

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

**ESTUDIO COMPARATIVO *IN VITRO* DEL ASENTAMIENTO
ENTRE ABUTMENT PREFABRICADOS Y FRESADOS DESPUÉS
DE SER TORQUEADOS SOBRE SUS CONEXIONES**

Edgar Alejandro Espinosa Rincón, Diego Enrique Gómez Álvarez

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Rehabilitador Oral

Director:
Enrique Mesa
Tecnólogo Dental

Codirector:
Dr. Carlos Alirio Rueda
Especialista en rehabilitación oral

Universidad Santo Tomas, Bucaramanga
División de Ciencias de la Salud
Facultad de Odontología
2017

Tabla de contenido

	Pág.
1. Introducción	7
1.1. Planteamiento Del Problema.....	7
1.1.1. Pregunta problema.	9
1.2. Justificación.	9
2. Marco Teórico.....	10
2.1. Marco Histórico.	10
2.2. Marco Referencial.....	10
2.2.1. Implantes.....	11
2.2.1.1. Clasificación e de los implantes.....	11
2.2.2. Diseño de las conexiones sobre los aditamentos: Macrogeometría (forma hexagonal)	12
2.2.3. Abutment.....	12
2.2.4. Adaptación:	13
2.2.5. Factores de éxito.	13
2.2.6. Factores que determinan el éxito en los implantes:	14
3. Objetivos	15
3.1. Objetivo General.	15
3.2. Objetivos Específicos.....	15
4. Metodología	16
4.1. Tipo de estudio.....	16
4.2. Muestra.	16
4.2.1. Selección y descripción de las muestras	16
4.2.2 Criterios de selección	16
4.2.2.1. Criterios de inclusión:	16
4.2.2.2. Criterios de exclusión.	16
4.3 Variables	16
4.3.1 Variable dependiente:	16
4.3.2 Variable independiente.	17
4.4. Instrumento de recolección de información.....	17
4.5. Procedimientos.....	18
4.5.1 Tabulación de la información.	19
4.5.2 Prueba piloto.	19
5. Proceso.....	21
5.1. Adquisición de materiales.....	21
5.1.2. Elaboración de cubos en acrílico.	21
5.1.3. Fijación y posicionamiento del implante en el cubo.....	22
5.1.4. Realización de los cortes.....	23
5.1.5 Medición de la discrepancia.....	24
6. Plan de análisis.....	25
6.1 Análisis Univariado.	25
6.1.2 Análisis bivariado.	25
6.2. Consideraciones éticas.....	25
7. Resultados	26
8. Discusión.....	27
9. Conclusiones	29
Referencias Bibliográficas	30

Lista de tablas

Tabla 1. Variable dependiente.	17
Tabla 2. Instrumento de recolección de información.....	18
Tabla 3. Análisis descriptivo de la discrepancia en los grupos de comparación de las variables	26
Tabla 4. Análisis de normalidad de la discrepancia en los dos grupos evaluados de las variables	27
Tabla 5. Análisis comparativo entre grupo de prefabricados y fresados	27

Lista de figuras

Figura 1. Cortadora de presicion Buehler Isomet 100	20
Figura 2. Estereomicroscopio adaptado de Carl Zeiss.....	21
Figura 3. Cubos en acrílico	22
Figura 4. Fijación y posicionamiento del implante en el cubo	22
Figura 5. Verificación de implantes en posicionamiento.....	23
Figura 6. Realización de los cortes	24
Figura 7. Ilustración de implante dental con su respectivo abutment y puntos a analizar.....	24

RESUMEN

Introducción: Hoy en día se realizan diferentes tratamientos odontológicos sobre implantes dentales. Se puede encontrar desde la rehabilitación de un diente único a un arco cruzado y en estos tratamientos son de vital importancia sus complementos o aditamentos, dentro de estos encontramos los *abutment* prefabricados que son realizados por la casa comercial y clonados, estos últimos puede presentar algún nivel de gap o discrepancia significativa.

Objetivo: Comparar el asentamiento entre un *abutment* prefabricado y un *abutment* clonado torqueados sobre el implante.

Materiales y método: Se realiza un estudio de tipo experimental *in vitro*. En el presente estudio son utilizados 30 Implantes, con quince (15) *abutment* prefabricados, confeccionados en Titanio y quince (15) fresados los cuales se ubican en un cubo de resina acrílica, se les hace un corte vertical en el cual se establece 4 puntos. Se usa una fresadora Bego para realizar los cortes transversales midiendo el margen de desadaptación con un microscopio Carl Zeis, y mediante el sistema operativo el cual arroja sus medidas en micras. Se evaluó la distribución de los datos de la variable dependiente mediante la prueba Shapiro-wilk. La comparación de los dos grupos se realizará utilizando la prueba t de student en caso de que los datos presenten una distribución con tendencia normal y con Mann-Whitney

Resultados: El estudio evidencia que existe una diferencia estadísticamente significativa (p 0.04) entre el promedio de mediciones del grupo de la conexión implante-*abutment* prefabricados vs el grupo de la conexión implante-*abutment* sinterizados siendo mayor el promedio y el IC para los sinterizados sobre los prefabricados y la desviación estándar es mayor para los prefabricados sobre los sinterizados.

Conclusión: Se concluye que el sistema de pilares que corresponde al grupo que pertenece a los pilares prefabricados presentó un menor microespacio a nivel de la interfase pilar-implante en comparación con los pilares clonados. En lo que respecta al acople entre el pilar protésico en su íntima relación del implante, se observó menor microespacio para los pilares prefabricados cuando se comparan con los elaborados mediante sistema CAD/CAM

Palabras clave: implante, *abutment*, conexión interna, gap.

ABSTRACT

Introduction: Nowadays, different dental treatments are performed on dental implants. It can be found from the rehabilitation of a single tooth to a crossed arch and in these treatments of vital importance in the complements or accessories, inside these pillars, the prefabricated pillars that are made by the commercial house and cloned, these have the possibility of have some level of gap or significant discrepancy.

Objective: to compare the settlement between a prefabricated pillar and a cloned *abutment* torqueados on the implant.

Materials and methods: An *in vitro* experimental study was carried out. In this study 30 implants are used, with fifteen (15) prefabricated *abutment*, made of titanium and fifteen (15) milling which are placed in a cube of acrylic resin, they are made a vertical cut in which 4 points are established . A Bego router is used to perform the cross sections by measuring the mismatch margin with a Carl Zeis microscope, and by the operating system which throws its measurements in microns. The distribution of the data of the dependent variable was evaluated using the Shapiro-wilk test. The comparison of the two groups will be carried out using the student's t-test in case the data present a distribution with normal tendency and with Mann-Whitney

Results: The study shows that there is a statistically significant difference ($p 0.04$) between the average group measurements of the prefabricated implant-abutment connection vs the sintered implant-abutment connection group, the average being higher and the CI for the sintered ones. the prefabricated ones and the standard deviation is greater for the prefabricated ones on the sintered ones.

Conclusion: It is concluded that the system of pillars corresponding to the group "A" that belongs to the prefabricated abutments presents a smaller micro-space at the level of the pillar-implant interface in comparison with the cloned pillars. With regard to the people between the prosthetic abutment in their intimate relation of the implant, a smaller microspace is observed for the prefabricated abutments when compared with those elaborated by the CAD / CAM system.

Keywords: implant, abutment, internal connection, gap.

ESTUDIO COMPARATIVO IN VITRO DEL ASENTAMIENTO ENTRE *ABUTMENT* PREFABRICADOS Y FRESADOS DESPUÉS DE SER TORQUEADOS SOBRE SUS CONEXIONES

1. Introducción

La pérdida de un diente puede producir problemas de tipo funcional como la dificultad para masticar o psicológicos debido a las variaciones estéticas (1). En la rehabilitación oral con implantes dentales, es necesario conocer si la conexión entre el implante y su respectivo aditamento protésico es suficientemente confiable para el tratamiento que se requiere. (1)

Sin embargo y teniendo en cuenta, que los implantes dentales son complementos que se asemejan a raíces artificiales creadas para reemplazar los dientes perdidos, estos son capaces de adaptarse naturalmente al resto de los tejidos de boca, lo cual se conoce como biocompatibilidad.

Así mismo, tras su posicionamiento en el maxilar o de la mandíbula, los implantes sirven para que, una vez que estén oseointegrados, brinden el soporte de los nuevos dientes artificiales que irán unidos a ellos. Es decir, cada uno de los implantes, es una raíz sustituta o artificial sobre la cual se asentará una corona dental o una prótesis, ya sea una híbrida o una sobredentadura las cuales van posicionadas sobre varios implantes para devolverle la estabilidad y soporte a las estructuras faciales (2).

De otra parte, en la relación paciente-profesional siempre se busca ofrecer un tratamiento óptimo-duradero y en lo que corresponde a procesos de implantes las fuerzas de la oclusión y masticación son de vital importancia ya que con el tiempo estas son propensas a la desadaptación de los *abutment* y la conexión del implante. (3)

El propósito del estudio es identificar la adaptación de los *abutment* y la conexión del implante para lograr un tratamiento exitoso, ya sea en la rehabilitación de un diente ausente o cuando se colocan 4 o 6 implantes para adaptar una prótesis fija o removible., El propósito del estudio se centra principalmente en que los resultados orienten en el momento de tomar decisiones para la selección de un plan de tratamiento más efectivo y adecuado para cada paciente, por lo tanto los conocimientos de las indicaciones para la rehabilitación protésica sobre los implantes es fundamental. (4)

1.1. Planteamiento Del Problema.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la pérdida dental se constituye como un evento prevenible (5). Se estima que alrededor del 30% de la población mundial con edades comprendidas entre los 65 y los 74 años no tiene dientes naturales. De igual forma, en el año 2003 se reportó que 5.000 millones de personas padecen caries dental en el mundo. En América latina se estima que afecta al 98% de la población adolescente, mientras en Colombia la prevalencia de adultos jóvenes (30-34 años) es del 76% y en adolescentes (14-19 años) del 89,5 %.

La principal causa de pérdida dental es la caries y se estima que entre el 60% al 90% de los escolares y casi el 100% de los adultos en algún momento de la vida ha sufrido de caries dental en el mundo (6). De igual forma, la enfermedad periodontal se encuentra entre las principales causas de la pérdida de dientes, considerándose que la enfermedad periodontal grave puede afectar entre un 15 y 20% de la población adulta en edad media (35-44 años) (7)

De otra parte, otros factores como la mala alimentación, el tabaquismo, el consumo nocivo de alcohol, la falta de higiene bucodental, junto con diversos determinantes sociales se constituyen como factores de riesgo que influyen también en la pérdida dental. (7)

Teniendo en cuenta, que dentro de la definición de salud oral se encuentra la ausencia y pérdida de dientes lo cual limitan a la persona, esta misma se constituye como un evento que afecta la calidad de vida. (8)

De esta forma, con el pasar de los años se han venido desarrollando tratamientos como respuesta a las necesidades de los pacientes en lo que respecta a su rehabilitación oral. Algunas de las alternativas de tratamiento para la restauración dental son las prótesis parciales removibles, prótesis fija, totales, coronas completas y rehabilitación implanto-soportada entre otras. (9)

Respecto a los implantes dentales, definidos como dispositivos médicos elaborados en su mayoría de titanio con superficies modificadas que se insertan en el hueso como “raíces artificiales”. Estos se constituyen en una opción de tratamiento eficiente (2). Por esta razón, actualmente un gran número de personas en Colombia y en el mundo recurren a los implantes dentales como primera opción en el reemplazo de sus pérdidas de piezas dentales (2). Es así, como en países de Europa como España se colocan aproximadamente 800.000 implantes dentales al año, cifra que crece a razón de un 20% anual, un aumento similar se evidencia en países como Estados Unidos. (10)

Los implantes dentales una excelente opción de tratamiento, aunque existen ciertas desventajas o posibles fallas que estos puedan presentar durante su oseointegración, es decir durante el proceso en que el organismo se adapta a este. Entre estas se pueden encontrar dos tipos principales en un tratamiento implantosoportado, como lo son la falla temprana y la falla tardía. Cuando se habla de una falla temprana se hace referencia a que se establece en el periodo de cicatrización y va desde la colocación del implante y el previo posicionamiento de la corona o dispositivo protésico, también cuando no se logra la oseointegración por cualquier situación la cual altere el proceso regenerativo del tejido óseo; de otra parte, la falla tardía se presenta en implantes que presentan más de seis meses de carga y que se relacionan con periimplantitis, sobrecarga y factores de riesgo (procesos biológicos, crónicos entre otros). (10)

Otros tipos de fallas de los implantes dentales, las cuales no son muy frecuentes pero que sin embargo valen la pena mencionar, son las fallas mecánicas y fallas iatrogénicas. Las primeras son ocasionadas principalmente por fracturas del dispositivo protésico una vez que este entra en función; y las otras, son en las que se puede encontrar lesiones a la estructura nerviosa, mal alineamiento o posicionamiento del implante entre otras. (11)

La conexión entre un implante y un abutment es esa unión íntima entre estos dos aditamentos, en la cuales podemos encontrar diferentes tipos de conexiones como conexión externa, conexión interna y cono morse y elegir el tipo de conexión, es uno de los factores determinantes en el éxito del procedimiento, teniendo en cuenta que, dependiendo de esta, se puede presentar

un espacio entre el implante y el abutment llamado "micro-gap", que puede ocasionar que el tratamiento no sea exitoso (10). Por otra parte, estos gaps que se forman entre implante y tejido blando son invadidos por bacterias generando lo que se conoce como periimplantitis. Esta misma invasión ocurre en lo que respecta al gap que se forma entre el abutment y el implante generando una desadaptación pasiva en conjunto con la prótesis, provocando a su vez fractura del microtornillo ya sea del implante o del componente protésico. (10).

Otros efectos adversos son aflojamiento y rotación de las mismas con posibles fracturas de los abutments; Dentro de las causas de aflojamiento de tornillos se encuentran las fuerzas oclusales, que en conjunto con la aparición de *microgap* entre implante abutment provocan un estrés sobre la prótesis, hecho que representa aproximadamente un 6% de los casos. (12)

Se define asentamiento como la situación donde no existe interfase entre las dos superficies, tanto la del implante como la del abutment y esta puede ser pasiva o activa. El asentamiento pasivo puede definirse como la situación en la que no existe interfase entre dos superficies sin ejercer presión una sobre la otra y el asentamiento activo es exactamente lo mismo, pero ejerciéndose una pequeña fricción. (12)

El asentamiento de abutment es un aspecto muy importante en el éxito de los implantes y esto puede verse afectado por el tipo de abutment utilizados, en particular si son prefabricados o sinterizados por láser, de acuerdo con esto, es necesario realizar una comparación en estas dos diferentes conexiones con el propósito de conocer sus características, su desempeño y adaptación para que de esta forma se pueda contar con herramientas que orienten la toma de decisiones. Así mismo, teniendo en cuenta las diferencias desde el punto de vista económico entre los dos tipos de abutment, se debe resaltar el costo beneficio para el odontólogo y para el paciente, que puede significar la elección. Existe una diferencia económica considerable de los abutment sinterizados por láser, respecto a los abutment prefabricados y teniendo en cuenta este factor económico es de gran relevancia conocer el resultado de este estudio para futuras decisiones clínicas. (12)

1.1.1. Pregunta problema. ¿Existe diferencia en la discrepancia entre el asentamiento de los implantes con abutment prefabricados y los fresados?

1.2. Justificación.

Con el pasar de los años han tomado gran relevancia aspectos que determinan la precisión de un tratamiento odontológico. Actualmente las rehabilitaciones orales se observan de manera más detallada, mejorando así las características incrementando las posibilidades de éxito en los tratamientos.

Hoy en día son más frecuentes los tratamientos odontológicos con el uso de implantes de oseointegración y conocer las características de asentamiento de un implante con un abutment sintetizado por láser o uno prefabricado, permitirá ofrecer opciones de tratamiento confiables al profesional, de igual forma, se espera obtener resultados que garanticen los tratamientos a un menor costo y que a su vez sean de gran utilidad para los profesionales del gremio odontológico que permitan a la comunidad científica evidenciar posibles ventajas y desventajas de estos dos tipos de abutments. (3)

Actualmente PHIBO, compañía internacional española líder en implantología y regeneración ósea, está realizando *abutments* los cuales son diseñados mediante un software y luego reproducidos por una impresora de sinterización láser permitiendo el diseño y la confección de un abutment según la necesidad de cada caso clínico. Otras compañías internacionales han optado por fabricar sus abutment en titanio de manera industrial siendo estos la otra opción de elección (13).

2. Marco Teórico

2.1. Marco Histórico.

Los primeros implantes se utilizaron en traumatología para estabilizar fracturas óseas (Steinman y los clavos de Kishner). Las aleaciones y metales utilizados para fabricarlos han ido evolucionando y se optimiza su compatibilidad biológica.

En 1911 Strauss y Marrer patentaron la fórmula del acero inoxidable y posteriormente en 1922 mejora su fórmula añadiendo molibdeno y carbono. (14)

Los dientes son órganos vitales que aportan en el desarrollo de la vida, ya que son importantes para una buena digestión, también para una adecuada pronunciación y a su vez dan armonía a la expresión facial (15). Una buena dentadura es signo de una buena salud e higiene. Desde la antigüedad el hombre se preocupó por reemplazar los dientes perdidos fuese por caries o algún accidente, a través de las prótesis dentales y entre las diversas alternativas encontradas una fue exactamente la implantación de piezas aloplásticas. (15)

Durante las últimas décadas, se han logrado avances tecnológicos y biológicos significativos en la implantología, que han ayudado a incrementar el número de pacientes que pueden ser tratados con este método. (15)

Los tratamientos protésicos son necesarios y han ido evolucionando de acuerdo a las necesidades de los pacientes con el propósito de lograr rehabilitaciones más funcionales, estéticas y satisfactorias para los pacientes que lo requieren.(15) Los procedimientos quirúrgicos y protésicos han ido evolucionando de acuerdo a una sola necesidad y es la de lograr rehabilitaciones más eficaces y satisfactorias para los pacientes. En este orden de ideas surgen los implantes dentales como opción de tratamiento con el cual se obtiene un anclaje firme de los pónicos o prótesis del hueso a los tejidos. Así mismo se acoplan los implantes dentales a los elementos aloplásticos (sustancias inertes o extrañas al organismo) que se alojan en tejido óseo o por debajo del mismo con la finalidad de reponer piezas ausentes. (15).

2.2. Marco Referencial.

El éxito de un tratamiento principalmente depende del diagnóstico y la planificación, siendo así, es necesario tener claridad acerca de rehabilitación protésica implanto-soportada.

El desarrollo de los componentes protésicos en implantología ha aumentado las posibilidades de tratamiento, exigiendo a los mismos no solo función sino estética. Para obtener estos resultados es muy importante la función de los pilares que pasaron de ser una simple conexión

entre el implante y la prótesis, a ser un determinante fundamental en el logro final estético y funcional del tratamiento rehabilitador (16).

2.2.1. Implantes. Los implantes dentales son raíces artificiales, diseñados para sustituir dientes ausentes o perdidos por cualquier causa, capaces de integrarse hasta adaptarse de forma sana y natural con el resto de los tejidos de la boca (16). Actualmente están fabricados en su mayoría de titanio químicamente puro. Tras su colocación dentro del maxilar o de la mandíbula sirven para que, una vez que estén osteointegrados, den soporte a los nuevos dientes artificiales que irán unidos a ellos. Cada implante, hace las veces de raíz falsa sobre la cual se asentará la corona o prótesis dental (16) .

Como tratamiento, plantea una alternativa o recurso estético y seguro, probada clínicamente, en las coronas, puentes y prótesis dentales tradicionales (17). Las restauraciones con implantes ofrecen un aspecto más natural y dan una sensación muy parecida a los de los dientes naturales, permitiendo los niveles de comodidad, seguridad y confianza con respecto a tratamientos tradicionales (17) .

Las interfaces que se pueden identificar en los implantes pueden estar entre: (a) implante-hueso, (b) implante-tornillo de fijación, c. implante-pilar, d. pilar-tornillo de fijación. En la biomecánica de la interface implante-pilar influyen variables como: a. Tipo de conexión, b. Tipo de restauración, (c) Tipo de pilar protésico, (d) Características de fabricación: ajuste y tolerancia. En el diseño de la conexión hay diferentes configuraciones geométricas principalmente la externa y la interna. Dentro de la interna se encuentran la hexagonal, octogonal, cónica y trilobular. La configuración interna es la que ofrece mayor estabilidad, mejor distribución de los esfuerzos y menor micromovimiento (18).

2.2.1.1. Clasificación e de los implantes. Existe una clasificación de los pilares protésicos según su conexión y es la siguiente:

- Conexión externa: Consiste en un hexágono externo en donde los pilares asientan por encima del implante debido a que la figura se encuentra por encima de la plataforma; y una conexión interna donde el implante se asientan dentro de la depresión hexagonal del implante (12).
- Cono Morse (CM): Es un término que plantea un sistema de encastre, en el cual dos elementos efectúan una acción que deriva en contacto íntimo con fricción, cuando un elemento cónico "macho" es instalado en una "hembra" también cónica. Convergencia del cono 11°. Syn Octa: creado por ITI, es una conexión que combina un hexágono interno con Morse Taper (unión de dos conos por fricción). Convergencia del cono 8 a 16° (16).

Los implantes también se clasifican de acuerdo a su retención en:

- Atornillado: Usa un tornillo para arraigar la prótesis.
- Cementado: Su adaptación es a base de cemento.
- Pilar para retenedor: Implementa un sistema de retenedor para arraigar una prótesis removible, como si fuese un retenedor en anillo-O ring.

Cuando se habla de la clasificación de acuerdo a su relación axial con el cuerpo del implante se encuentran:

- Los Rectos: Son pilares se mantienen con una angulación de 0° con respecto al eje axial del implante, lo único que puede variar la altura gingival.
- Los Angulados: Se usan en aquellos casos en los que de verdad es necesario para una corrección de la angulación dada al implante, de manera que los tornillos de acceso no queden en una posición poco favorable (16).

Pilar para Implante: Sistema rígido, en el que solo el módulo de elasticidad es el que interviene con el material del implante y la fijación del propio hueso. El numero varia, de acuerdo a la marca de implante y la altura del tejido, debe ser lo más ajustada posible, puesto que, de no ser así, provocara acumulación bacteriana en esa interface de conexión, lo que provoca deterioro de la salud de las restauraciones protésicas (4).

2.2.2. Diseño de las conexiones sobre los aditamentos: Macrogeometría (forma hexagonal)

- Conexión externa: hace referencia a la figura geométrica de hexágono se encuentra por encima de la plataforma del implante por lo tanto los pilares asientan sobre los implantes (16).

En el inicio de la implantología, esta fue la primera conexión que se fabricó, fue introducido por Brånemark. Consiste en un hexágono que sobresale de la parte más coronal del implante con una altura de 0.7mm, donde va alojado el componente protésico, aunque en la actualidad sigue siendo un implante muy utilizado, la tendencia es utilizar los implantes de conexiones internas, sobre todo a la hora de rehabilitar prótesis unitarias, ya que el riesgo de aflojamiento con este tipo de conexión es mucho más elevado que con las conexiones internas (19).

- Conexión interna, donde los pilares asientan dentro de la depresión hexagonal del implante. Presentando 6 posiciones, lo que le da la posibilidad de variación cada 60° (16).

En la actualidad son las más generalizadas, al contrario que la anterior, no sobresale del implante si no que está labrada dentro del cuerpo del implante (20). En el mercado se encuentran numerosos modelos de conexiones. Entre ellas están el hexágono interno, que tiene una angulación de 9° que le confiere una serie de características como son: Mejor transmisión de las fuerzas, proporciona al pilar estabilidad como para evitar los micromovimientos y gracias a su forma evitamos la acumulación de bacterias (20).

2.2.3. Abutment. En los contactos de materiales, en la interface implante pilar puede ser metal-metal, metal-cerámica y esta es la razón más frecuente por la cual se presentan varias interfaces entre materiales, con diferentes propiedades las cuales influyen en la transmisión de carga aplicada y en la deformación del material (16) .

- Zirconio: El ZrO_2 es un material policristalino libre de matriz vítrea, comúnmente estabilizado con óxido de ytrio, obteniendo de este modo un material conocido como zirconia tetragonal parcialmente estabilizada con ytrio (Y-TZP) (21).

Este material, presenta mejores propiedades mecánicas y una resistencia superior a la fractura. La tecnología CAD/CAM permite hacer restauraciones de excelente calidad, cuyo diseño y elaboración son asistidos por computador. (22)

- Titanio: El titanio es el único elemento que ofrece la combinación única de fuerza, el peso ligero, y biocompatibilidad, además, es sumamente duradero y fuerte (21). El titanio tiene corrosión y fuerza alta lo cual produce resistencia a la proporción de peso de cualquier elemento

sabido. Los estribos de titanio son o hechos de titanio comercialmente puro o la aleación de titanio (22) .

Las propiedades mecánicas de titanio son bajo la influencia de las pequeñas adiciones de oxígeno y hierro (23). Por el control cuidadoso de estas adiciones, varios grados de titanio son producidos para dar propiedades satisfechas a usos diferentes. El titanio con hierro y oxígeno más bajo hace la mayor parte de grado deformable de material; mientras el contenido de oxígeno cada vez más más alto causa niveles de fuerza más altos. (24)

2.2.4. Adaptación: La adaptación marginal es la zona de unión entre una restauración cementada y el diente es un lugar potencial para la caries recurrente y para la acumulación de placa dentobacteriana. Una adaptación marginal deficiente es potencialmente perjudicial tanto para el diente como para los tejidos de soporte (25). Adicionalmente, la desadaptación marginal de una restauración cambia la distribución de la micro flora, y puede inducir la aparición de enfermedad periodontal (1).

La unión entre restauraciones de implante-diente debe ser muy bien analizada debido a que la percepción que se presenta en un diente al ocluir es diferente a la de un implante que se encuentra oseointegrado y rígido, esto, por la razón que, en un diente se presentan leves movimientos por los tejidos que lo soportan (27).

Durante los últimos años los implantes dentarios han sido sometidos a torques internos en el momento de su instalación quirúrgica, esto hace que existan características a diferencia de los prefabricados las cuales permiten una mejor precisión en el momento de colocar el implante seguridad ante deformaciones plásticas entre otras (11).

Diferentes interfaces entre el pilar e implante se desarrollaron en función de otros ítems como mayor seguridad en lo que se refiere a la etapa protésica y también mayor retención en pilar-implante (28). También según estudios algunos movimientos entre el implante y los pilares en dos piezas podrían generar formaciones de microendaduras entre sus partes dando como resultado una contaminación en la parte interna del mismo (28).

Así el conocimiento del espacio biológico ha sido de vital importancia para el odontólogo en su práctica ya que nos permite conseguir salud de los tejidos perimplantarios (4).

2.2.5. Factores de éxito. En la actividad profesional la llave del éxito para desarrollar una odontología estética se apoya en tres puntos fundamentales:

- Dar naturalidad a los trabajos.
- Realizar una odontología invisible.
- Asegurar un sencillo mantenimiento de las restauraciones (28) .

Una de las metas de la implantología, es conocer cuando un implante está preparado para la rehabilitación prostodóntica. También se ha intentado predecir con distintos métodos el éxito o el fracaso del tratamiento (28). Uno de los métodos para medir el coeficiente de estabilidad del implante es el Osstell, método descrito por Meredith, que mediante el análisis de frecuencia de resonancia mediante un pequeño transductor atornillado al implante y es estimulado mediante frecuencias (28). El análisis de la resonancia de la frecuencia (RFA), permite obtener mediante unidades ISQ (sistema internacional de magnitudes), los cambios estabilidad del implante en los distintos periodos de cicatrización ósea, nos proporciona información sobre el

BIC (contacto hueso-implante) incluso cuando estos están sometidos a carga. Los estudios mostraron un aumento de los valores RFA durante la cicatrización, este aumento del coeficiente de estabilidad se atribuye al aumento del anclaje del hueso con el implante. Por lo tanto, cambios en la RFA transmiten modificaciones en la unión hueso implante, el cual, consta de un transductor en forma de L que se atornilla al implante con un torque de 10 Ncm. perpendicular a la cresta ósea, no pudiendo tocar ni dientes adyacentes, ni tejidos blandos, ejerciendo sobre el implante una fuerza de flexión que imita la carga clínica (29).

Los principios del desarrollo protésico de la implantología se han ampliado todas las posibilidades de los tratamientos, ya exigiendo la función y la alta estética dental para brindar resultados finales satisfactorios. Para poder lograr estos resultados es muy importante la función de los pilares que son los soportes principales y más importantes en la restauración que pasan de ser una conexión sencilla entre los implantes y la prótesis, a ser un determinante primordial en el logro funcional y estético del tratamiento rehabilitado (30).

A pesar del éxito documentado y registrado, aun se observan fallas y errores por la parte mecánica del implante o por no conocer los conceptos básicos de la implantología, la falta de planificación la cual es fundamental para el éxito de un tratamiento, la mala manipulación en las etapas quirúrgicas o la falta de mantenimiento de los tratamientos (31).

Sin embargo, algunos autores consideran casos de fracturas de tornillos de conexión de prótesis como complicaciones y no como fallas, dado que tales fenómenos tienen condiciones de reversibilidad y pueden ser corregidas en la mayoría de los casos (25).

Es indispensable investigar sobre los factores que pueden producir estas complicaciones en los implantes dentales para tener claro el protocolo a seguir y evitar estos factores que llevan al fracaso, por eso la historia clínica y la anamnesis completa es una forma simple y seguro de saber a qué nos enfrentamos (32). Como primera medida, es necesario preguntar por los hábitos que presenta el paciente como son: el hábito de fumar que es uno de los principales factores de fracaso de los implantes, el bruxismo aunque en muchos casos es algo espontáneo nos produce fuerzas en sentido vertical y céntrica que produce el aflojamiento y pérdida de la estabilidad primaria (32).

La higiene bucal y la enfermedad periodontal son una de las mayores complicaciones que presentan los implantes ya que si el paciente no presenta una higiene adecuada la placa bacteriana puede empezar abarcar los tejidos de soporte del implantes y el implante como tal produciendo una perimplantitis en cualquiera de las fase del tratamiento por esto los pacientes deberían demostrar habilidad para poder mantener su propia higiene bucal de manera correcta, antes de decidir realizar este tipo de procedimiento rehabilitador (33).

Las fallas quirúrgicas y protésicas son factores de gran importancia, como primera medida de planificación de un caso debemos tener en cuenta el número de implantes a colocar sabiendo que a mayor número de implantes las cargas se dispersaran mejor, pero esta escogencia de implantes está anclada a el espacio mesodistal, volumen y densidad ósea, oclusión y dientes antagonistas, superficie de los implantes (33).

2.2.6. Factores que determinan el éxito en los implantes: Existen varios factores que contribuyen a la consecución de restauraciones estéticas y que a su vez garantizan el mantenimiento de esos resultados a largo plazo. Dentro de esos factores están:

- Estabilidad primaria del implante.
- Superficie del implante.
- Geometría de la unión Pilar-Implante.
- Conexión pilar implante (34).

Los pacientes desean y anhelan cada vez más que sus prótesis soportadas se sostengan a largo plazo, el mismo aspecto que presentaban el mismo día en el que fueron entregadas por primera vez y garantizar su calidad, para ello, se deben tener en cuenta muchos factores, entre ellos el diseño del implante, es de vital influencia significativamente sobre los factores necesarios para conseguir y conservar un buen resultado estético (7). El sistema de un implante muy bien diseñado debe cumplir estos requisitos clínicos fundamentales, al proporcionar:

- La estabilidad primaria es necesaria para posibilitar desde el inicio de una restauración provisional siendo estética o la remodelación del tejido (7).
- En cuanto a la estética se refiere, se debe tener en cuenta:
 1. Usar los cicatrizadores que son cilíndricos estandarizados.
 2. Emplear los cicatrizadores con un perfil de emergencia arbitrado para un diente determinado.
 3. Ejecutar procedimientos quirúrgicos.
 4. Diseñar prótesis provisionales que se posesionaran inmediatamente (8).

El éxito de una prótesis sobre implante con excelencia estética, ocurre fundamentalmente debido al mantenimiento y/o recuperación de los tejidos blandos y duros que lo sustentan (8).

Para lograr naturalidad en el implante, el diámetro debe tener la medida adecuada, la cual está tomada de la raíz perdida para así poder obtener perfiles de emergencia que brinden naturalidad, es por esto que, el diámetro debe estar directamente relacionado con el espesor óseo, el espacio entre los dientes vecinos, la necesidad estética, el análisis de carga y el estrés requerido (9). La longitud del implante es factor que está relacionado con la altura que presenta el hueso por lo que varía en la escogencia en cada caso de paciente, por lo que el éxito del implante esta encadenado de la cantidad ósea existente entre hueso-implante, y que es proporcional al largo y superficie de los implantes (tratamiento de superficie) y la cantidad y calidad óseas disponibles; también el espacio permitido entre el implante-implante es entre 3mm a 5 mm según el tipo de hueso y entre diente-implante debe ser de 2 mm (10).

3. Objetivos

3.1. Objetivo General.

Comparar el asentamiento entre *abutment* prefabricado y *abutment* clónico fresado, cuando son torqueados sobre el implante para identificar cual posee mayor o menor discrepancia.

3.2. Objetivos Específicos

- Identificar la distancia en micras que existe entre un *abutment* clónico fresado sobre su respectivo implante.

- Identificar la distancia en micras entre un *abutment* prefabricado Autentic Connection y su respectivo implante.
- Comparar la diferencia en micras existente entre *abutment* clónico fresado y prefabricado con respecto a las distancias presentadas por los dos tipos de conexiones.

4. Metodología

4.1. Tipo de estudio.

Estudio de tipo experimental *in vitro*. Es un tipo de investigación el cual se refiere a una técnica que se realiza un determinado experimento en un tubo de ensayo, o generalmente en un ambiente controlado fuera de un organismo vivo.

4.2. Muestra.

30 implantes, los cuales 15 *abutment* son prefabricados, confeccionados en titanio y 15 *abutment* fresados en cromo-cobalto. Estos últimos se obtienen de la empresa Phibo.

4.2.1. Selección y descripción de las muestras

4.2.2 Criterios de selección

4.2.2.1. Criterios de inclusión: incluidos todos aquellos *abutment* que cumplan con los criterios de calidad según el fabricante.

Abutment con integridad en su conexión, previa verificación con el estero-microscopio Esteromicroscopio Stemi 2000C Carl Zeiss.

4.2.2.2. Criterios de exclusión.

- Aquellos *abutment* que posean defectos de fábrica y no presenten un asentamiento pasivo.
- Aquellos *abutment* que al posicionarse no permita realizar el debido torque para la fijación adecuada.
- Todo *abutment* fresado que no tenga un correcto asentamiento sobre la plataforma del implante.

4.3 Variables

4.3.1 Variable dependiente: Es aquella cuyo valor depende del valor numérico que adopta la variable independiente en la función.

Asentamiento: Es la cercanía que se forma entre el implante y el *abutment* la cual se medirá en micras.

Tabla 1. Variable dependiente.

VARIABLE	Definición Conceptual	Definición Operativa	Naturaleza	Escala de medición	Categorías
Asentamiento	Es la cercanía que se forma entre el implante y el <i>abutment</i> la cual se medirá en micras.	Distancia medida en micras mediante microscopio entre borde interno del implante y borde externo de <i>abutment</i>	Cuantitativa	Razón	Micras
Tipo de <i>abutment</i>	Pieza que sirve de unión entre el implante y la corona.	Proceso de fabricación utilizado en el tipo de <i>abutment</i> con respecto al implante Proceso de fabricación utilizado en el tipo de <i>abutment</i> con respecto al implante	Cualitativa	Nominal	1. <i>Abutment</i> Fresado 2. <i>Abutment</i> prefabricado

4.3.2 Variable independiente. *Abutment* prefabricado: es el pilar el cual es elaborado por la casa comercial o fabricante del implante.

Abutment fresado: Este pilar es el que es fabricado en un laboratorio alterno a la casa comercial el cual es diseñado por láser.

4.4. Instrumento de recolección de información.

Se elabora un formato para llevar a cabo la recolección de los datos, para lo cual se diseña un documento en Excel, se tiene en cuenta todos los aspectos necesarios para la recolección de la información requerida para realizar el estudio, y acordes con la pregunta de investigación y los objetivos los cuales llevarán los lugares de corte, la medida en micras y los registros que se tomen con el esteromicroscopio y la Cámara Axiocam Software Zen.

Tabla 2. Instrumento de recolección de información

	Especimen	Izquierda 1()	Izquierda 2()	Derecha 1()	Derecha 2()
Grupo A					
	1	38	50	39	75
	2	78	42	116	87
	3	99	45	61	41
	4	54	45	116	84
	5	108	75	108	72
	6	97	78	81	68
	7	83	44	72	41
	8	91	89	73	40
	9	38	52	55	45
	10	50	50	77	71
	11	67	65	90	68
	12	105	91	76	41
	13	80	58	71	84
	14	73	34	87	40
	15	55	79	70	40
		74	60	79	60
	Especimen	Izquierda 1()	Izquierda 2()	Derecha 1()	Derecha 2()
Grupo B					
	16	74	86	93	77
	17	62	82	62	74
	18	64	79	54	66
	19	106	50	117	80
	20	69	56	64	68
	21	107	46	109	84
	22	72	53	116	88
	23	55	33	67	57
	24	95	80	100	76
	25	109	79	77	84
	26	105	70	63	58
	27	75	50	80	77
	28	57	118	52	80
	29	101	89	96	65
	30	64	109	55	93
		81	72	80,33333333	75,13333333

4.5. Procedimientos.

La selección de estos abutment se realiza teniendo en cuenta criterios de inclusión y exclusión y se recolectan los datos necesarios como valores de medición y puntos de referencia para

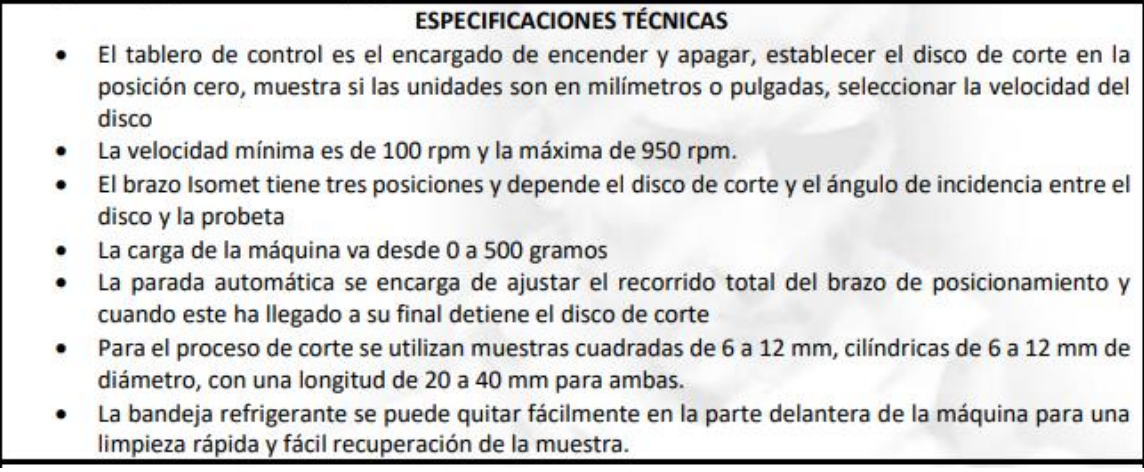
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
	• El tablero de control es el encargado de encender y apagar, establecer el disco de corte en la posición cero, muestra si las unidades son en milímetros o pulgadas, seleccionar la velocidad del disco
	• La velocidad mínima es de 100 rpm y la máxima de 950 rpm.
	• El brazo Isomet tiene tres posiciones y depende el disco de corte y el ángulo de incidencia entre el disco y la probeta
	• La carga de la máquina va desde 0 a 500 gramos
	• La parada automática se encarga de ajustar el recorrido total del brazo de posicionamiento y cuando este ha llegado a su final detiene el disco de corte
	• Para el proceso de corte se utilizan muestras cuadradas de 6 a 12 mm, cilíndricas de 6 a 12 mm de diámetro, con una longitud de 20 a 40 mm para ambas.
	• La bandeja refrigerante se puede quitar fácilmente en la parte delantera de la máquina para una limpieza rápida y fácil recuperación de la muestra.

Figura 1. Cortadora de precisión Buehler Isomet 100

Fuente: Road W, Bluff L, (2018). Cortadora de precisión isoMet 1000 (figura1). Recuperado de <https://www.buehler.com/Spanish/isoMet-1000-precision-cutter.php>

Descripción del microscopio Esteromicroscopio Stemi 2000c Carl Zeiss

Microscopio electrónico de magnificación Esteromicroscopio Stemi 2000C Carl Zeiss 1.95 x a 200x

Puntos de Medición: 2 horizontales y 2 verticales

- Excelente imagen, sin fatiga.
- El diseño óptico patentado permite que sus ojos y manos trabajen en conjunto, lo que resulta en un aumento de la producción y precisión y en una reducción de desperdicios y regeneraciones.

Facilidad de utilización: La libertad mejorada de la cabeza y del cuerpo para el operador conduce a una mayor productividad, a una producción mejorada, a un mejor control de calidad y a menos fatiga, se va a medir en micras con una Cámara Axiocam Software Zen.

Se tiene en cuenta para el estudio mediante un corte vertical en un cubo de acrílico donde se encuentra el implante con el respectivo *abutment* 2 puntos horizontales y 2 puntos verticales, donde se medirá la discrepancia o GAP que existe en micras.



	Estereomicroscopios			
	DV4	STEMI 2000	D V8	D V20
Aumentos	8-32X	6.5-50X	6.3-50X	6-66X
Distancia Trab	92	90	92	92
Illum Transmit	X	X	X	X
Illum Reflejada	X	X OPC.	X OPC	X OPC
Fluorescencia	NO	NO	NO	X
Campo Claro	X	X	X	X
Campo Oscuro	X	X	X	X

Figura 2. Estereomicroscopio adaptado de Carl Zeiss

Fuente: Blamis, (2018). Estereomicroscopio (figura2). Recuperado de <http://www.blamis.com.co/product/esteriomicroscopio>

5. Proceso

5.1. Adquisición de materiales.

Se trabajará con implantes de la casa comercial Mis, los cuales presentan un diámetro de 3.75 mm 4.20 mm 5 mm y 6 mm de plataforma por 10 mm de largo. Se sumergirán en cubos de acrílico transparente de autocurado de 1cm de ancho, 1cm de profundo y 3 cm de altura para fijarlos y posteriormente realizarlos respectivos cortes.

5.1.2. Elaboración de cubos en acrílico. La preparación de acrílico consiste en una mezcla de monómero y polímero que al ser agregada en un recipiente estándar proporcionará las medidas necesarias para la elaboración de los cubos. El tiempo para la polimerización del acrílico oscilará entre 4 a 10 minutos, dependiendo de la cantidad del material que se utilice en la mezcla. Se esperará obtener una adecuada polimerización para que al realizar el corte no exista desplazamiento del implante con el abutment o se deforme el material. La elaboración del llenado de los recipientes para la elaboración de los cubos se realizará en dos momentos, donde se colocará el 50% del material acrílico para fijar el cuerpo del implante en un primer momento y posteriormente, el restante 50%.

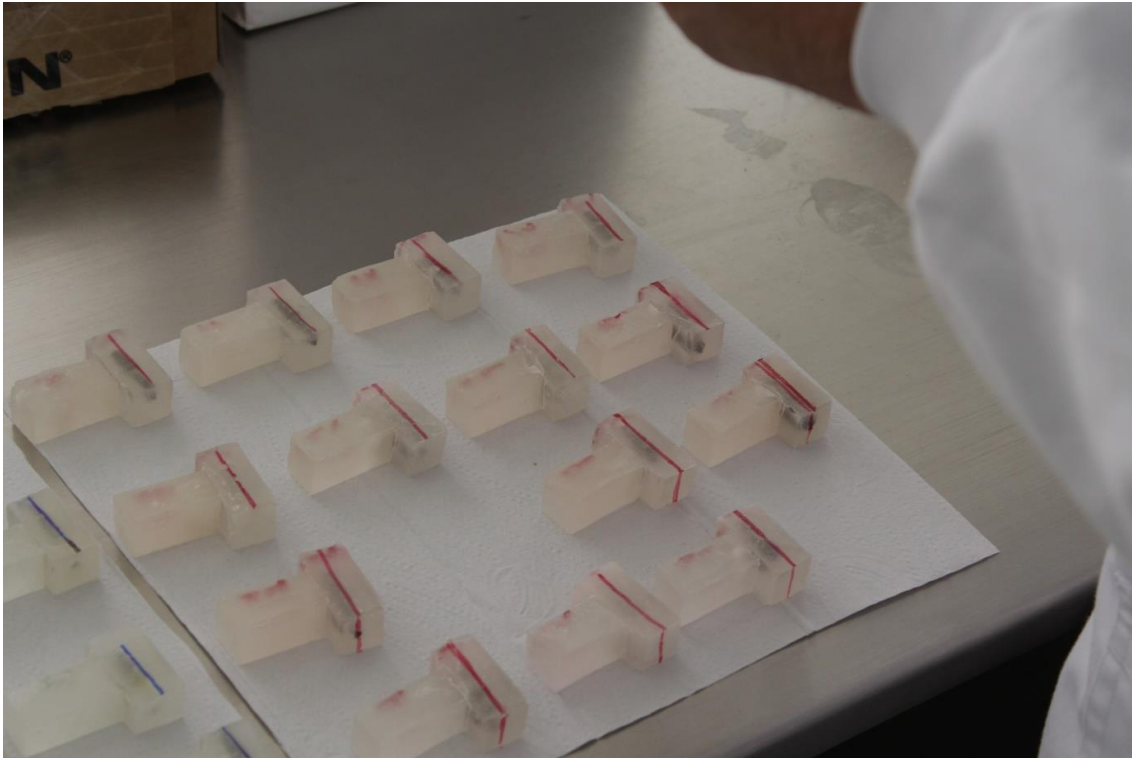


Figura 3. Cubos en acrílico

5.1.3. Fijación y posicionamiento del implante en el cubo. Después de que el material acrílico este rígido o estable, se debe verificar que los implantes se encuentren bien posicionados, es decir que estén paralelos a la plataforma. Posteriormente, se aplica torque para alcanzar su máxima fijación y después de esto, se realiza el vaciado del 50% restante material acrílico muy fluido.



Figura 4. Fijación y posicionamiento del implante en el cubo

Se verificará que todos los implantes estén paralelos, bien posicionados y se comprobará que los cubos de acrílico posean las medidas estándar, para luego proceder a pasarlos a la plataforma de la cortadora y empezar con los respectivos cortes.

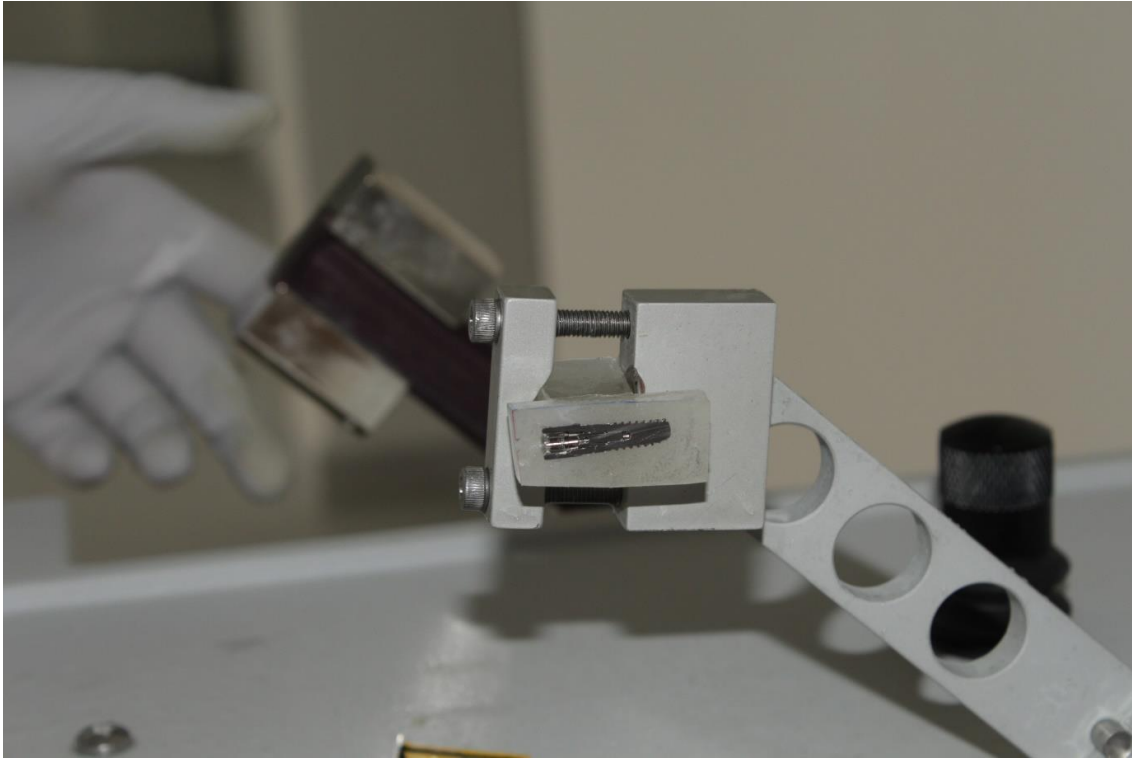


Figura 5. Verificación de implantes en posicionamiento

5.1.4. Realización de los cortes. Los cortes se realizarán de manera vertical y transversal, ubicándolos en el punto más central o medio del cubo de acrílico y verificar el asentamiento del *abutment* con la conexión interna de la plataforma del implante.

El corte de las piezas se realizará de manera transversal, para verificar el grado de asentamiento mediante la medición del micro-gap que estos posean. Todos los cortes se realizarán por un operador entrenado para mantener criterio a la hora de hacer las pruebas, el cual sería un miembro del equipo del estudio ya sea el director o alguno de los autores. Estos cortes se realizarán con un disco de la casa comercial ISOMED realizado por el Dr Edgar Torres Durán especialista en rehabilitación oral de la universidad CIEO, este corte se hará de manera transversal y exacta en cada uno de los cubos donde se encuentra el *abutment* con su respectivo implante.

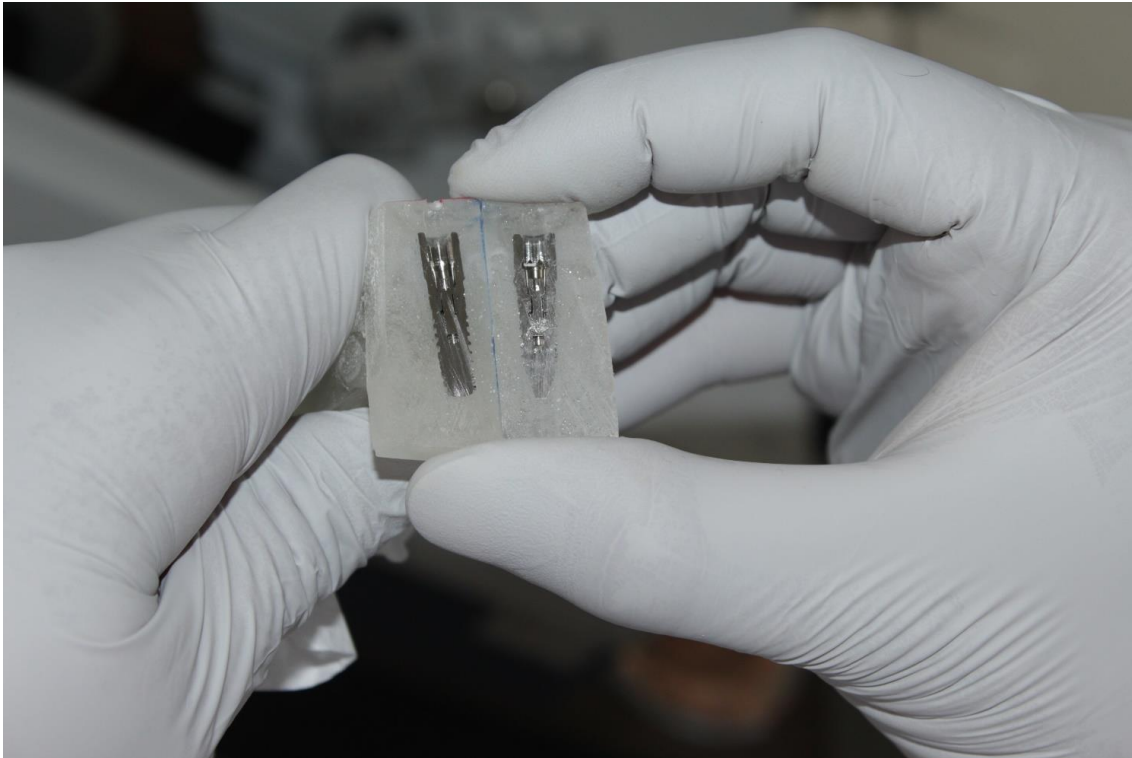


Figura 6. Realización de los cortes

5.1.5 Medición de la discrepancia. Posteriormente se observará la existencia del gap o discrepancia entre la conexión del abutment y la del hexágono interno del implante con sus medidas en micras mediante la cámara Axiocam Software Zen.

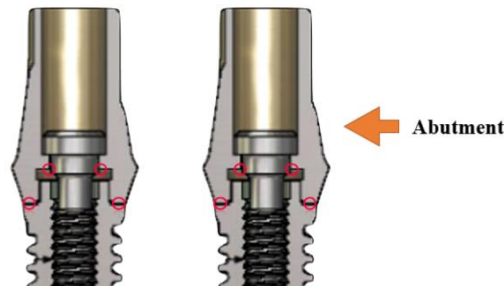


Figura 7. Ilustración de implante dental con su respectivo abutment y puntos a analizar.

Fuente: Zipprich H, (2018). Corte transversal de implante dental. Recuperado de https://www.google.com.co/search?q=implante+dental+corte+transversal&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjL792n57_eAhVQwlkKHQffAqsQ_AUIDigB&biw=1366&bih=657#imgsrc=ubgJySlZtDIsgM:

Se realizará la medición del gap para identificar dónde es más notoria la brecha de la interfase implante-pilar, entre el abutment prefabricado o sinterizado. Se medirá en cuatro puntos de vital importancia horizontales y a la hora de verificar el gap los cuales se encuentran entre la conexión de la plataforma del implante y la base del abutment en el momento de ser ajustados por el tornillo pasante, esto dará como resultado un promedio y a su vez un diagnóstico.

Una vez realizadas las mediciones de los cortes, se registrará la información en la ficha técnica diseñada para tal fin, obteniendo los datos correspondientes a los puntos de medida los cuales son: parte intermedia de la conexión, parte superior de la plataforma del implante con estas 2 referencias se fijarán 4 puntos de medida por cada implante y abutment que sean fresados.

Con la ayuda del Esteromicroscopio Stemi 2000c Carl Zeiss se observarán los cortes realizados sobre los cubos acrílicos, los cuales en su interior llevarán un implante y un abutment sobre los que se medirán los grados de discrepancia o gaps existentes en las conexiones internas de los implantes con sus respectivos abutment.

6. Plan de análisis

La información es analizada y evaluada para garantizar la calidad de la misma, es decir, se constatará que todos los datos registrados sean los resultados obtenidos. Con la información obtenida, se digitarán los resultados, en un archivo de Excel ®.

6.1 Análisis Univariado.

Las variables cualitativas se describirán mediante medidas de frecuencia y las cuantitativas utilizando medidas de tendencia central como la media o mediana y medidas de dispersión como la desviación estándar o varianzas.

6.1.2 Análisis bivariado. Se evalúa la distribución de los datos de la variable dependiente mediante la prueba Shapiro-wilk. La comparación de los dos grupos se realizará utilizando la prueba t de student en caso de que los datos presenten una distribución con tendencia normal y con Mann-Whitney

6.2. Consideraciones éticas.

Según el artículo 11 de la resolución 8430 de 1993, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, el presente trabajo se clasifica en la siguiente categoría:

Investigación sin riesgo: ya que este estudio emplea técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de la conducta de los individuos.

Igualmente, los investigadores declaran no presentar ningún tipo de conflicto de intereses, ni ninguna relación económica, personal, política o interés financiero ni académico que pueda influir en la presentación de los resultados de la presente investigación.

En caso de recibir algún tipo de financiación de los materiales por parte de la casa comercial, en ningún caso esta afectará los resultados de la investigación.

De igual forma, se reconocerá a las personas o instituciones que hayan participado en la recolección y análisis de la información, o en la preparación del manuscrito en los agradecimientos del trabajo.

7. Resultados

Tabla 3. *Análisis descriptivo de la discrepancia en los grupos de comparación de las variables*

Medida	Grupo Prefabricado				Grupo fresado			
	Promedio	D.E	Mediana	RIQ	Promedio	D.E	Medi	RIQ
Conexión implante-abutment Izquierda 1	74.4	23.4	78	54-97	81	20.3	74	64-105
Conexión implante-abutment Izquierda 2	59.8	18.3	52	45-78	72	23.9	79	50-86
Conexión implante-abutment Derecha 1	79.5	21.6	76	70-90	80.3	23.1	77	62-100
Conexión implante-abutment Derecha 2	59.8	18.9	68	41-75	75.1	10.5	77	66-84

Los mayores valores para el grupo de pilares prefabricados se obtuvieron del grupo conexión implante-abutment derecha 1 con un promedio de 79.5 micras ($\pm$ D.E 21.6), de la conexión implante-abutment izquierda 1 se obtuvo un promedio de 74.4 micras ($\pm$ D.E 23.4), la conexión implante-abutment izquierda 2 obtuvo un promedio de 59.8 micras ($\pm$ D.E 18.3) y conexión implante-abutment derecha 2 obtuvo un promedio de 59.8 micras ($\pm$ D.E 18.9) siendo los valores menores de este grupo. Por otro lado los mayores valores para el grupo de pilares sinterizados se obtuvieron del grupo conexión implante-abutment izquierda 1 con un promedio de 81 micras ($\pm$ D.E 20.3) conexión implante-abutment derecha 1 con un promedio de 80.3 micras ($\pm$ D.E 23.1) y los valores menores para los grupos de conexión implante-abutment izquierda 2 y conexión implante-abutment derecha 2 con un promedio de 72 micras ($\pm$ D.E 23.9) y 75.1 micras ($\pm$ D.E 10.5) respectivamente.

Tabla 4. *Análisis de normalidad de la discrepancia en los dos grupos evaluados de las variables*

Medida	Grupo Prefabricados	Grupo Fresados
	Valor P	Valor P
Conexión implante-abutment Izquierda 1	0.03	0.43
Conexión implante-abutment Izquierda 2	0.66	0.16
Conexión implante-abutment Derecha 1	0.11	0.47
Conexión implante-abutment Derecha 2	0.84	0.007
PROM	0.10	0.73

Se realizó una evaluación de la distribución normal de las variables. Los valores de p para el grupo de los prefabricados que distribuyeron normal son: Conexión implante-abutment izquierda 2 (0.66), conexión implante-abutment derecha 1 (0.11) y conexión implante-abutment derecha 2 (0.84).

Por otro lado, para el grupo de los sinterizados conexión implante-abutment izquierda 1 (0.43), conexión implante-abutment izquierda 2 (0.16) y conexión implante abutment derecha 1 es de (0.47) siendo estos datos nombrados distribuidos de manera normal.

Los datos que no distribuyen de manera normal para el grupo de los prefabricados son: Conexión implante-abutment izquierda 1 (0.03) y para el grupo de los sinterizados conexión implante-abutment derecha 2 (0.007).

Tabla 5. *Análisis comparativo entre grupo de prefabricados y fresados*

Grupo	Promedio	Desviación estándar	IC95%	Valor p
Prefabricados	68.36	12.19	61.6 – 75.1	0,04
Sinterizados	77.12	10.64	71.2 – 83	

El estudio evidenció que si hay una diferencia estadísticamente significativa entre el promedio de mediciones de la discrepancia en el grupo de la conexión implante-abutment prefabricados vs el grupo de la conexión implante-abutment sinterizados, siendo mayor el promedio y el IC para los sinterizados sobre los prefabricados (p 0,04).

8. Discusión

La discrepancia existente a nivel de pilares prefabricados y clonados ha generado gran controversia a través de los años. En el presente estudio los mayores valores para el grupo de pilares prefabricados se obtuvieron del grupo conexión implante-abutment derecha 1 con un promedio de 79.5 micras ($\pm$ D.E 21.6), de la conexión implante-abutment izquierda 1 se obtuvo

un promedio de 74.4 micras ($\pm$ D.E 23.4), la conexión implante-abutment izquierda 2 obtuvo un promedio de 59.8 micras ($\pm$ D.E 18.3) y conexión implante-abutment derecha 2 obtuvo un promedio de 59.8 micras ($\pm$ D.E 18.9) siendo los valores menores de este grupo. Por otro lado los mayores valores para el grupo de pilares sinterizados se obtuvieron del grupo conexión implante-abutment izquierda 1 con un promedio de 81 micras ($\pm$ D.E 20.3) conexión implante-abutment derecha 1 con un promedio de 80.3 micras ($\pm$ D.E 23.1) y los valores menores para los grupos de conexión implante-abutment izquierda 2 y conexión implante-abutment derecha 2 con un promedio de 72 micras ($\pm$ D.E 23.9) y 75.1 micras ($\pm$ D.E 10.5) respectivamente.

Por otra parte, Sarmiento Delgado et. al. 2014 (18) en su estudio no encontraron discrepancia alguna al comparar estos abutments, por otro lado, Vigolo et. al. 2008 (35), examinó la interfaz en lo que respecta pilar-implante comparando pilares en titanio y clonados donde concluye que no encuentra diferencias muy significativas, sin embargo, este mismo llega a la conclusión al igual que en este estudio donde se concluye que los pilares prefabricados tienen una tasa de éxito más elevada en comparación con los clonados.

En la investigación por Castro et. al. 2013 (36), se encontró un microgap en la interfase pilar-implante en el que junto a Berejuk et. al. 2014 (37), coincidieron en que la interfase creada entre estos mismos conllevaba a la producción de fuerzas de tracción flexión y compresión que conllevaban a complicaciones a futuro causando desalojamiento de estos y fracaso del tratamiento. En el estudio realizado por Ibarra et. al. 2013 (38), en el cual obtuvo resultados de acuerdo a la discrepancia marginal en lo que corresponde a los pilares prefabricados oscilo desde 6.1 μ m hasta 25 μ m y para el grupo de sistema CAD/CAM oscilo entre 6.1 μ m y 18.2 μ m, no existiendo diferencia estadísticamente significativa, a diferencia de la presente investigación en la cual el grupo "A" que pertenece a pilares prefabricados, se encontraron valores que se encuentran entre 30 μ m y 100 μ m aproximadamente y en comparación con el grupo "B" se hallaron valores que oscilan entre 50 μ m y 120 μ m donde se evidencia una diferencia estadísticamente significativa siendo en mayor grado para los pilares clonados.

Por otra parte, Lalithamma et. al. 2014 (39), en su estudio según sus resultados establece que los pilares prefabricados no tienen diferencias estadísticamente significativas entre ellos siendo el resultado contrario para los clonados, de esta manera coincide con la conclusión de este estudio donde se evidencia que los pilares prefabricados son la mejor alternativa en el momento de realizar un tratamiento de rehabilitación implantosoportada que junto con otros autores como Byrne et. al. 1998 (40), donde en su investigación reporta la adaptación de pilares maquinados y colados obteniendo como resultado mayor beneficio y respuesta optima los pilares maquinados dando como respuesta un microespacio disminuido en comparación con los clonados. Del mismo modo Park et. al. 2014 (41), en su estudio donde tiene en cuenta aproximadamente 10 implantes donde analiza la discrepancia de pilares maquinados y pilares fabricados por el sistema CAD/CAM llega a la conclusión que los pilares maquinados brindan la suficiente estabilidad y precisión al ser comparados con los pilares clonados.

También, Hamilton et. al. 2013 (42), realizó una comparación de la interfase entre pilares prefabricados y pilares clonados realizados en diferentes tipos de implantes mediante microscopio donde obtuvo resultados de 0.4 μ m con un valor ($P < 0,0026$) en los maquinados y de 15 μ m con un valor ($P < 0,001$) en el sistema CAD / CAM; determinando que los pilares prefabricados o maquinados tienen un mejor ajuste que los elaborados con sistema CAD / CAM, a igual, que en los resultados obtenidos en la presente investigación.

Siendo así en gran parte de investigaciones que se realizaron por diferentes autores estos coinciden con la presente investigación donde se obtuvieron resultados entre pilares prefabricados frente a pilares clonados con una diferencia estadísticamente significativa, favoreciendo a los pilares maquinados, por esto mismo aceptamos que la interfase pilar implante que genera microgap en su conexión interna que será rehabilitada con pilar prefabricado fue menor en comparación con la interfase pilar-implante rehabilitado con pilar clonado.

9. Conclusiones

Teniendo como referencia los resultados del presente estudio se puede concluir que dependiendo el método de fabricación la respuesta a microgaps en la interfase pilar-implante responde de manera positiva o negativa en caso de ser prefabricado o clonado respectivamente.

Se concluyó también que, el sistema de pilares que pertenecen a los pilares prefabricados presentó un menor microespacio a nivel de la interfase pilar-implante en comparación con los pilares clonados.

En lo que respecta al acople entre el pilar protésico en su íntima relación del implante, se observó menor microespacio para los pilares prefabricados cuando se comparan con los elaborados mediante sistema CAD/CAM.

Además, cabe recomendar un estudio dinámico, realizando un análisis más exhaustivo teniendo en cuenta las demás interfases o puntos de medición, debido a que estos no han sido considerados anteriormente y pueden también estar asociados a fallas biomecánicas.

Referencias Bibliográficas

- (1) Cervantes MN. Distintos niveles de coeficiente de estabilidad del implante en distintos periodos de la osteointegración Universidad de Alcalá; 2012.
- (2) clinicasdentofaciales.com. Las 40 Preguntas más frecuentes sobre implantes dentales. Available at: http://www.clinicasdentofaciales.com/preguntas_implantes.pdf. Accessed 19/06/, 2017.
- (3) Tarnow DP, Cho SC, Wallace SS. The effect of inter-implant distance on the height of inter-implant bone crest. *J Periodontol* 2000;71(4):546-549.
- (4) Araño J, Fernández P. Prostodoncia sobre implantes, elección e indicación de pilares protésicos en implantología. Available at: <http://www.clinica-arano.com/FicherosSP/Sala20.pdf>. Accessed 19/05/, 2017.
- (5) World Health Organization. The World health report: 2003: shaping the future. Ginebra: World Health Organization; 2003.
- (6) Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la salud en el mundo 2008: La atención primaria de salud, más necesaria que nunca. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2008.
- (7) Organización Mundial de la Salud. Salud bucodental. 2012; Available at: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/es/>. Accessed 19/07/, 2017.
- (8) Meneses EJ. Salud bucodental y calidad de vida oral en los mayores. : Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones; 2011.
- (9) Velasco E, Pato J, García A, Lorrio JM, Cruz JM. El tratamiento con implantes en pacientes edéntulos totales mandibulares mediante rehabilitación fija. *Avances en Periodoncia e Implantología Oral* 2007;19(3):151-160.
- (10) Martínez-González JM, Cano J, Campo J, Martínez-González M, Garca-Sabán F. Diseño de los implantes dentales: Estado actual. *Avances en Periodoncia e Implantología Oral* 2002;14(3):129-136.
- (11) Lemus LM, Almagro ZE, Sáez R, Justo M, Sánchez C. Fallas mecánicas y biológicas en las prótesis sobre implantes. *Revista Habanera de Ciencias Médicas* 2012;11(4):563-577.
- (12) Sánchez B, Catalán E. Bueno, Bonito y ¿ Funciona? Criterios para la selección de un sistema de implantes. *Revista española odontoestomatológica de implantes* 2010;18(2):156-164.
- (13) Díez A. PHIBO, empresa multinacional española líder en implantología. 2016; Available at: <https://www.bee.com/producer/@aitordiez/phibo-empresa-multinacional-espanola-lider-en-implantologia>. Accessed 19/06/, 2017.
- (14) Rodas R. Historia de la implantología y la oseointegración, antes y después de Branemark. *Rev.estomatol.Hered* 2013;23(1):39-43.
- (15) Lemus LM, Almagro Z, Claudia Castell A. Origen y evolución de los implantes dentales. *Revista Habanera de Ciencias Mdicas* 2009;8(4):0.
- (16) Raico YN, Hidalgo I, Díaz A. Diferentes sistemas de pilares protésicos sobre implantes. *Revista Estomatológica Herediana* 2011;21(3):159-165.
- (17) Zimmer Dental. Implantes dentales: una solución de vida. 2005; Available at: http://www.zimmerdental.com/pdf/lib_bro_pe_pn0287fres.pdf. Accessed 19/06/, 2017.
- (18) Martha Lucia Sarmiento Delgado. Evaluación de estabilidad de la interfase Implante-Pilar en Pilares de Titanio y Zirconia Universidad Nacional de Colombia; 2014.
- (19) Degidi M, Perrotti V, Strocchi R, Piattelli A, Iezzi G. Is insertion torque correlated to bone-implant contact percentage in the early healing period? A histological and histomorphometrical evaluation of 17 human- retrieved dental implants. *Clin Oral Implants Res* 2009;20(8):778-781.
- (20) Shafie HR. Clinical and laboratory manual of dental implant abutments. : John Wiley & Sons; 2014.

- (21) Zest Anchors Inc. Manual técnico sistema de anclaje Locator para implantes. Available at: [http://www.ancladen.com/pdf/Manual Tecnico Locator Implant 0408.pdf](http://www.ancladen.com/pdf/Manual_Tecnico_Locator_Implant_0408.pdf). Accessed 19/06/, 2017.
- (22) Sulaiman F, Chai J, Wozniak WT. A comparison of the marginal fit of In-Ceram, IPS Empress, and Procera crowns. *Int J Prosthodont* 1997;10(5).
- (23) Knoernschild KL, Campbell SD. Periodontal tissue responses after insertion of artificial crowns and fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 2000;84(5):492-498.
- (24) Bindl A, Mörmann WH. Marginal and internal fit of all- ceramic CAD/CAM crown-copings on chamfer preparations. *J Oral Rehabil* 2005;32(6):441-447.
- (25) Thomé G, Bernardes SR, Castro CG, Golin AL, Sartori IAM. Implantes cono Morse con sistema de indexación interno. Descripción del caso clínico. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral* 2011;4(2):69-73.
- (26) Sáenz M. Complicaciones protésicas de las restauraciones implantoportadas: revisión de la literatura. *Acta Odontol Venez* 2013;51(1).
- (27) Pedrola F. *Implantología oral: alternativas para una prótesis exitosa*. : Amolca; 2008.
- (28) Rosenstiel SF, Land MF, Crispin BJ. Dental luting agents: a review of the current literature. *J Prosthet Dent* 1998;80(3):280-301.
- (29) Blanes RJ, Bernard JP, Blanes ZM, Belser UC. A 10- year prospective study of ITI dental implants placed in the posterior region. II: Influence of the crown- to- implant ratio and different prosthetic treatment modalities on crestal bone loss. *Clin Oral Implants Res* 2007;18(6):707-714.
- (30) May D, Romanos GE. Immediate implant-supported mandibular overdentures retained by conical crowns: a new treatment concept. *Quintessence Int* 2002;33(1).
- (31) Munoz Chávez A, Mollo Junior, Francisco de Assis, Belloto Corrêa C, Munoz Chávez OF. Instalación inmediata de prótesis provisionales en la reapertura de implantes. *Revista Cubana de Estomatología* 2007;44(1):0.
- (32) Arano J, Cortada M, Gil FJ, Giner L, Lucena J. La interfase de conexión implantaria en el espacio crevicular. Ajustes protésicos de los materiales. Parte I. 2001.
- (33) Kinsel RP, Liss M. Retrospective analysis of 56 edentulous dental arches restored with 344 single-stage implants using an immediate loading fixed provisional protocol: statistical predictors of implant failure. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22(5).
- (34) Lemus Cruz LM, Justo Díaz M, Almagro Urrutia Z, Sáez Carriera R, Triana K. Rehabilitación sobre implantes oseointegrados. *Revista Cubana de Estomatología* 2009;46(1):0.
- (35) Vigolo P, Fonzi F, Majzou Z, Cordioli G. Evaluation of gold-machined UCLA-type abutments and CAD/CAM titanium abutments with hexagonal external connection and with internal connection. *International Journal Of Oral & Maxillofacial Implants* 2008;23(2): 247-252.
- (36) Castro Boquete Ana. Editorial de la Universidad de la Granada; 2013. hera.ugr.es/tesisugr/22412773.
- (37) Berejuk. Vertical microgap and passivity of fit of three-unit implant- supported frameworks fabricated using different techniques, *The International Journal of Oral*

& Maxillofacial Implants, The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. Volume 29, Number 5, 2014.

(38) Ibarra E, Molano J, Olivares D, Vargas J. Análisis de la interfase pilar/implante en pilares prefabricados, maquinados y sinterizados por láser fusión. Colegio odontológico (UNICOC).2013

(39) Lalithamma J, Anantha S, Appan P, Zarina R. A Comparative Study on Microgap of Premade Abutments and Abutments Cast in Base Metal Alloys. J Oral Implantol. 2014;XL(3):239-50.

(40) Byrne D, Houston F, Cleary R, Claffey N. The fit of cast and premachined implant abutments. J Prosthet Dent. 1998;80(2):184–92.

(41) Park J, Lee J, Heo S, Park E. A comparative study of gold UCLA-type and CAD/CAM titanium implant abutments. Journal Of Advanced Prosthodontics.

(42) Hamilton A, Judge R, Palamara J, Evans C. Evaluation of the fit of CAD/CAM abutments. The International Journal of Prosthodontics. 2013, July, 26(4): 370-380.