apical	mm
		Tercio medio	
		Tercio cervical	
	Longitud	Cérvico apical	
Impresión control de silicona fluida	Ancho	Tercio apical	mm
		Tercio medio	
		Tercio cervical	
	Longitud	Cérvico apical	

El modelo del instrumento figura en anexos junto con el informe de la prueba piloto.

b. Instrumentos Mecánicos

Se utilizará:

- Vernier digital

- Lupa X 3.2
- Vasos Dapen
- Espátula de cemento
- Fresas Peezo
- Micromotor
- Contra ángulo para micromotor
- Pieza de alta velocidad
- Fresas quirúrgicas
- Navitips
- Léntulo
- Lecron
- Computadora
- Impresora
- Balanza eléctrica

c. Materiales

- Acrílico Rosado de Autocurado (polvo y Líquido)
- Duralay (polvo y líquido)
- Silicona pesada y fluida
- Glicerina
- Agua
- Jeringa de 5cc
- Lapiceros
- Hojas bond
- Glicerina
- Vaselina
- Agua
- Un cuaderno
- Útiles de escritorio
- Jeringa de tuberculina
- Gotero

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN:

2.1. AMBITO:

La investigación se realizará en el ámbito general de la ciudad de Arequipa, en el ámbito específico del distrito de Yanahuara, en un ambiente especial de un laboratorio de una clínica odontológica.

2.2. UBICACIÓN TEMPORAL:

La investigación es coyuntural.

2.3. UNIDADES DE ESTUDIO:

Las unidades de estudio serán los patrones de impresión de Duralay y acrílico rosado de auto curado y el control.

2.3.1. Identificación de Grupos:

Se dividirán en dos grupos, un primer grupo correspondiente a los patrones de impresión directa del perno en acrílico de auto curado rosado (grupo A), un segundo grupo correspondiente a los patrones de impresión del perno hecho en Duralay (Grupo B), los mismos que serán comparados con impresiones de silicona fluida GRUPO CONTROL (Grupo C).

2.3.2. Criterios para Igualar Grupos:

Se dividirán en dos grupos, un primer grupo correspondiente a las 40 impresiones directas con Duralay para espigo muñón (Grupo A) y un segundo

grupo correspondiente a los 40 colados de las impresiones directas con Duralay del espigo muñón (Grupo B).

2.3.3. Tamaño de la Muestra

a. Hipótesis Nula:

Es probable que la contracción del acrílico rosado de curado rápido sea estadísticamente significativa en comparación al Duralay alterando la retención mecánica y la adaptación del perno

b. Hipótesis Alternativa:

Es probable que la contracción del acrílico rosado de curado rápido no sea estadísticamente significativa en comparación al Duralay al punto de no alterar la retención mecánica y adaptación del perno.

Según la siguiente fórmula por considerar que es un estudio cuantitativo principalmente y que por cuanto desconocemos el universo, pero sabemos que superan las 10 000, es que tomamos la siguiente fórmula

$$n = \frac{Z^2 S^2}{d^2}$$

Donde:

Z= Nivel de confianza (95%)

S = es la varianza obtenida por prueba piloto que fue igual a 0.0033191, la misma que fue obtenida por realizar mediciones en el ápice en el material con supuesta mayor contracción y variación de los patrones de impresión (anexo 4)

d= es la precisión absoluta (0.05)

Si aplicamos la fórmula nos dará como resultado:

$n = 39.7695598301$ por lo que tomaremos 40 impresiones de patrones de pernos colados por cada material.

3. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN:

3.1. ORGANIZACIÓN:

Tiempo Actividades	Año															
	Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Recolección de piezas dentarias	x															
Capacitación del instrumentador	x	x														
Prueba Piloto e informe		x	x													
Validación del instrumento			x	x												
Formalización física de la UE				x	x											
Recolección de datos		x	x	x	x	x	x	x								
Supervisión y coordinación	x				x			x								

3.2. RECURSOS:

3.2.1. Recursos Humanos:

Implicará la intervención de:

Investigador: Mg. José Antonio Gómez Muñoz

Asesor: Dra. Eliana Guillén Fernández

3.2.2. Recursos Físicos:

La recolección de información se llevará a cabo dentro de las infraestructuras especialmente adecuada para el trabajo de investigación

3.2.3. Recursos Económicos:

El presupuesto es autofinanciado plenamente por el investigador.

3.3. CALIBRACIÓN DEL INSTRUMENTO

Con el fin de calibrar el instrumento se llevará a cabo dos o tres pruebas piloto con el 25% del total de la muestra determinada para evitar incurrir en errores. Y sólo el investigador hará medición de las muestras.

4. ESTRATEGIAS PARA MANEJAR LOS RESULTADOS:

4.1. A NIVEL DE SISTEMATIZACIÓN

4.1.1. Tipo de Procesamiento

Los datos serán procesados de forma manual y computarizada.

4.1.2. Plan de Operaciones:

a. Plan de Clasificación:

Una vez aplicadas las fichas de recolección de datos, la información obtenida será convenientemente ordenada en una matriz, considerando el carácter comparativo de la investigación.

b. Plan de Codificación

Se codificará por la pieza a la que corresponde cada impresión directa, así como el número de impresión que se le realizará a cada pieza dentaria

c. Plan de Recuento

El recuento será de tipo manual y computarizado

d. Plan de Tabulación

Se utilizará cuadros numéricos generalmente de simple y de doble entrada.

e. Plan de Graficación:

Se utilizará gráficas de barras.

4.2. PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS

4.2.1. Tipo de Análisis:

Por su naturaleza es cuantitativo, cuyo tratamiento estadístico se presenta a continuación:

VARIABLES	INDICADORES		CARÁCTER ESTADÍSTICO	ESCALA DE MEDICIÓN	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	ESTADÍSTICA INFERENCIAL
Grado de contracción delacrílico de curado rápido	Ancho	Medición apical	Cuantitativo	Nominal	Distribución de Frecuencias Tendencia Central Medidas de Dispersión	ANOVA TUKEY DUNN
		Medición medio				
		Medición cervical				
	Longitud	Medición Cervico apical				
Grado de contracción del Duralay	Ancho	Medición apical				
		Medición medio				
		Medición cervical				
	Longitud	Medición Cervico apical				

Se obtendrá la media d cada grupo por separado y la desviación estándar.

4.3. A NIVEL DE ESTUDIO DE LOS DATOS

4.3.1. Metodología:

Se utilizará para la interpretación de los cuadros jerarquización, vinculación de datos contrastándolos unos con otros y con la teoría, haciendo una apreciación crítica.

4.3.2. Modalidad Previsible

Se opta por la interpretación subsiguiente a cada cuadro.

4.3.3. Operaciones para la Interpretación:

El estudio de información se orienta por la inducción y la deducción.

4.3.4. Niveles Probables de Interpretación

En el estudio la información alcanza un nivel comparativo.



CAPITULO III RESULTADOS

PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS

TABLA N° 1

GRADO DE CONTRACCIÓN DEL ACRÍLICO ROSADO DE CURADO RÁPIDO EN LA TOMA DE IMPRESIÓN DIRECTA DE PERNOS COLADOS EN DIENTES NATURALES, EN MEDICIONES APICALES, MEDIAS, CERVICALES Y LONGITUDINALES, EN COMPARACIÓN A LOS PATRONES DE CONTROL (SILICONA).

	Medición Apical		Medición Media		Medición Cervical		Medición Longitudinal	
	Acrílico	Silicona	Acrílico	Silicona	Acrílico	Silicona	Acrílico	Silicona
Media	1.2765	1.3525	2.69425	2.783	3.26475	3.3105	15.118	15.224
Mediana	1.295	1.36	2.73	2.79	3.255	3.315	15.15	15.22
Moda	1.3	1.36	2.75	2.79	3.36	3.29	15.22	15.22
Desviación estándar	0.056955	0.017209	0.092039	0.020280	0.055469	0.030124	0.096056	0.009819
Varianza de la muestra	0.003244	0.000296	0.008471	0.000411	0.003077	0.000907	0.009227	0.000096
Rango	0.21	0.06	0.42	0.09	0.19	0.1	0.31	0.03
Mínimo	1.15	1.32	2.37	2.73	3.17	3.26	14.91	15.21
Máximo	1.36	1.38	2.79	2.82	3.36	3.36	15.22	15.24
Suma	51.06	54.1	107.77	111.32	130.59	132.42	604.72	608.96
Cuenta	40	40	40	40	40	40	40	40
Nivel de confianza(95.0%)	0.018215	0.005504	0.029436	0.006486	0.017740	0.009634	0.030720	0.003140
% de Contracción	5.61%		3.19%		1.38%		0.70%	

INTERPRETACIÓN

Según la determinación de la media de los patrones de impresión del acrílico de autocurado y la media de muestras de las impresiones control, se obtuvo el porcentaje de diferencia entre ambos, determinando que el grado porcentual de contracción del acrílico de curado rápido fue:

Para Apical es de 5.61%

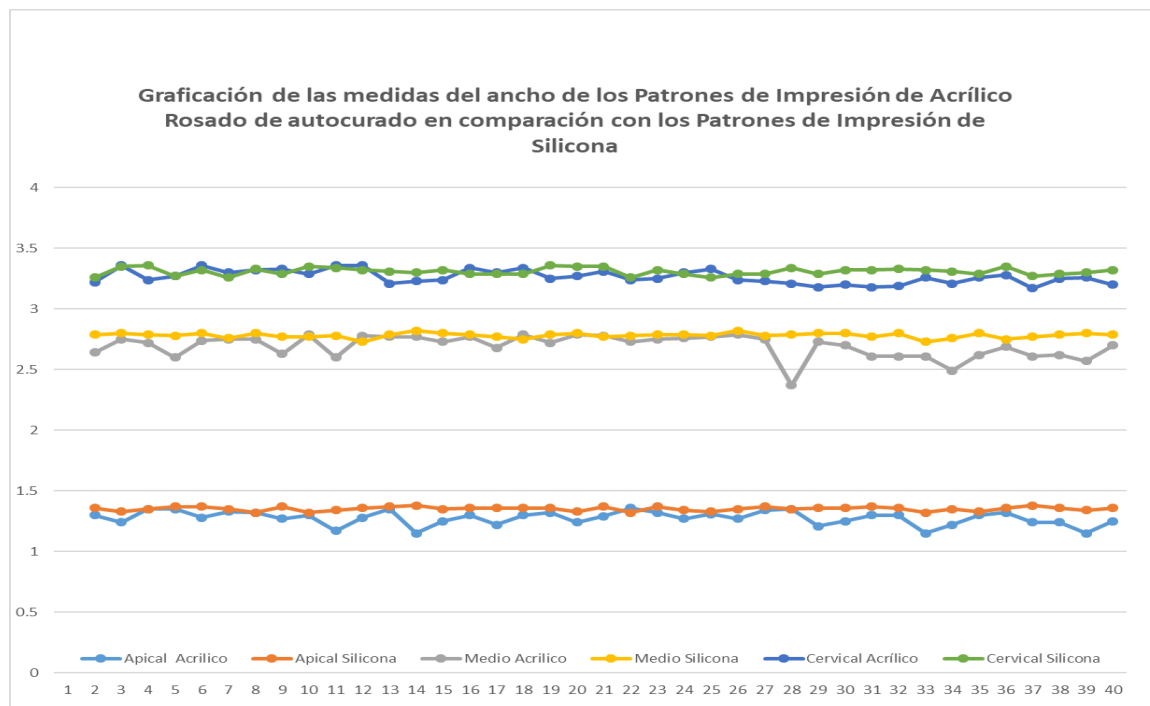
Para Medio es 3.19%

Para Cervical es 1.38%

Para Longitud es 0.70%

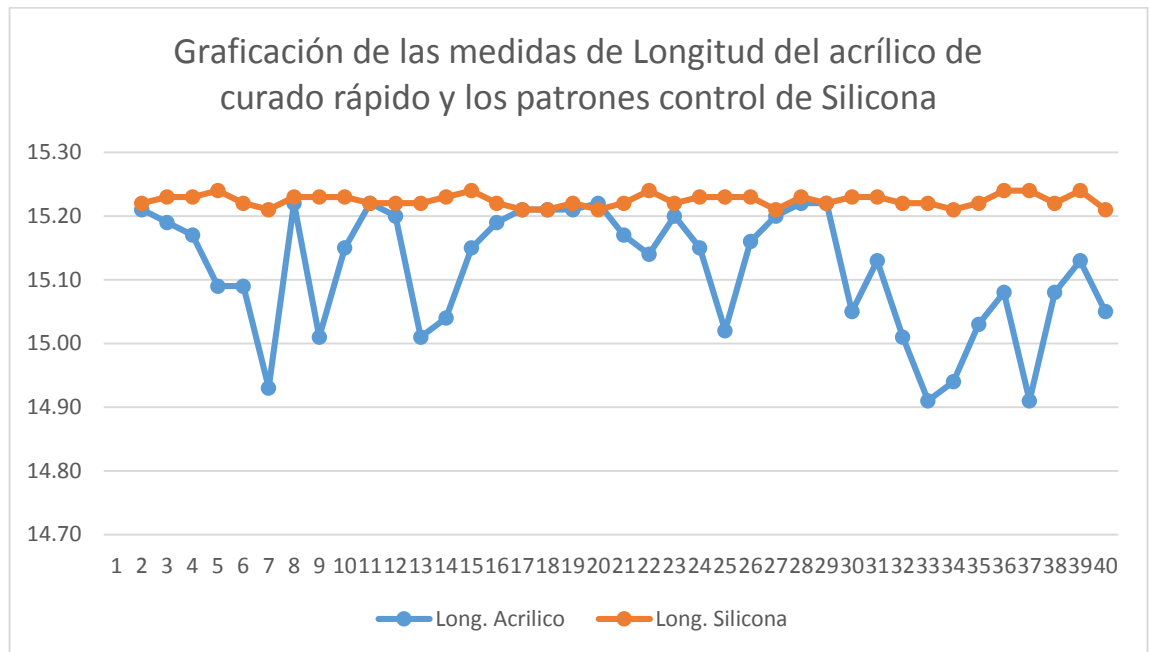
GRÁFICO N ° 1

**COMPARATIVO DE LAS MEDIDAS APICAL, MEDIO Y CERVICAL DE LOS
PATRONES DE ACRÍLICO ROSADO DE CURADO RÁPIDO Y LAS
IMPRESIONES DE LOS PATRONES DE CONTROL.**



El gráfico muestra las diferentes medidas obtenidas en las tres diferentes zonas correspondientes al ancho de los patrones de impresión de Acrílico de curado rápido y patrones de control a base de silicona por condensación. Como se puede observar las impresiones de control poseen pocas variaciones dimensionales, lo que no sucede con el acrílico de curado rápido para las tres mediciones (Apical, Medio y cervical).

GRÁFICO 2
COMPARATIVO DE LAS MEDIDAS LONGITUDINALES DE LOS
PATRONES DE ACRÍLICO ROSADO DE CURADO RÁPIDO Y DE SILICONA



En el gráfico se aprecia las mediciones de longitud del patrón de impresión del acrílico y los patrones control de silicona. Se observa que el acrílico sufre variaciones, en cambio el patrón del material de control sufre variaciones de medición muy pequeñas.

TABLA N° 2
GRADO DE CONTRACCIÓN DEL DURALAY EN LA TOMA DE IMPRESIÓN
DIRECTA DE PERNOS COLADOS EN DIENTES NATURALES, EN
MEDICIONES APICALES, MEDIAS, CERVICALES Y LONGITUDINALES,
EN COMPARACIÓN A LOS PATRONES DE CONTROL.

	Medición Apical		Medición Media		Medición Cervical		Medición Longitudinal	
	Duralay	Silicona	Duralay	Silicona	Duralay	Silicona	Duralay	Silicona
Media	1.26975	1.3525	2.66175	2.783	3.262	3.3105	15.11575	15.224
Mediana	1.26	1.36	2.695	2.79	3.26	3.315	15.15	15.22
Moda	1.23	1.36	2.72	2.79	3.29	3.29	15.15	15.22
Desviación estándar	0.05451358	0.017209	0.11959092	0.020280	0.06329418	0.030124	0.09984315	0.009819
Varianza de la muestra	0.00297173	0.000296	0.01430199	0.000411	0.00400615	0.000907	0.00996865	0.000096
Rango	0.19	0.06	0.44	0.09	0.26	0.1	0.36	0.03
Mínimo	1.19	1.32	2.38	2.73	3.1	3.26	14.87	15.21
Máximo	1.38	1.38	2.82	2.82	3.36	3.36	15.23	15.24
Suma	50.79	54.1	106.47	111.32	130.48	132.42	604.63	608.96
Cuenta	40	40	40	40	40	40	40	40
Nivel de confianza(95.0%)	0.01743429	0.005504	0.03824703	0.006486	0.02024246	0.009634	0.03193139	0.003140
% de Contracción	6.12%		4.36%		1.47%		0.71%	

Según la determinación de la media de los patrones de impresión del Duralay y la media de muestras de las impresiones control, se obtuvo el porcentaje de diferencia entre ambos, determinando que el grado porcentual de contracción del Duralay el mismo que fue:

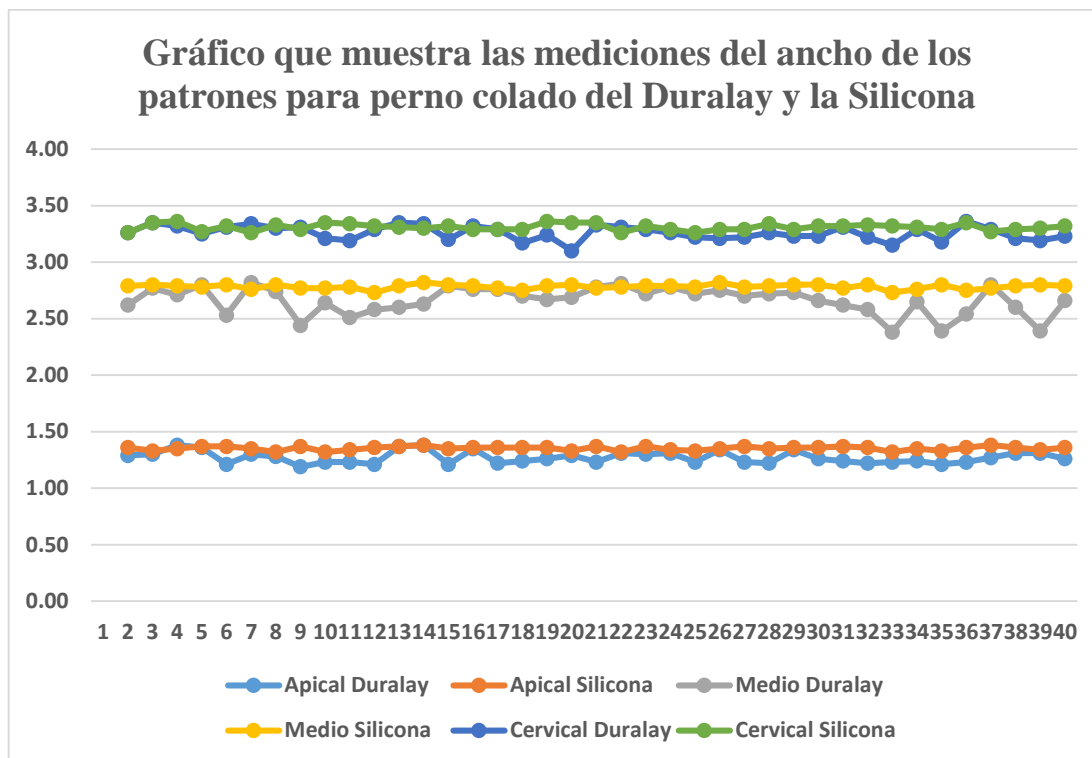
Para Apical es de 6.12%

Para Medio es 4.36%

Para Cervical es 1.47%

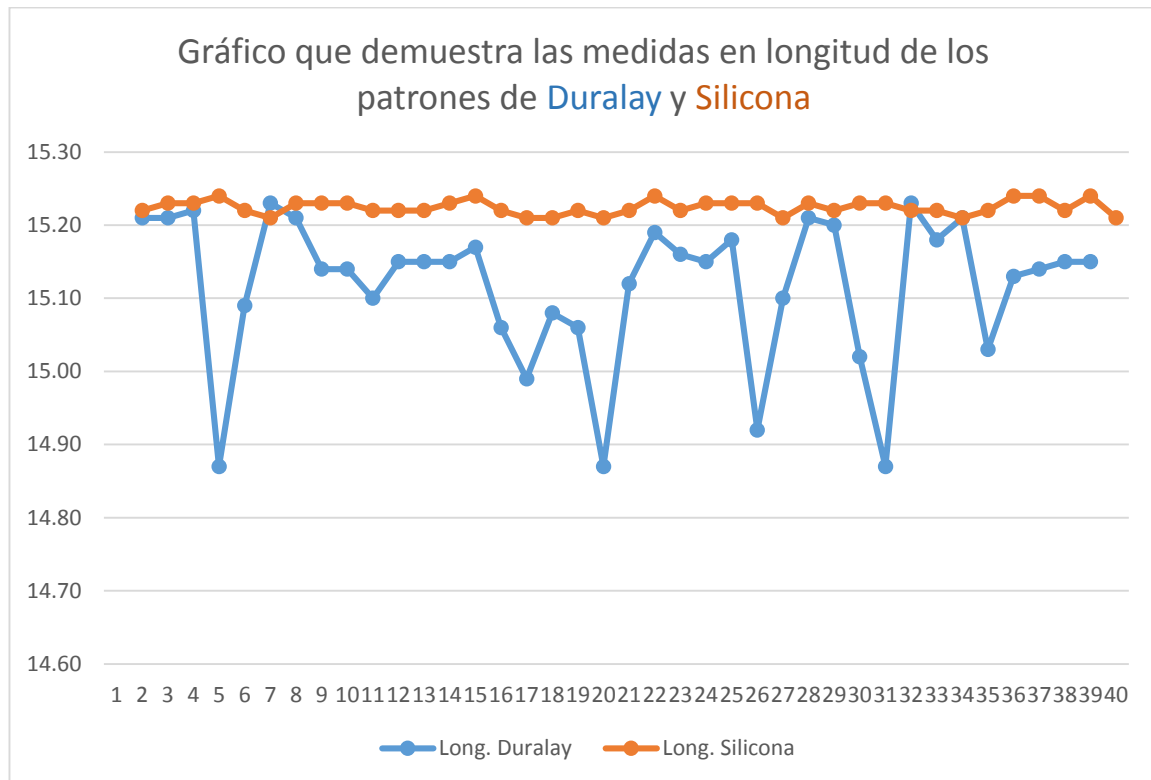
Para Longitud es 0.71%

GRÁFICO N° 3
COMPARATIVO DE LAS MEDIDAS APICAL, MEDIO Y CERVICAL DE LOS
PATRONES DE DURALAY Y DE SILICONA



En el gráfico podemos apreciar las diferentes medidas obtenidas en las tres diferentes zonas correspondientes al ancho de los patrones de impresión de Duralay y los patrones de control a base de silicona por condensación. Como se puede observar las impresiones de control poseen pocas variaciones dimensionales, lo que no sucede con el Duralay para las tres mediciones (Apical, Medio y cervical).

GRÁFICO N° 4
COMPARATIVO DE LAS MEDIDAS LONGITUDINALES DE LOS
PATRONES DE DURALAY Y DE SILICONA



En el gráfico podemos apreciar las diferentes mediciones de longitud del patrón de impresión de Duralay y de los patrones control de silicona. Y donde podemos observar que las de Duralay sufren variaciones de medición, en cambio el patrón del material de control sufre variaciones de medición muy pequeñas.

TABLA N° 3
DIFERENCIA DEL GRADO DE CONTRACCIÓN DEL ACRÍLICO DE
CURADO RÁPIDO Y DEL DURALAY EN LA TOMA DE IMPRESIÓN
DIRECTA DE PERNOS COLADOS EN DIENTES NATURALES, EN
MEDICIONES APICALES, MEDIAS, CERVICALES Y LONGITUDINALES.

	Medición Apical		Medición Media		Medición Cervical		Medición Longitudinal	
	Acrílico	Duralay	Acrílico	Duralay	Acrílico	Duralay	Acrílico	Duralay
Media	1.2765	1.26975	2.69425	2.66175	3.26475	3.262	15.118	15.11575
Mediana	1.295	1.26	2.73	2.695	3.255	3.26	15.15	15.15
Moda	1.3	1.23	2.75	2.72	3.36	3.29	15.22	15.15
Desviación estándar	0.056955	0.05451358	0.092039	0.11959092	0.055469	0.06329418	0.096056	0.09984315
Varianza de la muestra	0.003244	0.00297173	0.008471	0.01430199	0.003077	0.00400615	0.009227	0.00996865
Rango	0.21	0.19	0.42	0.44	0.19	0.26	0.31	0.36
Mínimo	1.15	1.19	2.37	2.38	3.17	3.1	14.91	14.87
Máximo	1.36	1.38	2.79	2.82	3.36	3.36	15.22	15.23
Suma	51.06	50.79	107.77	106.47	130.59	130.48	604.72	604.63
Cuenta	40	40	40	40	40	40	40	40
Nivel de confianza(95.0%)	0.018215	0.01743429	0.029436	0.03824703	0.017740	0.02024246	0.030720	0.03193139
% de Contracción	5.61%	6.12%	3.19%	4.36%	1.38%	1.47%	0.70%	0.71%

Según la determinación de la media de los patrones de impresión del acrílico de autocurado, del Duralay y la media de las muestras de las impresiones control, al sacar el porcentaje de diferencia entre ambos, nos determina que:

Para acrílico de autocurado Apical es de 5.61% contra el Duralay que es de 6.12%

Para acrílico de autocurado Medio es 3.19% contra el Duralay que es de 4.36%

Para acrílico de autocurado Cervical es 1.38% contra el Duralay que es de 1.47%

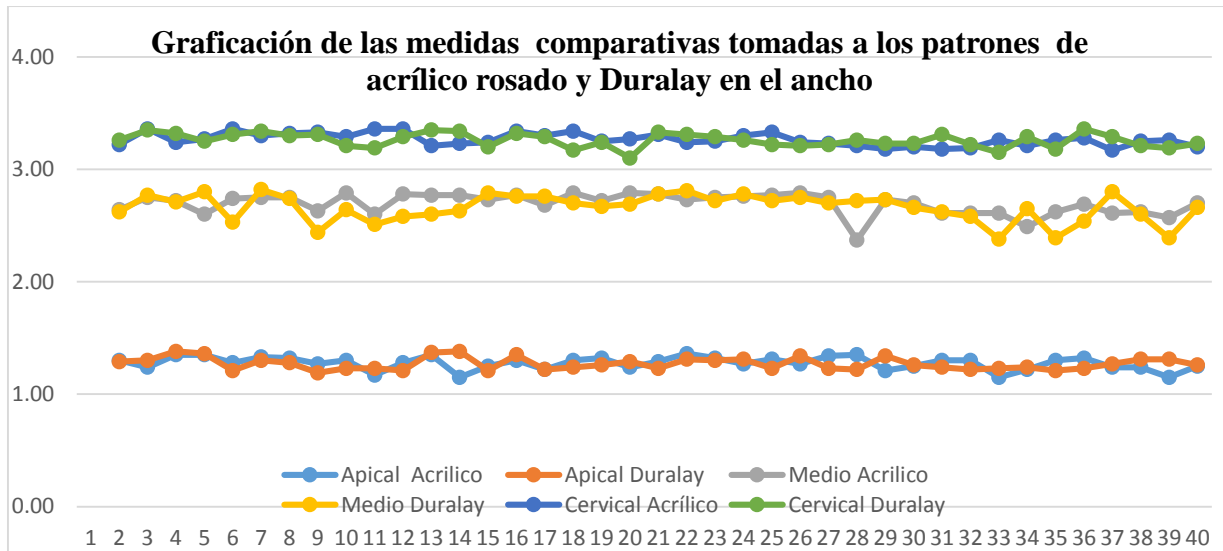
Para acrílico de autocurado Longitud es 0.70% contra el Duralay que es de 0.71%

Por lo que la diferencia en porcentaje entre ambos es de:

Apical 0.51% Medio 1.17% Cervical 0.09% Longitud 0.01%

GRÁFICO N° 5

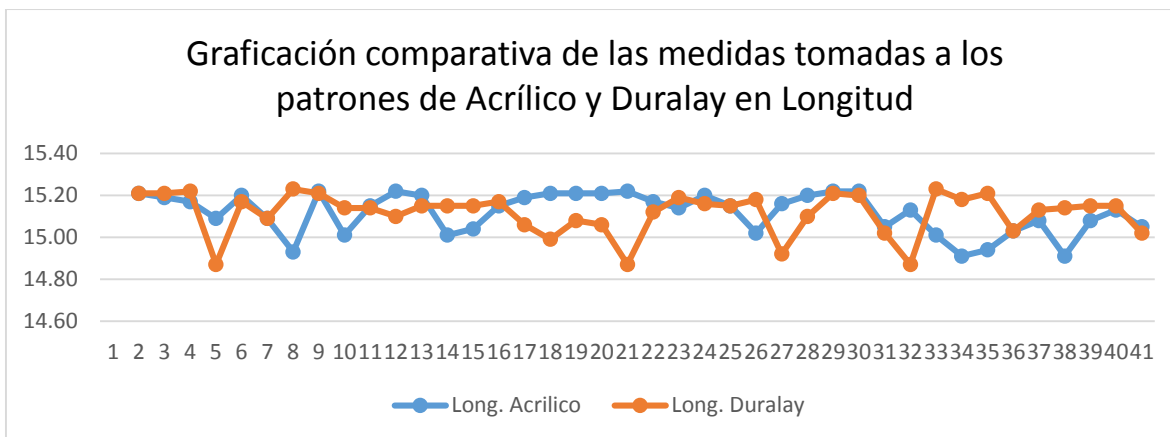
COMPARATIVO ENTRE LAS MEDIDAS TOMADAS A LOS PATRONES DE IMPRESIÓN DE ACRÍLICO ROSADO Y DURALAY EN LAS MEDIDAS DEL ANCHO APICAL, MEDIO Y CERVICAL



El gráfico muestra las diferentes medidas obtenidas en las tres diferentes zonas correspondientes al ancho de los patrones de impresión del acrílico de auto curado y el Duralay. Las impresiones de ambos materiales poseen variaciones dimensionales, al compararlas en Apical vemos que no existe una variación muy marcada entre ambos materiales, sin embargo, en las mediciones Medias, hay mayor variación. Las mediciones cervicales demuestran una menor variación entre ambos. La prueba estadística ANOVA arroja los siguientes valores: Apical valor de $p < 0.05$, Medio $p < 0.05$, cervical $p < 0.05$, que determina una diferencia significativa entre uno o algunos grupos (acrílico de auto curado, Duralay y control de silicona).

La prueba de Tukey demuestra que no existe diferencia significativa entre el Acrílico de auto curado y el Duralay en todas las mediciones, existiendo diferencia en la comparación con los patrones control de Silicona. La prueba de Dunn obtiene para el Acrílico-Duralay $p > 0.05$ Acrílico-Control (Silicona) $p < 0.05$ Duralay-Control (Silicona) $p < 0.05$.

GRÁFICO N° 6
COMPARATIVO ENTRE LAS MEDIDAS TOMADAS A LOS PATRONES DE IMPRESIÓN DE ACRÍLICO ROSADO Y DURALAY EN LAS MEDIDAS DE LONGITUD APICO CERVICAL



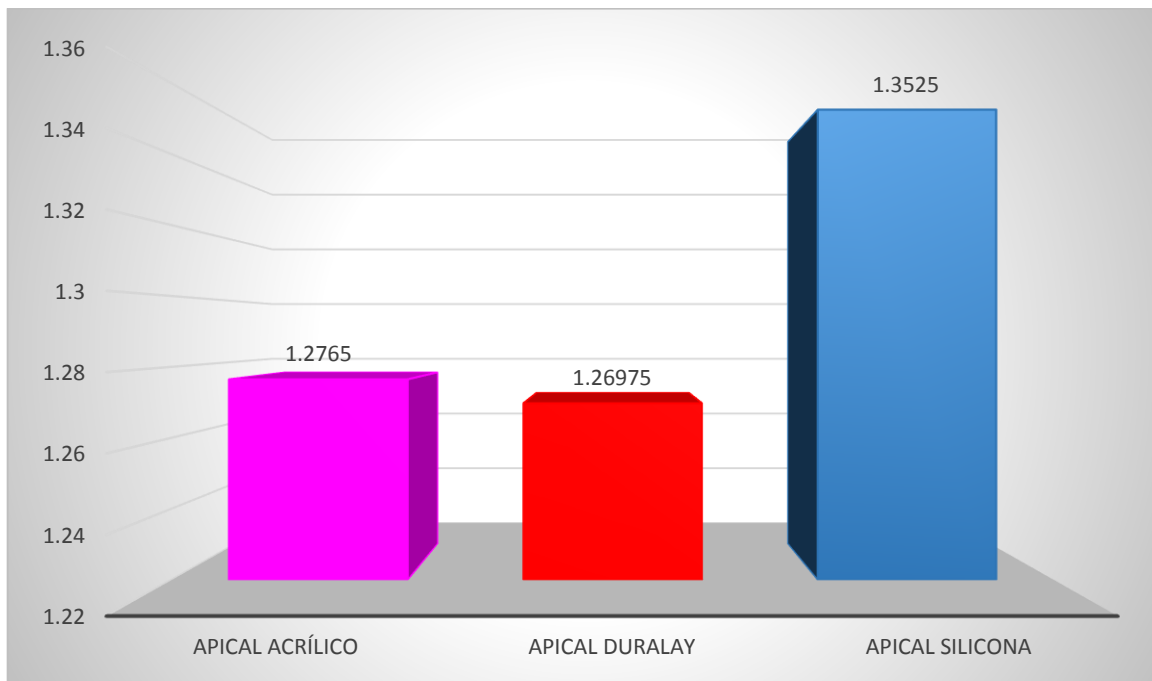
En el gráfico se aprecia las medidas obtenidas en longitud de los patrones de impresión del acrílico de auto curado y el Duralay donde muestran variaciones dimensionales

La prueba estadística ANOVA muestra los siguientes valores:

$p < 0.05$ que determina una diferencia significativa entre uno o algunos grupos (acrílico de auto curado, Duralay y grupo control Silicona). Sin embargo, al correr la prueba de Tukey demuestra que no existe diferencia significativa entre el Acrílico de auto curado y el Duralay en todas las mediciones y si diferencia significativa en la comparación con los patrones control de Silicona. La prueba de Dunn muestra para el Acrílico-Duralay $p > 0.05$ Acrílico-Control (Silicona) $p < 0.05$ Duralay-Control (Silicona) $p < 0.05$.

GRÁFICO N° 7

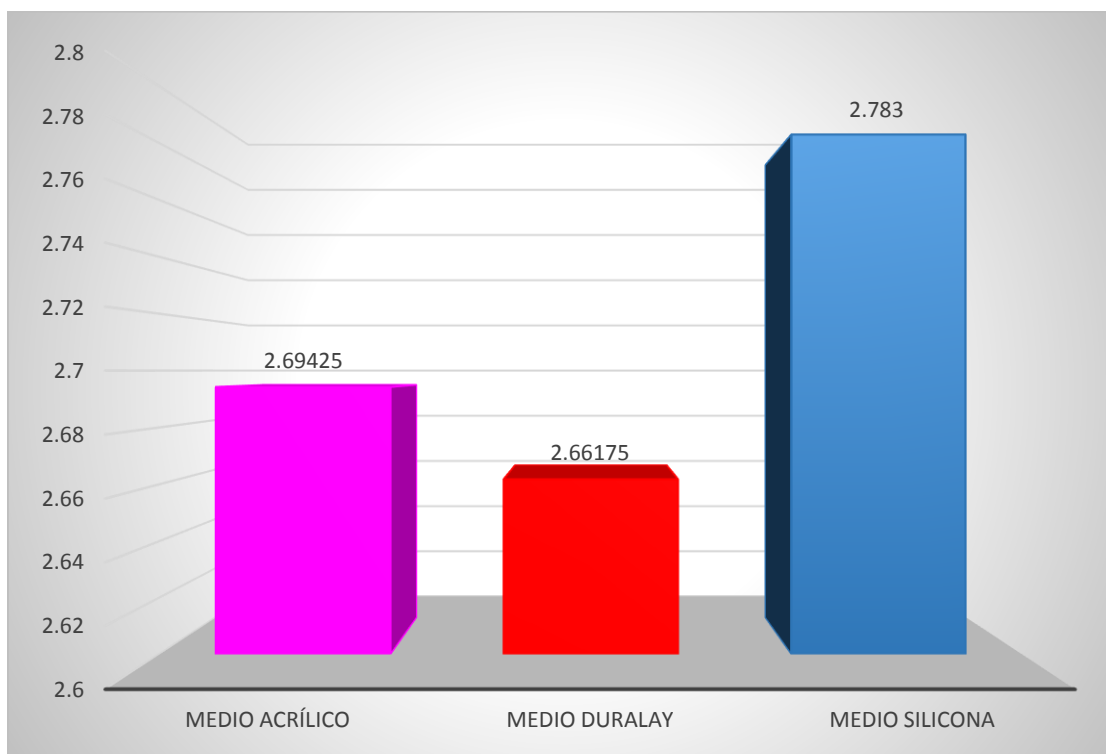
PROMEDIO DE MEDICIONES DEL ANCHO EN LA ZONA APICAL



Al aplicar la prueba de ANOVA da como resultado $p < 0.05$ que determina una diferencia significativa entre uno o algunos grupos, por lo que se corre la prueba de Tukey arrojando $HSD = 0.04670328$, dando una diferencia honestamente significativa pero no determinando entre cuales mediciones, por lo que se aplica de prueba de Dunn's, la misma que da como resultado que entre las mediciones apicales de **Acrílico y Duralay** no existe diferencia significativa dando un valor $p > 0.05$ ($p = 0.54251113$) y para las comparaciones entre las mediciones de (**Acrílico – Silicona**) un valor de $p < 0.05$ y (**Duralay - Silicona**) un valor de $p < 0.05$ determinando una diferencia significativa del Acrílico y el Duralay con respecto a la silicona.

GRÁFICO N°8

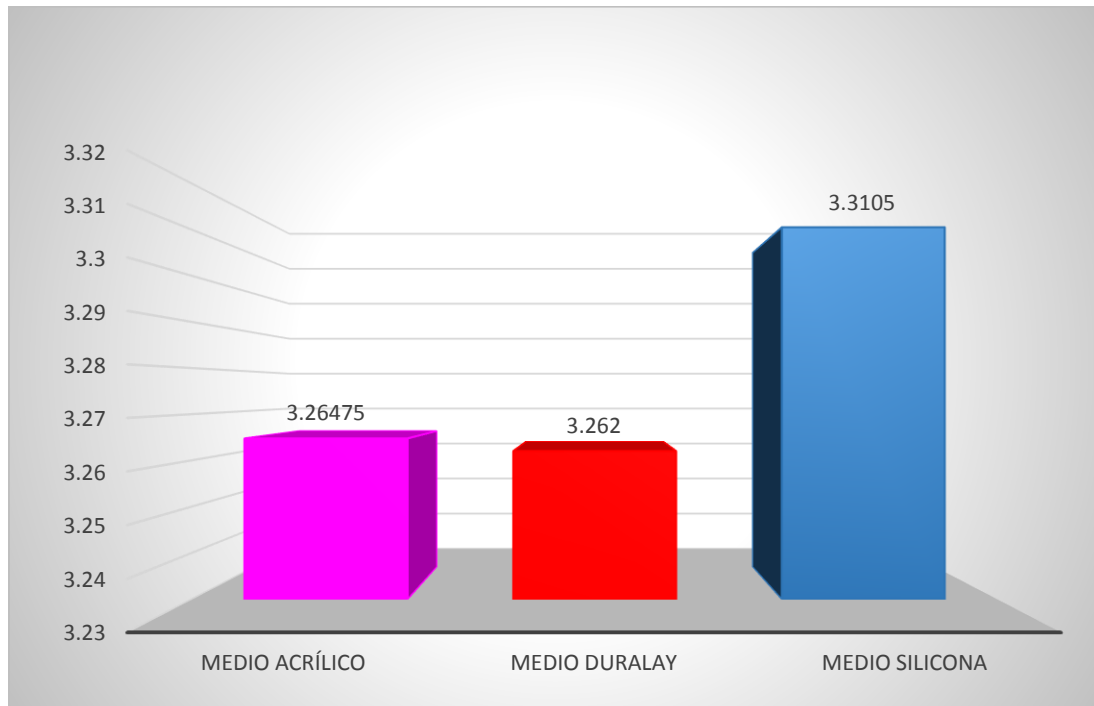
PROMEDIO DE MEDICIONES DEL ANCHO EN LA ZONA MEDIA



Al aplicar la prueba de ANOVA da como resultado $p < 0.05$ que determina una diferencia significativa entre uno o algunos grupos, por lo que se corre la prueba de Tukey arrojando $HSD = 0.02475123$, dando una diferencia honestamente significativa pero no determinando entre cuales mediciones, por lo que se aplica de prueba de Dunn's, la misma que da como resultado que entre las mediciones apicales de **Acrílico y Duralay** no existe diferencia significativa dando un valor $p > 0.05$ ($p = 0.594995$) y para las comparaciones entre las mediciones de (**Acrílico – Silicona**) un valor de $p < 0.05$ y (**Duralay - Silicona**) un valor de $p < 0.05$ determinando una diferencia significativa del Acrílico y el Duralay con respecto a la silicona.

GRÁFICO N° 9

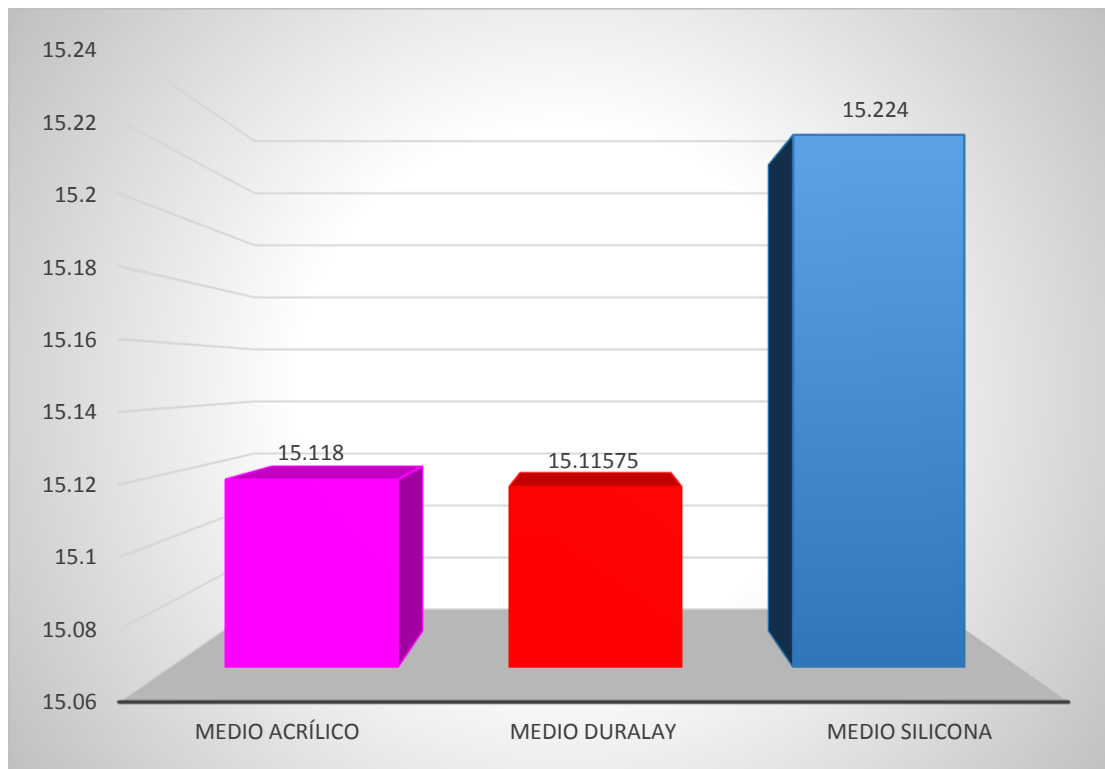
PROMEDIO DE MEDICIONES DEL ANCHO DE LA ZONA CERVICAL



Al aplicar la prueba de ANOVA da como resultado $p < 0.05$ que determina una diferencia significativa entre uno o algunos grupos, por lo que se corre la prueba de Tukey arrojando $HSD = 0.02760686$, dando una diferencia honestamente significativa pero no determinando entre cuales mediciones, por lo que se aplica de prueba de Dunn's, la misma que da como resultado que entre las mediciones apicales de **Acrílico y Duralay** no existe diferencia significativa dando un valor para $p = 0.96401442$ y para las comparaciones entre las mediciones de (**Acrílico – Silicona**) un valor de $p < 0.05$ y (**Duralay - Silicona**) un valor de $p < 0.05$ determinando una diferencia significativa del Acrílico y el Duralay con respecto a la silicona.

GRÁFICO N° 10

PROMEDIO DE MEDICIONES DE LONGITUD APICO CERVICAL



Al aplicar la prueba de ANOVA da como resultado $p < 0.05$ que determina una diferencia significativa entre uno o algunos grupos, por lo que se corre la prueba de Tukey arrojando $HSD = 0.04260242$, dando una diferencia honestamente significativa pero no determinando entre cuales mediciones, por lo que se aplica de prueba de Dunn's, la misma que da como resultado que entre las mediciones apicales de Acrílico y Duralay no existe diferencia significativa dando un valor para $p > 0.05$ ($p = 0.91255112$) y para las comparaciones entre las mediciones de (Acrílico – Silicona) $p < 0.05$ y (Duralay - Silicona) un valor de $p < 0.05$ determinando una diferencia significativa del Acrílico y el Duralay con respecto a la silicona.

DISCUSIÓN

Por mucho tiempo se ha hecho propaganda a la superioridad del Duralay ante un acrílico de autocurado, en cuanto a la estabilidad del mismo y de su bajo grado de contracción en comparación a un acrílico normal. Es por ello que, se difunde el hecho de que es mejor la utilización del mismo, para la toma de impresiones directas en la realización de pernos colados y que los mismos saldrán con muy pocas alteraciones copiando muy fielmente la anatomía interna, sin embargo esta misma anatomía interna de la cámara radicular es tan variada que somete a los materiales a diversas tensiones y fricciones y posibles deformaciones durante su confección, sumado a que puedan quedar atrapadas burbujas de aire o que copien reparos anatómicos retentivos que impidan que estos puedan ser retirados de la pieza dentaria si no se realizan las maniobras pertinentes. Y por último tomando en cuenta la diferencia de costos entre ambos materiales es de esperar un mejor comportamiento del Duralay en la toma de impresión.

Sin embargo, los resultados arrojan que no existe una diferencia significativa entre ambos materiales; más bien si habría diferencia significativa con respecto a la impresión control de ambos materiales. Los antecedentes investigativos hechos por Mojon Philippe, Meyer Jean-Marc, Belser, Urs C. en la investigación que lleva de título “Contracción por polimerización de resinas acrílicas de índice y patrón” donde encuentran un 7.9% de contracción del Duralay y donde del acrílico de curado rápido no existen datos en antecedentes investigativos sólo se hace mención a una menor contracción al 6% que es la que corresponde al acrílico de termo curado pero la literatura no dice cuánto. Sin embargo, en el presente estudio encontramos más que una diferencia de contracción, un problema en cuanto al comportamiento de los materiales al momento de ser llevados y manipulados durante la toma de impresión y que era de esperarse; de

tal manera que entre más profunda fue la medición del ancho vestíbulo palatino, mayor fue la diferencia con respecto a la impresión control. Por lo que podemos suponer que la fricción de la pieza dentaria contra los polímeros hace que se distorsione el diámetro durante el proceso de toma de impresión directa de un perno muñón colado.



CONCLUSIONES

PRIMERA: El grado de contracción del acrílico de curado rápido, se determinó de acuerdo a longitud y ancho, siendo la medida longitudinal la que menos contracción presentó (0.70%). En cuanto al ancho, este se midió en tres niveles apical, medio y cervical. Dándonos como resultado, diferentes porcentajes de contracción en comparación con la impresión control. Apical (5.61%), Medio (3.19%), Cervical (1.38%) Longitud (0.70%). Por lo que podemos concluir que el grado de contracción en el ancho es directamente proporcional a la profundidad de la preparación intrarradicular.

SEGUNDA: El grado de contracción del Duralay, se determinó de acuerdo a longitud y ancho, siendo la medida longitudinal la que menos contracción presentó (0.71%). En cuanto al ancho, este se midió en tres niveles (apical, medio y cervical). Dándonos como resultado, diferentes porcentajes en comparación con la impresión control. Apical (6.12%), Medio (4.36%), Cervical (1.47%) Por lo que podemos concluir que el grado de contracción en el ancho es directamente proporcional a la profundidad de la preparación intrarradicular.

TERCERA: En la determinación de la diferencia de contracción entre el acrílico de curado rápido y el Duralay, en la toma de impresión directa para pernos colados. Los resultados demuestran que no existe una diferencia significativa (Apical $p=0.594995$) (Medio $p=0.542511$) (Cervical $p=0.96401$) (Longitudinal $p=0.91255$). Sin embargo, se pudo observar un ligero mayor porcentaje de contracción en el Duralay en el promedio de toma de muestras en todas las mediciones con respecto al promedio de las impresiones control.

Lo que se traduce de la siguiente manera:

Apical, Duralay=6.12% Acrílico=5.61%, diferencia es del 0.51%

Medio, Duralay=4.36% Acrílico=3.19% diferencias es del 1.17%

Cervical, Duralay=1.47% Acrílico=1.38% diferencia es del 0.09%

Longitud, Duralay=0.71% Acrílico=0.70% diferencia es de 0.01%

CUARTA: El estudio realizado demuestra que no existe diferencia significativa entre ambos materiales en la toma de impresión directa para pernos colados en dientes naturales extraídos. Por lo tanto, la hipótesis alterna es aceptada



RECOMENDACIONES

1. Se recomienda continuar a los docentes de la cátedra de Prostodoncia con la línea de investigación y aplicar ambos materiales con léntulo dentro de la preparación intrarradicular, y así poder determinar si con ese procedimiento se podría reducir o aproximar la impresión a una impresión control de silicona.
2. Los alumnos de Prostodoncia y Segunda Especialidad de Rehabilitación Oral deberían establecer si realizados los colados de las impresiones directas, estos debieran compararse con colados trabajados en modelos de yeso hechos de las impresiones indirectas tomadas con silicona y trabajados en cera en el laboratorio, para ver una posible variación y retención en piezas dentarias.
3. Para la cátedra de Prostodoncia y alumnos de la segunda especialidad de rehabilitación oral, deberían establecer la diferencia de temperaturas y tiempo en la calcinación del acrílico de curado rápido y Duralay.
4. Para la cátedra de Prostodoncia y alumnos de la segunda especialidad de rehabilitación oral sugiero establecer mediciones inmediatas una vez hecha la impresión directa para perno colado y posteriormente 24 horas después volver a realizar las mediciones, para determinar posibles variaciones dimensionales, debido a humedad y/o temperatura; determinando posibles implicancias de adaptación y retención al momento de ser colocado en las piezas dentarias.
5. Para la cátedra de Prostodoncia y alumnos de segunda especialidad de rehabilitación oral, sugiero medir los patrones de impresión directa, antes de ser colados y después de serlo, para comprobar si se mantienen las medidas correspondientes.

REFERENCIAS

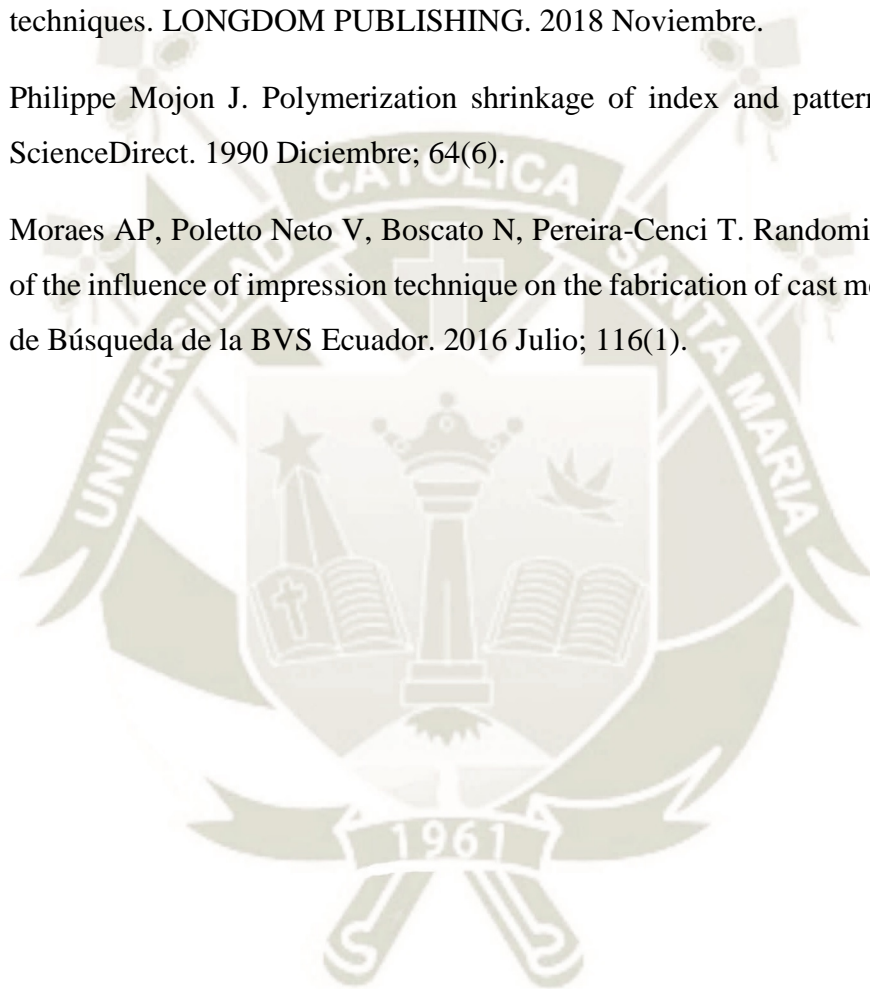
1. OXFORD. LEXICO Powered by OXFORD. [Online]. [cited 2019 Agosto 30]. Available from: <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/variacion>.
2. Anusavice KJ P. Ciencia de los Materiales Dentales. 11th ed. España: Elsevier; 2004.
3. Quiminet. QuimiNet.com. [Online].; 2010 [cited 2018]. Available from: <https://www.quiminet.com/articulos/resinas-acrilicas-para-protesis-dentales-43520.htm>.
4. Carlos Carrillo Sánchez M. ADM. [Online].; 2009 [cited 2019]. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2009/od094b.pdf>.
5. Macchi R. Materiales dentales. 4th ed. Buenos Aires: Medica Panamericana; 2007.
6. StuDocu. studocu.com. [Online].; 2017 [cited 2019]. Available from: <https://www.studocu.com/es/document/universitat-internacional-de-catalunya/materiales/apuntes/resinas-acrilicas-en-protesis/2392777/view>.
7. MedicalTek. Duralay. [Online].; 2017 [cited 2018]. Available from: <http://www.duralay.cl/duralay.html>.
8. Reliancedental.net. Duralay II Liquid. [Online].; 2016 [cited 2019]. Available from: <http://www.reliancedental.net/slides/slide/15/download>.
9. Ascensión Cárdenas F. Técnicas de ayuda Odontológica y Estomatológica. 1st ed. España: Paraninfo S. A.; 2010.
10. Quintana M KA. Postes, pasado, presente y futuro. La carta odontológica. 2000..
11. Javier Suárez Rivaya JG. Restauración del diente endodonciado. Diagnóstico y opciones terapéuticas. REDOE - Revista Europea de Odontoestomatología. 2006 Mayo.
12. Corts J. Restauración de dientes tratados endodónticamente. 2nd ed. Buenos Aires: Alfaomega; 2011.
13. Aquaviva S SSCI. Factors determining post selection: A literature review. Prosthet Dent. 2003.

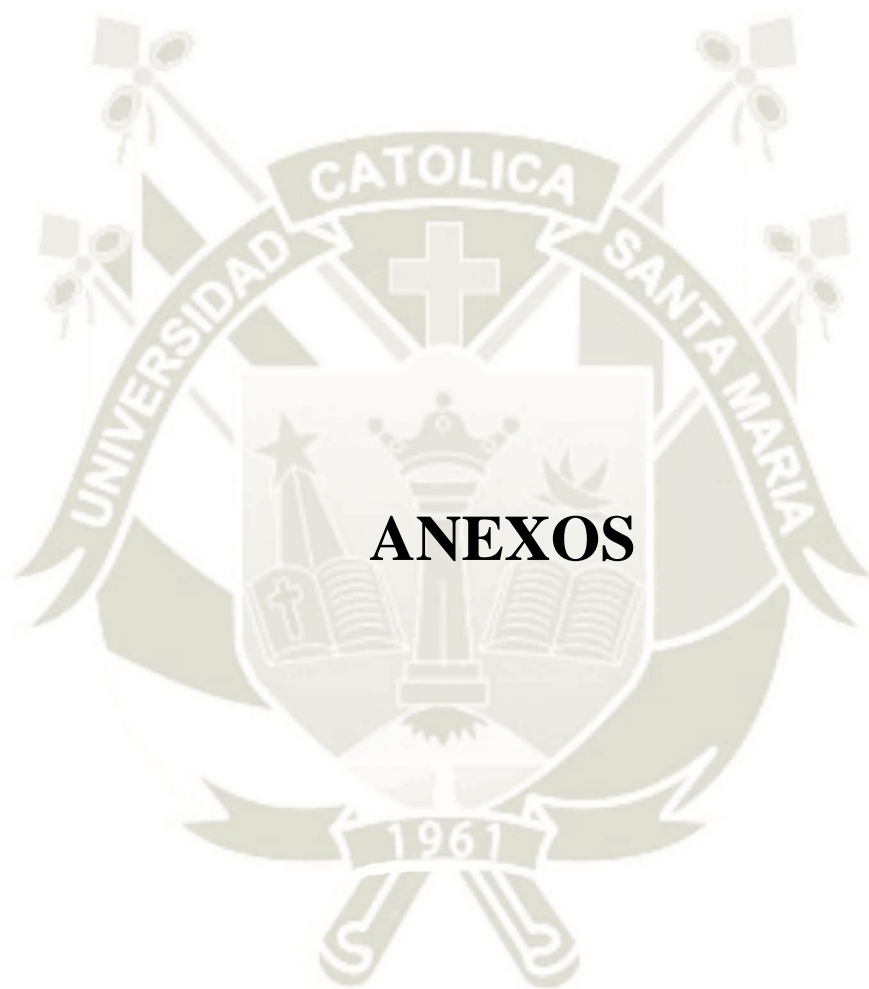
14. KH M. Dental esthetics-a European perspective. *Esthet Dent*. 1994.
15. Johnston WM KE. Assessment of appearance match by visual observation and clinical colorimetry.. *Dent Res*. 1989.
16. S P. Visual and Spectrophotometric shade analysis of human teeth. *Dent Res*. 2002.
17. Kwiatkowski SJ GW. A preliminary consideration of the glass-ceramic dowel post and core. *Journal Prosthodont*. 1989.
18. Schwartz DRJ. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: A literature review. *Endod*. 2004.
19. J C. Post concepts are changing. *JADA*. 2004.
20. E K. Postes flexibles de fibra de vidrio (técnica directa) para restauración de dientes tratados endodónticamente. *ADM*. 2001.
21. Vichi A FD. Influence of ceramic and cement thickness on the masking of various types of opaque posts. *Prosthet Dent*. 2000.
22. Bevilaqua L CBDD. Evaluation of colour differences in fiber post all-ceramic prosthetic restorations by spectrophotometry. *Minerva Stomatol*. 2003.
23. Schweiger M FCHR. Microstructure and properties of a pressed glass ceramic core to a zirconia post. *Quintessence Dent Technol*. 1998.
24. Fovet Y PLGJ. Corrosion by galvanic coupling between carbon fiber posts and different alloys. *Dent Mater*. 2000 Septiembre.
25. Grandini S SSFM. The anatomic post: an idea worth realizing. In VI Simposio Internazionale Odontoiatria Adesiva e Ricostruttiva S. Margherita Ligure; 2002; Italia.
26. Lüthy H SPGL. New materials in dentistry: zirconia posts. In IV-2 of the Monte Verità Conference on Biocompatible Materials Systems (BMS); 1993; Ascona Switzerland.
27. Sandhaus S PK. Tenon radicaire en zircone pour la realisation d'inlays-cores tout ceramique. *Tribune Dent*. 1994.

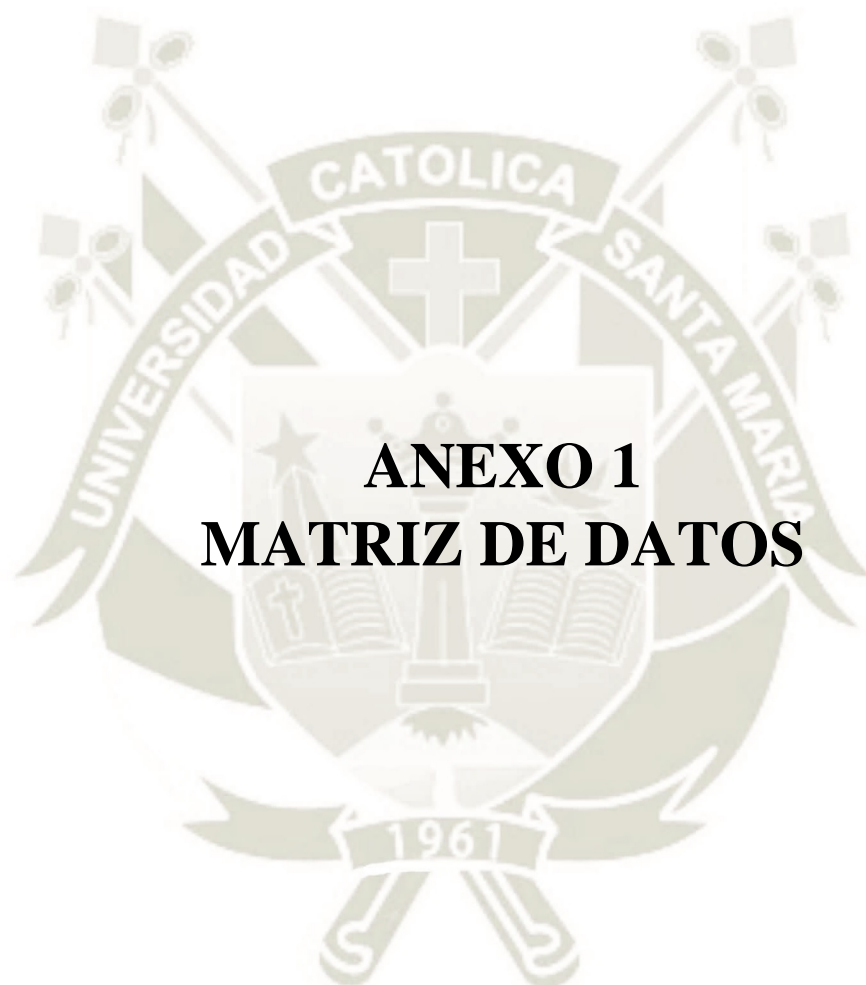
28. DA. S. Non-metal Posts Systems. Dent Update. 2001.
29. Meyenberg KH LHSP. Zirconia post: a new all-ceramic concept for non-vital abutment teeth. Esthet Dent. 1995.
30. I. A. Zirconium oxide post and core system for the restoration of an endodontically treated incisor. Pract Periodont Aesthet Dent. 1999.
31. Covacci V BNMGACRGPC. In vitro evaluation of the mutagenic and carcinogenic power of high purity zirconia ceramic. Biomaterials. 1999.
32. I A. Yttrium-partially stabilized zirconium dioxide posts: an approach to restoring coronally compromised non-vital teeth. Prosthodont. 1998.
33. Morgano SM BS. Foundation restorations in fixed prosthodontics: Current knowledge and future needs. Prosthet Dent. 1999.
34. Kern M WS. Bonding to zirconia ceramic: adhesion methods and their durability. Dent Mater. 1998.
35. Hedlund S JNSG. Retention of prefabricated and individually cast root canal posts in vitro. Br Dent. 2003.
36. Mannocci F FW. Intermittent loading of teeth restored using quartz fiber, carbon-quartz fiber, and zirconium dioxide ceramic root canal posts. Adhesive Dent. 1999.
37. Maccari P CN. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with three different prefabricated esthetic posts. Esthet Restor Dent. 2003.
38. Asmussen E PAHT. Stiffness, elastic limit and strength of newer types of endodontic posts. Dent. 1999.
39. PAHT AE. Stiffness, elastic limit and strength of newer types of endodontic posts. Dent. 1999.
40. S R. Prótesis Fija Contemporánea España: Elsevier; 2009.
41. Gotusso C. Repositorio Digital UNC. [Online].; 2017 [cited 2018. Available from: <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/4837/Gotusso%2c%20Claudio%20Mario%20-%2028Doctor%20en%20Odontología%29%20Facultad%20de%20Odontología.>

%20Universidad%20Nacional%20de%20Córdoba%2c%202017.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

42. Abbas Fallahtafi MSRMM. The Effect of Storage Environment on Dimensional Changes of Acrylic Resin Post Patterns. *Journal of Dental Materials and Techniques*. 2017; 7(1).
43. Rayyan MRSF. Accuracy of cast posts fabricated by the direct and the indirect techniques. LONGDOM PUBLISHING. 2018 Noviembre.
44. Philippe Mojon J. Polymerization shrinkage of index and pattern acrylic resins. *ScienceDirect*. 1990 Diciembre; 64(6).
45. Moraes AP, Poletto Neto V, Boscato N, Pereira-Cenci T. Randomized clinical trial of the influence of impression technique on the fabrication of cast metal posts. *Portal de Búsqueda de la BVS Ecuador*. 2016 Julio; 116(1).








ANEXO 1

MATRIZ DE DATOS

MATRIZ DE DATOS

	Apical Acrílico	Apical Duralay	Apical Silicona	Medio Acrílico	Medio Duralay	Medio Silicona	Cervical Acrílico	Cervical Duralay	Cervical Silicona	Long. Acrílico	Long. Duralay	Long. Silicona
1	1.30	1.29	1.36	2.64	2.62	2.79	3.22	3.26	3.26	15.21	15.21	15.22
2	1.24	1.30	1.33	2.75	2.77	2.80	3.36	3.35	3.35	15.19	15.21	15.23
3	1.35	1.38	1.35	2.72	2.71	2.79	3.24	3.32	3.36	15.17	15.22	15.23
4	1.35	1.36	1.37	2.60	2.80	2.78	3.27	3.25	3.27	15.09	14.87	15.24
5	1.30	1.20	1.34	2.74	2.73	2.78	3.25	3.35	3.35	15.20	15.17	15.21
6	1.28	1.21	1.37	2.74	2.53	2.8	3.36	3.31	3.32	15.09	15.09	15.22
7	1.33	1.30	1.35	2.75	2.82	2.76	3.30	3.34	3.26	14.93	15.23	15.21
8	1.32	1.28	1.32	2.75	2.74	2.8	3.32	3.30	3.33	15.22	15.21	15.23
9	1.27	1.19	1.37	2.63	2.44	2.77	3.33	3.31	3.29	15.01	15.14	15.23
10	1.30	1.23	1.32	2.79	2.64	2.77	3.29	3.21	3.35	15.15	15.14	15.23
11	1.17	1.23	1.34	2.60	2.51	2.78	3.36	3.19	3.34	15.22	15.10	15.22
12	1.28	1.21	1.36	2.78	2.58	2.73	3.36	3.29	3.32	15.20	15.15	15.22
13	1.35	1.37	1.37	2.77	2.60	2.79	3.21	3.35	3.31	15.01	15.15	15.22
14	1.15	1.38	1.38	2.77	2.63	2.82	3.23	3.34	3.30	15.04	15.15	15.23
15	1.25	1.21	1.35	2.73	2.79	2.80	3.24	3.20	3.32	15.15	15.17	15.24
16	1.30	1.35	1.36	2.77	2.76	2.79	3.34	3.32	3.29	15.19	15.06	15.22
17	1.22	1.22	1.36	2.68	2.76	2.77	3.30	3.29	3.29	15.21	14.99	15.21
18	1.30	1.24	1.36	2.79	2.70	2.75	3.34	3.17	3.29	15.21	15.08	15.21
19	1.32	1.26	1.36	2.72	2.67	2.79	3.25	3.24	3.29	15.21	15.06	15.22
20	1.24	1.29	1.33	2.79	2.69	2.80	3.27	3.10	3.32	15.22	14.87	15.24
21	1.29	1.23	1.36	2.78	2.78	2.79	3.31	3.33	3.26	15.17	15.12	15.22
22	1.36	1.31	1.33	2.73	2.81	2.8	3.24	3.31	3.35	15.14	15.19	15.23
23	1.32	1.30	1.35	2.75	2.72	2.79	3.25	3.29	3.36	15.20	15.16	15.23
24	1.27	1.31	1.37	2.76	2.78	2.78	3.30	3.26	3.27	15.15	15.15	15.24
25	1.31	1.23	1.34	2.77	2.72	2.78	3.33	3.22	3.35	15.02	15.18	15.21
26	1.27	1.34	1.37	2.79	2.75	2.8	3.24	3.21	3.32	15.16	14.92	15.22
27	1.34	1.23	1.35	2.75	2.70	2.76	3.23	3.22	3.26	15.20	15.10	15.21
28	1.35	1.22	1.32	2.37	2.72	2.8	3.21	3.26	3.33	15.22	15.21	15.23
29	1.21	1.34	1.37	2.73	2.73	2.77	3.18	3.23	3.29	15.22	15.20	15.23
30	1.25	1.26	1.32	2.70	2.66	2.77	3.20	3.23	3.35	15.05	15.02	15.23
31	1.30	1.24	1.34	2.61	2.62	2.78	3.18	3.31	3.34	15.13	14.87	15.22
32	1.30	1.22	1.36	2.61	2.58	2.73	3.19	3.22	3.32	15.01	15.23	15.22
33	1.15	1.23	1.37	2.61	2.38	2.79	3.26	3.15	3.31	14.91	15.18	15.22
34	1.22	1.24	1.38	2.49	2.65	2.82	3.21	3.29	3.30	14.94	15.21	15.23
35	1.30	1.21	1.35	2.62	2.39	2.80	3.26	3.18	3.32	15.03	15.03	15.24
36	1.32	1.23	1.36	2.69	2.54	2.79	3.28	3.36	3.29	15.08	15.13	15.22
37	1.24	1.27	1.36	2.61	2.80	2.77	3.17	3.29	3.29	14.91	15.14	15.21
38	1.24	1.31	1.36	2.62	2.60	2.75	3.25	3.21	3.29	15.08	15.15	15.21
39	1.15	1.31	1.36	2.57	2.39	2.79	3.26	3.19	3.29	15.13	15.15	15.22
40	1.25	1.26	1.33	2.70	2.66	2.80	3.20	3.23	3.32	15.05	15.02	15.24



ANEXO 2
SISTEMATIZACIÓN DE DATOS

SISTEMATIZACIÓN DE DATOS

	Tipo de medida	Acrílico			Duralay			Silicona			Varianza			Desviación Estandar		
		Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo A	Grupo B	Grupo C			
Media	Apical	1.2765	1.2700	1.3525	0.00324385	0.003030769	0.000296154	0.056954773	0.054513583	0.01720912						
	Medio	2.69425	2.66175	2.7830	0.00847122	0.014375385	0.000411282	0.09203922	0.119590916	0.02028009						
	Cervical	3.2648	3.2625	3.3105	0.00307686	0.004116667	0.000907436	0.055469442	0.064161255	0.03012368						
	Longitud	15.1108	15.1060	15.2240	0.0144225	0.018686154	0.0000964103	0.120093713	0.136697307	0.00981887						
Rango	Apical	0.210	0.190	0.06												
	Medio	0.42	0.44	0.09												
	Cervical	0.19	0.28	0.1												
	Longitud	0.6	0.75	0.03												
Mediana	Apical	1.2950	1.2600	1.36												
	Medio	2.73	2.695	2.79												
	Cervical	3.255	3.26	3.315												
	Longitud	15.15	15.15	15.22												
Moda	Apical	1.30	1.23	1.36												
	Medio	2.75	2.72	2.79												
	Cervical	3.24	3.29	3.29												
	Longitud	15.22	15.15	15.22												
Valor Mínimo	Apical	1.15	1.19	1.32												
	Medio	2.37	2.38	2.73												
	Cervical	3.17	3.1	3.26												
	Longitud	14.91	14.87	15.21												
Valor Máximo	Apical	1.36	1.38	1.38												
	Medio	2.79	2.82	2.82												
	Cervical	3.36	3.36	3.36												
	Longitud	15.22	15.23	15.24												



ANEXO 3 PRUEBA PILOTO

PRUEBA PILOTO

Medición	Acrílico	Duralay	Silicona	
1	Apical	1.30	1.29	1.36
	Medio	2.64	2.62	2.79
	Cervical	3.22	3.26	3.26
	Longitud	15.21	15.21	15.22
2	Apical	1.35	1.38	1.35
	Medio	2.72	2.29	2.79
	Cervical	3.24	3.32	3.36
	Longitud	15.17	15.15	15.23
3	Apical	1.30	1.20	1.34
	Medio	2.74	2.73	2.78
	Cervical	3.25	3.35	3.35
	Longitud	15.20	15.17	15.21
4	Apical	1.33	1.14	1.35
	Medio	2.75	2.52	2.76
	Cervical	3.30	3.34	3.26
	Longitud	14.93	15.15	15.21
5	Apical	1.27	1.19	1.37
	Medio	2.63	2.44	2.77
	Cervical	3.33	3.31	3.29
	Longitud	15.01	15.14	15.23
6	Apical	1.17	1.23	1.34
	Medio	2.60	2.51	2.78
	Cervical	3.36	3.19	3.34
	Longitud	15.22	15.10	15.22
7	Apical	1.28	1.21	1.36
	Medio	2.78	2.58	2.73
	Cervical	3.36	3.29	3.32
	Longitud	15.20	15.15	15.22
8	Apical	1.35	1.37	1.37
	Medio	2.77	2.60	2.79
	Cervical	3.21	3.35	3.31
	Longitud	15.01	15.15	15.22
9	Apical	1.15	1.38	1.38
	Medio	2.77	2.63	2.82
	Cervical	3.23	3.34	3.30
	Longitud	15.04	15.15	15.23
10	Apical	1.25	1.21	1.35
	Medio	2.73	2.79	2.80
	Cervical	3.24	3.20	3.32
	Longitud	15.15	15.17	15.24



ANEXO 4
EVIDENCIA FOTOGRÁFICA



