



**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
Programa Macro de Investigación**

SEMINARIO DE GRADUACIÓN

**Métodos para minimizar el exceso de cemento definitivo
en prótesis fijas sobre implantes**

Directora de Seminario
Tatiana Vargas Koudriavtsev

Profesor Asociado
Rodrigo Jiménez Corrales

Sustentantes

- Karla García Sancho
- Shirley Mora Loaiza
- Mauricio Quesada Solís

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio Brenes
San José, Costa Rica

2017

HOJA DE APROBACIÓN
MEMORIA
SEMINARIO DE GRADUACIÓN

Nombre del proyecto

Métodos para minimizar el exceso de cemento definitivo
en prótesis fijas sobre implantes

Fecha: 8-12-17

Sustentantes

Carne

Firma

Karla García Sancho

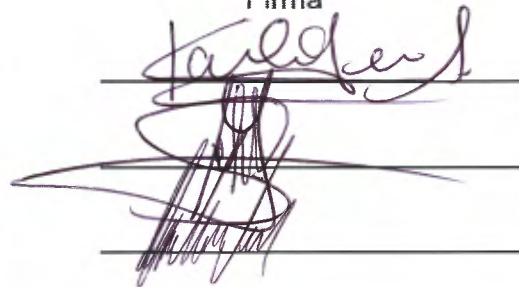
B02565

Shirley Mora Loaiza

B04164

Mauricio Quesada Solís

A64528



Miembros del Tribunal

Nombre

Firma

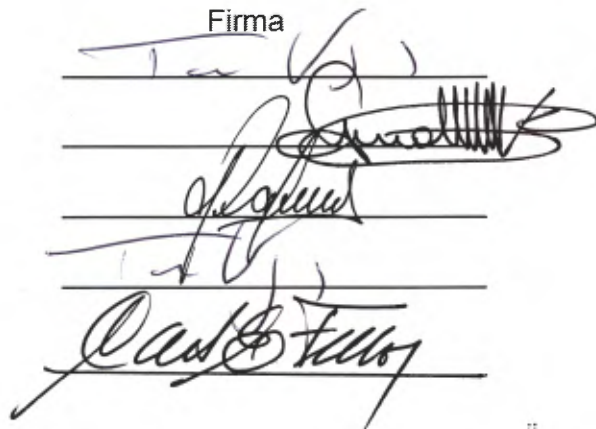
Talía Vargas Kardiartsev

Guillermo K.

David Lapunt

Talía Vargas Kardiartsev

Carlos E. Fajó



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Vicerrectoría de Investigación
Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información (SIBDI)

Autorización para la digitalización, inclusión y publicación de trabajos finales de graduación (TFG) en el acervo digital del Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información de la Universidad de Costa Rica (SIBDI-UCR)

Los abajo firmantes, en su condición de autores del TFG:

Métodos para minimizar el exceso de cemento definitivo en prótesis fijas sobre implantes

AUTORIZAMOS de forma gratuita al SIBDI-UCR, a digitalizar e incluir dicho TFG en el acervo digital del SIBDI-UCR y a publicarlo a través de la página web u otro medio electrónico, para ser accesado según lo que el SIBDI defina para su consulta o divulgación. Dicho texto se publicará en formato PDF o en el formato que en su momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre y gratuito, permitiendo su consulta e impresión, pero no su modificación. Los autores del TFG garantizan al SIBDI-UCR que la tesis es el trabajo original que sirvió para la obtención de su título, que no infringe ni violenta ningún derecho de terceros.

Lic., Licda. _____ # cédula _____

Domicilio: _____

Firma _____, Fecha: _____

Lic., Licda. _____ # cédula _____

Domicilio: _____

Firma _____, Fecha: _____

Lic., Licda. _____ # cédula _____

Domicilio: _____

Firma _____, Fecha: _____

Lic., Licda. _____ # cédula _____

Domicilio: _____

Firma _____, Fecha: _____

Lic., Licda. _____ # cédula _____

Domicilio: _____

Firma _____, Fecha: _____

Para uso interno.

Número de tesis: _____

Dedicatoria

A nuestros padres por ser el pilar fundamental en lo que somos, son quienes han impulsado nuestra educación y nos enseñaron a siempre perseverar en los momentos difíciles; ellos quienes nos llenaron de fuerza y mucho amor para lograr culminar esta etapa en nuestras vidas, se merecen todo el crédito de este trabajo,

a nuestros familiares y amigos más cercanos, quienes siempre estuvieron anuentes a poner su granito de arena y nos permitieron poder tener tiempo de calidad como persona fuera de la Facultad,

a nuestros profesores, quienes contribuyeron en nuestra formación académica y de vida, con sus consejos y experiencia fueron orientando y permitieron nuestro crecimiento como estudiantes y futuros profesionales

A Dios, porque sin él nada de esto hubiera sido posible.

Reconocimientos

La realización de este proyecto de graduación fue posible gracias a la tutela de dos grandes profesionales. Primeramente, al Dr. Rodrigo Jiménez Corrales por su interés y disposición en la elaboración de este proyecto y a la Dra. Tatiana Vargas Koudriavtsev, quien fue de vital importancia para garantizar el buen término de nuestro proyecto de graduación, el cual logramos plasmar en físico.

Especial agradecimiento a la Facultad de Odontología de la Universidad de Costa Rica por contribuir en nuestra formación académica. Además, se agradece al Programa Macro de Investigación, cuya misión es capacitar e introducir al estudiantado en los aspectos experimentales e investigativos, lo que permite complementarnos como profesionales.

Se agradece a todas aquellas personas que en forma directa o indirecta contribuyeron a que este trabajo de investigación pudiera llevarse a cabo.

Carta de la filóloga

Xinia Segura Portuquez
Filología Española, UCR
Tels. 2245-1705 / 8314-7797
xsegurap@yahoo.com

A QUIEN CORRESPONDA

La suscrita filóloga, carné N.º 46315 de afiliación al Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Artes, hago constar que revisé y corregí la redacción, ortografía, estilo y todo tipo de error de lenguaje de la memoria de seminario «**Métodos para minimizar el exceso de cemento definitivo en prótesis fijas sobre implantes**», elaborado por Karla García Sancho, Shirley Mora Loaiza y Mauricio Quesada Solís para optar por el grado académico de licenciatura en Odontología.*****

Extiendo la presente en San José a los diez días del mes de noviembre del año dos mil diecisiete.*****



Licda. Xinia Segura Portuquez

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	1
1.1 Problema	2
1.2 Justificación	2
1.3 Antecedentes de la investigación.....	3
1.4 Objetivos	11
1.4.1 Objetivo general	11
1.4.2 Objetivos Específicos	11
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	12
2.1 Periodonto en implantes	13
2.2 Tipos de cemento	15
2.3 Técnicas para minimizar el exceso de cemento.....	16
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO	18
3.1 Materiales y métodos.....	19
3.2 Análisis estadístico	23
CAPÍTULO IV DISCUSIÓN Y RESULTADOS.....	24
4.1 Resultados.....	25
4.2 Discusión.....	30
CAPÍTULO V CONCLUSIONES	24
5.1 Conclusiones	33
5.2 Factores facilitadores / obstáculos y dificultades	33
Cronograma de actividades	35
Referencias bibliográficas	36
APÉNDICES	40

Lista de tablas

Tabla 1	<i>Análisis descriptivo de la fuerza de tensión (kg)</i>	26
Tabla 2	<i>Análisis de varianza para resistencia en tensión (kg)</i>	26
Tabla 3	<i>Análisis descriptivo para el exceso de cemento (mg)</i>	28
Tabla 4	<i>Prueba de homogeneidad de varianzas</i>	29
Tabla 5	<i>Análisis de varianza para exceso de cemento (mg)</i>	29

Lista de figuras

Figura 1. Pilares y análogos de implante estabilizados en bloques de resina acrílica	19
Figura 2. Especímenes con sus cofias metálicas	20
Figura 3. Método de confección del análogo de implante.....	21
Figura 4. Resistencia a carga tensil (kg) según el grupo experimental.....	25
Figura 5. Cantidad de exceso de cemento (mg) según el grupo experimental	27
Figura 6. Rotulación de especímenes	41
Figura 7. Asentamiento de cofias a su respectivo pilar.....	42
Figura 8. Confección de análogo con matriz de putty y técnica de inyección de PatternResin GC.....	43
Figura 9. Preparacion de materiales, mezclado, estandarización y pesaje.....	44
Figura 10. Prueba de cofia en análogo y técnica de preasentamiento.	45
Figura 11. Fuerza de compresión por 5 minutos.	46
Figura 12. Comparación técnica con y sin preasentamiento, remoción de exceso, pesaje de exceso y fuerza de tracción 24 horas después de la cementación.....	47

Resumen

Se ha demostrado que, si no se remueve el exceso de cemento extracoronal al cementar una corona en un implante, se puede perjudicar el tejido periimplantar. La meta del estudio es determinar si la técnica de prepresentamiento antes de cementar la corona afecta la cantidad de cemento y la fuerza necesaria para desalojar esta del implante utilizando fuerza tensional. La variable de la investigación es el prepresentamiento. Se realizaron diez cofias, las cuales se cementaron con cemento definitivo de ionómero de vidrio reforzado con resina a 10 pilares atornillados a análogos de implantes y retenidos en cubos de acrílico. Las cofias se cementaron en los pilares midiendo el exceso de cemento desplazado por la corona y 24 horas después se sometieron a una fuerza tensional axial. Se realizó estadística descriptiva y luego los datos se analizaron estadísticamente utilizando ANOVA. El análisis de los resultados determinó que al utilizar el prepresentamiento se disminuye la cantidad de cemento extruido sin afectar significativamente la resistencia a la fuerza tensil, por lo tanto se recomienda el uso de la técnica de prepresentamiento para cementar coronas con cemento definitivo sobre pilares de implantes.

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo de investigación se pretende analizar dos diferentes técnicas de cementación de cofias sobre pilares de implante y, de esta forma, conocer con cuál técnica se obtiene un mejor resultado tanto en lo que respecta al exceso de cemento en cada una como en la resistencia al desalojo. Lo anterior con el fin de lograr la implementación de un protocolo de cementación con el cual se disminuya el fracaso de las restauraciones por el cemento remanente y que, a la vez, posea buenas características de resistencia a fuerzas tensiles.

1.1 Problema

Existen diversos estudios que refieren la importancia de minimizar los excesos de cemento en prótesis sobre implantes debido a la aparición de periimplantitis y, también, otros en los cuales se describen diferentes técnicas de cementado que se comparan para demostrar en cuál de ellas se logra disminuir ese exceso de cemento.

Sin embargo, solo se cuenta con una investigación en la cual se correlacionan las técnicas de cementado, tomando la fuerza de adhesión en tensión, y en dicho trabajo investigativo se detalla el uso del cemento provisional.

Actualmente no hay publicaciones en inglés ni en español en revistas indexadas donde se correlacionen técnicas para minimizar el exceso de cemento en el margen y la resistencia a desalojo en tensión utilizando cemento definitivo.

1.2 Justificación

Investigar cuáles técnicas de cementación permiten reducir el exceso de cemento definitivo en el margen y, a la vez, mantener suficiente resistencia al desalojo de las restauraciones que permitirá a los odontólogos restauradores elegir el método más adecuado para rehabilitar estructuras cementadas sobre implantes.

1.3 Antecedentes de la investigación

En la literatura se han reportado diferentes técnicas para disminuir el exceso de cemento que puede presentarse en restauraciones colocadas sobre implantes, ya que este se considera uno de los principales factores locales en ocasionar periimplantitis (1, 2) y, a su vez, aquellas técnicas que favorezcan el uso de menor volumen de cemento en sus protocolos podrían propiciar la conformación de menores grosores de película para el correcto asentamiento de las restauraciones (3).

En el 2002, Dumbrigue (4) describe dos técnicas que minimizan la cantidad de exceso de cemento sobre restauraciones implanto soportadas utilizando un pilar solido marca ITI (Straumann USA, Cambridge, Mass). Primero, sugiere la colocación del agente cementante únicamente en la mitad oclusal del intaglio de la restauración, suficiente para fluir cervicalmente hacia las paredes axiales reduciendo la posibilidad de excesos en el margen de la restauración.

De acuerdo con dicha investigación esta técnica presenta la desventaja de producir, en ocasiones, un sellado incompleto del margen con el agente cementante con aparición de microgaps entre la estructura del implante y la restauración, potenciales para la colonización de microorganismos subgingivales que afectan el tejido blando (1).

En segundo lugar, propone la utilización de un pilar de práctica o su análogo para realizar una técnica de cementación extraoral previa (4). Se debe llenar primero el intaglio de la restauración con el agente cementante y, luego asentarla extraoralmente sobre el pilar de práctica o su análogo, propiciando un exceso que puede removerse con un aplicador de algodón o el mismo dedo. La restauración se remueve en forma rápida del análogo para cementarla intraoralmente.

Con la aplicación de este sistema de análogo se logra un flujo más completo y preciso del cemento hacia las paredes axiales de la restauración y del margen con la cautela de que durante su remoción exista un paralelismo, es decir, la restauración debe estar en línea con el eje longitudinal del análogo, para evitar la eliminación de gran cantidad de cemento de sus paredes axiales (4). Esto sugiere,

además, que durante el diseño del análogo se debe verificar que exista una vía de inserción y remoción adecuada.

La necesidad de utilizar en esta técnica un sistema de cementación que proporcione un tiempo de trabajo más largo comparado con otros sistemas (4) garantiza evitar el endurecimiento previo del cemento. En caso de exceso de cemento encontrado a nivel intraoral se puede remover con un raspador plástico, con el fin de minimizar la profundidad del raspado y prevenir el excavamiento de la superficie del implante.

Wadhvani y Piñeyro (5) describen una técnica de cementación para lograr una disminución de cemento. Esta consiste en utilizar un duplicado del pilar en el cual se preasentará la restauración con cemento para, posteriormente, asentarla en el pilar definitivo. Esto para que el duplicado del pilar definitivo se quede con el exceso de cemento.

Para construir el pilar se coloca una capa de teflón en la cofia del implante y una vez efectuado esto se rellena con una generosa cantidad de polivinilsiloxano, asegurándose de que se copie bien todo el contorno de la cofia. Luego, se retira el material y se va a obtener un pilar de material liviano.

Se retira el teflón y se coloca el cemento en la cofia, y antes de llevarlo a boca se asienta en el pilar de polivinilsiloxano, se retiran los excesos y la cofia antes de que el cemento endurezca. Si queda algún vacío de cemento en el intaglio de la cofia, se puede agregar una pequeña cantidad de cemento y se lleva a boca (5).

En otro estudio publicado en el año 2010 (6), examinaron la resistencia retentiva existente entre dos técnicas de cementación diferentes: una convencional y otra con análogo, comparando, además, un cemento temporal (TempBond NE, Kerr) y otro definitivo (Rely X, 3M). Para ello utilizaron un pilar de titanio mecanizado y un implante de tornillo sólido y con ambos grupos midieron el exceso de cemento.

Igualmente, explican que existen tres momentos en los cuales se puede remover el exceso, ya sea previa, durante o después de la cementación (4, 7-9).

Esta última se considera la técnica convencional, la cual no se recomienda porque con la instrumentación se podría dañar la superficie del implante (6).

Asimismo, hallaron diferencias significativas ($P = .0001$) en la resistencia en tensión entre el grupo control y el experimental, siendo mayor en el grupo que utilizaba cemento definitivo, mientras que con el temporal las fuerzas aplicadas fueron menores. Por otro lado, no se encontró diferencia significativa en esa resistencia a la tracción entre ambos cementos, cuando se comparó con la cementación convencional.

Por lo anterior concluyeron que en la cementación de restauraciones sobre implantes utilizando la técnica de análogo y con cemento definitivo se proporciona una fuerza de retención similar y un peso de cemento residual reducido, en comparación con la técnica convencional para eliminarlo (6).

En el 2013 se llevó a cabo un estudio *in vitro* (10) en el cual se buscaba contrastar cuánto exceso de cemento se podía obtener a partir de la aplicación de cuatro métodos de cementación diferentes en cofias sobre implantes y, a la vez, comparaban dos sistemas de cementos: de ZOE (Temp Bond, Kerr Corp) y de ionómero de vidrio reforzado con resina (FujiCEM, GC América). Utilizaron 10 réplicas de implante incrustados en bloques de resina y 40 cofias que agruparon en los cuatro grupos.

En el primero, se aplicó cemento únicamente en el margen interno de la corona con 1 mm de ancho; en el segundo, se colocó cemento en la mitad apical de las paredes axiales de la corona; en el tres, se cubrieron todas las paredes axiales internas sin contar la superficie oclusal y, finalmente, en el grupo 4, se llenó con cemento toda la corona para asentarla en un dispositivo de cementación fabricado con putty de polivynil siloxano con la configuración interna de la corona para luego colocarla sobre el pilar.

Los investigadores determinaron, por los resultados, que la menor cantidad de exceso de cemento se dio cuando utilizaban el dispositivo de preasentamiento (0.031 g), es decir el grupo 4. Por otro lado, el grupo 3 mostró una mayor cantidad de exceso, pero no significativamente diferente a los otros grupos experimentales.

Así mismo, concluyeron que con la técnica del dispositivo de cementación se puede distribuir una capa más uniforme del agente de cementación, permitiendo dejar una capa mínima de exceso cuando se asienta en la restauración, lo que favorece el menor desplazamiento del cemento en el tejido periimplantar (10) y, a la vez, una capa de menor grosor propicia un mejor asentamiento de las restauraciones de acuerdo con lo descrito por Lepe et al. (3). Además, no existió correlación entre cantidad de cemento utilizada contra la de en exceso (10), así como tampoco se reflejó una diferencia significativa de exceso comparando los dos tipos de cemento.

Yuzbasioglu (11) describe otra técnica de confección de un análogo de implante personalizado a partir de la colocación previa de un espaciador para troqueles que permite obtener un espacio uniforme entre la corona y el pilar de implante. Sugiere la aplicación de tres a cuatro capas de espaciador, necesarias para la obtención de un grosor de película entre 45-50 μm . El análogo se construyó a partir de un material restaurador temporal para provisionales bisacrílico (Luxatemp Plus), que colocado en la corona y al mismo tiempo se fija con un pasador de retención (Bredent GmbH & Co. KG, Alemania) crea un mango con el que se pueda manipular. Una vez asentada, el exceso se puede limpiar con un rodillo de algodón.

La desventaja de la técnica personalizada es que es un procedimiento que consume mucho tiempo para los procesos clínicos de rutina, en el que se puede instruir al laboratorio dental para confeccionar el análogo del pilar usando una resina acrílica, pero esto requiere de mucho tiempo para el técnico e incrementa los costos (11).

En el estudio publicado en el 2016 por Rayyan y Makarem (12), proponen una técnica de fabricación de una copia de análogo a base de un material termoplástico (Glue Sticks; Surebond), el cual, según sugieren, presenta más fiabilidad que el método convencional antes descrito por Wadhvani y Piñeyro (5).

Dentro de las desventajas de la técnica convencional el estudio anterior menciona (12):

- Sensibilidad en la fabricación: el teflón puede llegar a distorsionarse y el cemento tiene más posibilidades de unión al material de análogo que es hidrofílico, dejando consigo menos cantidad de cemento del necesario para la retención de la corona.
- Tiempo de elaboración: al igual que el estudio de Yuzbasioglu (11, 12,) es una tecnica que requiere tiempo.

Para la técnica de fabricación del análogo a base del material termoplástico es importante asegurarse del correcto ajuste de la corona sobre el pilar de implante y, posteriormente, remplazar el mismo por su análogo en el laboratorio. Seguidamente se debe humedecer la superficie del intaglio de la corona con un point o microbrush, el cual permite que el agua actúe como separante para que el material de copiado no se pegue a la corona. Se inyecta el material termoplástico en la corona hasta llenarla y se extruya, se calienta entre 70 a 80 °C (12).

Para lograr remover la copia del material termoplástico se coloca, antes que endurezca, un pin metálico. Con el endurecimiento se debe asegurar el copiado completo de la línea de terminación del análogo y que no se hayan formado agujeros. Posteriormente, se cementa con la precaución de sellar previamente el agujero de acceso de la corona, y una vez asentada en la copia del análogo se debe remover rápidamente el exceso de cemento, mientras el mismo esté fluido para permitir que quede retenido en la corona y se pueda transferir a la boca del paciente. Una vez asentada en el implante se puede presentar o no un mínimo exceso, el cual puede removerse con un microbrush (12).

El material de fusión termoplástico posee la ventaja de ser hidrófobo, lo cual evita la adherencia del cemento al análogo copia, con esto se evita utilizar el teflón de la técnica convencional. También, se puede evitar humedecer el intaglio de la corona. Por otro lado, el material termoplástico se contrae alrededor de 40-60 mm cuando solidifica, con lo que favorece la creación de un espacio suficiente para el cemento (12).

En el año 2016, Jiménez y Vargas (13) compararon el efecto de preasentamiento y su repercusión en la cantidad de cemento extruido en los

márgenes de la interfase pilar-corona en un estudio *in vitro*. También, se determinó si el acceso del tornillo abierto o la presencia de agujeros de alivio en la corona influyen en la cantidad de exceso a nivel del margen. Finalmente, se analizó la fuerza tensil posterior a la cementación. Para ello, se manejaron tres variables independientes: tornillos con el acceso abierto o cerrado, cofias metálicas con o sin agujeros de escape y preasentamiento o no de las cofias sobre su análogo.

En la metodología de este estudio se construyeron 10 cofias metálicas en un laboratorio para 10 pilares prefabricados de implante (GingiHue Biomet 3i APP454G), torqueados a 35 Ncm sobre análogos de implante (Biomet 3i, ILAW5). Los análogos se estabilizaron en bloques de acrílico buscando la misma vía de inserción para las cofias. Los análogos de pilar de implante donde se realizaría el preasentamiento se fabricaron con resina de patrones (Pattern Resin LS, GC América).

Cada una de las cofias se cementaron con cemento temporal (Freegenol™, GC América) aplicándoles una carga de 5 kg por 5 minutos, la cantidad de exceso se midió por peso. La fuerza tensil se midió 24 horas después de realizado el protocolo de cementación, que para este estudio se probaron ocho diferentes protocolos con cada una de las variables independientes.

Dentro de los resultados observaron que los especímenes con presencia de tornillos de acceso abierto o agujeros en la corona presentaron valores reducidos de exceso de cemento en contraposición con el espécimen control. Además, determinaron que no fue estadísticamente significativo la correlación entre el exceso de cemento y los valores de fuerza tensil, ya que solo un espécimen, al que se le aplicó protocolo de preasentamiento y con tornillo de acceso abierto, presentó valores menores de fuerza tensil.

En esta investigación, los autores concluyeron que si bien el preasentamiento es una técnica que ayuda a reducir la cantidad de exceso de cemento, el utilizarlo solo o con las otras técnicas para la cementación no se aconseja en el sentido de que esto podría reducir la fuerza de retención de la prótesis fija.

Por otro lado, Al-Johany y Al Amri (14) crean un espacio aumentado debajo de la restauración para proveer un espacio adicional al agente cementante y que este no fluya en exceso hacia los márgenes. En su estudio «Effect of the Unfilled Space Size of the Abutment Screw Access Hole on the Extruded Excess Cement and Retention of Single Implant Zirconia Crowns» utilizaron 20 réplicas de implantes y 36 cofias de zirconia fabricadas en CAD/CAM, las cuales se agruparon en tres variables independientes: grupo I, aquellos con el canal de acceso totalmente bloqueado y sin espacio; grupo II, 1 mm de espacio y grupo III, 2 mm de espacio.

Además, las cofias se arenaron con partículas de alumina y se cementaron temporalmente a una carga constante de 60 N por 10 minutos. El exceso de cemento también se midió por peso. La prueba de retención se realizó en una maquina universal a una velocidad de 0.5 mm/min y se registró la fuerza final y resistencia a la tracción.

Del mismo modo, se comprobó que el exceso de cemento extruido se reduce progresivamente, e inclusive a más de la mitad cuando se crea un espacio de 2 mm en la parte oclusal del tornillo de acceso. Sin embargo, esta técnica podría ser controversial en el sentido de que se ha creado la hipótesis de reducir la capacidad retentiva del agente cementante por aumento de presión hidráulica que genera aire atrapado entre el pilar y la restauración, reduciendo así la superficie de contacto entre las mismas (15), a pesar de que en el estudio de Al-Johany y Al Amri no se vio afectada la retención de las cofias de zirconia

La literatura consultada evidencia el conocimiento sobre las repercusiones que se pueden generar sobre los tejidos blandos cuando se produce exceso de material sin su remoción adecuada al rehabilitar con un sistema de implante cemento retenido. A lo largo de los años se demuestra la preocupación en el gremio odontológico por contrarrestar ese efecto perjudicial, pues en dichas investigaciones se desarrollaron varios métodos y técnicas no estandarizadas, siendo en su mayoría estudios *in vitro* que no reflejan la realidad del medio oral.

Si bien es cierto la mayoría de estos estudios coinciden en el reflejo de una disminución del agente cementante en exceso cuando se realiza una técnica, ya sea de aplicación localizada del cemento dentro del intaglio de la restauración o una técnica de sistema de prepresentamiento con la confección de un análogo, son pocas las investigaciones que realizan pruebas para comprobar si estos métodos no afectan la retención de las restauraciones.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Determinar si la técnica de preasentamiento durante el cementado afecta la cantidad de cemento en los márgenes y la retención de la restauración.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Comparar las técnicas de cementación con preasentamiento y sin preasentamiento en cuanto a su adhesión en tensión.
2. Comparar las técnicas de cementación con preasentamiento y sin preasentamiento en cuanto a la cantidad de exceso de cemento en los márgenes del muñón.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Periodonto en implantes

El hueso y tejido blando periimplantar muestran un comportamiento similar al tejido periodontal ante la presencia de placa bacteriana y sobrecarga oclusal (16). Sin embargo, en términos del espacio biológico, el implante se encuentra subcrestal aproximadamente a una amplitud apicocoronal de 3-4 mm, diámetro mayor que un periodonto normal asociado al diente (17). Este espacio está constituido por epitelio de unión y tejido conectivo, pero las fibras de tejido conectivo no tienen inserción sobre la superficie del implante, lo que provoca una inadecuada resistencia mecánica; como consecuencia, en caso de biofilme y mala higiene, el epitelio comenzaría a migrar apicalmente ocasionando recesiones, formación de bolsas y pérdida ósea (18,19).

La prótesis fija sobre implantes óseointegrados puede ser atornillada o cementada (20). Actualmente se realizan con mayor frecuencia una combinación de ambas categorías, donde la corona va cementada sobre el pilar, pero con una abertura para extraer el tornillo que une el pilar al implante dental. Según un estudio multicéntrico prospectivo, los tejidos suaves periimplantares tienden a responder más favorablemente a las prótesis atornilladas, presentando con estas, índices de placa y sangrado menores (21). Lo anterior se debe a que los tejidos periimplantares, al igual que los periodontales, son susceptibles tanto al ajuste marginal como al exceso de cemento que une el pilar con la restauración (4, 21).

En ocasiones en las que el margen de la restauración cementada se encuentra a más de 3 mm de profundidad del margen libre gingival, los excesos de cemento son difíciles de visualizar y de remover, lo cual puede resultar en una periimplantitis y un posterior compromiso del tejido óseo circundante (22). Lo anterior se observa en un estudio en el que se utilizaron restauraciones con diferentes profundidades del margen donde se simulaban los tejidos blandos con material flexible de silicona, y se demostró que cuanto mayor sea la profundidad del margen, mayor la cantidad de exceso de cemento (23).

Se debe recalcar que, a diferencia de los tejidos periodontales, los periimplantares son más susceptibles a una inflamación por exceso de cemento,

debido a la falta de las fibras de Sharpey, un número reducido de fibras colágenas, así como una orientación distinta de estas (24), por lo que el cemento es más propenso a fluir hacia apical al no contar con fibras perpendiculares que si se encuentran en los dientes naturales.

Como consecuencia de lo anterior, se pueden originar las enfermedades periimplantares, las cuales se refieren a un cambio inflamatorio que se considera patológico y que tiene lugar en los tejidos que rodean un implante cargado. Estas enfermedades se pueden dividir en dos grupos: mucositis y periimplantitis. El primero se refiere a una condición patológica de inflamación reversible caracterizado por la presencia de hinchazón, sangrado al sondeo, incremento en la profundidad de sondeo, pero sin evidencia radiográfica de pérdida de hueso. El segundo se considera una condición irreversible que se caracteriza por una pérdida progresiva de hueso crestral que sobrepasa los 1.5 mm después de un año en función (25).

Es importante realizar un seguimiento de las restauraciones cementadas sobre implantes para así detectar de forma temprana cualquier cambio en los tejidos alrededor del implante. Idealmente, se debe dar la primera cita control al menos una semana después de haber cementado para evaluar los tejidos. Es importante también preguntar al paciente por la presencia de síntomas. Posteriormente, también es primordial efectuar controles en intervalos de 1, 3 y 6 meses posoperatorios (22).

A la hora de remover estos excesos es importante utilizar un instrumento que dañe lo menos posible la superficie del implante, pues esto puede ayudar a la acumulación de placa bacteriana. Se recomienda utilizar una cureta plástica, ya que esta crea rasguños más superficiales que una cubeta convencional. Por otro lado, se recomienda no utilizar un explorador de acero, porque causa surcos profundos en la superficie de titanio de los implantes (7).

2.2 Tipos de cemento

La corona cementada se introdujo por primera vez por razones estéticas y para compensar aquellos casos cuya problemática hacía que el tornillo se proyectara al vestíbulo por la angulación del implante. La desventaja inicial asociada a restauraciones cementadas fue la falta de recuperabilidad ante algún inconveniente, lo que hacía necesario retirar la corona. Otra situación potencial es la dificultad asociada con la visualización y eliminación del exceso de cemento en el margen de la corona (22).

Las restauraciones se unen a implantes con tornillos o cemento, y Chee y Jivraj (26) mostraron que las restauraciones con implantes atornillados poseen un ajuste más preciso en el margen del pilar. Sin embargo, poseen desventajas, incluyendo la estética menos óptima en los casos en los que se debe dar cierta angulación al tornillo, sobre todo en la zona anterior, y una falta de pasividad de ajuste.

Las prótesis retenidas por cemento son populares, debido a su simplicidad de uso, pasividad de ajuste, estética mejorada y control de la oclusión. Además, las restauraciones cementadas se pueden utilizar de forma más universal, ya que la orientación del implante es menos crítica, lo que permite una mayor tolerancia durante la colocación quirúrgica, y el procedimiento es similar a las restauraciones fijas convencionales (26).

Cuando se eligen coronas de implante cementadas, es importante la selección de un agente de cementación que sea fácil de manipular y retirar sin dañar los componentes del implante. Si se coloca el implante en un área estética, la práctica estándar implica la colocación del margen de la corona subgingival. La colocación profunda del margen dificulta la eliminación de todos los excesos de cemento, así como la evaluación del daño causado a la restauración a la hora de eliminar estos excesos (22)

En el estudio efectuado en el año 1997 por Agar et al. (7) se comparan tres tipos de cemento. Colocaron los pilares de los implantes en acrílico y sobre este se utilizó polivinilsiloxano para simular los tejidos blandos. De los tres cementos

que se utilizaron (resina, ionómero de vidrio y fosfato de zinc), se determinó que el más difícil para eliminar los excesos fue el de resina, y el más fácil el del fosfato de zinc.

Entre los cementos más utilizados en el momento de colocar un implante se encuentran los cementos temporales, de fosfato de zinc, de ionómero de vidrio y de resina. Existen investigaciones que recomiendan el uso de cementos temporales para obtener una mejor recuperabilidad del implante en caso de que este se deba remover. Sin embargo, si el pilar cuenta con las dimensiones ideales es muy difícil de retirar (27).

Numerosas investigaciones refieren sobre la pérdida de retención que se da en los implantes cementados comparados con los atornillados, pero esto se debe, principalmente, a las dimensiones del pilar y no a las características del agente cementante (27).

Una característica importante que debería contar el agente cementante es ser radiopaco para que sea más fácil de visualizar cualquier exceso en una radiografía de control. Los cementos que contienen zinc son los más radiopacos, mientras que los de resina son los menos radiopacos y, por lo tanto, más difíciles de observar (28).

Una desventaja de las radiografías es que al ser una imagen bidimensional es posible no detectar excesos de cemento, según el patrón que ellos posean. Esto depende de la forma en la que fluya el cemento, por lo que se pueden observar excesos circunferenciales o en alguna cara del implante más que en otras (29).

2.3 Técnicas para minimizar el exceso de cemento

Se han propuesto varias técnicas para reducir el exceso de cemento alrededor de los márgenes de las restauraciones sobre implantes tales como el llenado parcial del intaglio de la restauración con el cemento (4), preasentamiento sobre un análogo de pilar del implante y su asentamiento inmediato sobre el pilar

en boca (4, 5), agujero (válvula de escape) en la prótesis fija para permitir la salida del exceso de cemento (30, 31), así como modificaciones en el pilar del implante, por ejemplo el acceso a tornillo abierto y cerrado, válvulas de escape de cemento en las paredes del pilar (32), e inclusive se propone la utilización de dique de goma a la hora de cementar (33).

Los resultados de los estudios anteriormente mencionados sugieren que el preasentamiento de la prótesis fija con cemento sobre un análogo, así como las aberturas en la restauración y en el pilar favorecen a la reducción de los excesos del agente adhesivo, sin embargo, todas estas investigaciones se llevaron a cabo con distintas metodologías y algunas son solamente un reporte de técnica, lo cual se refleja en la escasez de un protocolo claro para cementación en la práctica clínica (34).

En el año 2016, se publicó un estudio realizado en la Universidad de Costa Rica que concluyó que, al utilizar cemento temporal, la apertura en la corona favorece a una reducción en el exceso de cemento, sin afectar la resistencia en tensión. El preasentamiento, por otro lado, aunque disminuye el exceso de cemento, afecta negativamente la retención de las coronas (13).

Asimismo, los estudios anteriores concuerdan en el hecho de que siempre será ventajoso reducir la cantidad de cemento extruido al mínimo, sin embargo, se desconoce y no se ha establecido la cantidad necesaria que causa la periimplantitis (32, 35).

Actualmente, no se evidencian estudios con metodología estandarizada que evalúen la técnica de preasentamiento en combinación con un cemento definitivo. La presente investigación pretende ser una segunda parte de la publicada en el año 2016 (13), utilizando esta vez un cemento definitivo.

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO

3.1 Materiales y métodos

El presente es un estudio *in vitro*, realizado en el Laboratorio de Materiales Dentales de la Facultad de Odontología de la Universidad de Costa Rica; de carácter aleatorio, ya que los especímenes y los protocolos de cementación asignados para cada uno se escogieron al azar y sin seguir un orden específico por un tercero. Se aplicó un control de ciego por medio de un único investigador, quien desconocía el proceso de aleatorización, agrupación de los diferentes especímenes y, a su vez, se evitaría crear sesgos durante las pruebas en tracción. Este estudio se apega a una metodología ya publicada (13).

Para el experimento se utilizaron diez pilares de implante (GingiHue Biomet 3i, lote APP454G, EE.UU.) y sus análogos (Biomet 3iTM, Lote ILAW5, EE. UU.). Estos últimos debieron de estabilizarse en un bloque de resina acrílica para permitir obtener la misma vía de inserción paralela al eje longitudinal del pilar y las cofias coladas. A estos análogos se le realizaron retenciones en su porción apical con el objetivo de permitir un mejor entramamiento mecánico a la base acrílica (Figura 1).



Figura 1. Pilares y análogos de implante estabilizados en bloques de resina acrílica
Fuente: Elaboración propia, 2017

Para estos 10 especímenes se confeccionaron 10 cofias metálicas, las cuales se enceraron directamente sobre los pilares de implante, agregándoles un asa en la posición incisal para permitir realizar las pruebas de tensión. Las mismas

se revistieron con PowerCast, WhipMix™, EE. UU. y colaron en metal no precioso (Argeloy NP, ARGENR, Canadá). Todo el procedimiento de revestimiento y colado en laboratorio lo realizó un único técnico, quien controlaba el ajuste marginal de las cofias a su pilar y su correcta adaptación.

Los pilares y las cofias metálicas se identificaron con números para que coincidieran y evitar intercambios de restauración (Figura 2).



Figura 2. Especímenes con sus cofias metálicas
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Para esta investigación se definieron dos grupos experimentales: dos grupos de 10 cofias y 10 pilares de implante cada uno. El primer grupo, quien recibió protocolo de preasentamiento y el segundo que no lo tuvo. Para realizar el protocolo de preasentamiento se confeccionó una réplica del pilar de implante (análogo de implante) fabricado con resina de patrones (Pattern resin LS, GC América) mediante una técnica de inyección del material en una copia hecha en matriz de putty (Figura 3).



Figura 3. Método de confección del análogo de implante
Fuente: Elaboración propia, 2017.

El protocolo de preasentamiento consiste en cargar de cemento la corona y, posteriormente, asentarla en el análogo de implante de inmediato, de tal manera que el exceso sobresalga de la misma y quede únicamente una capa fina distribuida en el intaglio para la cementación final en el pilar definitivo.

Para la cementación se escogió el cemento definitivo de ionómero de vidrio a base de resina (RelyX Lutting 2, 3M ESPE, lote N860413) pasta/pasta y 10 protocolos de cementación por cada grupo experimental ($n = 10$); el mismo se mezcló manualmente, por un único investigador, en una loseta de papel con una espátula plástica siguiendo las instrucciones del fabricante (20 segundos de espatulado aplicando presión sobre la loseta y de forma constante, 2.5 minutos de trabajo y 5 minutos de curado desde el inicio de la mezcla).

Para automatizar el protocolo de cementación se decidió utilizar una medida de cuchara para ionómero de vidrio, la cual se pesó previamente (1.04 g) mediante una pesa Precisa (X220A ISO9001). Además, durante cada protocolo de cementación se pesó la cantidad de cemento utilizado por cofia. La mezcla se dispensó en la cofia metálica directamente desde la loseta de papel para no perder material, continuando con un segundo pesaje de la cuchara de ionómero por si quedaban residuos, luego se procedió con la cementación. Todo el protocolo de cementación lo efectuó un único investigador bajo condiciones de temperatura estandarizadas a 24 °C.

Para la cementación se utilizó una máquina de pruebas universal (H10KS, Tinius Olsen). La barra metálica que entraría en íntimo contacto con el asa incisal de la cofia durante la prueba en compresión, se colocó en íntimo contacto por cada uno de los especímenes. Seguidamente, se mantuvo una carga de 5 kg por 5 min para permitir el fraguado del cemento que indica el fabricante. Para medir el exceso de cemento se removió con un explorador una vez polimerizado y se registró el valor en la misma pesa Precisa X220A ISO9001.

Posteriormente, se mantuvieron los especímenes cementados en una incubadora por 24 horas dentro de agua destilada a una temperatura de 38 °C. Pasado este tiempo, se colocaron en la máquina de pruebas universal (H10KS, Tinius Olsen) y se les aplicó una carga tensil a una velocidad de 1 mm/min hasta poder registrar a cuál carga fue que la cementación falló y la cofia se desprendió de su pilar.

Este experimento se repitió dos veces en los 10 especímenes, pero con protocolos de cementación diferentes, con el objetivo de lograr remover el cemento adherido al intaglio y permitir el ajuste de los mismos al análogo, para lo cual se limpiaron primero en ultrasónico por 10 minutos y, seguidamente, se arenaron en el intaglio con partículas de óxido de aluminio.

El estudio cuenta con dos variables dependientes: resistencia al desalojo de las cofias metálicas del pilar de implante (medida en tensión, Kg) y el exceso de

cemento posterior a la polimerización (mg). La variable independiente fue la cementación de las cofias con o sin preasentamiento.

3.2 Análisis estadístico

Para este estudio se realizó estadística descriptiva y, posteriormente, un análisis de varianza de una vía (ANOVA), con el fin de determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos experimentales tanto en la cantidad de cemento extruído en el margen como en los valores de resistencia en tensión.

CAPÍTULO IV
DISCUSIÓN Y RESULTADOS

4.1 Resultados

Los valores generales de fuerza en tensión y los de exceso de cemento para la variable independiente se muestran en las figuras 4 y 5, respectivamente.

La figura 4 refleja la cantidad de fuerza necesaria para desalojo (kg) para cada uno de los grupos experimentales. De acuerdo con el análisis descriptivo (Tabla 1) se obtuvo una fuerza media mayor (\bar{X} : 105.24 kg) cuando se aplicó el protocolo de cementación sin preesentamiento, mientras que para aquellos especímenes que se les aplicó protocolo de preesentamiento la fuerza fue menor (\bar{X} : 89.65 kg).

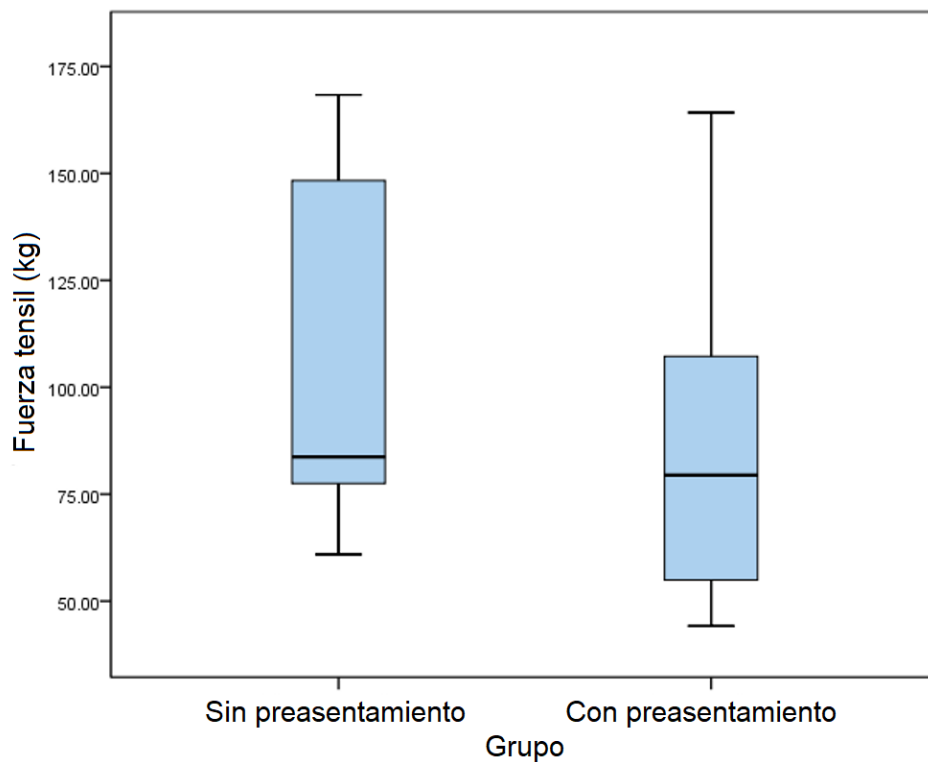


Figura 4. Resistencia a carga tensil (kg) según el grupo experimental
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Sin embargo, los datos se encuentran dispersos (esto se puede observar en la amplitud de las desviaciones estándar) y se apoya al análisis de ANOVA en la Tabla 2, donde se evidencia que no se encontraron diferencias significativas en cuanto a la resistencia de desalojo en tensión 24 horas posteriores a la cementación.

Tabla 1 *Análisis descriptivo de la fuerza de tensión (kg)***Descriptivos**

Fuerza tensil (kg)

				Intervalo de confianza para la media al 95 %	
				Límite inferior	Límite superior
Sin preasentamiento	10	105.2400	40.40	76.3404	134.1396
Con preasentamiento	10	89.6550	42.50	59.2467	120.0633
Total	20	97.4475	41.15	78.1910	116.7040

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Tabla 2 *Análisis de varianza para resistencia en tensión (kg)***ANOVA**

Fuerza tensil (kg)

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intergrupos	1214.461	1	1214.461	.706	.412
Intragrupos	30950.888	18	1719.494		
Total	32165.349	19			

Fuente: Elaboración propia, 2017.

En la figura 5, se observa, de manera general, el comportamiento del exceso de cemento en ambos grupos experimentales. De acuerdo con el análisis descriptivo (Tabla 3), se obtuvo un mayor exceso en miligramos en aquellos especímenes a quienes no se les realizó el protocolo de preesentamiento (\bar{X} : 62.22 mg) y, por otro lado, aquellos a los que se les aplicó el protocolo mostraron un exceso mínimo (\bar{X} : 4.25 mg).

Realizando el estadístico de Levene (Tabla 4), se comprueba la homogeneidad de las varianzas, por lo que sí analizar con ANOVA y *post hoc*. La cantidad de cemento extruido en los márgenes fue significativamente diferente en los especímenes de la variable independiente (ANOVA: $\leq .05$) [Tabla 5].

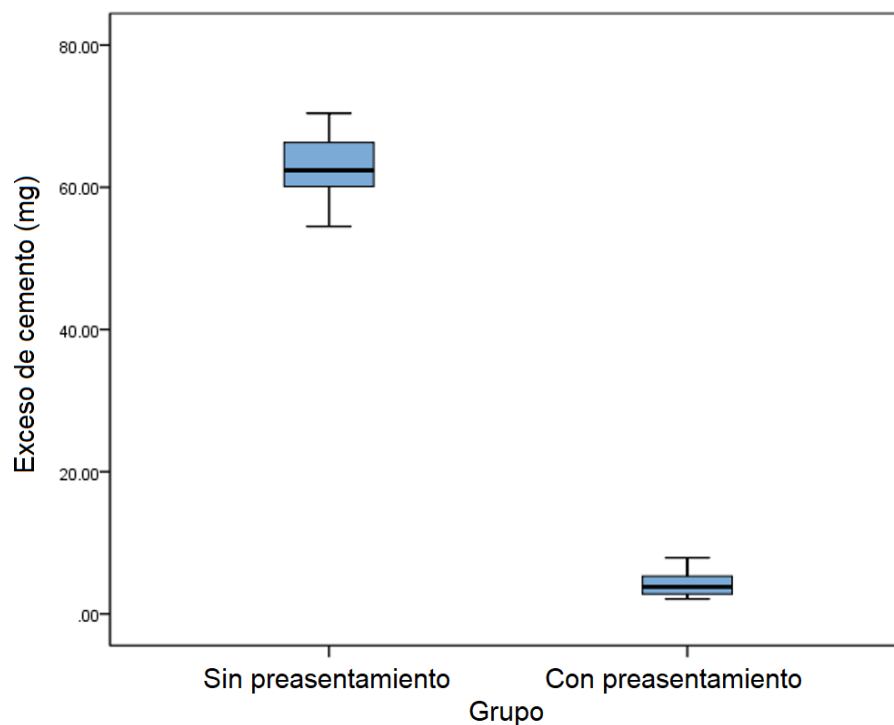


Figura 5. Cantidad de exceso de cemento (mg) según el grupo experimental
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Tabla 3 *Análisis descriptivo para el exceso de cemento (mg)*

Descriptivos

Exceso de cemento (mg)

				Intervalo de confianza para la media al 95 %	
				Límite inferior	Límite superior
Sin preasentamiento	10	62.2200	4.78721	58.7954	65.6446
Con preasentamiento	10	4.2500	1.85427	2.9235	5.5765
Total	20	33.2350	29.94715	19.2193	47.2507

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Tabla 4 *Prueba de homogeneidad de varianzas*

Fuerza tensil (kg)

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
.003	1	18	.961

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Tabla 5 *Análisis de varianza para exceso de cemento (mg)***ANOVA**

Exceso de cemento (mg)

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Intergrupos	16802.605	1	16802.605	1275.066	.000
Intragrupos	237.201	18	13.178		
Total	17039.806	19			

Fuente: Elaboración propia, 2017.

4.2 Discusión

Las coronas soportadas sobre implantes pueden ser atornilladas o cementadas. El enfoque de este estudio es sobre técnicas de cementación utilizando cemento definitivo, el cual posee diferentes beneficios, ya que no se aflojan como las restauraciones atornilladas y estas son más estéticas. Una de las complicaciones al utilizar cemento es la dificultad para remover el cemento en los márgenes de la corona (22).

El exceso de cemento en coronas cementadas sobre implantes óseointegrados, puede llevar a complicaciones biológicas importantes, las cuales pueden comprometer el éxito del tratamiento. Esto podría llegar a ser un problema mayor para pacientes que presentan historia de enfermedad periodontal, quienes son más propensos a padecer de enfermedad periimplantar cuando hay exceso de cemento extracoronal (36).

Por otro lado, los tejidos suaves alrededor del implante son diferentes a los que se encuentran en un diente natural, estos suelen ser más delicados y un exceso de cemento puede ocasionar edema, sangrado y presencia de exudado. El tejido alrededor del implante carece de inserciones de fibras de Sharpey y, además, la dirección y el número de las fibras de colágeno es diferente (37).

En esta investigación se evaluaron dos métodos de cementado ya utilizados en el artículo publicado por Jiménez y Vargas Koudriavtsev (13). Estos protocolos se aplicaron en dos grupos; en uno, se utilizó el cementado con preasentamiento, cuya técnica fue descrita por Wadhvani y Piñeyo (5); en el otro, se realizó sin preasentamiento.

Los resultados de la investigación muestran que la variable independiente tuvo un efecto significativo en la reducción del exceso de cemento sin afectar significativamente la retención de la restauración. Es deseable lograr niveles de retención adecuados sin exceso de cemento durante el cementado de restauraciones implantosoportadas, con el fin de que no se vea afectada la retención de la prótesis en función y que permita además la recuperabilidad cuando sea necesario (6).

Es importante considerar que la retención de la restauración, además de depender de la geometría de las preparaciones, también depende del tipo de cemento utilizado (6). En este punto, el cemento que se utilizó fue RelyX lutting 2, en cuyo caso se aleja a la norma de los que la mayoría de clínicos realizan porque muchos de ellos prefieren un cemento provisional que provea la mayor retención y, a la vez, asegure la recuperabilidad de prótesis sobre implantes (4, 38--41). Sin embargo, se conoce la baja fuerza tensil que ofrecen y las repercusiones biológicas en parte por su solubilidad (6).

En razón de lo anterior, se prefiere un cemento a base de resina, el cual, de acuerdo con distintos estudios, provee la mayor fuerza de retención en la cementación de prótesis sobre dientes e implantes (40, 42). Una desventaja de estos cementos evidenciada por Agar et al. es que presentan mayores dificultades en su remoción subgingival (7). Por esta razón se justica también el uso de una técnica de preasentamiento.

Actualmente, no se encuentran estudios realizados con cemento a base de ionómero de vidrio reforzado con resina que tengan una metodología similar a este estudio, o comparaciones con otros cementos definitivos en cuanto a resistencia al desalojo. Únicamente, en la literatura se reportan investigaciones con cementos temporales o comparaciones entre este con cementos definitivos como es el caso del estudio de Akça et al. (41), en donde se comparó la fuerza de resistencia uniaxial de 10 cementos diferentes con cuatro análogos diferentes y obtuvieron fuerzas tensiles menores, en el caso del cemento de óxido de zinc-eugenol (Kerr) en valores entre los 40.6 ± 4.00 N y 236.5 ± 38 N para el cemento de ionómero de vidrio (Vitremer, 3M).

La idea del estudio es tratar de definir el protocolo de cementado definitivo que obtenga los mejores resultados en término de poco exceso de cemento sin comprometer al cemento durante la función. Igualmente, se espera que esto ayude al desarrollo de nuevas investigaciones en las que se experimente con diferentes cementos definitivos y otras metodologías.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES

5.1 Conclusiones

Dentro de las limitaciones de este estudio *in-vitro*, se concluye que al cementar coronas sobre pilares de implante utilizando cemento definitivo, se puede utilizar un protocolo de preasentamiento, pues reduce la cantidad de exceso de cemento a nivel marginal sin afectar significativamente la resistencia a la tensión de las restauraciones cementadas.

5.2 Factores facilitadores / obstáculos y dificultades

Durante el desarrollo de esta investigación se recibió el apoyo por parte de los instructores a cargo del proyecto, quienes han publicado investigaciones y poseen experiencia en el tema en estudio.

El proyecto cuenta con un laboratorio de materiales dentales en donde se brinda el equipo necesario para realizar estudios de dicha índole, siendo de gran beneficio para el crecimiento no solo académico, sino también investigativo del estudiante.

En la parte experimental, se debe cuidar meticulosamente la conformación de las muestras, así como también el total control sobre el manejo de los equipos que están calibrados y pueden o no brindar datos congruentes.

Ya que esta investigación se basó en un estudio previo en el cual se aplicaban ciertas técnicas de cementación, pero con cemento temporal, no se esperaba un cambio en cuanto a plan piloto, sin embargo, se evidenció que en ciertas ocasiones existía un fallo en el material del cual estaban elaboradas las bases de las muestras por aplicación de una fuerza tensil mayor a la esperada, lo que demuestra que la retención que se puede lograr con un cemento definitivo supera las expectativas de retención.

Con tal inconveniente se realizaron nuevas bases acrílicas y se elaboraron retenciones en los pilares de implante para lograr una unión más íntegra entre ambos materiales, ya que el acrílico refleja no ser un material idóneo para soportar fuerzas tan grandes. Por lo que se recomienda, en futuras investigaciones, la

elaboración de una única estructura capaz de lograr el desprendimiento de la cofia de su pilar y no de la base.

Si bien en esta investigación no se midió la recuperabilidad de las restauraciones, es importante considerar que si esto fuera necesario se debe cerciorar la remoción completa de la película de cemento definitivo que queda en el intaglio de la restauración, con el fin de permitir el correcto asentamiento, por lo que se sugiere que las mismas se lleven a ultrasónico y, posteriormente, arenadas.

Cronograma de actividades

FECHA/MES	ACTIVIDAD	ENCARGADA/O
30 de marzo	Lectura de programa/ Asignación de revisión literaria	Dra. Tatiana Vargas Koudriavtsev Dr. Rodrigo Jiménez Corrales
Abril	Revisión literaria	Estudiantes
9 de mayo	Plan Piloto: Se realizaron tres pruebas con análogo de implante cementando cofia metálica con y sin preasentamiento Método Materiales: Cemento definitivo Lutting 2 Dificultades: Remoción de cemento Resolución	Estudiantes
20 de junio	Avance del trabajo escrito	Estudiantes
Julio	Correcciones al plan piloto Se modificaron las bases acrílicas de los implantes debido al fallo del material a las pruebas en tracción Realización de retenciones a los implantes, se vuelven a polimerizar Se prueba nuevamente y los implantes no se desprenden de su base Solución de problema en limpieza de cofias Limpiar en ultrasónico y seguidamente arenar el intaglio con partículas de óxido de aluminio para lograr correcto asentamiento al margen.	Estudiantes Profesores
Agosto	I fase experimental: primeras 10 cofias con las 2 técnicas de cementación Avance de trabajo escrito II Fase experimental (7 agosto)	Estudiantes
Setiembre	Obtención de resultados y análisis estadístico Redacción de resultados, discusión y conclusiones	Estudiantes Profesores
Octubre	Redacción de resultados, discusión y conclusiones Factores facilitadores y dificultades Formato del trabajo escrito	Estudiantes
Noviembre	Revisión de documento final, elaboración de cartel y presentación en Power Point Empaste de trabajo escrito	Estudiantes Investigadores Filóloga

Referencias bibliográficas

1. Quirynen M, Bollen CM, Eyssen H, van Steenberghe D. Microbial penetration along the implant components of the Branemark system. An in vitro study. *Clin Oral Implants Res.* 1994; 5: 239-44.
2. Staubli N, Walter C, Schmidt JC, Weiger R, Zitzmann NU. Excess cement and the risk of peri-implant disease – a systematic review. *Clinical Oral Implants Reserch.* 2016 Sep; 19: 1-13.
3. Lepe X , Bales DJ , Johnson GH. Retention of provisional crowns fabricated from two materials with the use of four temporary cements. *J Prosthet Dent.* 1999 Apr; 81(4): 469-75.
4. Dumbrigue HB, Albanobi AA, Cheng LL. Techniques to minimize excess luting agent in cement-retained implant restorations. *J Prosthet Dent.* 2002 Jan; 87(1): 112-4.
5. Wadhvani C, Piñeyro A. Technique for controlling the cement for an implant crown. *J Prosthet Dent.* 2009; 102(1): p. 57-58.
6. Santosa RE, Martin W, Morton D. Effects of a cementing technique in addition to luting agent on the uniaxial retencion force of a single-tooth-supported restoration: an in vitro study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2010; 25: 1145-1152.
7. Agar JR, Cameron SM, Hughbanks JC, Parker MH. Cement removal from restorations luted to titanium abutments with simulated subgingival margins. *The Journal of Prosthetic Dentistry.* 1997 Jul; 78(1): 43-7.
8. Sharifi N, Iok-Chao P, Chai J. Alternative restorative techniques of the CeraOne single-tooth abutment. A technical note.. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1994; 9: 235-238.
9. Wolfart M, Wolfart S, Kern M. Retention forces and seating discrepancies of implant-retained castings after cementation.. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006; 21: p. 519-525.
10. Chee WW, Duncan J , Afshar M , Moshaverinia A. Evaluation of the amount of excess cement around the margins of cement retained dental implant restorations: The effect of the cement application Method. *J Prosthet Dent.* 2013 Abril; 109(4): 216-21.
11. Yuzbasioglu E. A modified technique for extraoral cementation of implant retained restorations for preventing excess cement around the margins. *J Adv*

- Prosthodont. 2014 Apr; 6(2): 146-9.
12. Rayyan MM, Makarem HA. A modified technique for preventing excess cement around implant supported restoration margins. *J Prosthet Dent.* 2016 Dec; 116(6): 840-842.
 13. Jimenez RA, Vargas Koudriavtsev T. Effect of Preseating, Screw Access Opening, and Vent Holes on Extrusion of Excess Cement at the Crown-Abutment Margin and Associated Tensile Force for Cement-Retained Implant Restorations. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants.* 2016 Jul-Aug; 31(4): 807-12.
 14. Al-Johany SS, Al Amri MD, Al-Bakri AS, Al-Qarni MN. Effect of the Unfilled Space Size of the Abutment Screw Access Hole on the Extruded Excess Cement and Retention of Single Implant Zirconia Crowns. *J Prosthodont.* 2017 Jan; 19.
 15. Mc Allister BS. The Rationale for the Vented-crown Technique and Its Application in Today's Dental Practice. *Oper Dent.* 2008 Mar-Apr; 33(2): 116-120.
 16. Becerra G, Ramón ÓM. Consideraciones en el manejo de los implantes en la zona estética. *Rev Fac Odontol Univ Antioq.* 2009; 20(2): 191-204.
 17. Soadoun AP, Touati B. Soft tissue recession around implants: Is it still unavoidable?. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2007 Mar; 19(1): 55-62.
 18. Cochran DL, Hermann JS, Schenk RK, Higginbottom FL. Biologic width around titanium implants. A histometric analysis of the implanto-gingival junction around unloaded and loaded nonsubmerged implants in the canine mandible. *J Periodontol.* 1997 Feb; 68(2): 186-98.
 19. Rompen E, Domken O, Degidi M, Pontes AE, Piattelli A. The effect of material characteristics, of surface topography and of implant components and connections on soft tissue integration: a literature review. *Clin Oral Imp Res.* 2006 Oct; 17(2): 55-67.
 20. Zarb G, Albrektsson T, Baker G, Eckert S, Stanford C, Tarnow D, et al. *Osseointegration: on continuing synergies in surgery, prosthodontics and biomaterials* New Malden: Quintessence Publishing Co. Ltd.; 2008.
 21. Weber Hp, et al. Peri-implant soft-tissue health surrounding cement and screwretained implant restorations: a multicenter, 3 year prospective study. *Clin Oral Impl Res.* 2006 Aug; 17(4): 375-9.

22. Pauletto N, Lahiffe BJ, Walton JN. Complications associated with excess cement around crowns on osseointegrated implants: a clinical report. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 1999 Nov-Dec; 14(6): 865-8.
23. Linkevicius T, Vindasiute E, Puisys A, Peciuliene V. The influence of margin location on the amount of undetected cement excess after delivery of cement-retained implant restorations. *Clin. Oral Impl. Res.* 2011 Dec; 22(12): 1379–84.
24. Salvi G, Lang N. Diagnostic parameters for monitoring peri-implant conditions. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004; 19: 116-27.
25. Quaranta A, Lim ZW, Tang J, Perrotti V, Leichter J. The Impact of Residual Subgingival Cement on Biological Complications Around Dental Implants: A Systematic Review. *Implant Dentistry*. 2017; 26(3).
26. Chee W, Jivraj S. Screw versus cement-retained implant restoration. *Br Dent J*. 2006 Oct; 201(8): 501-7.
27. Ma S, Fenton A. Screw-versus cement-retained implant prostheses: a systematic review of prosthodontic maintenance and complications. *International Journal Of Prosthodontics*. 2015 Mar-Apr; 28(2): 127-45.
28. Wadhvani C, Hess T, Faber T, Piñeyro A, Chen C. A descriptive study of the radiographic density of implant restorative cements. *J Prosthet Dent*. 2010 May; 103(5): 295-302.
29. Wadhvani C, Rapoport D, La Rosa S, Hess T, Kretschmar S. Radiographic detection and characteristic patterns of residual excess cement associated with cement-retained implant restorations: A clinical report. *J Prosthet Dent*. 2012 Mar; 107(3): 151-7.
30. Schwedhelm ER, Lepe X, Aw TC. A Crown venting technique for the cementation of implant-supported crowns. *J Prosthet Dent*. 2003 Jan; 89(1): 89-90.
31. Patel D, Invest JC, Tredwin CJ, Setchell DJ, Moles DR. An analysis of the effect of a vent hole on excess cement expressed at the Crown-abutment margin for cement-retained implant crowns. *J Prosthodont*. 2009 Jan; 18(1): 54-9.
32. Wadhvani C, Piñeyro A, Hess T, Zhang H, Chung K. Effect of implant abutment modification on the extrusion of excess cement at the Crown-abutment margin for cement-retained implant restorations. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2011 Nov-Dec; 26(6): 1241-6.

33. Seo CW, Seo JM. A technique for minimizing subgingival residual cement by using rubber dam for cement-retained implant crowns. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2017 Feb; 117(2): 327-328.
34. Tarica D, Alvarado V, Truong S. Survey of United States dental schools on cementation protocols for implant crown restorations. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2010 Feb; 103(2): 68-79.
35. Korsch M, Obst U, Walther W. Cement-associated peri-implantitis: a retrospective clinical observational study of fixed implant-supported restorations using a methacrylate cement. *Clin Oral Implants Res*. 2014 Jul; 25(7): 797-802.
36. Linkevicius T, Puisys A, Vindasiute E, Linkeviciene L, Apse P. Does residual cement around implant-supported restorations cause peri-implant disease? A retrospective case analysis. *Clin Oral Implants Res*. 2013 Nov; 24(11): 1179-84.
37. Linkevicius T, Vindasiute E, Puisys A, Peciuliene V. Histologic findings within peri-implant soft tissue in failed implants secondary to excess cement: report of two cases and review of literature. *Clin Oral Implants Res*. 2011 Dec; 22(12): 1379-84.
38. Gervais MJ, Wilson PR. A rationale for retrievability of fixed, implant-supported protheses: A complication-based analysis. *Int J Prosthodont*. 2007; 20: 13-24.
39. Chiche GJ PA. Considerations for fabrication of implantsupported posterior restorations. *Int J Prosthodont*. 1991; 4: 37-44.
40. Mansour A, Ercoli C, Graser G, Tallents R, Moss M. Comparative evaluation of casting retention using the ITI solid abutment with six cements. *Clin Oral Implants Res*. 2002; 13: 343-348.
41. Akça, K, Iplikçioğlu H, Çehreli MC. Comparison of uniaxial resistance forces of cements used with implant-supported crowns. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002; 17: 536-542.
42. Bresciano M, Schierano G, Manzella C, Screti A, Bignardi C, Preti G. Retention of luting agents on implant abutments of different height and taper. *Clin Oral Implants Res*. 2005; 16: 594-598.

APÉNDICES

Apéndice 1

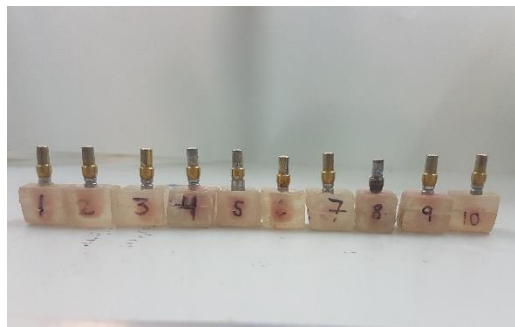


Figura 6. Rotulación de especímenes
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Apéndice 2



Figura 7. Asentamiento de cofias a su respectivo pilar
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Apéndice 3

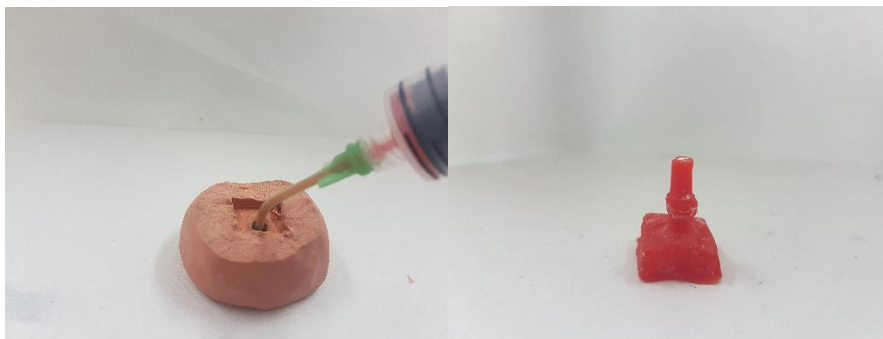


Figura 8. Confección de análogo con matriz de putty y técnica de inyección de PatternResin GC.
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Apéndice 4



Figura 9. Preparación de materiales, mezclado, estandarización y pesaje
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Apéndice 5

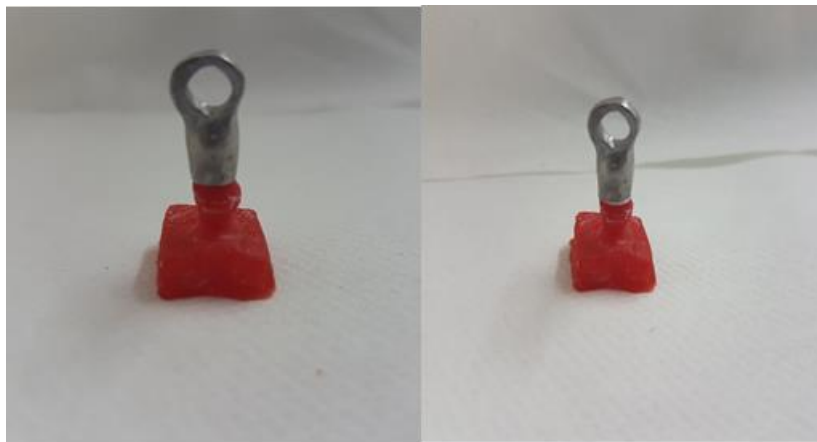


Figura 10. Prueba de cofía en análogo y técnica de preesentamiento.
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Apéndice 6



Figura 11. Fuerza de compresión por 5 minutos.
Fuente: Elaboración propia, 2017.

Apéndice 7



Figura 12. Comparación técnica con y sin preasentamiento, remoción de exceso, pesaje de exceso y fuerza de tracción 24 horas después de la cementación.
Fuente: Elaboración propia, 2017.