

ULACIT
UNIVERSIDAD LATINOAMERICA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

LICENCIATURA EN ODONTOLOGÍA

“Comparación *in vitro* de la eficacia de los cementos provisionales IRM, Coltosol, Cavit, Fermit en el proceso de blanqueamiento interno realizado en la Clínica de Especialidades Odontológicas ULACIT”

Sustentante: Tania Solera Vargas

Proyecto de graduación para optar por el grado de
Licenciatura en odontología

San José – Costa Rica

2006

DECLARACIÓN JURADA

Yo Tania Solera Vargas, alumna de la Universidad Latinoamericana de Ciencia Tecnología (ULACIT), declaro bajo la fe de juramento y consciente de la responsabilidad penal de este acto, que soy la autora intelectual de la Tesis de Grado titulada:

“Comparación *in vitro* de la eficacia de los cementos provisionales IRM, Coltosol, Cavit, Fermit en el proceso de blanqueamiento interno realizado en la Clínica de Especialidades Odontológicas ULACIT”

Por lo que libero a ULACIT, de cualquier responsabilidad en caso de que mi declaración sea falsa.

Brindada en San José - Costa Rica en el día 17 del mes de Enero del año dos mil seis.

c-2-572-730

TRIBUNAL EXAMINADOR

Reunido para los efectos respectivos, el Tribunal Examinador compuesto por:

Mauricio Vega Díaz, M.Sc
Director del CIDE

Dra. Mariela Padilla Guevara
Directora de la Escuela de Odontología

Dr. Rodolfo Rojas T.
Tutor

DEDICATORIA

A Dios, por que fue mi fortaleza espiritual durante la realización de esta tesis, ya que fue mi guía y sin él no hubiera podido hacerlo.

A mi madre, porque es y será una fuente de inspiración, un modelo a seguir. Gracias a ella y a su apoyo incondicional pude realizarme como profesional. Q Dios te bendiga.

A mi novio, por su ayuda cuando la ocupé, por su paciencia y amor. Te amo.

Al Dr. Rodolfo Rojas, por brindarme su apoyo incondicional en los buenos y malos momentos y por ser un gran amigo. Te quiero mucho.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre por su ayuda y apoyo económico. Gracias infinitas.

Al Dr. Juan José Ramírez, por con su paciencia y ayuda, ya que gracias a su colaboración el trabajo científico se pudo realizar. Muchas gracias.

Al Dr. Rodolfo Rojas, por ayuda y asesoría en la realización de la tesis. Muchas gracias.

A mi hermana Paula, por preocuparse y ayudarme en mi carrera. Te quiero mucho.

A mis amigas Meli y Gaby que me apoyaron y me ayudaron incondicionalmente. Las quiero mucho.

A Roque P, por guiarme en este proceso. Gracias

A la metodóloga Ana Garita, por ayudarme a realizar esta investigación. Gracias.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPITULO I.....	3
1.1 INTRODUCCIÓN.....	3
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	4
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.3.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.3.2 SISTEMATIZACIÓN.....	6
1.3.3 MATRIZ BÁSICA DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	7
1.3.4 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	8
1.4 HIPÓTESIS.....	9
1.4.1 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.....	9
1.4.2 HIPÓTESIS ESTADÍSTICAS.....	9
CAPÍTULO II.....	11
MARCO TEÓRICO.....	11
2.1 BLANQUEAMIENTO DENTAL INTERNO.....	11
2.1.1 INDICACIONES DEL BLANQUEAMIENTO INTERNO.....	12
2.1.2 CONTRAINDICACIONES GENERALES DEL BLANQUEAMIENTO INTERNO.....	13
2.2 TÉCNICA DE BLANQUEAMIENTO INTERNO.....	14
2.2.1 TÉCNICA TERMOCATALÍTICA.....	14
2.2.2 TÉCNICA DE FOTO-OXIDACIÓN ULTRAVIOLETA.....	14
2.2.3 TÉCNICA BLANQUEAMIENTO AMBULATORIO.....	14
2.6 MATERIALES PARA ACLARAMIENTO O BLANQUEAMIENTO.....	15
2.6.2 PERÓXIDO DE HIDRÓGENO.....	15
2.6.3 PERBORATO DE SODIO.....	16
2.6.4 PERÓXIDO DE CARBAMIDA.....	16
2.7 CEMENTOS PROVISIONALES.....	16
2.7.2 OBJETIVOS DEL MATERIAL DE OBTURACIÓN TEMPORAL.....	17
2.7.3 CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL DE OBTURACIÓN TEMPORAL.....	17
2.8 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE OBTURACIÓN CORONAL TEMPORAL.....	18
2.8.2 CEMENTOS DE OXIDO DE ZINC Y EUGENOL.....	18
2.8.3 COMPOSICIÓN.....	19
2.8.4 PROPIEDADES.....	20
2.10 FACTORES QUE AFECTAN EL SELLADO CORONAL.....	24
CAPÍTULO III.....	25
MARCO METODOLÓGICO.....	25
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	25
3.2 SUJETOS Y FUENTES DE INVESTIGACIÓN.....	25
3.3 MUESTREO.....	25
3.4 PROCEDIMIENTO.....	26
3.5 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	27
3.6 PROCESAMIENTO DE LOS DATOS.....	27
3.7 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	28
CAPÍTULO IV.....	
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	29
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	36
BIBLIOGRAFIA.....	37
ANEXOS.....	38

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	
Número de piezas según grado de porosidad, por tipo de cemento, piezas de curso del curso de Endodoncia Ulacit, 2005.....	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	
Número de piezas según grado de porosidad, por tipo de cemento, piezas de curso del curso de Endodoncia Ulacit 2005.....	28
Tabla 2	
Datos e indicadores de posición y variabilidad del desplazamiento del cemento en las piezas, según tipo de cemento, piezas del curso de Endodoncia, 2005.....	31
Tabla 3	
Número de piezas, presencia de contracción marginal al frío por tipo de cemento, piezas de curso del curso de Endodoncia Ulacit, 2005.....	33
Tabla 4	
Número de piezas, presencia de contracción marginal al calor por tipo de cemento, piezas de curso del curso de Endodoncia Ulacit, 2005.....	34

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.....	38
Anexo 2.....	39

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1.....	25
Imagen 2.....	25
Imagen 3.....	25
Imagen 4.....	25
Imagen 5.....	25
Imagen 6.....	25
Imagen 7.....	26
Imagen 8.....	26

RESUMEN EJECUTIVO

PALABRAS CLAVES: Cemento provisional, blanqueamiento interno, porosidad, contracción marginal, desplazamiento.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación es acerca de la eficacia de los cementos provisionales IRM, Coltosol, Cavit y Fermit empleándolos temporalmente en el proceso de blanqueamiento interno.

Los cementos provisionales son materiales duros y quebradizos que se forman por la mezcla de un óxido en polvo y un líquido. Estos a su vez tienen diferentes funciones dependiendo de la relación polvo-líquido empleada.

Para esta investigación se evaluará el comportamiento del agente blanqueador peróxido de hidrógeno sobre los cementos antes mencionados, con el fin de determinar si existe desalajo, porosidad, desplazamiento y contracción marginal del cemento provisional durante el tratamiento.

La importancia de esta investigación radica en determinar cuál cemento provisional (IRM, Coltosol, Cavit y Fermit) es el adecuado para utilizarse temporalmente en tratamientos como los blanqueamientos internos.

Este trabajo se realizará en piezas premolares extraídas, a las cuales se les colocará el material blanqueador en la parte interna y se utilizará el cemento provisional como material sellador, para así observar por medio de un estereoscopio el efecto que tuvo la liberación del hidrógeno sobre el cemento provisional. Además se expondrá a estas piezas dentales a un medio de termociclado (calor y frío) para simular un ambiente en boca y observar los cambios que tienen estos cementos temporales al estar a diferentes temperaturas.

Estos puntos mencionados son los que han dado origen a la inquietud de investigar cuál es la mejor opción en cementos provisionales, cuando se utilizan temporalmente en tratamientos como el

blanqueamiento interno para mejorar la calidad de los tratamientos brindados en la Clínica de Especialidades Odontológicas ULACIT.

Los cementos provisionales son materiales utilizados diariamente en la práctica odontológica y dependiendo de la necesidad del tratamiento estos desempeñarán funciones diferentes. Por ello, esta investigación tiene como objetivo determinar la eficacia de cementos provisionales (IRM, Coltosol, Cavit y Fermit) al ser utilizados temporalmente en tratamientos como los blanqueamientos internos.

Este estudio será un gran aporte para la odontología, porque dará a conocer propiedades funcionales y biológicas que presentan estos cementos provisionales y su durabilidad en boca, en este tipo de tratamientos puesto que, cada vez son más demandados por los pacientes.

Lo que se quiere con esta investigación es probar cuál cemento temporal es más eficaz cuando se utiliza temporalmente en blanqueamientos internos.

El blanqueamiento interno es el tratamiento de elección para graves decoloraciones causadas por las tetraciclinas, necrosis pulpar y dientes decolorados por traumatismos. (Anitua, 2001).

Para realizar este tipo de procedimiento, es necesario tener la o las piezas con tratamiento radicular, esto puede ser un problema para muchos pacientes, ya que no se dejan desvitalizar las piezas dentales para seguir este tratamiento. (Anitua, 2001).

Para esto se ocupa que el blanqueamiento se mantenga en la cavidad entre las diferentes citas, por esta razón surge la interrogante de determinar cuál de estos cementos cumple mejor sus funciones

cuando son utilizados temporalmente durante el proceso de blanqueamiento interno.

En la actualidad la tendencia en la odontología, es utilizar productos más seguros, eficaces y de buena calidad mediante técnicas ergonómicas. Por esto los cementos provisionales juegan un papel esencial para muchos tratamientos odontológicos.

¿Cuál es la eficacia de los cementos provisionales: IRM, Coltosol, Cavit y Fermit utilizados temporalmente durante el proceso de blanqueamiento interno para obtener mejores resultados en el tratamiento?

El objetivo por cumplir es, entonces: **Evaluar la eficacia de los cementos provisionales IRM, Cavit, Coltosol y Fermit en relación a la porosidad, el desplazamiento y contracción marginal al ser utilizados temporalmente en los blanqueamientos internos.**

Este objetivo se desglosa en tres objetivos específicos:

- Comparar el grado de porosidad de los cementos provisionales IRM, Cavit, Coltosol y Fermit en los blanqueamientos internos.
- Comparar el desplazamiento de los cementos provisionales IRM, Cavit, Coltosol y Fermit en los blanqueamientos internos.
- Comparar la contracción marginal de los cementos provisionales que tienen IRM, Cavit, Coltosol y Fermit en los blanqueamientos internos.

METODOLOGÍA

La investigación, por su profundidad, es de tipo explicativa de comparación de grupos. Por su naturaleza responde a un diseño experimental denominado grupos paralelos. Por su carácter es cuantitativa, porque las variables son susceptibles de medición.

El sujeto de investigación está definido como la pieza dental premolar superior o inferior con tratamiento radicular previo.

La fuente de información es de carácter primario, puesto que los datos obtenidos serán recopilados directamente de las piezas dentales seleccionadas.

La muestra del estudio es de ochenta piezas dentales, considerando que cada grupo de estudio está constituido por veinte piezas dentales. Las piezas serán obtenidas del curso de Endodoncia de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología Ulacit.

La asignación de las piezas dentales a cada uno de los cuatro grupos se realizó en forma aleatoria de la siguiente forma:

- Las piezas se enumeran de forma consecutiva de 1 a 80

Utilizando la herramienta de Excel denominada generación de números aleatorios se obtienen 20 números entre 1 y 80; a cuyas piezas les será asignado el cemento tipo IRM. La selección de números se repite tres veces más para asignar las piezas a los otros cementos.

Los datos que respaldan el estudio se obtuvieron por método de observación y se recogieron en la hoja de registro que se presenta. Para cada uno de los tipos de cemento será utilizada una hoja que incluye las 20 piezas dentales asignadas aleatoriamente al tipo de cemento. En ellas se identifican las variables que responden a los objetivos planteados.

El alcance de esta investigación lleva a ofrecer al odontólogo información pertinente a la eficacia de los cuatro tipos de cementos analizados, para que se disponga de una herramienta que permita escoger el cemento provisional más adecuado para utilizarlo temporalmente en un tratamiento de blanqueamiento interno.

Una limitación de esta investigación fue la no disponibilidad del estereoscopio en la universidad, ya que fue necesario trasladarse a una Empresa privada llamada Naturet, la cual contaba con este equipo para la observación de las piezas dentales. También presenta otra limitante, esta es que concentra su atención en piezas premolares, no permitiendo de esta forma concluir sobre otros tipos de piezas, lo anterior se supera en la medida en que se realicen otras investigaciones que consideren las piezas no incluidas en este estudio.

RESULTADOS

Procesados los datos se presentan los resultados obtenidos en el orden de los objetivos planteados por medio de cuadros, tablas y gráficos de acuerdo con la variable considerada, así como los coeficientes de correlación pertinentes.

El objetivo 1 plantea:

Comparar el grado de porosidad de los cementos provisionales IRM, Cavit, Coltosol y Fermit en los blanqueamientos internos.

Los resultados se presentan en el cuadro y gráfico 1, que recogen la comparación en términos absolutos, se omite el cálculo de los porcentajes dado que las frecuencias presentan valores inferiores a 5 y por lo tanto el valor relativo sufre una distorsión tal y como lo afirma L. Moya cuando dice: "Pequeñas variaciones absolutas generan grandes variaciones relativas".

Los resultados evidencian que la marca de cemento IRM es la única que tiene 5 de 20 piezas dentales con mucha porosidad, en las restantes marcas, la mayoría de las piezas se encontraron con poca porosidad

Cuadro 1
Número de piezas,
según grado de porosidad,
por tipo de cemento,
de piezas del curso de Endodoncia de Ulacit,
2005

Cemento	Porosidad			Total
	Poca	Moderada	Mucha	
IRM	9	6	5	20
Coltosol	12	8	0	20
Fermit	14	6	0	20
Cavit	14	5	1	20
Total	49	25	6	80

Fuente: Datos recopilados por el investigador.

Para validar la hipótesis que afirma que el nivel de porosidad es independiente del tipo de cemento provisional utilizado en los blanqueamientos internos es necesario

realizar una prueba Chi-cuadrado, sin embargo esta tiene como requisitos que en las celdas de la tabla de contingencia (cuadro 1), debe haber más de cinco unidades, situación que no se cumple en este caso, por lo cual se determinó un coeficiente de correlación no paramétrico definido específicamente para medir la asociación entre una variable nominal (tipo del cemento) y una variable ordinal (grado de porosidad), denominado Z de Wilconson, el cual realizados los cálculos alcanza un valor de 0,5958. Considerando la escala de análisis se puede afirmar que el grado de asociación entre estas dos variables es intenso, por lo tanto el grado de porosidad depende del tipo de cemento.

Con el fin de comparar el desplazamiento de los cementos provisionales IRM, Cavit, Coltosol y Fermit en los blanqueamientos internos, la medición de la variable se realizó en milímetros, siendo esta definida como una variable continua, por lo que se presenta a continuación, la tabla de los datos y sus indicadores, donde se observa que el tipo de cemento que presentó mayor desplazamiento es el de marca Coltosol con un promedio de 2.84 mm, y el que presentó menos magnitud fue el Cavit con 1.27 mm.

Tabla 1
Datos e indicadores de posición y variabilidad,
del desplazamiento del cemento en las piezas,
según tipo de cemento,
de piezas del curso de Endodoncia de Ulacit,
2005.

Pieza #	Tipo de cemento	Tipo de desplazamiento	
		Medio	Varian
1	IRM	1.5	0.5
2	IRM	1.5	0.5
3	IRM	1.5	0.5
4	IRM	1.5	0.5
5	IRM	1.5	0.5
6	IRM	1.5	0.5
7	IRM	1.5	0.5
8	IRM	1.5	0.5
9	IRM	1.5	0.5
10	IRM	1.5	0.5
11	IRM	1.5	0.5
12	IRM	1.5	0.5
13	IRM	1.5	0.5
14	IRM	1.5	0.5
15	IRM	1.5	0.5
16	IRM	1.5	0.5
17	IRM	1.5	0.5
18	IRM	1.5	0.5
19	IRM	1.5	0.5
20	IRM	1.5	0.5
Provisional		2.84	2.14
Variancia		2.84	1.19
Desviación estándar		1.64	1.09

Con el fin de probar la existencia de una diferencia significativa entre los promedios de desplazamientos entre los cementos en estudio se realizó un análisis de varianza de una vía (prueba 1), la cual con una probabilidad de 0, 00155854 rechaza la hipótesis nula de igualdad, aceptándose la hipótesis alternativa de que alguno de los promedios es diferente. Para determinar en cuáles de los cementos está la diferencia, se aplica la metodología de Tukey, y una vez realizados los cálculos se puede afirmar con una confianza del 95% que las mediciones

del desplazamiento de los cementos IRM y Coltosol, IRM y Fermit, Coltosol y Fermit, Fermit y Cavit tienen igual promedio de desplazamientos, solamente hubo cambio significativo entre las mediciones de IRM y Cavit, así como en Fermit y Cavit.

Problema		Análisis de Varianza de una vía		Procedimiento	
Hipótesis nula		No existen diferencias significativas en el desplazamiento de los cementos provisionales IRM, Coltosol, Fermit y Cavit utilizados en blanqueamientos internos.		Hipótesis alternativa	
Si existen diferencias significativas en el desplazamiento de los cementos provisionales IRM, Coltosol, Fermit y Cavit utilizados en blanqueamientos internos.		Si existen diferencias significativas en el desplazamiento de los cementos provisionales IRM, Coltosol, Fermit y Cavit utilizados en blanqueamientos internos.		Si existen diferencias significativas en el desplazamiento de los cementos provisionales IRM, Coltosol, Fermit y Cavit utilizados en blanqueamientos internos.	
IRM	4	16	20		
Coltosol	5	15	20		
Fermit	11	9	20		
Cavit	49	25	80		

condiciones: el Coltosol y Cavit, con un 100% de las piezas que presentaron contracción; el tipo de cemento mejor calificado en esta prueba fue el Cavit con 18 piezas de 20.

Cuadro 2
Número de piezas, presencia de contracción marginal al frío por tipo de cemento, de piezas del curso de Endodoncia de Ulacit, 2005

Cemento	Presencia de contracción marginal al frío		Total
	No	Sí	
IRM	4	16	20
Coltosol	5	15	20
Fermit	11	9	20
Cavit	49	25	80

Fuente: Datos recopilados por el investigador.

Cuadro 3
Número de piezas, presencia de contracción marginal al calor por tipo de cemento, de piezas del curso de Endodoncia de Ulacit, 2005

Cemento	Presencia de contracción marginal al calor		Total
	No	Sí	
IRM	1	19	20
Coltosol	2	18	20
Fermit	2	18	20
Cavit	49	25	80

Fuente: Datos recopilados por el investigador.

Para comparar la contracción marginal de los cementos provisionales que tienen IRM, Cavit, Coltosol y Fermit en los blanqueamientos internos se presentan los cuadros 2 y 3 en donde se evidencia que el cemento que mostró mayor número de piezas con presencia de contracción al frío fue el Coltosol, mientras que el mejor calificado en esta prueba fue el Cavit con 9 piezas de 20 que presentaron contracción.

Para probar la hipótesis estadística sobre la relación entre estas variables, se determinó del coeficiente de correlación Lambda, especialmente definido para variables nominales y dicotómicas. El valor alcanzado fue de 0.95, considerado como intenso, lo que permite afirmar que la presencia de contracción marginal al frío está altamente correlacionada con el tipo de cemento.

Cuadro 2
Número de piezas, presencia de contracción marginal al frío por tipo de cemento, de piezas del curso de Endodoncia de Ulacit, 2005

Cemento	Presencia de contracción marginal al frío		Total
	No	Sí	
IRM	4	16	20
Coltosol	5	15	20
Fermit	11	9	20
Cavit	49	25	80

Fuente: Datos recopilados por el investigador.

Respecto a la contracción al calor, dos tipos de cemento están en igualdad de

De acuerdo a las variables analizadas, se concluye el cemento marca Cavit es el que presenta las mejores características, quedando en un segundo lugar el Fermit seguido del IRM y como última opción el Coltosol.

CONCLUSIONES

- El grado de asociación entre las variables porosidad y tipo de cemento es intenso, por lo tanto el grado de porosidad depende del tipo de cemento.
- Hay evidencia estadística para afirmar que existen diferencias significativas en el desplazamiento de los cementos IRM, Coltosol, Fermit y Cavit cuando se utilizan temporalmente en blanqueamientos internos.
- El grado de asociación de la contracción marginal y tipo de cemento es intenso, puesto que el valor alcanzado fue de 0.95, lo que permite afirmar que la presencia de contracción marginal al frío está altamente correlacionada con el tipo de cemento.
- El grado de asociación de la contracción marginal y tipo de

cemento es intenso, ya que el coeficiente de correlación alcanza un valor de 0.70, por lo que se puede afirmar que también la contracción al calor depende del tipo de cemento.

- Como conclusión general se puede afirmar que el cemento marca Cavit es el que presenta las mejores características, menos porosidad, contracción marginal y desplazamiento cuando se utiliza temporalmente en blanqueamientos internos, quedando en un segundo lugar el Fermit seguido del IRM y como última opción el Coltosol

RECOMENDACIONES

- Propiciar la realización de réplicas de esta investigación, utilizando otros tipos de cementos provisionales para poder evaluar la eficacia cuando son utilizados temporalmente en blanqueamientos internos.
- Es importante recalcar, que se podría realizar otro estudio, utilizando blanqueamientos internos con diferentes concentraciones, para así determinar cuál cemento provisional sería el ideal para cada caso.
- Sugerir la utilización del Cavit como primera opción en tratamientos como el blanqueamiento interno, ya que fue el que mostró mejores características en este estudio.

CAPITULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

Esta investigación es acerca de la eficacia de los cementos provisionales IRM, Coltosol, Cavit y Fermit empleándolos temporalmente en el proceso de blanqueamiento interno.

Los cementos provisionales son materiales duros y quebradizos que se forman por la mezcla de un óxido en polvo y un líquido. Estos a su vez tienen diferentes funciones dependiendo de la relación polvo-líquido empleada.

Para esta investigación se evaluará el comportamiento del agente blanqueador peróxido de hidrógeno sobre los cementos antes mencionados, con el fin de determinar si existe desalajo, porosidad, desplazamiento y contracción marginal del cemento provisional durante el tratamiento.

También se analizará la manipulación empleada en estos y la proporción polvo-líquido adecuada, ya que dependiendo de estos factores tendrán una consistencia ideal o un medio desfavorable en la pieza dental.

La importancia de esta investigación radica en determinar cuál cemento provisional (IRM, Coltosol, Cavit y Fermit) es el adecuado para utilizarse temporalmente en tratamientos como los blanqueamientos internos.

Este trabajo se realizará en piezas premolares extraídas, a las cuales se les colocará el material blanqueador en la parte interna y se utilizará el cemento provisional como material sellador, para así observar por medio del microscopio el efecto que tuvo la liberación del hidrógeno sobre el cemento provisional.

Además se expondrá a estas piezas dentales a un medio de termociclado (calor y frío) para simular un ambiente en boca y observar los cambios que tienen estos cementos temporales al estar a diferentes temperaturas.

Es necesario conocer cuál es el mejor cemento provisional (IRM, Coltosol, Cavit y Fermit) para así brindar un sellado óptimo, el cual no afecte el tratamiento que se esté realizando, que para fines de esta investigación es el blanqueamiento interno.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Los cementos provisionales son materiales utilizados diariamente en la práctica odontológica, y dependiendo de la necesidad del tratamiento estos desempeñarán funciones diferentes. Por ello, esta investigación tiene como objetivo determinar la eficacia de cementos provisionales (IRM, Coltosol, Cavit y Fermit) al ser utilizados temporalmente en tratamientos como los blanqueamientos internos. Para esto, se realizará una comparación *in vitro* de los cementos antes mencionados para evaluar su eficacia y dar a conocer cuál es el indicado para utilizarse en blanqueamientos internos, puesto que los tratamientos blanqueadores son cada vez más demandados en la consulta odontológica.

Este estudio será un gran aporte para la odontología, porque dará a conocer propiedades funcionales y biológicas que presentan estos cementos provisionales y su durabilidad en boca, en este tipo de tratamientos.

Por otra parte, el blanqueamiento interno de un diente no se puede llevar a cabo sin un buen sellado hermético coronal, por esto se ve la necesidad de investigar diferentes cementos provisionales con el fin de dar a conocer el más adecuado y que mantenga el agente blanqueador en buen estado, sin ninguna alteración en

el interior del diente, ya que este tipo de tratamiento no puede realizarse en una sesión y en este intervalo entre sesiones es esencial que el diente quede restaurado en forma adecuada, puesto que un buen sellado influirá en el resultado final del tratamiento.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los cementos provisionales forman un grupo de materiales utilizados con mucha frecuencia en odontología. Estos se utilizan para unir o adherir dos cosas.

Existen en el mercado diferentes cementos, con usos y funciones diferentes, en este estudio los que se investigarán serán los utilizados como cementos provisionales, entre ellos se destacan IRM, Coltosol, Cavit y Fermit.

Surge la interrogante de determinar cuál de estos cementos cumple mejor sus funciones cuando son utilizados temporalmente durante el proceso de blanqueamiento interno. Para esto se investigarán sus propiedades y características y se pondrán a prueba con el blanqueamiento, de este modo se dará a conocer el cemento apropiado que se utilizará en dichos tratamientos.

En la actualidad la tendencia en la odontología es utilizar productos más seguros, eficaces y de buena calidad mediante técnicas ergonómicas. Por esto los cementos provisionales juegan un papel esencial para muchos tratamientos odontológicos.

1.3.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la eficacia de los cementos provisionales: IRM, Coltosol, Cavit y Fermit utilizados temporalmente durante el proceso de blanqueamiento interno para obtener mejores resultados en el tratamiento?

1.3.2 SISTEMATIZACIÓN

- 1- ¿Cuál de los cementos provisionales (IRM, Coltosol, Cavit y Fermit) es el que tiene menor grado de porosidad?
- 2- ¿Cuál de los cementos provisionales (IRM, Coltosol, Cavit y Fermit) provoca menos desplazamiento?
- 3- ¿Cuál de los cementos provisionales (IRM, Coltosol, Cavit y Fermit) provoca menos contracción marginal?

1.3.3 MATRIZ BÁSICA DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Tema	Problema	Objetivos	
		General	Específico
<p>Comparación <i>in vitro</i> de la eficacia de los cementos provisionales IRM, Coltosol, Cavit, Fermit en el proceso de blanqueamiento interno realizado en la Clínica de Especialidades Odontológicas ULACIT.</p>	<p>¿Cuál es la eficacia de los cementos provisionales: IRM, Coltosol, Cavit y Fermit en relación con la porosidad, el desplazamiento y contracción marginal al ser utilizados temporalmente durante el proceso de blanqueamiento interno?</p>	<p>Evaluar la eficacia de los cementos provisionales IRM, Cavit, Coltosol y Fermit en relación con la porosidad, el desplazamiento y contracción marginal al ser utilizados temporalmente en los blanqueamientos internos.</p>	<p>1- Comparar el grado de porosidad de los cementos provisionales IRM, Cavit, Coltosol y Fermit en los blanqueamientos internos.</p> <p>2- Comparar el desplazamiento de los cementos provisionales IRM, Cavit, Coltosol y Fermit en los blanqueamientos internos.</p> <p>3- Comparar la contracción marginal de los cementos provisionales que tienen IRM, Cavit, Coltosol y Fermit en los blanqueamientos internos.</p>

1.3.4 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Instrumentos de recolección de datos
Porosidad	Espacio entre las moléculas de un cuerpo.(Océano uno, 1995)	Espacio existente en el cemento provisional. Entre menos sea el espacio más eficiente es el cemento.	1= Poca 2= Moderada 3=Mucha	Hoja de registro
Desplazamiento	Quitar a una persona o cosa de un lugar para ponerlo en otro. (Océano uno, 1995)	Movimiento del cemento provisional en la cavidad del diente. Entre menos sea el movimiento más eficiente es el cemento.	Milímetros (mm)	Hoja de registro
Contracción marginal	Estrechar, juntar una cosa con otra. (Océano uno, 1995)	Retracción del cemento provisional. Entre menos sea la retracción más eficiente es el cemento.	1=Contracción al Frío 2=Contracción al Calor	Hoja de registro

1.4 HIPÓTESIS

1.4.1 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Los cementos provisionales IRM, Coltosol, Fermit y Cavit utilizados temporalmente en blanqueamientos internos, son igualmente eficaces para generar un mejor resultado del tratamiento.

1.4.2 HIPÓTESIS ESTADÍSTICAS

- Para la variable porosidad

Hipótesis nula

El nivel de porosidad es independiente del tipo de cemento provisional utilizado en los blanqueamientos internos

Hipótesis alternativa

El nivel de porosidad es dependiente del tipo de cemento provisional utilizado en los blanqueamientos internos

- Para la variable desplazamiento

Hipótesis nula

No existen diferencias significativas en el desplazamiento de los cementos provisionales IRM, Coltosol, Fermit y Cavit utilizados en blanqueamientos internos.

Ho: $\mu_{IRM} = \mu_{CO} = \mu_{FE} = \mu_{CA}$

Hipótesis alternativa

Sí existen diferencias significativas en el desplazamiento de los cementos provisionales IRM, Coltosol, Fermit y Cavit utilizados en blanqueamientos internos.

$H_1: \mu_{IRM} \neq \mu_{CO} \neq \mu_{FE} \neq \mu_{CA}$

- Para la variable **contracción marginal**

Hipótesis nula

La presencia de contracción es independiente del tipo de cemento provisional utilizado en los blanqueamientos internos

Hipótesis alternativa

La presencia de contracción es dependiente del tipo de cemento provisional utilizado en los blanqueamientos internos

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 BLANQUEAMIENTO DENTAL INTERNO

El blanqueamiento interno es una técnica que se basa en introducir agentes blanqueadores en la cámara pulpar de la pieza dentaria, de forma que se consigue un color blanco y además con una luminosidad propia del diente. (Anitua, 2001).

Para realizar este tipo de tratamiento es necesario tener la o las piezas con tratamiento radicular, esto puede ser un problema para muchos pacientes, ya que no se dejan desvitalizar las piezas dentales para seguir este tratamiento. (Anitua, 2001).

Este tipo de tratamiento es el de elección para graves decoloraciones causadas por las tetraciclinas, necrosis pulpar y dientes decolorados por traumatismos. (Anitua, 2001).



Blanqueamiento interno en un diente necrótico. Anitua (2001).

El blanqueamiento interno se basa en una técnica donde se emplea el uso del peróxido de hidrógeno. Este producto tiene la capacidad de penetrar dentro de la dentina, debido a su bajo peso molecular. Una vez dentro de esta, se produce la liberación de oxígeno que eliminará las manchas y suciedades sin afectar la estructura dental. (Walton, Torabinejad, 2000).

Existen sustancias de uso frecuente en este tipo de tratamiento, como es el peróxido de hidrógeno, el cual es una solución acuosa y se presenta en diferentes concentraciones. También el perborato de sodio y el peróxido de carbamida, los cuales son compuestos químicos que se degradan de manera gradual para liberar bajos niveles de peróxido de hidrógeno. (Walton et al, 2000).

Los resultados varían de un paciente a otro, por lo general se empiezan a ver pronto y a los dos o tres meses, prácticamente, está completado el tratamiento. (Walton et al, 2000).

Hay muy pocas recidivas, son tratamientos que se mantienen muy estables. (Walton et al, 2000).

2.1.1 INDICACIONES DEL BLANQUEAMIENTO INTERNO

Según Rivas (2005) existen indicaciones para relizar blanqueamientos internos estos son:

- Fracaso del blanqueamiento vital externo.
- En casos que hay grandes decoloraciones y se hayan colocado carrillas de cerámica y haya transparencia del color oscuro del diente.
- Dientes no vitales oscurecidos. Es decir, piezas con tratamiento endodóntico correcto (técnica de condensación lateral a conos múltiples).
- Dientes vitales manchados por tetraciclinas que no responden favorablemente a las técnicas de blanqueamiento extracoronario. En estos casos, el paciente debe someterse primero a endodoncia

intencional para permitir la aplicación mecánica del agente blanqueante en la cámara pulpar.

- Dientes vitales con calcificación completa de la cámara pulpar y conductos radiculares (situaciones verificadas por examen radiológico). Pueden blanquearse en la medida en la que no existan signos de patología periapical.

2.1.2 CONTRAINDICACIONES GENERALES DEL BLANQUEAMIENTO INTERNO

- Traumatismos dentales
- Reabsorción radicular
- Defectos del desarrollo del esmalte
- Pérdida importante del esmalte
- Grietas o fisuras
- Caries
- Enfermedad periodontal sin tratar
- Pigmentación provocada por corrosión de amalgamas (sólo se eliminarán quitándolas con un broca).
- Composites mal ajustados
- Dientes con grandes restauraciones u obturaciones repetidas en el mismo diente.
- Dientes muy oscuros
- Morfología dental anómala (su estructura dental interna puede ser rara). (Rodríguez, 2002).

2.2 TÉCNICA DE BLANQUEAMIENTO INTERNO

Los métodos empleados con más frecuencia para blanquear los dientes al momento de terminar el tratamiento de endodoncia son la técnica termocatalítica y el llamado blanqueamiento ambulatorio. (Walton et al, 2000).

2.2.1 TÉCNICA TERMOCATALÍTICA

Consiste en colocar el químico en la cámara pulpar y después se aplica el calor con lámparas calientes o flameadores o aditamentos eléctricos, fabricados con el fin de blanquear el o los dientes. (Walton et al, 2000).

2.5.2 TÉCNICA DE FOTO-OXIDACIÓN ULTRAVIOLETA

Es la aplicación de luz ultravioleta durante dos minutos a la superficie vestibular del diente por blanquear, se coloca la solución de preóxido de hidrógeno de 30 a 35% en la cámara pulpar con una torunda de algodón. Se supone que esta técnica es similar a la termocatalítica por la liberación de oxígeno. Esta técnica requiere de más tiempo en el sillón dental. (Walton et al, 2000).

2.5.3 TÉCNICA BLANQUEAMIENTO AMBULATORIO

Es el llamado blanqueamiento de larga duración “*walking bleach*” (ambulatorio), desarrollado por Spasser en 1961, en el cual se deja pasta de perborato de sodio y agua durante un periodo determinado de tiempo en la cámara pulpar, después del sellado provisional del diente. Nutting y Poe sustituyeron la proporción de agua para lograr un mayor efecto blanqueador. (Walton et al, 2000).

Es una técnica eficaz, segura, que requiere menos tiempo en el sillón. (Walton et al, 2000).

2.6 MATERIALES PARA ACLARAMIENTO O BLANQUEAMIENTO

Antes de intentar cambios de color o corregir pigmentaciones es indispensable hacer:

- Un diagnóstico: Determinar la causa y localización de la pigmentación.
- Plan de tratamiento a seguir: Técnica de aclaramiento externo o interno.
- Pronóstico: Éxito anticipado a corto y largo plazo. (Saavedra, 2004).

Es necesario informar al paciente de estos factores antes de someterlo al procedimiento, no se deben prometer resultados estéticos que no van a presentarse. (Saavedra, 2004).

La mayoría de los productos químicos aclaradores actúan ya sea al oxidar o reducir los agentes. Se dispone de muchas preparaciones, pero las de uso más frecuente son las soluciones acuosas de peróxido de hidrógeno con diferentes concentraciones. El perborato de sodio y el peróxido de carbamida son compuestos químicos que se degradan de manera gradual, para liberar bajos niveles de peróxido de hidrógeno. Este último y el de carbamida son los indicados principalmente para aclaramiento externo, mientras que el perborato de sodio se utiliza para aclaramiento interno. (Saavedra, 2004).

2.6.2 PERÓXIDO DE HIDRÓGENO

Es un oxidante poderoso disponible en varias concentraciones, pero la más frecuente es la solución estabilizada al 30 y 35% (Superoxol, Perhydrol). Estas soluciones de alta concentración se deben manejar con cuidado porque son inestables, pierden el oxígeno con rapidez y se volatilizan a no ser que estén refrigeradas. También son cáusticas y queman los tejidos. (Saavedra, 2004).

2.6.3 PERBORATO DE SODIO

Este agente oxidante está disponible en forma de polvo o en varias combinaciones comerciales patentadas. Cuando está fresco contiene casi 95% de perborato de sodio, que corresponde al 9.9% de oxígeno disponible, es estable cuando está seco, pero en presencia de ácido, aire caliente o agua se descompone para formar metaborato de sodio, peróxido de hidrógeno y oxígeno efervescente. La mayor parte de las preparaciones son alcalinas, se controlan con mayor facilidad y seguridad. (Saavedra, 2004).

2.6.4 PERÓXIDO DE CARBAMIDA

Conocido también como peróxido de hidrógeno de urea, está disponible en concentraciones entre el 3 y 15%. Las preparaciones comerciales populares contienen cerca del 10% de peróxido de carbamida y tienen un pH promedio de 5 a 6.5. Por lo regular, también incluyen glicerina o glucolpropileno, estanato de sodio, ácido fosfórico o cítrico y saborizante. (Saavedra, 2004).

El 10% de peróxido de carbamida se descompone en urea, amonio, dióxido de carbono y cerca de 3.5% de peróxido de hidrógeno. (Saavedra, 2004).

2.7 CEMENTOS PROVISIONALES

Para Hung (2003) las restauraciones temporales o provisionales se definen como las que permanecen por un período determinado, variable de acuerdo con las necesidades de cada caso. Son aquellos que se usan como medios para el cierre y protección, por un lapso, entre las visitas.

2.7.2 OBJETIVOS DEL MATERIAL DE OBTURACIÓN TEMPORAL

- Sellar a nivel coronal, evitando el ingreso de líquidos extrabucales y bacterias y la salida de medicamentos intraconductos.
- Proteger la estructura dentaria hasta que se coloque una restauración definitiva.
- Buena resistencia a la abrasión y compresión.
- Permitir una fácil colocación y eliminación.
- Satisfacer en ocasiones los requisitos estéticos, pero siempre como consideración secundaria al sellado.
- Variaciones dimensionales cercanas a las del diente (Hung, 2003).

Estos objetivos dependen de la duración de uso, así se requieren materiales diferentes, que dependen del tiempo, la carga y el desgaste oclusal, la complejidad del acceso y la pérdida de estructura dentaria. (Hung, 2003).

Entre los materiales de obturación coronal temporal utilizados durante el tratamiento endodóntico se encuentran: cemento de óxido de zinc y eugenol, cemento de policarboxilato de zinc, cemento de fosfato de zinc, cemento de vidrio ionómero, materiales resinosos fotopolimerizables y materiales que endurecen por la humedad. (Hung, 2003).

2.7.3 CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL DE OBTURACIÓN TEMPORAL

- Cementos de Óxido de zinc y Eugenol
- Cementos de Policarboxilato de zinc
- Cementos de Fosfato de zinc
- Cementos de Vidrio ionómero
- Materiales resinosos polimerizables como Term (Denstply), Fermit (Vivadent)
- Materiales que endurecen por la humedad como Cavit (Espe), Cimavit (Satelec), Coltosol (Coltene), Cimpat (Septodont). (Macchi, 2000).

2.8 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE OBTURACIÓN CORONAL TEMPORAL

2.8.2 CEMENTOS DE OXIDO DE ZINC Y EUGENOL

Estos cementos suelen dispensarse en forma de polvo y líquido. Sus propiedades varían de acuerdo con el tipo, que según la especificación nº 30 de la ADA son cuatro : I, II, III y IV. (Macchi, 2000).

Una extensa variedad de fórmulas de cementos de óxido de zinc y eugenol están disponibles para restauraciones temporales e intermedias, forros cavitarios, bases aislantes térmicas, y cementos temporales y permanentes. También sirven como selladores de conductos radiculares y como curación periodontal. Su pH es de 7 y es uno de los menos irritantes. (Hung, 2003).

La estabilidad dimensional de los materiales de obturación temporal es dependiente del equilibrio de hidratación, como también de otras características termodinámicas. Los materiales que absorben libremente agua pueden expandirse marcadamente en un ambiente acuoso de la cavidad bucal. Los cambios dimensionales inducidos por las fluctuaciones de temperatura pueden aumentar o contrarrestar la expansión por hidratación. (Hung, 2003).

Otro factor importante es la relajación del estrés, siendo una liberación de tensión cuando un material se contrae o distorsiona. La excesiva relajación de una restauración durante su exposición al estrés masticatorio temporal o al estrés inducido por un rápido cambio de temperatura cíclica debería debilitar el sellado. (Hung, 2003).

Las diferencias internas del estrés excesivo creadas por un drástico cambio de temperatura pueden contribuir a un fracaso aparente de ciertos materiales de obturación temporal. Está claro que los materiales muestran tanto leves como marcadas diferencias en el comportamiento de relajación. Estas diferencias

parecerían ser manifestaciones de características estructurales y de composición únicas de cada material de obturación temporal. (Hung, 2003).

2.8.3 COMPOSICIÓN

- Tipo I : Para cementado temporal (ZOE). (Hung, 2003).

Polvo : El óxido de zinc se prepara por calentamiento de carbonato o hidróxido de zinc, con el fin de aumentar su reactividad. El acetato de zinc (menos del 1%) también está presente en el polvo como agente acelerador. (Hung, 2003).

Líquido: Eugenol, que se halla en el aceite de clavo. (Hung, 2003).

- Tipo II : Para cementado permanente (IRM). (Hung, 2003).

Polvo : Las partículas de óxido de zinc reciben un tratamiento con ácido propiónico y están mezcladas con resinas o polímeros. También tiene agregados de alúmina y otros agentes de carga, para mejorar la resistencia mecánica del cemento. (Hung, 2003).

Líquido: Eugenol, con adición de ácido ortoetoxibenzoico (EBA) (Hung, 2003).

- Tipo III : para restauraciones temporales y bases (Super EBA, EBA-PLUS). (Hung, 2003).

Polvo: Similar al Tipo II. (Hung, 2003).

Líquido: La mayor parte del eugenol (62,5%) es sustituido por el ácido ortoetoxibenzoico (EBA), que es el responsable principal por las características de resistencia de este material. (Hung, 2003).

- Tipo IV : para protección pulpar (óxido de zinc, polvo + eugenol, líquido). La composición es muy semejante al Tipo I. (Hung, 2003).

2.8.4 PROPIEDADES

Para Hung (2003) las propiedades del ZOE de acuerdo al tipo son:

- Tipo I: Usados como sedantes, protección pulpar provisional y cementado temporal. Poseen baja resistencia mecánica (máximo 35 Mpa) y poca cohesividad de sus componentes. Tiene pH neutro (7,0), es biocompatible y proporciona un sellado óptimo que impide el ingreso de microorganismos por un corto plazo.
- Tipo II: Poseen resistencia bastante mayor en comparación con los del tipo I, la resistencia debe ser de 60 Mpa. Su disolución es menor, es menos hidrofílico, tiene mejor estabilidad dimensional cuando se somete a cambios térmicos comparado con el cemento de óxido de zinc y eugenol.
- Tipo III: Por tener en su composición gran cantidad de EBA, tienen una resistencia a la compresión bastante satisfactoria, la resistencia es de 65 Mpa. Su costo es elevado.
- Tipo IV: Por lo general con partículas de tamaño menor, posee propiedades similares a las del tipo I, aunque es más resistente, de endurecimiento más lento y textura más uniforme.

2.8.5 MATERIALES RESINOSOS FOTOPOLIMERIZABLES

FERMIT (Vivadent): Se trata de una resina fotopolimerizable hidrófila, que polimeriza cuando se expone a la luz visible de alta intensidad. El tiempo de polimerización es de 30 segundos. (Hung, 2003).

2.8.5.1 PROPIEDADES

- Fácil manipulación.
- Fácil remoción, ya que el material permanece elástico después de la polimerización. Con un explorador se retira de la cavidad con facilidad. (Hung, 2003).

2.8.6 MATERIALES QUE SE ENDURECEN POR LA HUMEDAD

Según Hung (2003) estos materiales están constituidos por materiales sintéticos y proveen un sellado excelente.

Presentación comercial : Cavit (Espe), Cimpat (Septodont), Coltosol (Coltene). (Hung, 2003).

- Cavit: Es un material restaurador temporal que se compone de óxido de zinc, sulfato de calcio, glicolacetato, polivinilacetato y trietanolamina, pero no contiene eugenol. Cavit y Cavit-W son materiales que presentan consistencia de pasta y que al contactar con la humedad inician su proceso de endurecimiento. El material tiene una vida útil limitada. Cavit, Cavit-W y Cavit-G presentan impermeabilidad y sellado marginal. Es de fácil manipulación. Cavit tiene alta expansión lineal, causada por la absorción de agua durante el asentamiento. Esta expansión aumenta el contacto entre el material y las paredes de la cavidad de acceso, produciendo un mejor sellado. Sin embargo, el uso de Cavit en preparaciones de acceso complejas puede ser inapropiado, ya que sin estar presentes las paredes para confinar el material, el asentamiento de la expansión lineal se transforma en una desventaja debido a que el material tiende a fracturarse y expandirse fuera del diente. También la baja resistencia compresiva probablemente contribuye al deterioro de la restauración. Cavit-W y Cavit-G se diferencian de Cavit por presentar menor resistencia mecánica y por ser más fáciles de retirar. (Hung, 2003).
- Coltosol: Tiene características similares a los anteriores. Puede ser afectado por las cargas oclusales. El fabricante no recomienda dejar el material colocado en una cavidad por más de 2 semanas. (Hung, 2003).

2.9 FACTORES A TOMAR EN CUENTA PARA LA SELECCIÓN DEL MATERIAL DE OBTURACIÓN CORONAL TEMPORAL

De acuerdo con Hung (2003) la restauración temporal es importante no sólo durante el tratamiento endodóntico, sino que también es fundamental después de su finalización, ya que la obturación endodóntica expuesta al medio bucal no tiene las condiciones para impedir la recontaminación del conducto tratado. Lamentablemente, la restauración temporal realizada después de la obturación de los conductos radiculares debería ser sustituida por la restauración definitiva en algunos días, pero termina por durar meses. Por ello, surge la necesidad de que las restauraciones temporales realizadas después de la conclusión del tratamiento endodóntico deben ejecutarse de la mejor manera posible.

Los materiales de obturación coronal temporal evolucionan en forma constante, y es importante destacar que no hay un material que satisfaga todas las expectativas del profesional, es decir, que posea todas las propiedades deseables, como sellado, estética, fácil manipulación, endurecimiento rápido, resistencia mecánica, etc. La selección correcta varía de acuerdo con la especificidad de cada caso. El factor más importante para orientar una selección efectiva es el conocimiento de las propiedades básicas de cada material. (Hung, 2003).

Según Hung (2003) antes de seleccionar el material de obturación temporal adecuado se debe tomar en cuenta los siguientes factores :

- Tiempo de permanencia de la restauración temporal: En los casos en que la restauración vaya a permanecer por períodos breves (24 a 72 horas), algunas de las características físicas del material, como la resistencia mecánica, no son prioritarias, ya que la restauración se retirará poco tiempo después. En estas situaciones, el profesional debe usar un material con buena capacidad de sellado y de fácil manipulación y retiro. En los casos en que la restauración vaya a permanecer por períodos

mayores (4-90 días), además de la buena capacidad de sellado, el material debe poseer adecuadas propiedades mecánicas. El desgaste, el grado de solubilidad y la resistencia a la tracción y a la compresión deben tomarse en cuenta; en estos casos, muchas veces se puede optar por el uso de un material restaurador definitivo, aunque que persista la necesidad de removerlo posteriormente.

- Resistencia de la estructura dentaria remanente: Los dientes con gran destrucción son muy susceptibles a la fractura y ameritan materiales resistentes, de preferencia con propiedades adhesivas. El módulo de resiliencia de los materiales, es decir, el poder de absorción de energía en forma de choque, es un factor importante de considerar, en especial en casos de dientes con cúspides altas y sin protección. Por ello, es importante tomar en cuenta la oclusión y los hábitos del paciente.
- Forma de retención de la cavidad: En caso de que el diente posea capacidad de retención suficiente, la selección será menos crítica en cuanto a la propiedad adhesiva del material, al contrario de lo que ocurre en dientes con retención escasa o nula, que permite un desprendimiento fácil del material de obturación temporal. Por lo tanto, el profesional considerará todas las características intrínsecas positivas del material, como la adhesividad, que se observa en los cementos de poliacrilato de zinc, vidrio ionómero, compómeros o de otros materiales resinosos.
- Posición del diente en la arcada.
- Material restaurador definitivo a emplearse posteriormente: Cuando se tiene planificado usar materiales resinosos como restauración definitiva después de finalizar el tratamiento endodóntico no se debe colocar materiales que contienen eugenol, ya que se produce una incompatibilidad química entre la restauración temporal y la restauración definitiva. El eugenol presente en algunos cementos inhibe la polimerización de resinas y acrílicos, y puede comprometer las propiedades físicas de la restauración definitiva.
- Grado de dificultad para la remoción posterior.

- Estética.
- Susceptibilidad del individuo a la caries: Es importante considerar en la selección del material de obturación temporal la susceptibilidad del individuo a la caries. Por lo tanto, el profesional, tiene un papel fundamental en el proceso de la preparación de la boca, para contribuir a minimizar las posibilidades de continuidad de la enfermedad caries. Los materiales liberadores de flúor, como los cementos de vidrio ionómero y, en menor grado, los compómeros y algunas resinas, desempeñan un papel fundamental en esta tarea.

FACTORES QUE AFECTAN EL SELLADO CORONAL

Para Hung (2003) existen diferentes factores que afectan el sellado coronal estos son:

- Espesor inadecuado del material de obturación coronal temporal.
- Presencia de vacíos entre el material de obturación temporal y las paredes dentinarias.
- Ausencia de una restauración temporal.
- Fractura de la restauración coronal o de la estructura dentaria.
- Fuerzas masticatorias.
- Cambios de temperatura en la cavidad bucal.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación, por su profundidad, es de tipo explicativa de comparación de grupos. Por su naturaleza responde a un diseño experimental denominado grupos paralelos. Por su carácter es cuantitativa, porque las variables son susceptibles de medición.

3.2 SUJETOS Y FUENTES DE INVESTIGACIÓN

El sujeto de investigación está definido como la pieza dental premolar superior o inferior con tratamiento radicular previo.

La fuente de información es de carácter primario, puesto que los datos obtenidos serán recopilados directamente de las piezas dentales seleccionadas.

3.3 MUESTREO

La muestra del estudio es de ochenta piezas dentales, considerando que cada grupo de estudio está constituido por veinte piezas dentales. Las piezas fueron obtenidas y aprobadas del curso de Endodoncia de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología Ulacit.

La asignación de las piezas dentales a cada uno de los cuatro grupos se realizó en forma aleatoria de la siguiente forma:

- Las piezas se enumeran de forma consecutiva de 1 a 80

- Utilizando la herramienta de Excel denominada generación de números aleatorios se obtienen 20 números entre 1 y 80; a cuyas piezas les será asignado el cemento tipo IRM. La selección de números se repite tres veces más para asignar las piezas a los otros cementos. El detalle de la asignación se presenta como anexo 1.

3.4 PROCEDIMIENTO

PASO #	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
1	Se colocan las ochenta piezas en troqueles de acrílico y se enumeran del 1 al 80.	
2	Se realiza la cavidad en la fosa central, con una broca cilíndrica hasta llegar a cámara pulpar.	
3	Se coloca una capa de Ionómero de vidrio de fotocurado para tapar los conductos y el tratamiento de nervio.	
4	Se coloca una torunda de algodón con tinte azul de metileno.	
5	Se coloca el blanqueamiento y una torunda de algodón encima de este.	

6	Se coloca el cemento temporal IRM, Coltosol, Cavit y Fermit	
7	Se realiza prueba de termociclado en frío y calor.	
8	Se observan por esteroscopio los cuatro grupos de piezas dentales.	

3.5 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los datos que respaldan el estudio se obtuvieron por método de observación y se recogieron en la hoja de registro que se presenta como anexo 2. Para cada uno de los tipos de cemento será utilizada una hoja que incluye las 20 piezas dentales asignadas aleatoriamente al tipo de cemento. En ellas se indentifican las variables que responden a los objetivos planteados.

3.6 PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

Los datos serán procesados empleando el módulo estadístico de Excel con sus herramientas de estadística descriptiva, a efecto de mostrar los resultados absolutos de cada una de las variables analizadas para cada tipo de cemento. Para validar las hipótesis planteadas se empleará el análisis de varianza de un factor para la variable desplazamiento, esto debido a que es una variable cuantitativa y la hipótesis plantea la igualdad de los promedios en los cuatro

tipos de cementos. Para las variables porosidad y contracción marginal, por estar medidas en una escala ordinal y nominal respectivamente, se utilizará la prueba de independencia CHI-cuadrado, y con el fin de determinar si existe correlación entre las variables.

Se utilizará el coeficiente de correlación Zeta de Wilcoxon, para las variables tipo de cemento y grado de porosidad. Para las variables tipo de cemento y presencia de contracción marginal por ser ambas de tipo nominal se empleará el coeficiente de correlación Lambda.

3.7 ALCANCES Y LIMITACIONES

El alcance de esta investigación lleva a ofrecer al odontólogo información pertinente a la eficacia de los cuatro tipos de cementos analizados, para que se disponga de una herramienta que permita escoger el cemento provisional más adecuado para utilizarlo temporalmente en un tratamiento de blanqueamiento interno.

Una limitación de esta investigación fue la no disponibilidad del esteroscopio en la universidad, ya que fue necesario trasladarse a una Empresa privada llamada Naturet, la cual contaba con este equipo para las observar las piezas dentales.

Otra limitante que presenta en la investigación es que concentra su atención en piezas premolares, no permitiendo de esta forma concluir sobre otros tipos de piezas, lo anterior se supera en la medida en que se realicen otros investigaciones que consideren las piezas no incluidas en este estudio.

CAPÍTULO IV ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Procesados los datos se presentan los resultados obtenidos en el orden de los objetivos planteados por medio de cuadros, tablas y gráficos de acuerdo con la variable considerada, así como los coeficientes de correlación pertinentes.

El objetivo 1 plantea:

Comparar el grado de porosidad de los cementos provisionales IRM, Cavit, Coltosol y Fermit en los blanqueamientos internos.

Los resultados se presentan en el cuadro y gráfico 1, que recogen la comparación en términos absolutos, se omite el cálculo de los porcentajes dado que las frecuencias presentan valores inferiores a 5 y por lo tanto el valor relativo sufre una distorsión tal y como lo afirma L. Moya cuando dice: "Pequeñas variaciones absolutas generan grandes variaciones relativas."

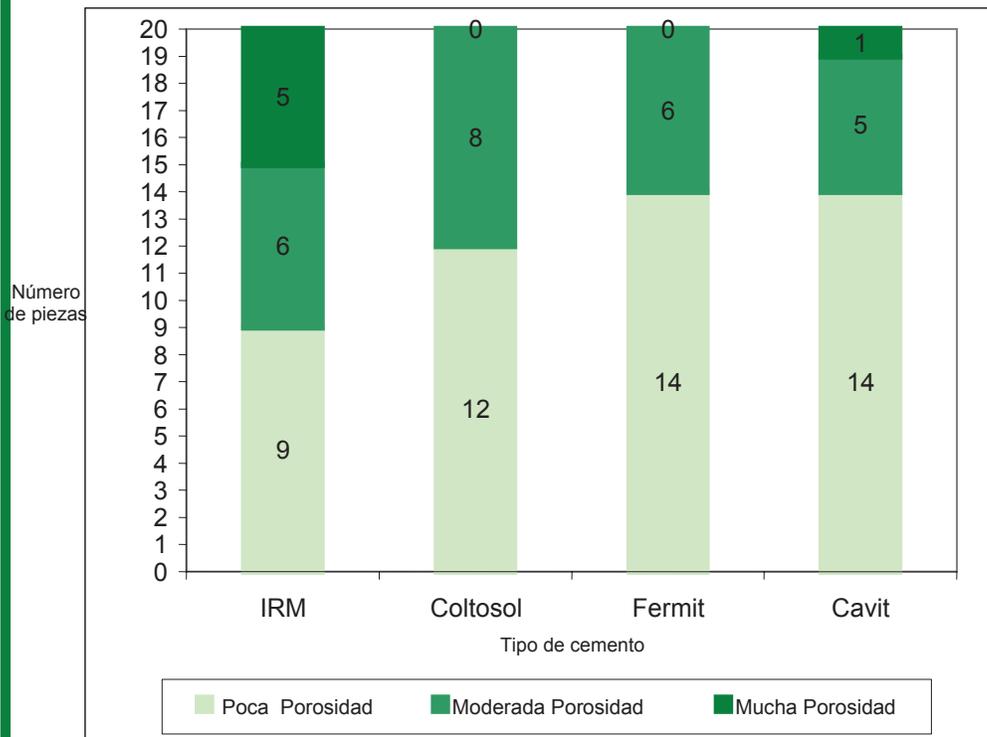
Los resultados evidencian que la marca de cemento IRM es la única que tiene 5 de 20 piezas dentales con mucha porosidad, en las restantes marcas, la mayoría de las piezas se encontraron con poca porosidad.

Cuadro 1
Número de piezas
según grado de porosidad,
por tipo de cemento,
piezas del curso de Endodoncia de Ulacit,
2005

Cemento	Porosidad			Total
	Poca	Moderada	Mucha	
IRM	9	6	5	20
Coltosol	12	8	0	20
Fermit	14	6	0	20
Cavit	14	5	1	20
Total	49	25	6	80

Fuente: Datos recopilados por el investigador.

Gráfico 1
 Número de piezas
 según grado de porosidad,
 por tipo de cemento,
 piezas del curso de Endodoncia de Ulacit,
 2005

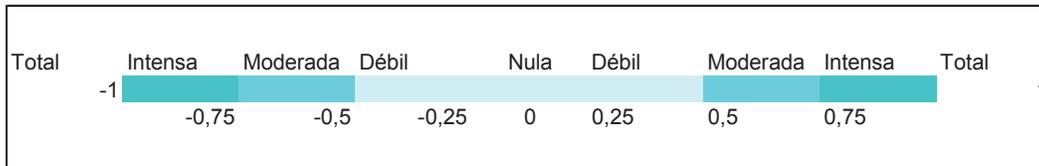


Fuente: Datos recopilados por el investigador.

Para validar la hipótesis que afirma que el nivel de porosidad es independiente del tipo de cemento provisional utilizado en los blanqueamientos internos es necesario realizar una prueba Chi-cuadrado, sin embargo esta tiene como requisitos que en las celdas de la tabla de contingencia (cuadro 1), debe haber más de cinco unidades, situación que no se cumple en este caso, por lo cual se determinó un coeficiente de correlación no paramétrico definido específicamente para medir la asociación entre una variable nominal (tipo del cemento) y una variable ordinal (grado de porosidad), denominado Z de Wilcoxon, el cual realizados los cálculos alcanza un valor de 0,5958. Considerando la escala de

análisis y con un grado de confianza del 95%, se puede afirmar que el grado de asociación entre estas dos variables es intenso, por lo tanto el grado de porosidad depende del tipo de cemento.

Escala de coeficientes de correlación



Fuente: R. Sierra B

Con el fin de comparar el desplazamiento de los cementos provisionales IRM, Cavit, Coltosol y Fermit en los blanqueamientos internos, la medición de la variable se realizó en milímetros, siendo esta definida como una variable continua, por lo que se presenta a continuación, la tabla de los datos y sus indicadores, donde se observa que el tipo de cemento que presentó mayor desplazamiento es el de marca Coltosol con un promedio de 2.84 mm, y el que presentó menos magnitud fue el Cavit con 1.27 mm.

Tabla 2
 Datos e indicadores de posición y variabilidad,
 del desplazamiento del cemento en las piezas,
 según tipo de cemento
 piezas del curso de Endodoncia de Ulacit,
 2005

Pieza #	Tipo de cemento			
	IRM	Coltosol	Fermit	Cavit
1	2	1	2	0.5
2	4	1	1	2
3	3	2	1.5	0
4	5	2	3	0.5
5	3	5	3	0.5
6	2	5	2	1
7	1	3	1	2.5
8	1	3	5	1
9	1	4	2	0
10	1	4	3	1
11	1	2	1	0.5
12	5	2	1	0.5
13	5	1	1	0.5
14	3	7	2	1
15	2	4	2	1.5
16	4	2	4	3
17	1	1.5	2	2
18	1	2	2	2
19	0	2	2	1.5
20	1	2	2	1
Promedio	2,30	2,84	2,16	1,27
Varianza	2,54	2,58	1,14	0,82
Desviación estándar	1,59	1,61	1,07	0,90

Fuente: Datos recopilados por el investigador.

Con el fin de probar la existencia de una diferencia significativa entre los promedios de desplazamientos entre los cementos en estudio se realizó un análisis de varianza de una vía (prueba 1), la cual con una probabilidad de 0,00155854 rechaza la hipótesis nula de igualdad, aceptándose la hipótesis alternativa de que alguno de los promedios es diferente. Para determinar en cuáles de los cementos está la diferencia, se aplica la metodología de Tukey , y una vez realizados los cálculos se puede afirmar con una confianza del 95% que en las mediciones del desplazamiento de los cementos IRM y Coltosol, IRM y Fermit, Coltosol y Fermit, Fermit y Cavit tienen igual promedio de desplazamientos, solamente hubo cambio significativo entre las mediciones de IRM y Cavit, así como en Fermit y Cavit.

Prueba 2 Análisis de varianza de una vía de la variable desplazamiento del cemento en las piezas						
Hipótesis nula			Hipótesis alternativa			
No existen diferencias significativas en el desplazamiento de los cementos provisionales IRM, Coltosol, Fermit y Cavit utilizados en blanqueamientos internos.			Si existen diferencias significativas en el desplazamiento de los cementos provisionales IRM, Coltosol, Fermit y Cavit utilizados en blanqueamientos internos.			
Ho: $\mu_{IRM} = \mu_{CO} = \mu_{FE} = \mu_{CA}$			H1: $\mu_{IRM} \neq \mu_{CO} \neq \mu_{FE} \neq \mu_{CA}$			
RESUMEN						
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza		
IRM	20	46	2,3	2,536842105		
Coltosol	20	55,5	2,775	2,538815789		
Fermit	20	42,5	2,125	1,101973684		
Cavit	20	22,5	1,125	0,680921053		
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	28,909375	3	9,636458333	5,62011191	0,00155854	2,724943949
Dentro de los grupos	130,3125	76	1,714638158			
Total	159,221875	79				
Conclusion						
Como la probabilidad asociada al valor de la distribución F es menor que el 5%, nivel de significancia considerado para la prueba (0,00155854) se puede concluir que hay evidencia estadística para afirmar que existen diferencias significativas en el desplazamiento de los cementos provisionales IRM, Coltosol, Fermit y Cavit utilizados en blanqueamientos internos.						
Criterio de Tukey para comparaciones por pares						
C=	4		PIRM-PCO	-0,4750		menor
n=	80		PIRM-PFE	0,1750		menor
n-c=	76		PIRM-PCA	1,1750		mayor
á=	5%		PCO-PFE	0,6500		menor
q=	3,74		PCO-PCA	1,6500		mayor
CME=	1,714638158		PFE-PCA	1,0000		menor
r=	20					
CME/r	0,085731908					
Raiz	0,292800116					
T	1,095072434					
Conclusion						
Con una confianza del 95% se puede estar completamente seguro que en las mediciones del desplazamiento de los cementos IRM y Coltosol, IRM y Fermit, Coltosol y Fermit, Fermit y Cavit tienen igual promedio de desplazamientos, solamente hubo cambio significativo entre las mediciones de IRM y Cavit, así como en Fermit y Cavit						

Para comparar la contracción marginal de los cementos provisionales que tienen IRM, Cavit, Coltosol y Fermit en los blanqueamientos internos se presentan los cuadros 2 y 3, donde se evidencia que el cemento que mostró mayor número

de piezas con presencia de contracción al frío fue el Coltosol, mientras que el mejor calificado en esta prueba fue el Cavit con 9 piezas de 20 que presentaron contracción.

Para pobrar la hipótesis estadística sobre la relación entre estas variables, se determinó el coeficiente de correlación Lambda, especialmente definido para variables nominales y dicotómicas. El valor alcanzado fue de 0.95, considerado como intenso, lo que permite afirmar que la presencia de contracción marginal al frío está altamente correlacionada con el tipo de cemento.

Cuadro 3
Número de piezas,
presencia de contracción marginal al frío
por tipo de cemento,
piezas del curso de Endodoncia de Ulacit,
2005

Cemento	Presencia de contracción marginal al frío		Total
	No	Sí	
IRM	4	16	20
Coltosol		20	20
Fermit	5	15	20
Cavit	11	9	20
Total	20	60	80

Fuente: Datos recopilados por el investigador.

Respecto a la contracción al calor dos tipos de cemento están en igualdad de condiciones: el Coltosol y Cavit, con un 100% de las piezas que presentaron contracción; el tipo de cemento mejor calificado en esta prueba fue el Cavit con 18 piezas de 20.

El coeficiente de correlación alcanza un valor de 0.70, valor considerado intenso por lo que se puede afirmar que también la contracción al calor depende del tipo de cemento.

Cuadro 4
 Número de piezas,
 presencia de contracción marginal al calor
 por tipo de cemento,
 piezas del curso de Endodoncia de Ulacit,
 2005

Cemento	Presencia de contracción marginal al calor		Total
	No	Sí	
IRM	1	19	20
Coltosol		20	20
Fermit		20	20
Cavit	2	18	20
Total	3	77	80

Fuente: Datos recopilados por el investigador.

A continuación se presenta una tabla-resumen donde se califica en una escala de 1 a 4 la posición obtenida por cada uno de los tipos de cementos en las variables analizadas. El 1 representa la mejor calificación para cada variable y el 4 representa una calificación deficiente. Se observa que el cemento marca Cavit es el que presenta las mejores características, quedando en un segundo lugar el Fermit seguido del IRM y como última opción el Coltosol.

CEMENTO	VARIABLES			
	POROSIDAD	DESPLAZAMIENTO	CONTRACCIÓN AL FRÍO	CONTRACCIÓN AL CALOR
IRM	3	3	3	2
COLTOSOL	2	4	4	3
FERMIT	1	2	2	3
CAVIT	1	1	1	1

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- En relación a la porosidad y tipo de cemento el coeficiente indica una asociación intensa, por estar en el intervalo 0,50-0,75.
- Hay evidencia estadística para afirmar que existen diferencias significativas en el desplazamiento de los cementos IRM, Coltosol, Fermit y Cavit cuando se utilizan temporalmente en blanqueamientos internos.
- El grado de asociación de la contracción marginal y tipo de cemento es intenso, puesto que el valor alcanzado fue de 0.95, lo que permite afirmar que la presencia de contracción marginal al frío está altamente correlacionada con el tipo de cemento.
- El grado de asociación de la contracción marginal y tipo de cemento es intenso, ya que el coeficiente de correlación alcanza un valor de 0.70, por lo que se puede afirmar que también la contracción al calor depende del tipo de cemento.
- Como conclusión general se puede afirmar que el cemento marca Cavit es el que presenta las mejores características, menos porosidad, contracción marginal y desplazamiento cuando se utiliza temporalmente en blanqueamientos internos, quedando en un segundo lugar el Fermit seguido del IRM y como última opción el Coltosol.

5.2 RECOMENDACIONES

- Propiciar la realización de réplicas de esta investigación, utilizando otros tipos de cementos provisionales para poder evaluar la eficacia cuando son utilizados temporalmente en blanqueamientos internos.
- Es importante recalcar, que se podría realizar otro estudio, utilizando blanqueamientos internos con diferentes concentraciones, para así determinar cuál cemento provisional sería el ideal para cada caso.
- Sugerir la utilización del Cavit como primera opción en tratamientos como el blanqueamiento interno, ya que fue el que mostró mejores características en este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

Anusavice, K. (1998). *Ciencia de los materiales dentales*. México: Mc Graw-Hill.

Barry, G., Aschheim, K. (2002). *Odontología estética: una aproximación clínica a las técnicas y los materiales*. Madrid: Mosby.

Craig, R., O'Brien, W. Powers, J. (1999). *Materiales dentales: Propiedades y manipulación*. Madrid: Harcourt Brace.

Macchi, R. (2000). *Materiales dentales*. Madrid: Médica panamericana.

Walton, R., Torabinejad, M. (2000). *Endodoncia principios y práctica*. México: Mc Graw-Hill.

Anitua, E. (2001). *Blanqueamiento interno*. Recuperado el 5 noviembre de 2005, de <http://www.odontocat.com/esteticas.htm>

Hung, M. (2003). *Sellado Coronal Endodóntico: Materiales Intermedios*. Recuperado el 20 de octubre de 2005, de http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_31.htm

Saavedra, M. (2004). *Aclaramiento o Blanqueamiento dental*. Recuperado el 20 de octubre de 2005, de <http://www.blanqueamientodental.com/aclaramiento%dental.html>

Rivas, C. (2005). *Blanqueamiento interno. fundamentos teóricos y prácticos*. Recuperado el 8 diciembre de 2005, de http://www.blanqueamientodental.com/blanqueamiento_interno.htm

Rodríguez, O. (2002). *Blanqueamiento dental*. Recuperado el 20 de octubre de 2005, de [http:// 132.248.76.38/posgrado/materiales/blanqueadores.html](http://132.248.76.38/posgrado/materiales/blanqueadores.html)

ANEXOS

ANEXO 1 UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Comparación *in vitro* de la eficacia de los cementos provisionales IRM, Coltoso, Cavit Y
Fermit en el blanqueamiento interno.
Clínica de Especialidades Odontológicas ULACIT, 2006.

Muestra

Asignación aleatoria de las piezas dentales a los grupos de tipos de cementos			
Tipos de cemento			
IRM	Coltoso	Fermit	Cavit
2	7	1	6
4	8	3	10
5	15	11	13
9	17	16	21
12	19	25	32
14	22	26	34
18	23	27	43
20	30	36	47
24	35	37	49
28	38	39	57
29	40	41	59
31	44	42	60
33	46	50	62
45	51	56	64
48	52	63	66
53	54	65	70
69	55	67	73
71	58	74	75
72	61	76	78
77	68	79	80

ANEXO 2
UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Comparación *in vitro* de la eficacia de los cementos provisionales IRM, Coltosol, Cavit Y
Fermit en el blanqueamiento interno.
Clínica de Especialidades Odontológicas ULACIT, 2006.

HOJA DE REGISTRO

IRM						
SUJETO	POROSIDAD			DESPLAZAMIENTO	CONTRACCION MARGINAL	
	POCO	MODERADA	MUCHA	(MILIMETROS)	EN FRIO	EN CALOR
2						
4						
5						
9						
12						
14						
18						
20						
24						
28						
29						
31						
33						
45						
48						
53						
69						
71						
72						
77						
Coltosol						
SUJETO	POROSIDAD			DESPLAZAMIENTO	CONTRACCION MARGINAL	
	POCO	MODERADA	MUCHA	(MILIMETROS)	EN FRIO	EN CALOR
7						
8						
15						
17						

19					
22					
23					
30					
35					
38					
40					
44					
46					
51					
52					
54					
55					
58					
61					
68					

Fermit

SUJETO	POROSIDAD			DESPLAZAMIENTO (MILIMETROS)	CONTRACCION MARGINAL	
	POCO	MODERADA	MUCHA		EN FRIO	EN CALOR
1						
3						
11						
16						
25						
26						
27						
36						
37						
39						
41						
42						
50						
56						
63						
65						
67						
74						
76						
79						
6						
10						
13						
21						
32						
34						

Cavit

SUJETO	POROSIDAD			DESPLAZAMIENTO (MILIMETROS)	CONTRACCION MARGINAL	
	POCO	MODERADA	MUCHA		EN FRIO	EN CALOR
43						
47						
49						
57						
59						
60						
62						
64						
66						
70						
73						
75						
78						
80						

