



**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
MAESTRÍA DE PERIODONCIA**



**ANÁLISIS TOMOGRÁFICO COMPARATIVO DE LAS DIMENSIONES DEL  
REBORDE EN SENTIDO VESTÍBULO-PALATINO/LINGUAL Y MESIO-DISTAL  
ANTES Y DESPUÉS DE LA COLOCACIÓN DE IMPLANTE DENTAL CON  
CONEXIÓN CÓNICA Y CAMBIO DE PLATAFORMA**

Presentado por:  
Dra. Vilma Lisbeth Gómez González

Asesor:  
Dr. Luis R. Campana

Ciudad de Panamá, noviembre, 2020



**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
MAESTRÍA DE PERIODONCIA**



**ANÁLISIS TOMOGRÁFICO COMPARATIVO DE LAS DIMENSIONES DEL  
REBORDE EN SENTIDO VESTÍBULO-PALATINO/LINGUAL Y MESIO-DISTAL  
ANTES Y DESPUÉS DE LA COLOCACIÓN DE IMPLANTE DENTAL CON  
CONEXIÓN CÓNICA Y CAMBIO DE PLATAFORMA**

**Trabajo de Investigación para optar al grado de  
Magister en Periodoncia**

Por:  
Dra. Vilma Lisbeth Gómez González

Ciudad de Panamá, noviembre, 2020

## DEDICATORIAS

A Dios, mi guía y mi fortaleza

A mis padres: Eduardo y Carolina, los dos instrumentos que Dios puso en la tierra para ser mis principales pilares

A mis hermanas Diana y Priscilla: por ser inspiración y darme aliento en todo momento

A mi esposo Omar: por su paciencia, cariño y apoyo incondicional en la realización de mis metas

## RECONOCIMIENTOS

Al Dr. Luis R. Campana por toda su ayuda y sapiencia en el campo de la Periodoncia e Implantología, por guiarme con sus conocimientos para el desarrollo de esta investigación

Al Dr. Guido Esquivel, por su valioso tiempo, por facilitarme cuanto he necesitado para llevar a cabo este trabajo y por la confianza depositada en mí en estos años

A la Dra. Luisarabel Rodríguez, por su amistosa colaboración y sus consejos en el campo de la Radiología

A IDENFA por todo el apoyo brindado al Postgrado de Periodoncia, a esta investigación y a los pacientes

A todos, mi sincero agradecimiento

## ÍNDICE GENERAL

	pp.
LISTA DE CUADROS Y TABLAS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE ANEXOS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN	3
Planteamiento del Problema	3
Formulación del Problema	8
Objetivos de la Investigación	9
Justificación y uso de los resultados	9
Alcance y Limitaciones de la Investigación	11
CAPÍTULO II MARCO REFERENCIAL	12
Antecedentes de la Investigación	12
Bases Teóricas	15
Análisis Tomográfico	15
Implantes Dentales	22
Pérdida ósea en Implantología Dental	35
Sistema de Variables	46
Sistema de Hipótesis	48

	pp.
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO	49
Tipo y diseño de investigación	49
Población y muestra	50
Criterios de inclusión	51
Criterios de exclusión	51
Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información	52
Materiales	52
Procedimientos	53
Parámetros para las mediciones	57
Técnicas de Análisis de Datos	58
CAPÍTULO IV RESULTADOS	59
Expresión de Resultados	59
Discusión de Resultados	67
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	72
Conclusiones	72
Recomendaciones	73
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
ANEXOS	85

## LISTA DE CUADROS Y TABLAS

		pp.
Cuadro I	Uso de la radiología en Implantología dental con énfasis en la TCHC	20
Tabla I	Clasificación de la densidad ósea en Unidades Hounsfield (UH)	35
Tabla II	Pérdida ósea marginal (POM) en relación a la altura del pilar, a uno y dos años de la carga protésica	40
Tabla III	Medidas tomográficas según unidad dental, antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma, en pacientes atendidos en el Postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología, Universidad de Panamá, 2017-2018	58
Tabla IV	Distribución de frecuencias en las medidas tomográficas del volumen óseo marginal antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma, en pacientes atendidos en el Postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología, Universidad de Panamá, 2017-2018	60
Tabla V	Distribución de frecuencias en las medidas tomográficas del volumen óseo horizontal antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma, en pacientes atendidos en el Postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología, Universidad de Panamá, 2017-2018	61
Tabla VI	Media y desviación estándar de las medidas tomográficas, antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma, en pacientes atendidos en el Postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología, Universidad de Panamá, 2017-2018	62
Tabla VII	Media y desviación estándar de las medidas tomográficas totales antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma, según arcada dentaria, en pacientes atendidos en el Postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología, Universidad de Panamá, 2017-2018	63
Tabla VIII	Prueba <i>t</i> para muestras pareadas de las medidas tomográficas antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma en pacientes atendidos en el Postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología, Universidad de Panamá, 2017-2018	64

pp.

Tabla IX	Prueba $t$ para muestras pareadas del total de medidas tomográficas* antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma en pacientes atendidos en el Postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología, Universidad de Panamá, 2017-2018	65
Tabla X	Prueba $t$ para muestras relacionadas del total de medidas tomográficas, antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma, según arcada dentaria, en pacientes atendidos en el Postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología, Universidad de Panamá, 2017-2018	66

## LISTA DE FIGURAS

pp.

I	Concepto "Platform Switching"	33
II	Especificaciones de TCHCs pre-operatorias	54
III	Mediciones de TCHC pre/post dimensión del reborde en sentido marginal	56
IV	Mediciones de TCHC pre/post dimensión del reborde en sentido horizontal	57
V	Distribución de frecuencias en las medidas tomográficas del volumen óseo marginal antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma	60
VI	Distribución de frecuencias en las medidas tomográficas del volumen óseo horizontal antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma	61
VI	Media de las medidas tomográficas, antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma	62
VIII	Media y desviación estándar de las medidas tomográficas totales antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma, según arcada dentaria	63
IX	Prueba $t$ para muestras pareadas de las medidas tomográficas antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma	64
X	Prueba $t$ para muestras pareadas del total de medidas tomográficas antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma	65

		pp.
XI	Prueba $t$ para muestras relacionadas del total de medidas tomográficas, antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma, según arcada dentaria	66

## LISTA DE ANEXOS

		pp.
I	Hoja de información para el paciente	86
II	Consentimiento del paciente sujeto de estudio	87
III	Instrumento de recolección (Ficha de Registro)	88
IV	Evaluación de imágenes tomográficas	93

**ANÁLISIS TOMOGRÁFICO COMPARATIVO DE LAS DIMENSIONES DEL  
REBORDE EN SENTIDO VESTÍBULO-PALATINO/LINGUAL Y MESIO-DISTAL  
ANTES Y DESPUÉS DE LA COLOCACIÓN DE IMPLANTE DENTAL CON  
CONEXIÓN CÓNICA Y CAMBIO DE PLATAFORMA**

**RESUMEN**

**Formulación del Problema.** ¿Cuáles serán los resultados del análisis tomográfico comparativo de las dimensiones del reborde en sentido vestibulo-palatino/lingual y mesiodistal antes y después de la colocación de implante dental con conexión cónica y cambio de plataforma?

**Objetivo de la Investigación.** Comparar el análisis tomográfico de las dimensiones del reborde en sentido vestibulo-palatino/lingual y mesiodistal, antes y después de la colocación de implante dental con conexión cónica y cambio de plataforma.

**Metodología.** Investigación no experimental de nivel comparativo, tipo descriptivo y diseño transversal, para el cual se seleccionó una muestra no probabilística atendiendo a criterios de inclusión/exclusión integrada por 10 implantes (cinco pacientes) en el Postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá, recopilándose la información realizando mediciones en imágenes tomográficas obtenidas antes de la cirugía de implante y 12 meses después, previo consentimiento informado de los participantes.

**Resultados.** Tomográficamente, no se evidenció disminución en el promedio del volumen óseo existente antes de la colocación del implante y luego de 12 meses de la cirugía de implantes de conexión cónica con cambio de plataforma para la carga

protésica, con significación estadística ( $p=0,05$ ), si bien se verificó pérdida ósea en sector posteroinferior ( $p>0,05$ )

**Conclusiones.** La tomografía computarizada de haz cónico evidenció su pertinencia como herramienta de evaluación en el seguimiento postoperatorio del paciente con rehabilitación protésica asociada a implantes de conexión cónica con cambio de plataforma, indispensable para identificar pérdidas óseas peri-implantarias que puedan poner en riesgo el éxito del tratamiento.

**Descriptores:** Análisis tomográfico antes/después, medidas marginales, medidas horizontales, implantes de conexión cónica, cambio de plataforma

## **ABSTRACT**

**Formulation of the Problem.** What will be the results of the comparative tomographic analysis of the dimensions of the rim in the lobby-palatine/lingual and mesiodistal direction before and after the placement of dental implant with conical connection and platform change?

**Aim.** Compare the tomographic analysis of the rim dimensions in the lobby-palatine/lingual and mesiodistal direction, before and after the placement of dental implant with conical connection and platform change.

**Methodology.** Non-experimental research of comparative level, descriptive type and cross-sectional design, for which a non-probabilistic sample was selected according to criteria of inclusion/exclusion composed of 10 implants (five patients) in the Postgraduate Degree of Periodontics of the Faculty of Dentistry of the University of Panama, collecting the information by making measurements in tomographic images

obtained before implant surgery and 12 months later, prior informed consent of the participants.

**Results.** Tomographically, there was no decrease in the average bone volume existing before implant placement and after 12 months of platform-changing conical connection implant surgery for prosthetic loading, with statistical significance ( $p=0.05$ ), although bone loss was verified in the post-inflammator sector ( $p>0.05$ )

**Conclusions.** Conical beam computed tomography demonstrated its relevance as an evaluation tool in the postoperative follow-up of the patient with prosthetic rehabilitation associated with platform-changing tapered implants, indispensable for identifying peri-implant bone losses that may jeopardize treatment success.

**Key words:** Before/after tomographic analysis, marginal measurements, horizontal measurements, conical connection implants, platform switched

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, los diferentes sistemas de implantes dentales constituyen excelentes alternativas a las tradicionales prótesis removibles y fijas dentosoportadas para la rehabilitación en personas parcial o totalmente edéntulas; sin embargo, su predictibilidad se encuentra estrechamente asociada a la pérdida ósea peri-implantaria, que si bien es clínicamente aceptable siempre y cuando se encuentre dentro de valores claramente establecidos, no es deseable por cuanto conlleva riesgo de complicaciones, posible fracaso del implante y necesidad de retirar el mismo, con la inevitable insatisfacción del paciente.

En consecuencia, evaluar los procesos que tienen lugar en los tejidos óseos peri-implantarios no sólo forman parte de la práctica clínica en el seguimiento del paciente con prótesis asociada a implantes, sino también una fuente de evidencias científicas indispensables para perfeccionar procedimientos, técnicas, materiales y equipos en Implantología dental.

En atención a tales considerandos, surgió el presente trabajo de investigación como requisito para la titulación como Magíster en Periodoncia en la Universidad de Panamá, cuyo objetivo fue comparar el análisis tomográfico de las dimensiones del reborde en sentido vestíbulo-palatino/lingual y mesiodistal, antes y después de la colocación de implante dental con conexión cónica y cambio de plataforma, estructurado en capítulos como se describe seguidamente.

Se inicia con el Capítulo I Aspectos Generales de la Investigación, en donde se argumentan los distintos componentes insertos en la problemática bajo estudio,

formulada mediante interrogantes que dieron lugar a los objetivos de la investigación, prosiguiendo con su justificación e importancia, alcance y limitaciones.

Seguidamente se encuentra el Capítulo II Marco Referencial, en el cual se exponen y analizan los antecedentes del estudio y los fundamentos que proporcionaron la sustentación teórica del estudio, definiéndose asimismo los sistemas de variables e hipótesis.

Luego se ubica el Capítulo III Marco Metodológico, contentivo de las descripciones correspondientes a tipo y diseño de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de la información, materiales, procedimientos y técnicas de análisis de la información.

A continuación en el Capítulo IV Resultados, como su denominación indica se presentan los hallazgos y su correspondiente discusión, dando lugar al Capítulo V, en el cual se sintetizan las pertinentes conclusiones y recomendaciones, dando cierre al proceso investigativo.

Para finalizar, se presenta el listado de Referencias Bibliográficas consultadas, seguido de los Anexos generados durante el desarrollo del estudio.

## **CAPÍTULO I**

### **ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **Planteamiento del Problema**

El aparato estomatognático, es un complejo sistema que involucra la actividad dinámica e interrelacionada de tejidos blandos y duros variados, razón por la cual los problemas asociados a cualquiera de sus componentes deviene en desequilibrio; en el caso de los pacientes edéntulos se presentan alteraciones en la oclusión, disminución de la fuerza masticatoria y de la sensación propioceptiva de objetos y alimentos, así como desfavorables efectos estéticos, todo ello en forma directamente proporcional a la cantidad de órganos dentales perdidos. (Almeida, Santana, Santos, Moraes, Araújo, & Gerbi, 2015)

Aun en la actualidad, pese a la disminución de la pérdida dentaria como producto de los programas de prevención primaria, la caries dental en dentición permanente es el trastorno bucodental más prevalente, seguido por la periodontopatía grave; ambas, suelen ser la causa de pérdida dental parcial y total, que constituye una de las diez principales causas de años perdidos por discapacidad incluso en países con altos ingresos, encontrándose por tanto que el edentulismo ya no es una condición exclusiva o limitada a la tercera edad.

(Organización Mundial de la Salud, 2018)

En el caso de Panamá, el más reciente informe oficial indica que más del 90% de la población entre 5 y 75 años ha tenido experiencia de caries dental y del total de personas examinadas, el mayor riesgo cariogénico es el de dientes cariados con

cavidades abiertas, en tanto el 7.1% de sujetos mayores de 15 años presenta alguna forma de edentulismo. (Ministerio de Salud, 2016)

Por tales razones, la rehabilitación protésica constituye el tratamiento de elección a fin de solventar las necesidades funcionales y estéticas del paciente edéntulo; en tal sentido, la utilización de implantes oseointegrados se ha consagrado internacionalmente desde hace varias décadas como una alternativa a las prótesis tradicionales (dento/mucosoportadas), pues estas suelen presentar limitaciones en cuanto a soporte, retención y estabilidad, indispensables para la alimentación y el habla, así como en la adaptación, comodidad del usuario y sus resultados estéticos (Melilli, Rallo, & Cassaro).

Ciertamente, los implantes representan una de las alternativas más seguras para la reposición de dientes perdidos, pues además de evitar los inconvenientes antes señalados, su supervivencia útil puede superar los diez años, con alto grado de predictibilidad. (Ferreira, Rodríguez, Duque, Ortega, & Mazzone, 2015)

Ahora bien, el reemplazo dental mediante prótesis asociada a implantes, independientemente de la causa de la pérdida dental, obliga al implantólogo a entender la conducta de los tejidos periodontales, pues el estado del hueso cresta alrededor del implante tiene un papel importantísimo para el pronóstico de la rehabilitación: la meta del tratamiento implantológico es garantizar función y estética a largo plazo, siendo la presencia de hueso estable alrededor del cuello del implante un requisito fundamental para obtener soporte y, por ello, uno de los objetivos terapéuticos es minimizar la pérdida ósea, a fin de preservar la estabilidad de los

tejidos duros y blandos periimplantarios. (Ortiz, Reemplazo de dientes anteriores con implantes de conexión cónica Morse. Reporte de seis casos clínicos, 2017)

En tal sentido, vale precisar que el proceso alveolar es un tejido cuya configuración depende de la forma, eje de erupción y eventual inclinación de los dientes y, tras la pérdida dental, se presenta disminución ósea en la dimensión horizontal y la altura vertical del reborde, así como recesión del tejido gingival, cambios estos que se producen de forma acelerada en los primeros tres a seis meses y continúan con el tiempo en forma más o menos lenta, donde el reborde llega a perder hasta 40% de altura y 60% de amplitud. (Su, y otros, 2017)

De hecho, se ha observado que generalmente la decadencia de la interfase implante/tejidos peri-implantarios se inicia en la región crestal, debido a la presencia de microgap (espacio entre el implante y el aditamento protésico, también conocido como IAJ, siglas correspondientes a la voz anglosajona *implant-abutment junction*, y consecuente colonización bacteriana, la cual va a generar un infiltrado inflamatorio crónico y exacerbación de la reabsorción ósea. Por tal motivo, la capacidad de predecir la cantidad de reabsorción que va a producirse en dicha zona tras la colocación de un implante es fundamental para conseguir un resultado exitoso. (Boquete, 2014)

De acuerdo a lo hasta ahora expuesto, se deriva la importancia de diagnosticar las condiciones del reborde alveolar residual y de las decisiones clínicas, que en conjunto permitirán reducir al mínimo la tasa de fracaso, representado por el desarrollo de peri-implantitis (Albrektsson, y otros, 2012), y/o una pérdida ósea peri-implantaria superior a 2 mm (Misch, Prótesis dental sobre implantes, 2007), así

como posibilitar la supervivencia de la rehabilitación a largo plazo. Ahora bien, a pesar de que dicha pérdida ósea peri-implantaria ha sido clínicamente aceptada e incluida dentro de los criterios de éxito del tratamiento con implantes, no es deseable pues puede conducir a un aumento de acúmulo de biopelícula y consiguiente peri-implantitis, que a su vez va a resultar en la pérdida de más soporte óseo, que a su vez conduce a una sobrecarga oclusal y a la pérdida de aún más tejido duro, creándose de tal forma un círculo vicioso que generalmente tiene como consecuencia final la pérdida del implante. (Capelli, 2013)

Asimismo, el mantenimiento del hueso marginal peri-implantario es imprescindible para conservar la estética gingival, dada la íntima relación existente entre la distancia cresta ósea-punto de contacto y la presencia o ausencia de papila interproximal (Prasad, Shetty, Bansal, & Hedge, 2011)´.

Por consiguiente, prevenir y/o identificar oportunamente el proceso de reabsorción es fundamental; existe gran variedad de protocolos terapéuticos para tratar la peri-implantitis, desde tratamientos desinfectantes y debridación hasta procedimientos quirúrgicos, cuya selección va a depender del grado de compromiso identificado en los tejidos duros y blandos (Zurlohe, Ortiz, & Bascones, 2014); en tal contexto, tienen crucial relevancia los avances en el conocimiento sobre el comportamiento tisular y las innovaciones tecnológicas.

En efecto, desde los estudios sobre oseointegración realizados por Branemarck en la década de los 60', la comunidad científica internacional y las empresas fabricantes de materiales dentales han venido trabajando conjuntamente a fin de proveer nuevas alternativas que permitan identificar y controlar la respuesta

de la cresta alveolar consecuente a la pérdida dental y/o al procedimiento implantario (Al Amri, Al-Johani, Al Baker, Al Rifany, Abduljabbar, & Al-Kheraif, 2016); en tal sentido, el diseño de los sistemas de implantes ha evolucionado notablemente, siendo ejemplo de ello el Cone Morse, término que designa el mecanismo de encaje bicónico cuya efectividad es superior a la comparación con sistemas de conexión hexagonal, por ejemplo, debido a la precarga generada por las superficies de contacto del cono interno al implante y del tornillo del intermediario, resultando en mayor control, mantenimiento y estabilidad del ajuste. (Mattias, Rocha, Molinari, Hermann, & Thomé, 2010).

Por otro lado, hacia finales del siglo XX se fabricaron implantes dentales con un diámetro superior al de los pilares de cicatrización entonces existentes, cuyo seguimiento reveló una menor pérdida de hueso periimplantario en contraste con los casos rehabilitados de forma convencional: estos hallazgos casuales permitieron desarrollar el concepto de cambio de plataforma o *platform-switching* (Lazzara & Porter, 2006), basado en el uso de un pilar de menor diámetro al del implante, el cual ha ido ganando creciente aceptación ya que al desplazar la interfase implante-pilar hacia medial y aumentar la distancia entre dicha unión y la cresta, se produce no sólo reducción de la pérdida ósea sino también menor migración apical de los tejidos blandos y, por lo tanto, una localización más coronal del espacio biológico. (Aimetti, Ferrarotti, Marjani, Ghelardoni, & Romano, 2015)

En tal sentido, los avances tecnológicos constituyen valiosos aportes para la elaboración del diagnóstico y seguimiento del tratamiento de rehabilitación protésica implantosoportada; tal es el caso de la tomografía computarizada de haz cónico

(TCHC): gracias a ella se obtienen representaciones en tercera dimensión (3D), con alta precisión y a tamaño real, de todos y cada uno de los elementos óseos del complejo maxilofacial, representando por tanto una herramienta útil para valorar el comportamiento tisular de la cresta ósea antes y después del tratamiento protésico asociado a implantes. (Carrasco, Quintanilla, & Hidalgo, 2018)

En este orden de ideas, vale mencionar las observaciones realizadas por la autora del presente trabajo de investigación en la Maestría en Periodoncia de la Universidad de Panamá, donde a partir de la incorporación de implantes cónicos con cambio de plataforma en las rehabilitaciones protésicas, se han obtenido altas tasas de éxito atendiendo a la ausencia de reporte de fracasos por pérdida ósea.

A propósito de lo anterior, es importante señalar que si bien en dicha área clínica se solicita a los pacientes que ameritan rehabilitación protésica con implantes la realización de estudios tomográficos tanto en la fase diagnóstica como en el postoperatorio mediato, no se indica para sucesivas revisiones a mediano y largo plazo, lo cual impide el seguimiento de los casos y conocer las tasas reales de éxito y fracaso implantario en la institución, así como tomar las medidas terapéuticas destinadas a procurar la estabilidad ósea y la supervivencia de la rehabilitación protésica.

### **Formulación del Problema**

¿Cuáles serán los resultados del análisis tomográfico comparativo de las dimensiones del reborde en sentido vestibulo-palatino/lingual y mesiodistal antes y

después de la colocación de implante dental con conexión cónica y cambio de plataforma?

## **Objetivos de la Investigación**

### **Objetivo General**

Comparar el análisis tomográfico de las dimensiones del reborde en sentido vestibulo-palatino/lingual y mesiodistal, antes y después de la colocación de implante dental con conexión cónica y cambio de plataforma.

### **Objetivos Específicos**

Registrar las medidas tomográficas preoperatorias en sentido vestibulo-palatino/lingual.

Consignar las medidas tomográficas preoperatorias en sentido mesiodistal.

Registrar las medidas tomográficas postoperatorias en sentido vestibulo-palatino/lingual.

Consignar las medidas tomográficas postoperatorias en sentido mesiodistal.

Contrastar las medidas tomográficas preoperatorias y postoperatorias en sentido vestibulo-palatino/lingual.

Comparar las medidas tomográficas preoperatorias y postoperatorias en sentido mesiodistal.

## **Justificación de la Investigación**

El trabajo de investigación, está orientado a constatar mediante imágenes tomográficas los cambios a mediano plazo que ocurren en el reborde alveolar de

pacientes rehabilitados protésicamente con implantes de conexión cónica y cambio de plataforma; de allí, su pertinencia en el ámbito disciplinario, teniendo en cuenta los problemas tradicionalmente asociados a la pérdida ósea periimplantaria; asimismo, se valida el uso de la tomografía de haz cónico como método imagenológico de elección para valorar cuantitativamente y con exactitud, a través del tiempo, la respuesta de los tejidos duros, lo cual es indispensable a los fines de detectar y tratar oportunamente problemas periimplantarios que de lo contrario conllevarían el fracaso terapéutico.

Asimismo, la investigación posee relevancia social pues la divulgación de sus resultados contribuirá a la toma de decisiones en la praxis clínica, de las cuales depende el restablecimiento biopsicosocial y calidad de vida del paciente edéntulo considerando la importancia del éxito de la restauración protésica implantosoportada en la salud estomatognática y emocional.

De igual forma, el estudio conlleva implicaciones académicas e institucionales pues su divulgación pondrá al alcance de estudiantes de pregrado y postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá evidencias locales acerca del comportamiento tisular en casos rehabilitados con implantes de conexión cónica y cambio de plataforma, lo que a su vez contribuirá a enriquecer las líneas de investigación en Periodoncia e Implantología.

Para culminar, se justifica metodológica y teóricamente pues además de servir como fuente de referencia y consulta para futuras investigaciones de similar corte, evidenciará la necesidad de realizar estudios prospectivos nacionales dirigidos a

evaluar los diferentes sistemas de conexión en implantes dentales y su éxito o fracaso terapéutico a mediano y largo plazo.

### **Alcance y Limitaciones de la Investigación**

La investigación se circunscribe a pacientes rehabilitados protésicamente con implantes de conexión cónica y cambio de plataforma en las áreas clínicas odontológicas de la Universidad de Panamá en el período 2017-2018, sometidos a reevaluación tomográfica durante el año 2019.

## CAPÍTULO II

### MARCO REFERENCIAL

#### Antecedentes de la Investigación

A partir de la introducción de los implantes dentales de conexión cónica y del cambio de plataforma, han sido realizados numerosos trabajos por parte de miembros de la comunidad odontológica internacional en forma de artículos científicos y producciones académicas, entre los cuales se seleccionan algunos que además de permitir una puesta al día en la materia, son útiles como elementos de contraste en la fase de discusión de resultados.

Para iniciar, se ubica un ensayo clínico sobre la influencia del grosor del tejido gingival en la pérdida de hueso crestal alrededor de los implantes dentales después de un año de seguimiento, donde fueron evaluados 80 implantes con diseño platform switch divididos paritariamente en grupo A (mucosa fina, grosor vertical del tejido blando  $\leq 2$ mm) y grupo B (mucosa gruesa, grosor vertical del tejido blando  $> 2$ mm); los resultados, evidenciaron pérdida ósea de 1,17 mm en el grupo A, y de 0,21 mm en el grupo B, concluyéndose que el *platform switching* no evita la pérdida de hueso crestal si en el momento de la colocación del implante el tejido blando es fino. (Linkevicius, Peteris, & Grybauskas, 2009)

Por otro lado, en una revisión sistemática, se razona que los implantes de conexión cónica presentan pérdida mínima de la cresta ósea debido al desplazamiento de la unión implante-pilar a una porción más centralizada a lo largo del eje del implante; esta reabsorción ósea reducida, que también es observada con

el cambio de plataforma, es especialmente favorable para las regiones anteriores pues, al preservarse la cresta ósea, también se conserva la arquitectura de los tejidos blandos, beneficiando así la estética. (Ferreira, Pellizer, Antenucci, & Moraes, 2011)

Asimismo, en un análisis histológico e histomorfométrico de nueve implantes de conexión interna cónica con platform switch, se encontró que los instalados a nivel subcrestal formaron hueso por encima de la unión implante-pilar, mientras los ubicados a nivel crestal experimentaron pérdidas de hueso marginal de entre 0,5-1,5 mm, por lo cual se concluye que el cambio de plataforma disminuye los efectos del tejido conectivo inflamado sobre los niveles óseos peri-implantarios, mientras la conexión protésica cónica ofrece un entorno libre de bacterias y micromovimientos, otorgando mayor estabilidad a los tejidos blandos y duros. (Degidi, Perrotti, Shibli, Novaes, Piatelli, & Iezzi, 2011)

Paralelamente, en un estudio experimental realizado en perros American Foxhound dirigido a evaluar histomorfométricamente los cambios producidos en el hueso crestal alrededor de 36 implantes de diseño cónico con plataforma expandida no sumergidos y sin carga protésica tras 8 y 12 semanas de cicatrización, se encontró que si bien todos los implantes integraron clínica e histológicamente, su colocación a 2mm por debajo de la cresta alveolar demostró mayor superficie de contacto hueso-implante y menor reabsorción ósea, especialmente en la cortical lingual. (Boquete, 2014)

Sin embargo, en una investigación retrospectiva donde se compararon radiográficamente 585 implantes (Astra Tech® de conexión interna, sellado cónico y

doble hexágono interno; BTi® de conexión externa, roscado helicoidal con ápice cónico auto-roscante y cambio de plataforma) en un período de seguimiento igual o superior a cinco años, se informa: la cantidad de pérdida ósea peri-implantaria progresiva se relacionó positivamente con experiencia previa de pérdida de soporte óseo periodontal y el número de implantes utilizados, en tanto los implantes del sistema Astra Tech ® presentaron una pérdida ósea peri-implantaria significativamente menor que los BTi®. (Vásquez R. , 2014)

En contraparte, al examinarse el efecto del cambio de plataforma y el diseño de conexión cónica sobre la pérdida ósea marginal alrededor de 112 implantes, la tasa de supervivencia fue de 100% después de un seguimiento promedio de 14 meses, encontrándose durante el primer año una pérdida ósea marginal de  $0,67 \pm 0,45$  mm, verificándose por tanto alta estabilidad peri-implantaria a nivel crestal. (Ekstein, Tandelich, Nart, Calvo, & Shapira, 2016)

Continuando, se ubica una revisión sistemática donde los resultados sugieren que los implantes con cambio de plataforma colocados en posición subcrestal presentan menos cambios en el nivel óseo marginal en comparación con los insertados paracrestalmente, mientras la rugosidad de la superficie del cuello del implante no influenciaría significativamente la remodelación del hueso peri-implantario en los implantes colocados en posición supracrestal o subcrestal; asimismo, la localización del *microgap* parece actuar sobre las dimensiones de los tejidos blandos periimplantarios, aunque el grosor vertical inicial del tejido blando podría tener un impacto importante en el nivel de hueso marginal. (Vallés, 2017)

Para cerrar este apartado, son de interés los hallazgos de un estudio multicéntrico en el cual se evaluaron implantes cónicos con cambio de plataforma: se encontró que la inserción profunda del implante, la mucosa delgada y los pilares cortos se asociaron con una mayor pérdida ósea marginal seis meses después de la carga protésica, si bien la remodelación ósea periimplantaria tendió a estabilizarse. Después de este tiempo, al no identificarse resorción ósea marginal adicional a los doce meses (Lombardi, y otros, 2019).

## **Bases Teóricas**

### **Análisis Tomográfico**

El término análisis tomográfico, hace referencia a la evaluación realizada a partir de imágenes obtenidas mediante equipo de tomografía, una de las herramientas del arsenal tecnológico actualmente disponibles para la elaboración de diagnósticos en el área de la salud. La tomografía computarizada (TC), define la técnica de imagen radiográfica que permite obtener diferentes cortes de una sección anatómica, datos que son procesados en un computador; el tomógrafo y el procedimiento, diseñados y puestos en funcionamiento por el ingeniero británico Hounsfield en el año 1972, se han convertido en auxiliares si se quiere insustituibles para el estudio de múltiples procesos patológicos, y prueba de ello fue la concesión del premio Nobel a su creador en 1979. (Hoffer, 2007)

En esencia, un equipo de TC es un aparato de rayos X (Rx), en el cual la placa radiográfica es sustituida por detectores: el tubo de Rx emite un haz colimado que

atraviesa al paciente, del cual surge un haz atenuado remanente recibido por el detector mientras la máquina realiza un movimiento circular; así, la información emitida/recogida en los cortes (voxels) es analizada y reconstruida como imágenes digitales (píxels) por la computadora, visualizables en el monitor. (Cabrero, 2014)

Con el paso de los años, la TC ha experimentado avances y cambios a fin de acortar el tiempo de exploración, mejorar la calidad de la imagen y satisfacer las necesidades de cada disciplina de la Ciencias de la Salud, escenario donde desde la perspectiva odontológica adquiere un protagonismo significativo la Tomografía Computarizada de Haz Cónico (TCHC), también conocida como Cone Beam (CBCT), introducida el año 1996 en el mercado europeo; se trata de una modalidad imagenológica de alto valor diagnóstico, pues ofrece representaciones tridimensionales (3D) precisas y de alta calidad de los elementos óseos del complejo maxilofacial, al utilizar en lugar de un haz en abanico, uno cónico. (Bóveda, López, & Clavel, 2012)

En efecto, los escáneres de TCHC se basan en la tomografía volumétrica, lo cual implica que poseen un detector de área con tecnología bidimensional digital extendida y un haz de Rx tridimensional que realiza un escaneo simple de 360 grados, donde tanto la fuente de radiación como el detector recíprocante de área se mueven alrededor de la cabeza del paciente, estabilizada por un cabezal; a ciertos intervalos de grados, se adquieren proyecciones de imágenes conocidas como datos de proyección, a las cuales se aplican programas informáticos que utilizan algoritmos complejos para generar grupos de datos volumétricos tridimensionales

que proveen la reconstrucción primaria de imágenes en tres planos: axial, sagital y coronal. (Finlayson & Epifanio, 2008)

Cabe destacar, que las imágenes capturadas con técnicas tomográficas y obviamente por la TCHC, son interpretadas teniendo como referencia la escala de Hounsfield (HU), gradación cuantitativa destinada a describir la radiodensidad según tipo de tejido; así, el aire se representa con un valor de -1000 (negro en la escala de grises), mientras las estructuras óseas varían entre +700 (hueso esponjoso) y +3000 (hueso denso), ambos blancos en la escala de grises, mientras los tejidos blandos y órganos representan rangos estrechos en dicha escala, siendo por tanto más difíciles de diferenciar de las estructuras adyacentes. (Bibb, Eggbeer, & Paterson, 2015)

Existen evidencias científicas sobre los múltiples beneficios que aporta la TCHC: a) el haz focalizado provee mejor calidad de imagen que los equipos 2D y un planeamiento más preciso del tratamiento; b) una sola exploración produce amplia variedad de vistas y ángulos que pueden ser manipulados para una evaluación más completa; c) las dosis totales de radiación son 96% más bajas que las de una TC convencional; d) no se documentan efectos secundarios inmediatos, razones por las cuales es cada vez más popular como herramienta de diagnóstico. (Cabrero, 2014)

No obstante, la TCHC también involucra algunas desventajas en comparación a otras técnicas de imagen: contraste insuficiente en tejidos blandos, posibilidad de artefactos (densidad óptica en la imagen no causada por la interposición de la estructura anatómica de interés en el haz de Rx, producidos sobre todo por restauraciones dentales metálicas), leve posibilidad de cáncer como consecuencia

de la exposición excesiva a la radiación y limitación de empleo en niños.

(Kamburoğlu, 2015)

Ahora bien, según la literatura (Bóveda, López, & Clavel, 2012); (González & Palacio, 2017), la evaluación de la región estomatognática está condicionada al volumen de adquisición de los distintos equipos de TCHC: a) craneofacial, con un gran campo de visión (más de 15 cm), se indica para la realización de cefalografías volumétricas de todo el macizo facial; b) maxilofacial, de campo visual mediano (10 a 15 cm), útiles para vista panorámica; c) localizado, con campo visual pequeño (<10 cm), cubren zonas específicas, permitiendo detallar zonas de interés clínico.

En este momento discursivo, es importante resaltar que las limitaciones reflejadas por la TCHC en la generación de artefactos, han sido solventadas mediante nuevos programas informáticos que permiten manipular y ajustar la luminosidad y amplificación de determinadas localizaciones, así como el contraste de la escala de grises para visualizar una estructura en particular, posibilitando la determinación precisa de medidas lineales y angulares en el análisis anatómico sin superposiciones ni distorsiones (Lenguas, Ortega, Samara, & López, 2017); esto, posee especial valor en el análisis odontológico pues es posible reformatear y obtener panorámicas y secciones transversales del maxilar superior y la mandíbula sin que el artefacto se difunda a los tejidos subyacentes. (Fraile, 2016)

Tan es así, que hoy en día es de común empleo con fines de diagnóstico, planificación terapéutica y seguimiento en varias disciplinas odontológicas: endodoncia (Schloss, Sontag, Kohli, & Setzer, 2017), periodoncia (Mandelaris, y

otros, 2017), cirugía bucomaxilofacial (Carrasco, Quintanilla, & Hidalgo, 2018) e implantología. (Portella, Matos, Freire, Sousa, Silvestre, & Haiter)

Ahora bien, en cuanto se refiere a la rehabilitación protésica con implantes, la necesidad de registro en 3D de los pacientes se vuelve cada vez más exigente y, por ello, la adopción de la TCHC ha llevado a los especialistas a un cambio de paradigma con respecto a este medio de diagnóstico por imagen, que se refleja en mejores diagnósticos, terapias y pronósticos de la terapia rehabilitadoraéutica planificada (Fraile, 2016).

Sin embargo, se ha establecido que para todos los procedimientos de imagen que utilizan radiación ionizante, los beneficios clínicos deben sopesarse contra el potencial riesgo de la radiación, determinados por la radiosensibilidad relativa del paciente, los conocimientos y habilidad del operador para el control de la exposición a la radiación, así como para evitar artefactos y la consecuente necesidad de repetir el estudio (Jacobs, Salmon, Codari, Hassan, & Bornstein, 2018).

En tal contexto, se ha establecido como norma de protección radiológica un límite de dosis efectiva de 1 milisievert (mSv), por año para la población general y de 100 mSv promedio en cinco años para las personas dedicadas a labores que implican exposición radiactiva, como lo es la radiología clínica odontológica, con un máximo de 50 mSv en un único año (Organización Panamericana de la Salud, 2017); al respecto, las dosis de los exámenes radiológicos intraorales y cefalométricos se corresponden a la radiación natural de fondo de un día, es decir, la proveniente del espacio exterior que atraviesa la atmósfera junto a la proveniente de isótopos radiactivos naturales presentes en la corteza terrestre, que se disuelven

en el agua y son absorbidos por todos los seres vivos, promediada en 3 mSv anual (Asociación Dental Americana, 2016).

No obstante, la exposición a la radiación ionizante en cualquier dosis, por pequeña que sea, lleva aparejado un riesgo: los efectos biológicos varían y son tanto más graves de acuerdo al tiempo de exposición y el desuso o empleo inadecuado de métodos y dispositivos de barrera, que en conjunto con la radiosensibilidad de cada persona y factores intrínsecos como edad, género y estado de salud dan lugar a una variedad de signos y síntomas, desde malestar general, náuseas, caída del cabello y afecciones cutáneas, hasta alteraciones del sistema nervioso central, cáncer y muerte (Mejías & Balbis, 2015). En este particular, se encuentran vigentes las recomendaciones elaboradas por la Academia Americana de Radiología Oral y Maxilofacial en relación a los criterios pre y post-quirúrgicos de la TCHC en implantología dental, resumidas en el Cuadro I:

## **Cuadro I**

### **Uso de la radiología en Implantología dental con énfasis en la TCHC**

<b>Uso pre-quirúrgico</b>	<b>Uso post-quirúrgico</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de límites anatómicos críticos</li> <li>- Desafíos específicos en las zonas estéticas anteriores</li> <li>- Casos límite relacionados con morfología, volumen y calidad ósea</li> <li>- Procedimientos de aumento</li> <li>- Técnicas especiales (injertos, distracciones, implantes cigomáticos)</li> <li>- Sospecha de historia de trauma de tejidos óseos</li> <li>- Pronóstico dudoso de dientes adyacentes</li> <li>- Planificación terapéutica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación de la cicatrización ósea y resultados volumétricos</li> <li>- Seguimiento de procedimientos quirúrgicos complejos</li> <li>- Evaluación de complicaciones post-quirúrgicas (ubicación, gravedad)</li> <li>- Comprobación de fallo mecánico del implante</li> </ul>

Fuente: (Tyndall, Price, Tetradis, Ganz, Hildebot, & Scarfe, 2012)

Complementariamente a los lineamientos descritos en el Cuadro 1, siguiendo la norma ALARA (acrónimo de la expresión anglosajona As Low As Reasonably Achievable, es decir, tan bajo como sea razonablemente alcanzable), se encuentran las recomendaciones definidas para el empleo de técnicas de imagen con radiación ionizante y específicamente para la TCHC (Tyndall, Price, Tetradis, Ganz, Hildebot, & Scarfe, 2012):

1. Debe basarse en la historia del paciente, examen clínico, radiografías y la presencia de condiciones clínicas en las que se justifique el beneficio de la dosis de radiación mayor.
2. Utilizarla sólo cuando la interrogante no se puede responder con imágenes en 2D.
3. Evitar su uso cuando existe una modalidad alternativa no ionizante que pueda ayudar en el diagnóstico.
4. Utilizar el protocolo correcto de campo de visión (FOV), tratando de minimizar la exposición, número de imágenes base y resolución.
5. Evitar su uso sólo para obtener reconstrucciones panorámicas.
6. Evitar el uso de imágenes en 2D si el examen clínico indica una TCHC.
7. Trabajar con parámetros de adquisición bien ajustados y buena calidad de imagen.
8. Reducir el tamaño del FOV para coincidir con la región de interés.
9. Utilizar el blindaje de protección del paciente (delantal; considerar el uso de escudos de tiroides), para minimizar la exposición a los órganos radiosensibles fuera del campo de visión.

10. Asegurarse de que todos los equipos de TCHC estén correctamente instalados, calibrados y actualizados, y que cumplan con todos los requisitos y regulaciones gubernamentales.

En este orden de ideas, conviene hacer alusión a una revisión sistemática dirigida a resumir y analizar evidencias sobre el uso de TCHC como herramienta de evaluación en implantología odontológica, en donde se constató que en capturas de campo reducido o  $<40 \text{ cm}^2$  las características del escaneado van desde  $3 \times 4 \text{ cm}^2$  y una dosis efectiva de 11-27 microsievert ( $\mu\text{Sv}$ ) a  $6 \times 6 \text{ cm}^2 / 52-77 \mu\text{Sv}$ , mientras en campo amplio o superior a  $100 \text{ cm}^2$  se requiere un escaneo o equivalente hasta a  $17 \times 17 \text{ cm}^2$  y una dosis efectiva de  $105 \mu\text{Sv}$ , informando asimismo que los diferentes dispositivos TCHC exhiben una amplia gama de dosis, donde la más baja es casi 100 veces menor a la más alta y por ello, es necesario reducirla ajustando los parámetros de exposición y el FOV a la región anatómica específica a evaluar (Bornstein, Scarfe, Vaughn, & Jacobs, 2014); desde las descripciones previas, se deduce la importancia que tiene el dominio conceptual y procedimental sobre el empleo de la TCHC en términos de prevención y bioseguridad, tanto del paciente como del propio clínico.

### **Implantes Dentales**

Como implantes dentales, se conocen los dispositivos biocompatibles destinados a crear, ya sea en el maxilar o en la mandíbula, soportes estables, resistentes, eficaces, no iatrogénicos y durables sobre los cuales se adapta una prótesis con el fin de devolver al paciente parcial o completamente desdentado

función adecuada, confort y estética (Misch, 2007); en tal sentido, el proceso biológico de oseointegración o aposición de matriz ósea calcificada sobre la superficie de un material biocompatible, implantado mediante técnicas específicas de cirugía, constituye uno de los descubrimientos más importantes de la odontología clínica del siglo XX. (Cicero & Daubt, 2011)

Ciertamente, los objetivos primordiales de la odontología son restituir función, estética, fonética, confort y salud bucal del paciente; en la odontología tradicional o anterior al siglo XX, cuanto más desdentado era un paciente más difícil era alcanzar plenamente dichos objetivos y por ello, el concepto de oseointegración, aspecto clave en la implantología dental, ha permitido superar tales limitaciones (Bascones, Fernández, & Maddalena, 2011).

De hecho, los avances científicos y tecnológicos han conducido a resultados cada vez más satisfactorios, tanto para el profesional como para el paciente parcial o totalmente edéntulo, al punto tal que la rehabilitación protésica asociada a implantes se ha incrementado debido a varios factores, entre los cuales pueden mencionarse: aumento en la calidad y expectativa de vida, pérdida dental asociada a edad, caries, enfermedad periodontal y/o traumatismos, y reabsorción ósea causada por edentulismo prolongado, una de las principales limitaciones para el uso de prótesis convencionales mucosoportadas. (Brunski, 2014)

Ahora bien, un aspecto fundamental de los implantes dentales es que deben cumplir una serie de requisitos, específicamente en cuanto a las propiedades del material con el cual son confeccionados, las cuales se delimitan (Bascones, Fernández, & Maddalena, 2011):

a.) Propiedades biológicas. Es de fundamental importancia que cualquier material implantado en el organismo no provoque reacciones adversas que permitan obtener el efecto deseado; en otras palabras, el material debe ser biocompatible. En el caso de un implante a insertar en el tejido óseo, estas consideraciones representan la necesidad de que pueda interactuar con el hueso de manera tal que se produzca una total integración funcional y estructural implante- tejido, lo cual conlleva una serie de acontecimientos biológicos que van desde una respuesta inicial del tejido anfitrión, el hueso, ante la colocación de un cuerpo extraño, el implante, en una herida, hasta el desarrollo de una osteogénesis en la interfase implante-hueso que asegure la inmovilidad para el funcionamiento clínico.

b.) Propiedades físico-químicas. Los materiales para implantes pueden presentar alteraciones superficiales, como corrosión, solubilización de algunos componentes y desintegración en función del tiempo; puesto que la mayor parte de los implantes son de naturaleza metálica, su resistencia a la corrosión y, por consiguiente, su biocompatibilidad, dependen de una capa poco reactiva que los haga inalterables y; si es posible, genere una interacción adecuada con el sustrato biológico.

c.) Propiedades Mecánicas, Los materiales seleccionados para implantes, deben poseer adecuadas propiedades mecánicas, fundamentalmente, rigidez, resistencia (traccional, a la fluencia, a la fatiga), tenacidad (resistencia a la fractura) no sólo para recibir las cargas a que están sometidos, sino también para poder transmitir las al hueso al que están integrados; en tal sentido, la rigidez del implante indica la mayor o menor deformación que experimenta ante la aplicación de cargas

y se determina mediante el módulo de elasticidad (cociente entre la carga aplicada y la deformación que ésta produce dentro del rango de comportamiento elástico del material).

Por otro lado, a partir de los análisis realizados por diversos investigadores en las últimas décadas del siglo XX, se demostró que los implantes requieren una forma geométrica determinada en función con la integración con el hueso y a efectos de optimizar sus propiedades mecánicas; así, se encuentran con superficie lisa o rugosa, recubiertos o no con determinados materiales, macizos, roscados, con terminaciones huecas o en forma cilíndrica, de conexión hexagonal, triangular, octogonal y cónica, lo cual demuestra que existe una gran variedad de sistemas, formas, tamaños y superficies, todas condicionadas al tejido sobre el cual se colocan. (Bohórquez & Rodríguez, 2014)

Así pues, los primeros implantes desarrollados fueron los de conexión de hexágono externo, diseñados por el investigador sueco Per Hignvar Branemarck; sin embargo, este sistema ha demostrado tener desventajas protésicas, más notorias si se tiene un caso clínico con una oclusión inestable, siendo además su punto débil el aflojamiento o fractura del tornillo protésico y la fatiga de las roscas. Otra desventaja es la presencia de reabsorciones óseas en el tercio coronal o módulo de cresta, debido a que se trata de un implante insertado hasta el margen óseo, donde el organismo durante la vida útil de este implante genera reabsorciones en busca de su espesor biológico periodontal y por el efecto hidrodinámico de los fluidos surculares generados en el *microgap* implante-muñón protésico; por tales razones, en los años siguientes fueron desarrollados diversos sistemas de conexión, en la

búsqueda de alternativas que garanticen una adecuada oseointegración, función y estética. (Torrelio & Aguado, 2016)

Al respecto, es importante hacer mención de los criterios que definen el éxito de los implantes dentales: mantienen vigencia los establecidos por Albrektsson en 1986, a saber (Misch & Resnik, 2017):

- Un implante unitario, no ferulizado, debe estar inmóvil cuando se valora clínicamente
- Radiográficamente no se debe apreciar ninguna evidencia de radiolucidez peri-implantaria.
- La pérdida ósea vertical debe ser inferior a 1,5mm en el primer año de carga funcional y menor a 0.2 mm anuales a posteriori.
- La función individual del implante debe caracterizarse por ausencia de signos y síntomas persistentes y/o irreversibles tales como dolor, infección, neuropatía, parestesia o vulneración del conducto del nervio dentario inferior.
- En el contexto anteriormente expuesto, debe ser un criterio mínimo para el éxito un ratio de éxito del 85% al final de un periodo de observación de cinco años y de un 80% al final de un periodo de observación de diez años.
- Otros parámetros de éxito, incluyen: salud y aspecto estético de los tejidos peri-implantarios, así como la satisfacción del paciente en cuanto a función y estética de la prótesis.

Asimismo, se debe tener en cuenta que la estabilidad de un implante dental se presenta como primaria y secundaria; de tal forma, la densidad ósea en el sitio, la técnica quirúrgica y el diseño del implante determinan la estabilidad primaria de éste

en el momento de la cirugía, .mientras la secundaria se logra con el tiempo como resultado de la cicatrización del hueso, es decir, donde la neoformación ósea rellena vacíos de la interfaz, irregularidades superficiales y socavones macroscópicos, lo que resulta en enclavamiento y posterior estabilización del implante; en otras palabras, el tejido óseo recién formado madura con el tiempo, lo que resulta en una mayor densidad y rigidez del complejo implante-hueso (Albrektsson, Chrcanovic, Per-Olov, & Sennerby, 2017).

De hecho, se reconoce que durante el primer año de implantación puede producirse alguna resorción debido al proceso de remodelación ósea, pero si la pérdida ósea es marginal más de un año después podrían generarse problemas clínicos importantes, como peri-implantitis y hasta fracaso del implante (Albrektsson, Chrcanovic, Per-Olov, & Sennerby, 2017).

Ahora bien, para lograr una exitosa rehabilitación protésica con implantes, el clínico ha de procurar que el sujeto tenga el mejor pronóstico posible: "...debemos seleccionar el paciente adecuado, pues muchos serán los candidatos a recibir el tratamiento, pero no todos reúnen las condiciones para que este sea satisfactorio". (Verma, Dubey, & Agrawal, 2019; p. 29)

Así por ejemplo, los pacientes diabéticos presentan un alto riesgo de complicaciones debido a problemas con la cicatrización e infección en la herida quirúrgica, mientras quienes padecen insuficiencia renal crónica suelen cursar dolencias clínicas coexistentes, tales como hipertensión, anemia, anomalías electrolíticas y/o metabólicas; igualmente, el bruxismo crea complicaciones mecánicas y biológicas pues compromete los componentes protéticos/materiales de

revestimiento y exceden la capacidad del hueso: en el concéntrico, las cargas oclusales excesivas son verticales, mientras en el excéntrico la atrición provoca fuerzas excesivas a lo largo del eje de los implantes. (Vásquez R. , 2014)

Igualmente, pueden estar contraindicados en personas con diagnóstico de cáncer o síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA), debido al déficit inmunológico; similarmente sucede en presencia de osteoporosis, en razón de que tal condición puede afectar la consolidación del tejido óseo alrededor de los implantes, especialmente en el hueso esponjoso. Tampoco los fumadores, adictos al alcohol y consumidores de sustancias estupefacientes son buenos candidatos para el procedimiento, debido a los trastornos inmunológicos que tales hábitos acarrearán. (Capelli, 2013).

Caso particular, el representado por el paciente con patología periodontal; tradicionalmente, la presencia de periodontitis se consideró un impedimento para la rehabilitación protésica asociada a implantes (Bascones, Fernández, & Maddalena, 2011); sin embargo, experiencias recientes han demostrado que la tasa de supervivencia de los implantes en pacientes con historial de periodontitis crónica varían entre 97,4% a 100% a corto/mediano plazo (Raseaeipour, Siadat, Rasouli, Sajedinejadd, & Ghodsi, 2015) y de 83,3% a 96% a largo plazo (Swierkot, Lottholz, de Jacoby, & Mengel, 2012), siempre y cuando el tratamiento implantológico sea precedido por la fase higiénica y acompañado por controles periódicos y la colaboración del paciente e, incluso, por el manejo de defectos óseos mediante utilización de injertos. (Vásquez, Gil, & Vásquez, 2015)

Otro aspecto relevante en la evaluación del paciente candidato a implantes dentales es el relativo al grosor del tejido gingival, medible con sonda periodontal; ciertamente, se ha señalado que en tejidos delgados ( $\leq 2\text{mm}$ ) se puede generar resorción ósea marginal durante la formación del espesor biológico alrededor de los implantes durante el primer año, incluso en aquellos colocados a nivel supracrestal (Linkevicius, Apse, Grybauskas, & Puisys, 2010), mientras que en tejido grueso ( $> 2\text{mm}$ ) la pérdida ósea llega a ser de hasta 0,21mm tras un año de seguimiento (Linkevicius, Puisys, Steigmann, Vindasiute, & Linkeviciene, 2014); por tanto, al parecer el espesor de la mucosa que cubre la cresta alveolar edéntula es muy importante para la estabilidad ósea posterior del implante.

Desde las descriptivas previas, además de determinar con la anamnesis si el paciente es buen candidato para la rehabilitación protésica con implantes, procede realizar un exhaustivo examen clínico intraoral-extraoral, para luego pasar a realizar estudios radiológicos, cuyo objetivo es "...proveer imágenes de diagnóstico confiables sobre la zona que será tratada, como también de las áreas circundantes". (Matos, 2012; p. 56)

Efectivamente, las pruebas radiológicas contribuyen a determinar cantidad y calidad del tejido óseo, evidenciar alguna patología, presencia de raíces residuales y/o remanentes dentarios; los tipos de radiografía más utilizados en implantología dental son la periapical, que proporciona suma nitidez de detalle, y la panorámica, pues muestra una visión generalizada de las arcadas y regiones adyacentes como fosas nasales, senos maxilares, nervios y cavidades articulares, siendo también de

suma utilidad a fin de determinar la posición ideal de los implantes antes de su inserción. (Rilo & Santana, 2008)

Asimismo, en implantología dental resulta de gran utilidad el empleo de la TCHC, pues como ya se señalara, aporta información muy valiosa para la colocación y angulación de los implantes, ofreciendo localizaciones seguras para los mismos, aspecto de crucial importancia durante la fase diagnóstica, así como la monitorización de las respuestas tisulares en el postoperatorio inmediato y mediato, teniendo como valor añadido requerir menor cantidad de radiación para el paciente en comparación con las radiografías convencionales. (Greenberg, 2015)

### ***Implantes Dentales de Conexión Cónica***

Una vez que el clínico sopesa todos los factores del paciente, debe considerar el diseño, morfología, tipo de conexión-material del implante y su nivel de inserción, todo lo cual tiene repercusión directa sobre la respuesta de los tejidos peri-implantarios y, obviamente, en el éxito o fracaso del implante y de la restauración protésica. (Al Amri, Al-Johani, Al Baker, Al Rifany, Abduljabbar, & Al-Kheraif, 2016)

Al respecto, es de señalar que uno de los problemas asociados a los sistemas de implantes tradicionales ha sido el aflojamiento o rotura de los tornillos de sujeción, así como los problemas relacionados con la oseointegración y la peri-implantitis; como respuesta a tales problemas, en la década de los 80' se adaptó en la implantología dental el sistema de conexión cónica patentado por Stephen Morse en 1850, basado en el ensamblaje en forma de cono aplicado en mecánica de alta precisión, iniciándose así una alternativa que ha permitido dar solución a los

inconvenientes clásicamente asociados a otros sistemas. (Kadkhodazadeh, Heidari, Abdi, Mollaverdi, & Amid, 2013)

Ciertamente, los implantes de conexión cónica han demostrado responder mejor a las exigencias biomecánicas al proporcionar un mayor sellado entre componentes, comportándose como un «monobloque virtual» ante las cargas masticatorias, evitando complicaciones mecánicas por aflojamiento entre componentes por la fortaleza de su conexión, con el valor agregado de permitir rehabilitaciones protésicas más sencillas, con disminución de los tiempos de trabajo y menor costo, en comparación a otros sistemas de conexión. (Chvartzaid, Koka, & Zarb, 2008)

Asimismo, se ha demostrado que la respuesta biológica a los implantes de conexión cónica a nivel subcrestal es superior al ser comparado con otros sistemas; mediante el estudio y comprensión de la mecánica y biología de los tejidos peri-implantarios, es posible entender y diagnosticar las situaciones en donde la utilización de dicho sistema ha sido clave en el resultado final, ofreciendo al clínico y al paciente suficiente previsibilidad y seguridad, entendiendo que la respuesta tisular peri-implantaria incluye no sólo a los tejidos duros sino también los suaves, que garantizan el resultado estético (Ekstein, Tandelich, Nart, Calvo, & Shapira, 2016). La literatura provee información en torno a los sistemas de conexión cónica, encontrando consenso sobre sus principales características: (Baj, y otros, 2017)

- El pilar es anti-rotacional, lo que permite la utilización en implantes unitarios con bajo riesgo.

- No permite infiltración bacteriana, lo que elimina la posibilidad microgap; esta característica elimina la producción de subproductos tóxicos que atacan el hueso circundante y el tejido blando.
- La toma de impresiones es simple y rápida, mientras la elaboración protésica es igual a la que se realiza sobre dientes naturales, lo que permite un sustancial ahorro de tiempo y dinero.
- Se logra mejor perfil de emergencia y mayor salud gingival.
- Sólo en este tipo de sistemas se pueden hacer cementados extraorales, con mejor acceso visual y control de la adaptación al pilar, evitando así irritar o contaminar el surco gingival con residuos de cemento.

Considerando lo descrito, los implantes con conexión cónica representan numerosas ventajas, representando si se quiere la mejor opción para la rehabilitación protésica, según se describe más adelante en el texto.

### ***Cambio de Plataforma en Implantes dentales***

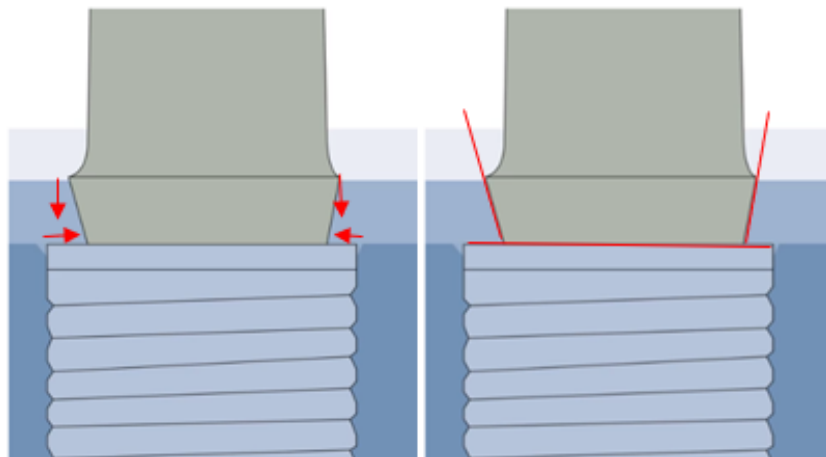
El concepto de espesor biológico para los dientes<sup>1</sup>, indica que la suma de la profundidad del surco más la adherencia epitelial y el tejido conectivo suman un total de 3mm como valor medio; esta premisa, fue extrapolada a la implantología por Berglundh y Lindhe en 1996, al describir dicho promedio de tejido blando desde la interfase implante-pilar protésico para lograr adherencia mucosa-implante. (Martin, Morton, & Buser, 2007)

---

<sup>1</sup> En el Seminario-Taller Mundial sobre Clasificación de Enfermedades y Condiciones Periodontales y Peri-implantarias celebrado en 2017, se renombró esta estructura como *tejido de inserción supracrestal* (Herrera, Figuero, Shapiro, Jin, & Sanz, 2018).

Clásicamente, los implantes de dos componentes (implante más pilar protésico) fueron restaurados con aditamentos protésicos de su mismo diámetro, fijándose la zona de unión de ambos en el borde externo de la plataforma del implante. No obstante, las experiencias clínicas demostraron que la pérdida ósea marginal producida por ese tipo de conexión, especialmente durante el primer año tras la colocación de la prótesis, se debía a la formación de un infiltrado inflamatorio crónico asociado a la contaminación bacteriana en la interfase implante- hueso. (Misch & Resnik, 2017)

Así, el cambio de plataforma o “platform switch”, descrito por primera vez por Baumgarten y Gardner en el año 2005, se basa en situar el espacio de unión entre el pilar protésico y el implante lejos del hombro del mismo para minimizar la pérdida ósea (Figura I); consiste, en utilizar un pilar de menor diámetro que la plataforma del implante: el mantenimiento del hueso crestral permitirá el soporte de los tejidos blandos, clave para conseguir estética óptima y mantener las papilas gingivales, incluso con dos implantes próximos en el sector anterior. (Fernández, y otros, 2010)



*Figura I.* Concepto “Platform Switching”. El diámetro de la plataforma del implante es más amplio que el diámetro del pilar. Fuente: (Teixeira F. , 2019)

Históricamente, el concepto deviene de cuando surgieron los implantes de plataforma amplia (5,0mm y 6,0mm): como no existían componentes protésicos del mismo diámetro, tal hecho obligaba al uso de componentes de 4,1 mm resultando así en una diferencia entre la plataforma del implante y el pilar protético; estos implantes de diámetro amplio fueron usados principalmente en áreas de baja calidad ósea con la intención de obtenerse una mejor estabilidad primaria. (Aimetti, Ferrarotti, Marjani, Ghelardoni, & Romano, 2015); existen dos teorías para explicar la reducción de la pérdida ósea en implantes utilizando platform switch (Lago, da Silva, Martines, & Rilo, 2018):

- La primera, sugiere que la unión implante/pilar es desplazada a la porción más centralizada, por lo que la transmisión del estrés se disloca hacia el eje axial del implante.
- La segunda teoría defiende que en caso de crearse un microgap, como va a estar alejado del margen, el infiltrado bacteriano sería desplazado al centro, favoreciendo la preservación del hueso peri-implantar cervical.

Al respecto, se considera pertinente aludir a un estudio observacional en el cual, durante un período de observación de 13 años, no se observó mayor pérdida de hueso crestal en la rehabilitación con cambio de plataforma de lo que se esperaría con otros sistemas de implantes dentales de dos piezas restaurados de forma convencional con componentes del mismo diámetro (Lazzara & Porter, 2006).

Considérese igualmente la evaluación histológica e histomorfométrica de un implante cónico con cambio de plataforma recuperado por motivos psicológicos a 11 meses desde la colocación y seis meses de carga: se observó que el implante

estaba completamente rodeado por tejido óseo, excepto por una pequeña área en la porción apical, identificándose solo reabsorción de 0,2 mm en la cara vestibular, mientras crestalmente se detectó remodelación ósea con áreas de hueso recién formado y aposición de hueso incluso sobre la plataforma (Iezzi, Iaculli, Calcaterra, Piatelli, & Di Girolamo, 2017).

En síntesis, el empleo del cambio de plataforma parece tener un rol significativo en la prevención de la peri-implantitis y la pérdida de hueso crestal en la rehabilitación protésica asociada a implantes, cuyas indicaciones se encuentran más adelante en el desarrollo teórico.

### **Pérdida ósea en Implantología Dental**

La calidad y el tipo de hueso implicado en implantología han sido ampliamente estudiados, resultando clara su importancia y relevancia en la efectiva y apropiada distribución de fuerzas, lo cual determina el pronóstico de un implante; la diferencia biomecánica básica entre huesos corticales y trabeculares está vinculada a sus diferentes módulos de elasticidad, así como sus diferentes tipos. (De Almeida, Rocha, Freitas, & Martin, 2010)

En este orden de ideas, es preciso indicar que, tradicionalmente, se clasificó la calidad del hueso en cuatro clases, según su grado de dureza/porosidad; sin embargo, con el advenimiento de la TCHC se validó una quinta clase mediante la unidad Hounsfield (UH), dado que cada voxel (volumen del pixel) contiene una cantidad determinada de UH relacionada con la densidad del tejido óseo, como se define en la Tabla I:

Tabla I. Clasificación de la densidad ósea en Unidades Hounsfield (UH)

Densidad ósea	UH
D1	1.250
D2	850-1.249
D3	350-849
D4	151-349
D5	<150

Fuente: (Misch, 2007)

La clasificación descrita en el cuadro anterior se define como sigue:

Tipo D1: Hueso compacto

Tipo D2: Capa gruesa de hueso compacto que rodea al hueso esponjoso

Tipo D3: Capa fina de hueso compacto que rodea al hueso esponjoso

Tipo D4: Hueso esponjoso

Tipo D5: Hueso inmaduro no mineralizado

En tal contexto, es importante señalar que según experiencias acumuladas, los implantes cónicos no suelen ser la primera elección en huesos muy compactos, ya que se ejerce una presión elevada que podría generar sobrecarga, isquemia y osteolisis (Teixeira, Beja, Shimano, Macedo, Oliscovicz, & Reiz, 2013); sin embargo, son indicados en caso de huesos de baja densidad pues proporcionan una mayor compactación ósea, siendo también apropiados ante defectos anatómicos y en protocolos de carga inmediata, con el objetivo de conseguir una mayor estabilidad primaria. (Degidi, Nardi, & Piatelli, 2016)

Asimismo, se recomiendan los sistemas de conexión cónica en su versión cementada para rehabilitaciones protésicas en maxilar superior cuando existe recesión ósea de ligera a moderada, a fin de proporcionar cargas axiales

apropiadas, ajuste pasivo, buena estética y mayor simplicidad en las fases de laboratorio y pruebas en clínica, considerándose de tipo atornillado en casos con poco espacio interoclusal, situación en la cual los pilares cementables tendrían poca altura y por tanto, poca retención, cuando las fijaciones emerjan en o hacia palatino o por razones estratégicas, esto es, a la vista de futuras modificaciones. (Ferreira, Pellizer, Antenucci, & Moraes, 2011)

En cambio, para restauración protésica en mandíbula se sugieren los pilares cónicos para prótesis híbrida atornillada como primera opción en caso de edentulismo total con reabsorción ósea media a severa; ahora bien, en pacientes que sólo presentan reabsorción leve del hueso mandibular, son recomendables los pilares cónicos para rehabilitación cementada con prótesis fija, sobre todo si ésta va a reponer únicamente las coronas clínicas. (Ghensi, Soldini, Bettio, Mortellaro, & Soldini, 2019)

Con relación al cambio de plataforma, las experiencias acumuladas sugieren que la técnica es indicada preferiblemente en regiones con suficiente disponibilidad ósea y de alto rigor estético, debido a que la menor pérdida de la cresta ósea actúa en la preservación de la arquitectura gingival, indicando con ello su pertinencia para la rehabilitación protésica del sector anterior. (Vásquez R. , 2014)

En este hilo discursivo, es preciso recordar que después de la pérdida o extracción dental ocurre la reducción fisiológica de la apófisis alveolar, hasta que al llegar a determinado punto se habla de atrofia ósea; efectivamente, una vez que se pierde un órgano dental, se inicia un proceso natural de reabsorción de la cresta, que por regla general es cuatro veces mayor en la mandíbula que en el maxilar, y

más rápida entre los primeros 6 meses y dos años después, aunque puede prolongarse durante el resto de la vida. (Carranza, 2012)

Dicho fenómeno, engloba una serie de eventos que comienzan con la formación de un coágulo, luego reemplazado por tejido conectivo provisional, hueso inmaduro, hueso lamelar y médula ósea, proceso durante el cual se forma un puente de tejido duro (hueso cortical) que lo cierra (Lindhe, Niklaus, & Karring, 2009). Así, culminada la epitelización del alvéolo, la cortical de hueso continúa reabsorbiéndose en sus crestas y paredes formando un nuevo trabeculado óseo, pero no es sino hasta el cuarto o sexto mes después que éste lo cubre, lo cual se reconoce por una disminución en la densidad radiográfica de la lámina dura: como el tejido óseo llena el alvéolo, el epitelio migra a través de la cresta y el reborde alveolar residual comienza a reducir su tamaño total y a perder su forma trabecular interna original y volumen en alto y espesor, al dejar de recibir el estímulo funcional de la masticación. (Nelson, 2015)

Al respecto, se mantiene vigente la clasificación hecha por Seibert en 1983, quien categoriza los defectos en el colapso del reborde residual alveolar en función de la pérdida de dimensión horizontal (vestíbulo-lingual, vestíbulo-palatina) y vertical (apico-coronaria), de la siguiente forma (Misch, 2007):

- Clase I: Espesor disminuido, con preservación de la altura.
- Clase II: Altura disminuida, con preservación del espesor.
- Clase III: Espesor y altura disminuidos.

Cabe destacar, que el colapso del alvéolo y la significativa atrofia del reborde pueden continuar hasta los 12 meses después de la pérdida dental; sin embargo, la

mayor cantidad de pérdida ósea ocurre en la dimensión horizontal y puede ser más pronunciada en el aspecto vestibular que en el lingual o palatino, lo que se presume pueda asociarse al grosor de la tabla cortical y la cantidad de hueso remanente: cuanto más estrecha sea la tabla cortical vestibular, mayor será la reducción de la dimensión vestíbulo-lingual de la cresta. (Weigl & Strangio, 2016)

Asimismo, se ha venido acumulando evidencia científica en el sentido de que después de la pérdida dental, la tabla vestibular del hueso alveolar se pierde en altura y se reabsorbe mucho más rápido que la tabla lingual/palatina, tanto en el maxilar como la mandíbula, mientras en sentido horizontal el reborde alveolar residual se modifica por palatino en el maxilar y por lingual en la mandíbula a expensas de la tabla cortical vestibular; de tal forma, el hueso en la parte posterior pierde volumen de forma más rápida que cualquier otra región, debido a la neumatización del seno maxilar. (Lindhe, Niklaus, & Karring, 2009)

Es de general aceptación la clasificación del reborde alveolar, donde en sentido horizontal (vestíbulo palatino/vestíbulo-lingual) se diferencian dos tipologías: A) Grosor >5 mm; B) Grosor <5 mm, mientras en sentido vertical se describen las distancias entre el piso sinusal/maxilar y la cortical del reborde alveolar como: a) Grado I, >10mm; b) Grado II, 8-10mm; c) Grado III, 4-7mm; d) Grado IV, <4mm. (Misch, 2007)

Por otro lado, la aparición de pérdida ósea marginal peri-implantaria y su desarrollo hacia patologías inflamatorias es en la actualidad una de las materias más investigadas en torno a la terapéutica con implantes dentales; a pesar de que su prevalencia es debida en parte a factores intrínsecos del paciente, en los últimos

años han aparecido otros indicadores de riesgo que se asocian cada vez más a la aparición de peri-implantitis, donde destaca la importancia de la elección del diseño de las restauraciones implanto-soportadas y sus interfases protésicas o aditamentos.

En efecto, en la literatura se describe una relación biológicamente plausible entre los diseños protésicos y la pérdida ósea marginal (tanto en mesial como en distal) que puede derivar en una patología peri-implantaria: se ha sugerido que el desajuste vertical, es decir, la distancia entre el cuello del implante y el hombro del pilar, tiene una mayor influencia en la preservación ósea peri-implantaria que la mostrada por el desajuste horizontal o cambio de plataforma (Galindo, y otros, 2014) y, en paralelo, se sostiene que los implantes con pilares cortos, colocados en banda mucosa queratinizada reducida, presentan mayor pérdida ósea marginal peri-implantaria, explicándose que esto sucede por el restablecimiento hacia apical del espesor biológico (Vervaeke, Dierens, Besseler, & De Bruyn, 2014).

Confirmando lo anterior, en un estudio de revisión se demuestra que la utilización de un pilar protésico <2 mm genera la formación del espesor biológico hacia apical desde el margen de la restauración, incrementando el riesgo de pérdida ósea marginal o mesio-distal, como se verifica en la Tabla II (Ortiz, 2017):

*Tabla II.* Pérdida ósea marginal (POM) en relación a la altura del pilar, a uno y dos años de la carga protésica

Altura del pilar	POM a 1 año	POM a 2 años
<2 mm	1,17 mm	1,23 mm
2 mm	1,30 mm	0,86 mm
3 mm	0,41 mm	0,38 mm

Fuente: (Ortiz, 2017)

En relación a los datos contenidos en la tabla precedente, a modo de ejemplo supóngase que se coloca un implante de 6 mm en la región posterior del maxilar inferior, donde los tejidos blandos verticales suelen ser delgados: entre uno y dos años después, se tendrían aproximadamente 2 mm de resorción ósea, quedando únicamente oseintegrados dos tercios de superficie del implante, lo cual implica un severo riesgo de falla teniendo en cuenta la supraestructura protésica y la relación implante/corona (Linkevicius, 2020), ejemplificación desde la cual se deduce la importancia de la selección del tamaño del implante a fin de obtener un mejor pronóstico de éxito para el implante.

De otra parte, el posicionamiento del implante en la cresta alveolar es también un factor que puede influir en el grado de remodelación ósea marginal; se ha observado que al ubicarse en mesio-distal, una distancia inter-implantes superior a 3 mm reduce la pérdida potencial de altura ósea inter-implantaria en casos donde el pilar tenga el mismo diámetro que la plataforma, pero si es inferior a 1.5mm, se producirá una reabsorción ósea peri-implantaria en el lado adyacente al diente, pero los niveles de hueso pueden mantenerse de modo similar con distancias inter-implantarias de 2 y 3 mm con cambio de plataforma, el cual también permite la colocación del implante más cerca de un diente adyacente. (Elian, Bloom, Dard, Cho, Trushkowsky, & Tarnow, 2011)

Atendiendo a las descripciones precedentes, es importante precisar que el proceso de atrofia ósea alveolar debe ser resuelto con vista a la rehabilitación protésica asociada a implante mediante ciertos procedimientos terapéuticos; por ejemplo los defectos horizontales, que son los más frecuentes, pueden tratarse con

técnicas de aumento del reborde de forma exitosa y predecible, teniendo en cuenta el tamaño del tramo edéntulo y el nivel de hueso de los dientes adyacentes. (García, Yassin, & Bascones, 2016)

A propósito de lo anterior, se han propuesto múltiples procedimientos, siendo ejemplos de ello la regeneración ósea guiada con empleo de membranas reabsorbibles y no reabsorbibles, injertos autólogos, aloinjertos, xenoinjertos o sustitutos óseos sintéticos (Bolle, Felice, Barausse, Pistilli, Trullenque, & Esposito, 2018) y la distracción osteogénica (Bernardi, y otros, 2017); de igual forma, se encuentra el concepto “cero pérdida ósea” formulado por Linkevicius, el cual involucra varias estrategias quirúrgicas a implementar de acuerdo a la disponibilidad ósea: a) Hueso suficiente: aplanamiento de la cresta alveolar, colocación subcrestal del implante: b) Hueso insuficiente: técnica *tent-pole*, aumento vertical (Mondello, 2019).

Ahora bien, una vez instalado el implante y ya en función su componente protésico, las complicaciones patológicas están representadas por la mucositis peri-implantaria, proceso inflamatorio de los tejidos blandos que rodean al implante, y la peri-implantitis, que además de inflamar los tejidos blandos se caracteriza por la pérdida ósea en el sitio de implantación; dichas patologías son objetivables por una serie de signos, a saber: cambio de color del tejido blando, edema, dolor, sangrado, edema, supuraciones y exudación del espacio peri-implantario, bolsa periodontal con aumento progresivo de la profundidad de sondeo y pérdida ósea  $\geq 1,7$  mm dentro del primer año en función y/o de  $\geq 2$ mm en años siguientes. (Misch & Resnik, 2017)

En tales casos, el objetivo del tratamiento es conseguir la descontaminación y reoseintegración sobre la superficie expuesta de los implantes y con tal finalidad, se ha puesto en práctica una serie de pautas terapéuticas para evitar el fracaso representado por la pérdida del implante, a saber:

a) Procedimientos no quirúrgicos.

La medicación local con antibióticos y/o antisépticos (clorhexidina, ácido cítrico, peróxido de hidrógeno) producen mejorías clínicas que resultan en una disminución de sangrado al sondaje, pero no son capaces de reducir de forma significativa la profundidad de sondaje ni de producir un relleno importante de los defectos óseos. (Prathapachandran & Suresh, 2012); (Hsu & Martin, 2014)

b) Procedimientos quirúrgicos.

Mecánico: El uso de curetas e instrumentos ultrasónicos ha sido criticado en la literatura ya que pueden dañar la superficie del implante, aunque actualmente existen materiales confeccionados en titanio y plástico, así como puntas de ultrasonidos especiales para el tratamiento de la superficie de los implantes. Existe también la posibilidad de descontaminar la superficie del implante mediante la implantoplastia, es decir, la conversión de la superficie rugosa del implante en una superficie pulida usando fresas de diamante, o con el método de chorreado de partículas, ya sea de manera única o combinado con peróxido de hidrógeno, ácido cítrico o láser. (Ortiz, Fabrizi, & Bascones, 2012)

Cirugía de acceso. Su objetivo es mantener la integridad de los tejidos blandos peri-implantarios con la finalidad de descontaminar la superficie del implante.

(Sánchez & Gay Escoda, 2004)

Colgajo de reposición apical. Permite mantener un mejor acceso al paciente para la higiene oral y reduce las bolsas periimplantarias; suele acompañarse de técnicas regenerativas, como empleo de injertos de hueso autólogo, xenoinjerto, mezcla de ambos o con biomateriales como la hidroxiapatita y fosfato tricálcico. Recientemente se ha incorporado el uso de gránulos de titanio, cuya arquitectura porosa parece promover óptimo crecimiento celular, revascularización y neoformación ósea. (Luengo, 2017)

Sin embargo, cabe destacar que como producto del más reciente consenso de la Sociedad Española de Periodoncia e Implantes Dentales, se obtuvieron las siguientes conclusiones (Schwarz & Klinge, 2015):

1. El tratamiento básico es necesario, pero no suficiente para el control de la peri-implantitis.
2. La cirugía de acceso no es una opción para el control de la infección peri-implantaria.
3. Lo más importante de la terapia resectiva es la realización de la implantoplastia y no la resección del tejido blando, para no producir recesiones; está limitada a zonas no estéticas.
4. La terapia regenerativa está limitada a defectos específicos, solo los circunferenciales, y siempre teniendo en cuenta la superficie del implante ya que las superficies lisas no son favorables para la regeneración.
5. La terapia combinada es la más utilizada, ya que los defectos más frecuentes son combinados; en la zona estética en particular, es recomendable utilizar un injerto de tejido conectivo simultáneo para prevenir las recesiones.

6. Todas las técnicas tienen una evidencia científica muy limitada.

Atendiendo a tales observaciones, lo ideal es la prevención primaria de la peri-implantitis, escenario donde el conocimiento de las características biológicas del huésped (factores de riesgo, calidad y cantidad de estructura ósea) y de los patógenos periodontales, la habilidad del operador y técnicas quirúrgicas utilizadas, así como las particularidades del implante (superficie, diámetro, longitud, morfología, sistema de conexión) intervienen en el proceso de oseointegración y posterior supervivencia de los implantes (Misch & Resnik, 2017).

Así pues, recordando que la pérdida ósea vertical ha de ser inferior a 1,5mm en el primer año de carga funcional y a 0.2 mm en años sucesivos, la evaluación clínica y radiográfica debe realizarse en forma periódica, a fin de identificar y resolver oportunamente cualquier complicación que conlleve fracaso del tratamiento y secuelas biopsicosociales para el paciente.

En este particular, es importante denotar que para Linkevicius es indispensable evaluar el proceso de remodelación en los tejidos óseos periimplantarios, estipulando los siguientes parámetros: a) Si el hueso está a nivel del implante la medida es cero (0), es decir, no hay pérdida ósea; b) Si el hueso está por debajo de la plataforma se considera pérdida ósea y lleva signo negativo (-) antes de la medida; c) Si el hueso está por encima de la plataforma, pueden ocurrir dos situaciones diferentes: (1) por debajo del valor inicial, pero aún por encima de la plataforma: el hueso está en remodelación; (2) por encima de la medida inicial o preoperatoria: se ha formado mayor cantidad de hueso (da Silva, dos Santos, Marquesi, Pereira, & Margonar, 2018).

## **Sistema de Variables**

Asumiendo que como variables se conocen "...los elementos, hechos o situaciones con capacidad de asumir distintos valores cuantitativos o cualitativos, en magnitud o cantidad suficiente para ser medidos" (Bruzual, 2012; p. 190), conforme a los propósitos del presente estudio se consideran las descritas a continuación:

Variable independiente 1: análisis tomográfico.

Definición conceptual: evaluaciones realizadas mediante software en imágenes tomográficas efectuadas antes y después de la rehabilitación protésica con uno o más implantes dentales.

Variable independiente 2: implante dental con conexión cónica y cambio de plataforma.

Definición conceptual: sustituto artificial de la raíz dental natural manufacturado en material biocompatible, cuyo pilar es más estrecho que la plataforma a la cual se conecta; su oseointegración permite la rehabilitación protésica para el reemplazo de uno o más órganos dentales perdidos.

Variable dependiente 1: dimensión del reborde en sentido mesio-distal.

Definición conceptual: volumen óseo marginal, medido en milímetros, antes de la colocación del implante y un año después de la carga protésica.

Variable dependiente 2: dimensión del reborde en sentido vestibulo-palatino/lingual.

Definición conceptual: volumen óseo en sentido horizontal, medido en milímetros, antes de la colocación del implante y un año después de la carga protésica.

Ahora bien, el sistema de variables debe ser operacionalizado, especificando las respectivas dimensiones, indicadores y/o valores que asumirán las mismas a objeto de cumplir los objetivos de la investigación (Muñoz, 2014); en el presente caso, dicha descomposición es como sigue:

Variable independiente 1: análisis tomográfico.

Definición operacional: técnica seleccionada para evaluar con la ayuda de software las imágenes tomográficas efectuadas antes y después de la rehabilitación protésica con uno o más implantes dentales.

Medición: antes (preoperatoria); después (a un año de la carga de implante).

Criterio: cualitativa, nominal.

Variable independiente 2: implante dental con conexión cónica y cambio de plataforma.

Definición operacional: sistema de implantes utilizado para la rehabilitación protésica de uno o más dientes ausentes.

Medición: conexión cónica; cambio de plataforma.

Criterio: cualitativa, nominal.

Variable dependiente 1: dimensión del reborde en sentido mesio-distal

Definición operacional: volumen óseo marginal, antes de la colocación del implante y dos años después de la carga protésica.

Medición:  $-0,00\text{mm}$  /  $0,00-0,99\text{mm}$  /  $1-1,50\text{mm}$  /  $\geq 1,51\text{mm}$ .

Criterio: cuantitativa, continua.

Variable dependiente 2: Dimensión del reborde en sentido vestibulo-palatino/lingual.

Definición conceptual: volumen óseo en sentido horizontal, antes de la colocación del implante y dos años después de la carga protésica.

Medición:  $-0,00\text{mm}$  /  $0,00-0,99\text{mm}$  /  $1-1,50\text{mm}$  /  $\geq 1,51\text{mm}$ .

Criterio: cuantitativa, continua.

### **Sistema de Hipótesis**

Partiendo de la premisa según la cual las hipótesis son "...las suposiciones que se aspira verificar o comprobar, las cuales se formulan para responder tentativamente a un problema o pregunta de investigación" (Arias, 2012, p. 51), para el presente estudio se consideran las siguientes:

Hipótesis específica ( $H_i$ ): Tomográficamente, no se evidencia disminución en el promedio del volumen óseo existente antes de la colocación del implante y luego de 12 meses de la cirugía de implantes de conexión cónica con cambio de plataforma para la carga protésica.

Hipótesis nula ( $H_0$ ): Tomográficamente, se evidencia disminución en el promedio del volumen óseo existente antes y luego de 12 meses de la cirugía de implantes de conexión cónica con cambio de plataforma para la carga protésica

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **Tipo y Diseño de Investigación**

Toda indagación científica se ajusta a una tipología específica, la cual está condicionada a los objetivos pautados; en tal sentido, tomando en consideración los propósitos establecidos, el estudio se ajusta a una investigación no experimental de nivel comparativo, que define aquellas investigaciones donde no se manipulan, pero sí se contrastan las variables (Canales, Alvarado, & Pineda, 2009), pues se compararon las dimensiones del reborde en sentido mesio-distal y vestibulo-palatino/lingual antes y después de la colocación de implantes de conexión cónica y cambio de plataforma.

Asimismo, es un estudio descriptivo, tipología que busca especificar propiedades, características, procesos y medidas (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010), en este caso las mediciones del volumen óseo marginal antes y después de un año de haberse realizado rehabilitaciones protésicas sobre implantes dentales. Complementariamente, en relación a temporalidad, se define como un estudio transversal, es decir, donde los datos de interés "...se recopilan en un solo momento en el tiempo" (Tamayo y Tamayo, 2009; p. 61), pues las mediciones en las imágenes tomográficas fueron realizadas en una sola oportunidad.

El diseño de este estudio fue aprobado por el comité de ética de la Universidad de Panamá (UP), siguiendo los principios de la Declaración de Helsinki sobre experimentación con humanos (Anexo I); el consentimiento informado (Anexo II), los

datos de las cirugías previas y exploraciones radiológicas (Anexo III), se recogieron siguiendo un protocolo previamente establecido.

## **Población y Muestra**

### **Población**

Bajo el término población, se conoce "...el conjunto de unidades de las que se desea obtener información y sobre las que se van a operar conclusiones" (Palella & Martins, 2010; p. 47); en este estudio, inicialmente se analizaron los casos de siete pacientes con un total de 15 implantes de configuración cónica y con cambio de plataforma colocados entre los años 2017 y 2018 en el Postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá; al inicio, los siete registros tomográficos se discriminaron de la siguiente forma:

- Paciente 1: 4 implantes
- Paciente 2: 2 implantes
- Paciente 3: 1 implante
- Paciente 4: 1 implante
- Paciente 5: 4 implantes
- Paciente 6: 2 implantes
- Paciente 7: 1 implante

### **Muestra**

Se dice, que la muestra "es el conjunto de elementos representativos de una población" (Hurtado, 2010; p. 125); en este caso, considerando los objetivos trazados fue no probabilística intencional, es decir, seleccionada por la investigadora de acuerdo a los criterios de selección asignados (Hernández, Fernández, &

Baptista, 2010). En el presente estudio fueron incluidos los pacientes que cumplieron los 12 meses de su rehabilitación protésica acudieron a realizarse el estudio tomográfico post- operatorio; por consiguiente, la muestra estuvo finalmente conformada por cinco pacientes (2 mujeres y 3 hombres), a quienes se colocó un total global de 10 implantes, con edad promedio de 55 años, siendo 31 años la edad mínima y 70 la máxima, habiendo aplicado los siguientes criterios de selección:

***Criterios de inclusión***

- Pacientes adultos, médicamente saludables (ASA I), con enfermedades crónicas bien controladas (por ejemplo, hipertensión arterial, diabetes), no fumadores.

- Pacientes que recibieron implantes de conexión cónica a nivel subcrestal en el maxilar y/o en la mandíbula y que según el plan de tratamiento fueron rehabilitados protésicamente con cambio de plataforma.

- Disponibilidad de tomografías computarizadas de haz cónico (TCHC) pre-operatoria

- Aceptar realizar una TCHC al menos 12 meses después de la rehabilitación protésica del implante.

- Aceptar participar en la investigación mediante firma de consentimiento informado de la investigación. (Anexo II)

***Criterios de exclusión:***

- Pacientes ASA II, III, IV, V), con enfermedades sistémicas mal controladas, fumadores.

- No disponibilidad de tomografías computarizadas de haz cónico preoperatoria.
- Negarse a la firma de consentimiento informado de la investigación.
- Negarse a la realización de TCHC postoperatoria a un año de la cirugía implantaría y carga protésica.

### **Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información**

Las técnicas de recolección, se conciben como los métodos de que se vale el investigador para recabar la información (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010); en este estudio se empleó la observación simple, ya que se realizaron las medidas de interés a partir de la revisión de imágenes tomográficas.

En cuanto a los instrumentos, definidos como “Los objetos materiales que nos permiten adquirir y analizar datos mediante los cuales pueden ser comprobadas las hipótesis de la investigación” (Sierra, 2014; p. 75); en este caso, se diseñó una ficha de observación (Anexo III), destinada a registrar las mediciones del volumen óseo en sentido mesio-distal (marginal) y en sentido vestíbulo-palatino/lingual (horizontal) realizadas en las imágenes de TCHC antes y después de 12 meses de la cirugía de implantes de conexión cónica con cambio de plataforma para la carga protésica.

### ***Materiales***

Los materiales requeridos para la realización del estudio, de conformidad a los objetivos pautados, fueron los siguientes:

- Equipo de Escáner TCHC i-CAT Next Generation

- Ordenador HP Pavilion
- Software i-CAT Vision
- Software Mguide MIS Technology
- Software procesador de texto Microsoft Word
- Software de cálculo Microsoft Excel
- Software SPSS versión 20 para Windows

A continuación, se presentan las propiedades del equipo iCAT utilizado para los estudios tomográficos de la investigación:

- Tiempo de escaneo: 5 segundos (s), 9 s, 27 s
- Posicionamiento del paciente: sentado, accesible para sillas de ruedas.
- Tiempo de reconstrucción primaria: menos de 30 segundos
- Reconstrucción de volumen: sí
- Reconstrucción panorámica: sí
- Reconstrucción de Céfal: sí
- Exportación DICOM: sí
- Dimensiones de la placa: 20 x 25 cm.
- Sensor de panel: plano de silicio amorfo
- Detector de imagen: centelleador CsI
- Escala de grises: 14 bits
- Tamaño de voxel: 0,125 a 0,4 mm
- Campos de visión: 8 x 8 cm, 16 x 4 cm, 16 x 6 cm, 16 x 8 cm, 16 x 10 cm, 16 x 13 cm, 23 x 17 cm; modo personalizado: 2 - 13 x 16 cm.

## Procedimientos

Con los pacientes seleccionados para el estudio, se procedió de la siguiente forma:

1. Solicitud de consentimiento informado a cada participante.

2. Solicitar estudios tomográficos previos a la colocación de los implantes y registrar las especificaciones de los mismos para indicarlos en las TCHC post-operatorias, a fin de asegurar que ambas capturas fuesen realizadas con las mismas especificaciones (Figura II).

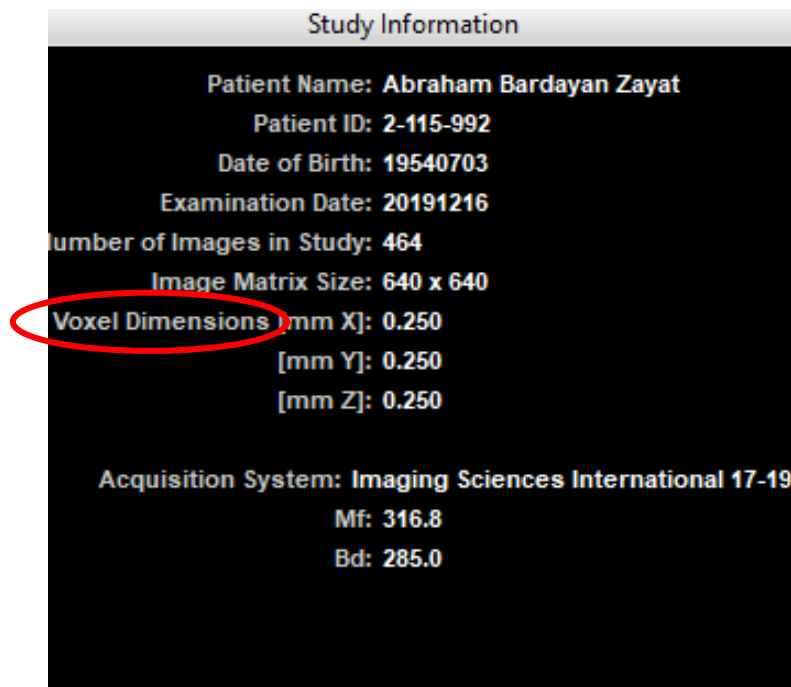


Figura II. Especificaciones de TCHCs pre-operatorias

3. Todos los implantes fueron colocados con protocolo Mguide de Cirugía Guiada, que consiste en realizar una planificación quirúrgica virtual donde el archivo del escaneado del modelo con encerado diagnóstico y la tomografía computarizada

se trasponen y se logra ubicar el implante virtual en la posición ideal con respecto a la rehabilitación (encerado), permitiendo dejar el espesor óseo correcto en tablas tanto vestibular como palatino/lingual y distancias correctas a otras estructuras anatómicas (por ejemplo: raíces de piezas adyacentes, implantes previos, nervios, seno maxilar, etc).

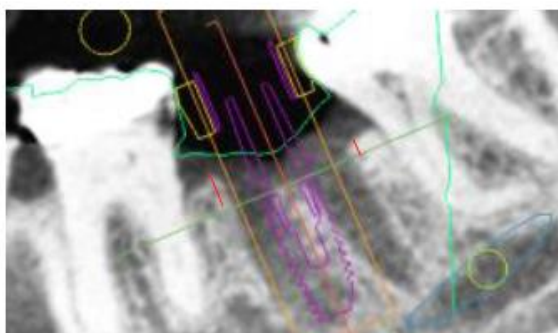
En base a esa posición ideal, se crea virtualmente una guía quirúrgica, especie de plantilla a la cual se le coloca un anillo de titanio del diámetro del implante elegido en la planificación; una vez diseñada la guía quirúrgica, esta se imprime por medio de una impresora 3D. En todas las cirugías de colocación de implantes en los pacientes incluidos en la muestra, se realizó la siguiente secuencia:

- Colocación de anestésico local.
- Se asienta la guía quirúrgica en boca para asegurar inserción y estabilidad.
- Una vez probada la guía quirúrgica se realizó un colgajo de espesor total para acceso a reborde edéntulo.
- Se asienta nuevamente la guía quirúrgica en boca y se inicia la secuencia de fresado correspondiente para cada implante.
- Luego del fresado se inserta el implante subcrestalmente como está indicado para los diseños platform switching.
- Se colocan tornillo de cierre y se reposiciona el colgajo

4. Se envió una lista con los nombres de los pacientes del estudio al consultorio de Imágenes Digitales Dentofaciales (IDENFA) de la ciudad de Panamá.

5. Se indicó a cada paciente la realización de TCHC postoperatoria en IDENFA, realizada de conformidad con las especificaciones de las tomografías preoperatorias.

6. Una vez en posesión de las imágenes tomográficas, estas fueron evaluadas en videoconferencia por la investigadora principal conjuntamente con el Dr. Guido Esquivel, Cirujano Maxilofacial (Figuras III y IV, Anexo IV), mediante el software de análisis de imagen iCATVision. En el caso de las TCHC preoperatorias se realizaron las medidas desde el software de MGuide, que brinda los mismos beneficios en cortes y medidas pero con planificación digital para poder tener la referencia de la plataforma del implante digital, ya que los casos fueron desarrollados con cirugía guiada y planificados con el protocolo MGuide de MIS Technology. Todas las medidas fueron realizadas con las reglas milimétricas que proveen los softwares para su análisis.



**Pre -Mesial: 3.38**

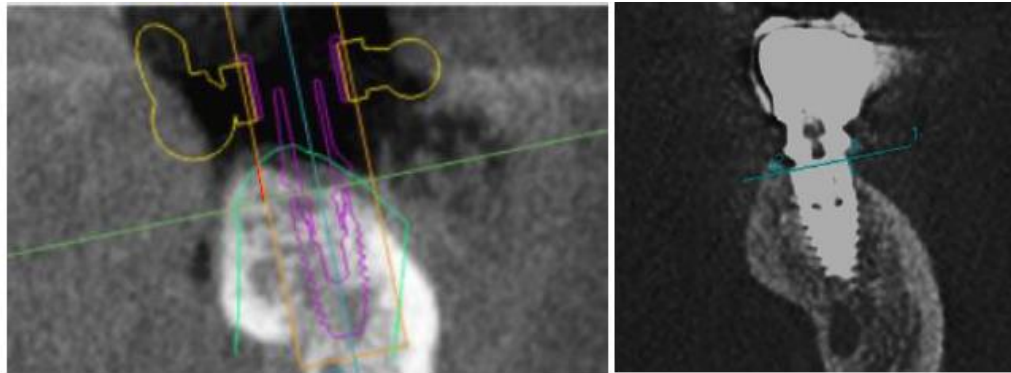
**Pre- Distal: 1.73**



**Post-Mesial: 3.64**

**Post-Distal: 3.09**

*Figura III. Mediciones de TCHC pre/post dimensión del reborde en sentido marginal*



**Pre -Bucal: -0.35**

**Post-Bucal: -1.03**

**Pre -Lingual: 1.46**

**Post-Lingual: 1.03**

Figura IV. Mediciones de TCHC pre/post dimensión del reborde en sentido horizontal

7. Luego se realizó el registro de las mediciones en el instrumento de recolección.

### ***Parámetros para las mediciones***

Para realizar las mediciones se utilizó el modo de pantalla MPR del sistema ICatVision (cortes multiplanares); una vez ubicada la región del implante se procedió a realizar el corte para obtener imágenes parasagitales, que son perpendiculares a la cresta ósea y cortan el eje central del implante: se midió en sentido mesio-distal y en sentido buco-palatino/lingual, perpendicular al eje largo apical de la cresta ósea alveolar, tomando como punto de referencia la plataforma del implante. A la plataforma del implante se le trazó una línea que traspasara desde el extremo mesial a distal y de bucal a palatino en cada corte, respectivamente:

- M= Desde cresta mesial a la línea de la plataforma.
- D= Desde cresta distal a la línea de la plataforma.
- V= Desde cresta vestibular a la línea de la plataforma.
- P/L= Desde cresta palatina/lingual a la línea de la plataforma.

### **Técnicas de Análisis de Datos**

Al finalizar la etapa de recolección de la información, ésta fue sometida inicialmente a tratamiento estadístico descriptivo, empleando hoja de cálculo Excel en ambiente Windows para la determinación de: distribución de frecuencias (absoluta y relativa), medida de tendencia central (promedio o media estadística) y de dispersión (desviación estándar), expresadas en tablas.

Posteriormente, a objeto de comparar las mediciones antes/después y la comprobación de hipótesis, los datos se sometieron a la prueba *t* de Student para muestras pareadas, con nivel de confianza 95% y nivel de significancia  $\alpha=5\%$  ( $p=0,05$ ), empleando para ello el programa estadístico SPSS versión 20 para Windows.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### Expresión de Resultados

A partir de las evaluaciones realizadas (Anexo III), como se verifica en la Tabla III, las mediciones del reborde en sentido marginal y horizontal antes y después según unidad dental (UD), los totales evidencian casos puntuales de pérdida ósea (signo negativo) con predominio en sector posterior del maxilar inferior, mantenimiento de la cresta a nivel de implante (0,00mm) en diversas localizaciones, así como valores postoperatorios que indican tejido óseo en remodelación, al contrastar con las respectivas medidas pre y post-operatorias.

*Tabla III.* Medidas tomográficas según unidad dental, antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma, en pacientes atendidos en el Postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología, Universidad de Panamá, 2017-2018

Px	UD	Antes					Después				
		Mesial	Distal	Vestibular	Palatino/ Lingual	Total	Mesial	Distal	Vestibular	Palatino/ Lingual	Total
1	1.4	1,58	0,95	1,25	0,00	3,78	1,82	0,79	1,03	0,00	3,64
	3.7	3,38	1,73	-0,35	1,46	6,22	3,64	3,09	-1,03	1,03	6,73
	4.5	2,57	1,74	-1,00	0,00	3,31	3,76	-1,00	-1,52	0,75	1,99
	4.6	1,94	1,18	0,00	1,50	4,62	0,00	0,50	-0,79	0,00	-0,29
2	3.6	1,76	0,00	-1,00	0,75	1,51	3,35	1,00	-0,25	0,75	4,85
	4.6	2,59	1,65	0,00	2,00	6,24	0,00	-1,00	-1,00	0,00	-2,00
3	3.6	1,52	1,63	0,00	2,30	5,45	-0,25	1,50	-0,75	0,00	0,50
4	2.2	1,12	0,84	0,36	0,00	2,32	-0,5	0,75	-0,5	-2,50	-2,75
5	1.2	1,10	0,98	1,07	0,71	3,86	0,00	-0,50	-0,75	-0,25	-1,50
	2.2	1,28	1,17	0,93	1,65	5,03	0,00	1,25	0,00	-0,50	0,75

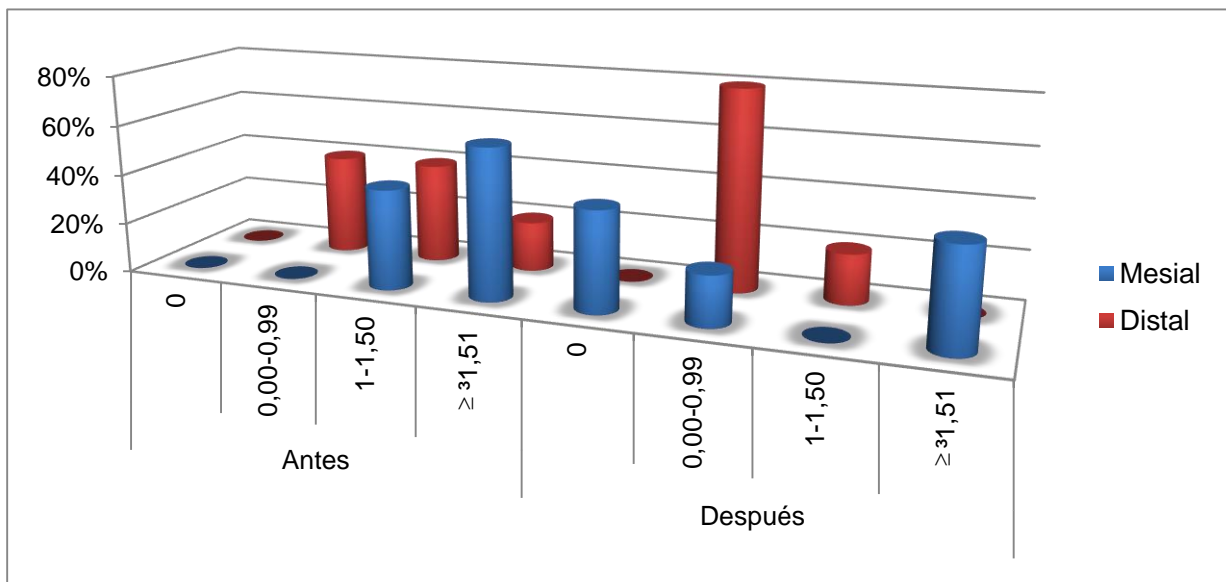
Fuente: Datos de la investigación

Seguidamente, tal como se verifica en la Tabla IV y Figura V, la distribución de frecuencias indica un incremento general en el volumen óseo marginal, teniendo en cuenta los porcentajes de las mediciones antes de la cirugía implantararía y a un año de la carga protésica, confirmándose en consecuencia incremento de las medidas correspondientes al rango 0,00-0,99mm, con énfasis en sentido distal.

*Tabla IV.* Distribución de frecuencias en las medidas tomográficas del volumen óseo marginal antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma, en pacientes atendidos en el Postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología, Universidad de Panamá, 2017-2018

Reborde	Antes								Después							
	-0,00		0,00-0,99		1-1,50		≥1,51		-0,00		0,00-0,99		1-1,50		≥1,51	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Mesial	0	0	0	0	4	40	6	60	4	40	2	20	0	0	4	40
Distal	0	0	4	40	4	40	2	20	0	0	8	80	4	20	0	0

Fuente: Datos de la investigación



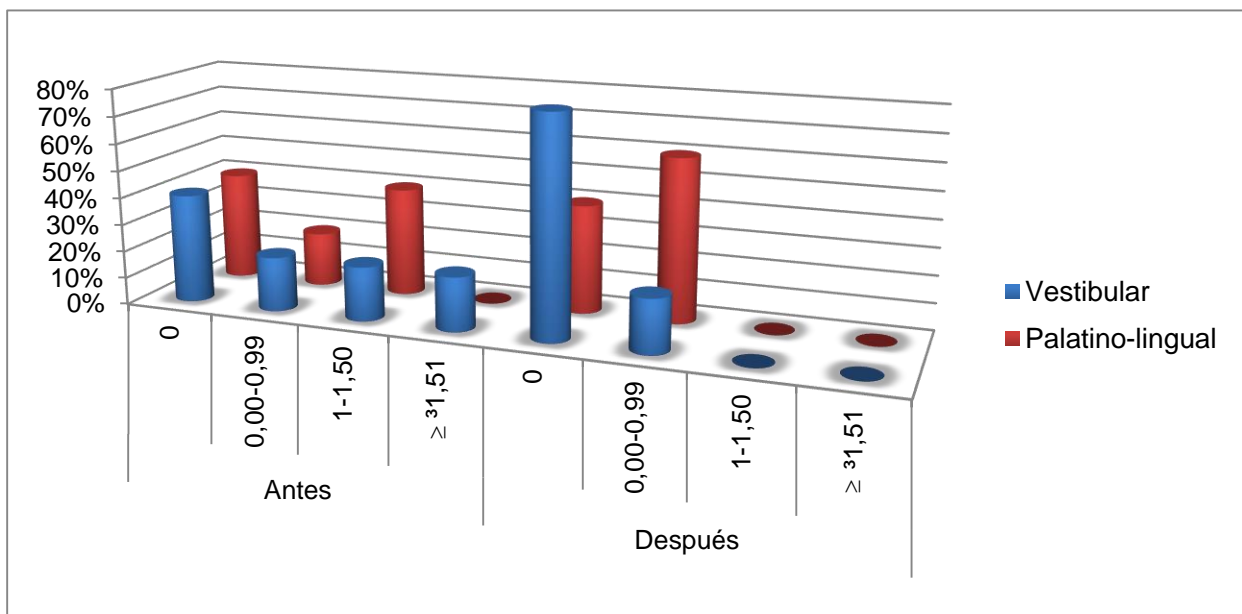
*Figura V.* Distribución de frecuencias en las medidas tomográficas del volumen óseo marginal antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma, en pacientes atendidos en el Postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología, Universidad de Panamá, 2017-2018

En contraparte, las tendencias del volumen óseo horizontal indican valores negativos a nivel vestibular, según se observa en la Tabla V y Figura VI, indicando predominio de pérdida ósea en ocho implantes, mientras que en la dimensión palatino/lingual prevalecieron valores estimados en el rango 0,00-0,99mm, indicativo de regeneración ósea al contrastar con las medidas iniciales respectivas.

*Tabla V.* Distribución de frecuencias en las medidas tomográficas del volumen óseo horizontal antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma, en pacientes atendidos en el Postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología, Universidad de Panamá, 2017-2018

Reborde	Antes								Después							
	-0,00		0,00-0,99		1-1,50		≥1,51		-0,00		0,00-0,99		1-1,50		≥1,51	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Vestibular	4	40	2	20	2	20	2	20	8	80	2	20	0	0	0	0
Palat/Ling	4	40	2	20	4	40	0	0	4	40	6	60	0	0	0	0

Fuente: Datos de la investigación



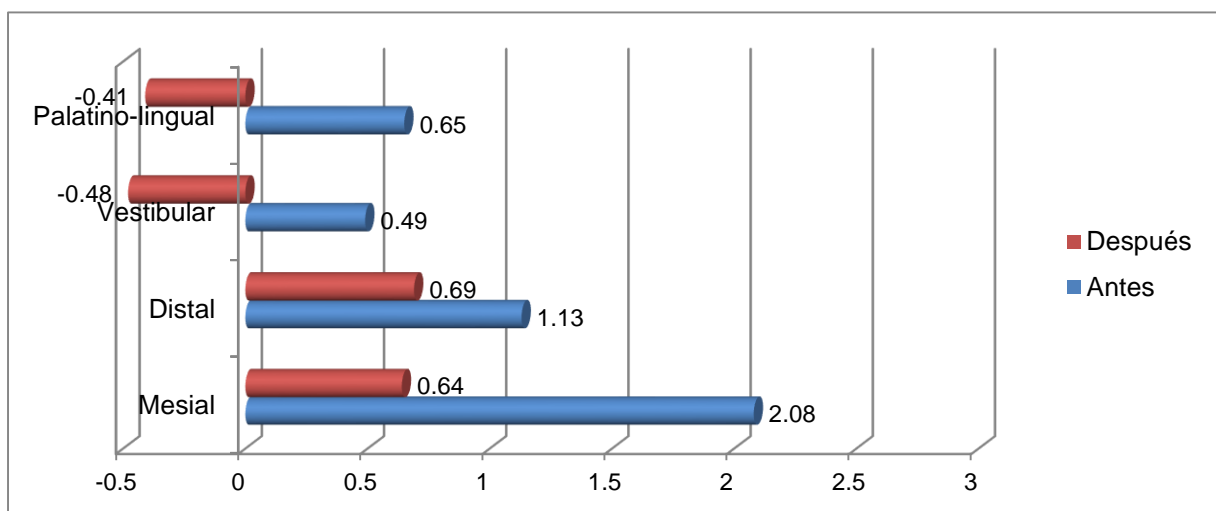
*Figura VI.* Distribución de frecuencias en las medidas tomográficas del volumen óseo horizontal antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma, en pacientes atendidos en el Postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología, Universidad de Panamá, 2017-2018

Corroborando lo anteriormente descrito, al calcularse la media y desviación estándar de las mediciones tomográficas antes/después, la data contenida en la Tabla VI y representada en la Figura VII demuestra los cambios expresados un año después de la carga protésica: por un lado, en sentido marginal los valores finales indican proceso de remodelado óseo (mesial  $0,64 \pm 1,25$ ; distal  $0,69 \pm 0,56$ ), mas no en sentido horizontal, pues los promedios presentan valores negativos (vestibular  $-0,48 \pm 0,28$ ; palatino/lingual  $-0,41 \pm 1,21$ ), indicadores de pérdida ósea.

*Tabla VI.* Media y desviación estándar de las medidas tomográficas, antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma, en pacientes atendidos en el Postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología, Universidad de Panamá, 2017-2018

Reborde	Nº implantes	Antes		Después	
		Media	Dev estándar	Media	Dev estándar
Mesial	10	2,08	1,01	0,64	1,25
Distal		1,13	0,31	0,69	0,56
Vestibular		0,49	0,83	-0,48	0,28
Palatino / Lingual		0,65	0,64	-0,41	1,21

Fuente: Datos de la investigación



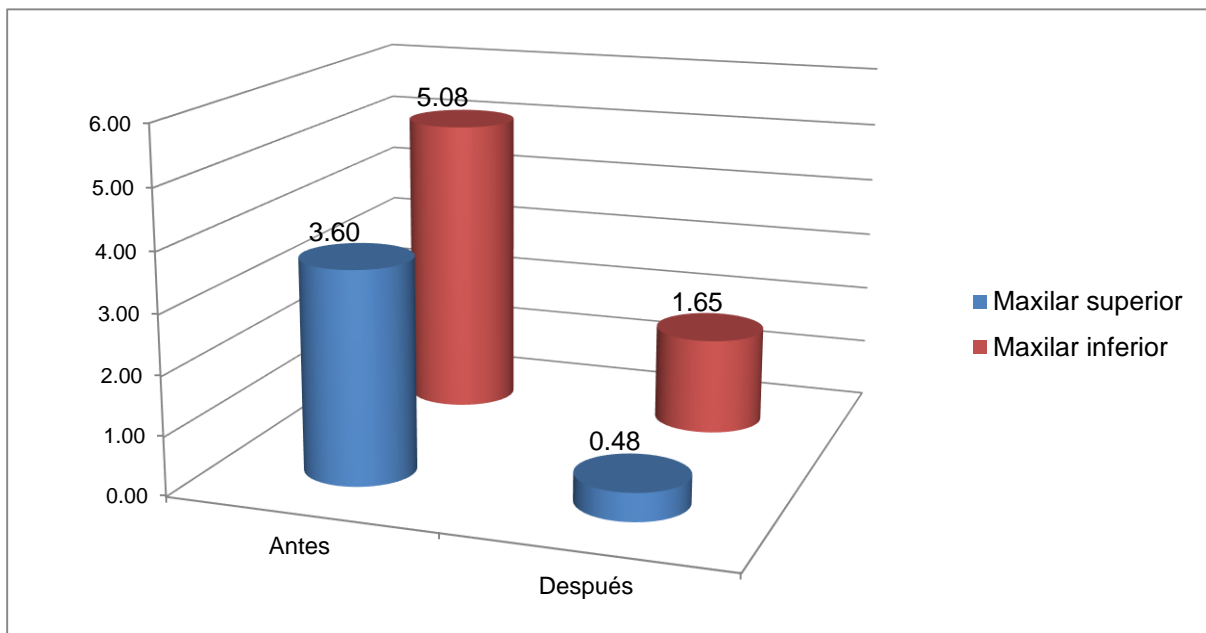
*Figura VII.* Media de las medidas tomográficas, antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma, en pacientes atendidos en el Postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología, Universidad de Panamá, 2017-2018

En paralelo, al compararse las mediciones tomográficas según arcada dentaria, en la data contenida en la Tabla VII y simbolizada gráficamente en la Figura VIII, se observa cómo el proceso de remodelación ósea marginal y horizontal obtuvo mejor promedio en el maxilar superior al término de 12 meses ( $0,48 \pm 2,70$ ), si bien debe tenerse en cuenta la diferencia numérica de implantes colocados según estructura anatómica: superior cuatro (4), inferior seis (6).

*Tabla VII.* Media y desviación estándar de las medidas tomográficas totales antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma, según arcada dentaria, en pacientes atendidos en el Postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología, Universidad de Panamá, 2017-2018

Arcada dentaria	Nº implantes	Antes		Después	
		Media	Dev estándar	Media	Dev estándar
Maxilar superior	4	3,60	0,90	0,48	2,70
Maxilar inferior	6	5,08	0,52	1,65	1,63

Fuente: Datos de la investigación



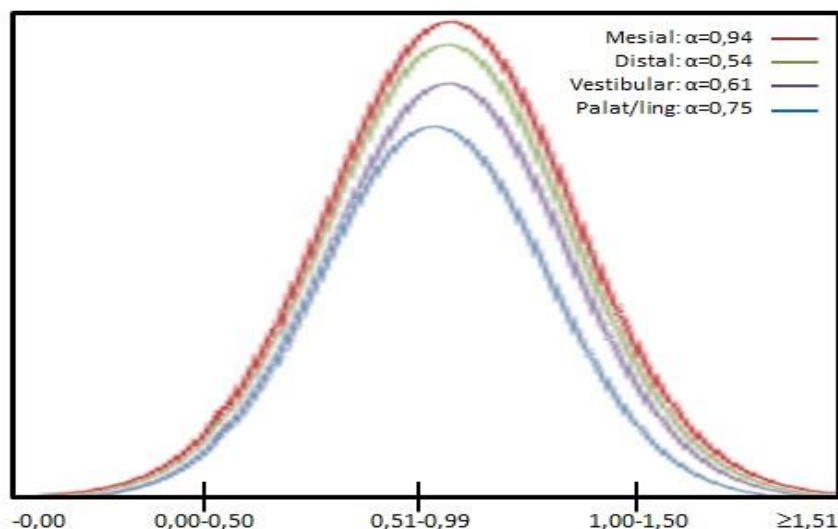
*Figura VIII.* Media y desviación estándar de las medidas tomográficas totales antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma, según arcada dentaria, en pacientes atendidos en el Postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología, Universidad de Panamá, 2017-2018

Ahora bien, habiéndose confirmado la normalidad de la muestra se procedió a someter los resultados a comprobación de hipótesis mediante la prueba *t* de Student para muestras pareadas; en la Tabla VIII y Figura IX, se advierte que al compararse las medias de cada medición antes/después se obtuvieron valores *p* (significación bilateral) dentro del nivel de confianza establecido ( $\alpha=0,5$ ), lo cual indica diferencias estadísticamente significativas en la remodelación ósea periimplantaria en la muestra bajo estudio.

**Tabla VIII.** Prueba *t* para muestras pareadas de las medidas tomográficas antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma en pacientes atendidos en el Postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología, Universidad de Panamá, 2017-2018

	Media	Desv. tip	t	gl	Sig. (bilateral)
Par Mesial antes– Mesial después	1,44400	1,47402	2,191	4	,094
Par Distal antes – Distal después	,43800	,36238	2,703	4	,054
Par Vestibular antes – Vestibular después	,98200	,85136	2,579	4	,061
Par Palat/Ling antes- Palat/Ling después	1,07000	1,00225	2,387	4	,075

Fuente: Datos de la investigación



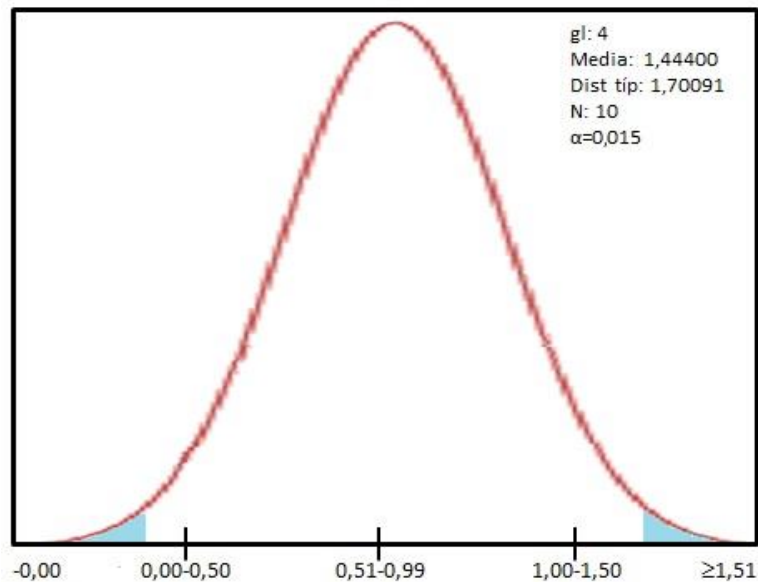
**Figura IX.** Prueba *t* para muestras pareadas de las medidas tomográficas antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma en pacientes atendidos en el Postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología, Universidad de Panamá, 2017-2018

Seguidamente, la Tabla IX y Figura X expresan de la comparación de medias totales en las medidas tomográficas antes/después: a 4 grados de libertad, se verifica diferencia estadísticamente significativa dado el valor  $p=0,015$  ( $\alpha=0,05$ ), lo cual conduce a rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y aceptar la hipótesis de estudio ( $H_1$ ): “Tomográficamente, no se evidencia disminución en el promedio del volumen óseo existente antes de la colocación del implante y luego de 12 meses de la cirugía de implantes de conexión cónica con cambio de plataforma para la carga protésica”.

*Tabla IX.* Prueba  $t$  para muestras pareadas del total de medidas tomográficas antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma en pacientes atendidos en el Postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología, Universidad de Panamá, 2017-2018

	Media	Desv. típ	t	gl	Sig (bilateral)
Mediciones antes vs después	1,44400	1,70091	4,102	4	,015

Fuente: Datos de la investigación



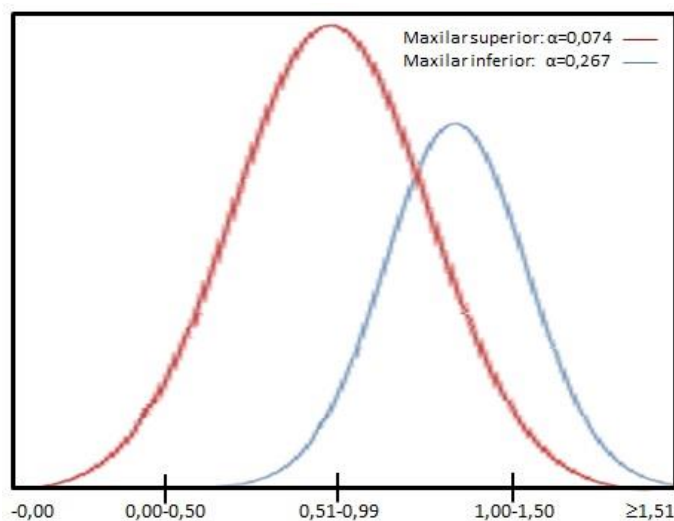
*Figura X.* Prueba  $t$  para muestras pareadas del total de medidas tomográficas antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma en pacientes atendidos en el Postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología, Universidad de Panamá, 2017-2018

Para cerrar, según se aprecia en la Tabla X y Figura XI, los valores p según arcada dentaria mostraron distinto comportamiento: en el maxilar superior se obtuvo significación bilateral (0,074), lo cual indica cambios en las medidas antes/después respecto al volumen óseo; sin embargo, en maxilar inferior el valor obtenido (0,267) implica  $p > 0,05$ , lo cual condujo a formular una hipótesis alterna: “Tomográficamente, en el maxilar inferior se evidencia disminución en el promedio del volumen óseo luego de 12 meses de la cirugía de implantes de conexión cónica con cambio de plataforma para la carga protésica.

*Tabla X.* Prueba *t* para muestras relacionadas del total de medidas tomográficas, antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma, según arcada dentaria, en pacientes atendidos en el Postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología, Universidad de Panamá, 2017-2018

	Media	Desv. típ	t	gl	Sig (bilateral)
Medidas antes/después en maxilar superior	3,11750	2,30853	2,701	3	,074
Medidas antes/después en maxilar inferior	3,42500	2,15668	2,246	1	,267

Fuente: Datos de la investigación



*Figura XI.* Prueba *t* para muestras relacionadas del total de medidas tomográficas, antes/después de la colocación de implantes dentales con conexión cónica y cambio de plataforma, según arcada dentaria, en pacientes atendidos en el Postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología, Universidad de Panamá, 2017-2018

## Discusión de Resultados

A partir de los hallazgos, habiéndose constatado en la muestra estudiada una diferencia estadísticamente significativa ( $\alpha=0,05$ ) en el promedio del volumen óseo al comparar las medidas tomográficas adquiridas antes de la colocación de implantes con las obtenidas 12 meses después de la carga protésica, se puede decir que el sistema de implantes de conexión cónica con cambio de plataforma fue eficaz en la remodelación ósea peri-implantaria, coincidiendo con los postulados formulados por expertos (Lazzara y Porter 2006; Aimetti et al. 2015), y con algunos resultados informados en la literatura.

En efecto, experiencias clínicas han constatado que el cambio de plataforma disminuye los efectos del tejido conectivo inflamado sobre los niveles óseos peri-implantarios, mientras la conexión protésica cónica otorga mayor estabilidad primaria y secundaria (Degidi, Perrotti, Shibli, Novaes, Piatelli, & Iezzi, 2011), (Ekstein, Tandelich, Nart, Calvo, & Shapira, 2016). De igual manera, se ha informado que resorciones óseas durante los primeros seis meses post-carga se revirtieron al término de un año en los tejidos peri-implantarios al evaluarse implantes de distinta altura, colocados a diferentes niveles de inserción y según grosor de mucosa (Lombardi y otros, 2019), todo lo cual sugiere la pertinencia de evaluaciones radiológicas postoperatorias trimestrales durante el primer año.

Sin embargo, en ensayos clínicos aleatorizados se han obtenido resultados disímiles: en uno de ellos, no se detectaron diferencias estadísticamente significativas en la pérdida ósea entre dos tipos de sistemas de implantes ubicados en diferente posición vertical: conexión interna plana subcrestal,  $0.68\pm 0.07\text{mm}$  /

paracrestal  $0.79\pm 0.06$  mm; conexión cónica subcrestal,  $0.49\pm 0.06$  / paracrestal,  $0.40\pm 0.07$  mm (Palaska, Tsaousoglou, Vouros, Konstantinidis, & Menexes, 2016), mientras en otro se observó el primer contacto hueso-implante visible radiográficamente a nivel de la plataforma o por encima de ésta cuando los implantes cónicos se colocaron a 1-2mm por debajo del aspecto vestibular, pero en los insertados en posición paracrestal dicho contacto se encontró a 0.27mm por debajo de la plataforma (Koutouzis, Neiva, Nonhoff, & Lundgren, 2013); tales contrastes, podrían explicarse en razón de que el uso de pilares de menor diámetro al del implante parece no ser suficiente para prevenir la reabsorción ósea y que los implantes con cambio de plataforma siempre deben colocarse por debajo de la cresta ósea para permitir la estabilización de los tejidos blandos (Lazzara y Porter), aunque en un estudio dirigido a verificar el comportamiento de implantes cónicos con platform switching a un año de seguimiento, se observó pérdida ósea peri-implantaria promedio de  $0.06\pm 1.11$  mm en los colocados en posición paracrestal y de  $1.22\pm 1.06$  mm en los ubicados en subcrestal, con diferencias estadísticamente significativas (Pellicer, Penarrocha, Gomar, Panadero, & Penarrocha, 2016). (Pellicer-Chover et al., 2016).

Desde tales experiencias, se deduce que los fallos en términos de pérdida ósea peri-implantaria en los implantes cónicos con cambio de plataforma podrían atribuirse a la presencia de factores del receptor; al respecto, es preciso señalar que en los cinco pacientes que integraron la muestra del presente estudio, cuyos implantes fueron posicionados a nivel subcrestal, las medidas finales mostraron valores negativos en sentido horizontal (a nivel vestibular), con énfasis en el maxilar

inferior, mientras en sentido marginal también se verificó pérdida ósea en implantes situados tanto en maxilar superior como en inferior, circunstancia que expresa la necesidad de reevaluación clínica de los casos a fin de determinar las causas e instaurar la terapéutica que permita evitar complicaciones y/o el fracaso de los implantes.

Dentro de este orden de ideas, se sabe que los fallos en la remodelación ósea peri-implantaria suelen estar vinculados a factores endógenos del paciente, como patología sistémica (Capelli, 2013), antecedente de enfermedad periodontal (Bascones, Fernández, & Maddalena, 2011), hábitos (Vásquez, 2014), grosor del tejido gingival (Linkevicius, Peteris, & Grybauskas, 2009); (Linkevicius, Apse, Grybauskas, & Puisys, 2010); (Linkevicius, Puisys, Steigmann, Vindasiute, & Linkeviciene, 2014), tipo de hueso (Teixeira, Beja, Shimano, Macedo, Oliscovicz, & Reiz, 2013), tiempo transcurrido desde la pérdida de la o las unidades dentales a sustituir protésicamente (Nelson, 2015), estatus de colapso del reborde residual alveolar (Misch, 2007) e incluso el tipo de sistema de implante cónico utilizado, es decir, atornillado o cementado y según ubicación anatómica (Ferreira, Rodríguez, Duque, Ortega, & Mazzoretto, 2015); (Ghensi, Soldini, Bettio, Mortellaro, & Soldini, 2019).

Así pues, teniendo en cuenta que ninguno de los factores enunciados fue considerado como variable en esta investigación, la pertinencia de realizar investigaciones prospectivas en el Postgrado de Periodoncia, Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá, a objeto de confirmar su asociación con

la pérdida ósea peri-implantaria en los pacientes rehabilitados protésicamente con uno o más implantes dentales.

Adicionalmente, nuestros hallazgos convalidan la importancia de la TCHC en la evaluación del paciente rehabilitado con prótesis asociada a implantes a objeto de identificar pérdidas óseas y proceder a su corrección, argumento de peso para justificar la dotación de nuevos recursos tecnológicos en las áreas clínicas de Odontología de la Universidad de Panamá, con la finalidad de facilitar el seguimiento de los pacientes y generar una base de datos confiable sobre las tasas institucionales de éxito y fracaso implantario.

Respecto al promedio de pérdida ósea peri-implantaria en sector posteroinferior obtenido en el presente estudio, que no necesariamente representa un fracaso implantario teniendo en consideración que durante el primer año puede producirse alguna resorción debido al proceso de remodelación ósea, sin embargo conlleva riesgo pues si la misma continúa por más tiempo se generarían complicaciones que incluso podrían ameritar el retiro del implante (Albrektsson, Chrcanovic, Per-Olov, & Sennerby, 2017).

En tal sentido, es sabido que las fuerzas masticatorias son transmitidas a la restauración implantológica, transformándose en energía que se distribuye por el complejo conformado por la estructura protésica, cemento, pilar, tornillos, implante y hueso peri-implantario, pero los sectores posteriores de ambos maxilares se asocian con frecuencia a deficiente calidad ósea (Salgado, Wehbe, García, Matos, Ortiz, & Velasco, 2018).

Vale señalar, que en un estudio de cohortes no se observaron diferencias en las tasas de pérdida ósea/fracaso entre implantes ubicados en zonas anteriores y posteriores (Alissa & Oliver, 2012) y en otro de similar corte se estableció una tasa de supervivencia a cinco años de 99,3% en mandíbula y 97,8% en maxilar superior (Cakarer, Selvi, Can, Kirli, Palancioglu, & Keskin, 2014); paralelamente, en un estudio a 24 meses en pacientes con implantes cónicos y cambio de plataforma se constató que la pérdida ósea media fue significativa en la región anterior del maxilar superior, resultado éste atribuido a un mayor voladizo vertical y a cargas de compensación, en comparación con el sector mandibular posterior (Arora, y otros, 2016). Sin embargo, en una revisión sistemática se constató que si bien en algunos estudios se informan pérdidas óseas peri-implantarias importantes en el sector posterosuperior, en definitiva el área premolar mandibular presentó el doble de fracasos en contraste con su antagonista (Chrcanovic, Albrektsson, & Wennerberg, 2014), lo que desde la perspectiva de los resultados aquí obtenidos reconfirma la importancia de la evaluación postoperatoria al menos durante los dos primeros años.

A la vista de lo expuesto, es válido argumentar que las discrepancias entre nuestros resultados y los informados en la literatura podrían atribuirse al reducido tamaño de la muestra y al hecho de haberse realizado a 12 meses; en consecuencia, se valida la necesidad de estudios prospectivos a largo plazo y con mayor cantidad de pacientes, que posibiliten confirmar de manera categórica el éxito o fracaso de los implantes de conexión cónica con cambio de plataforma en el Postgrado de Periodoncia, Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Conclusiones

Atendiendo a los hallazgos obtenidos en el presente trabajo de investigación y su contraste a la luz de los postulados teóricos y de las experiencias obtenidas en estudios previos, se extrae el siguiente cuerpo de conclusiones:

- Al comparar los promedios de las mediciones antes y después en sentido marginal y horizontal, se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $\alpha=0,05$ ), confirmándose la hipótesis de investigación: tomográficamente, no se evidencia disminución en el promedio del volumen óseo existente antes de la colocación del implante y luego de 12 meses de la cirugía de implantes de conexión cónica con cambio de plataforma para la carga protésica.
- Al evaluarse la pérdida ósea peri-implantaria según arcada dentaria se obtuvo una significación estadística  $p>0,05$ , lo que dio lugar a la formulación de hipótesis alterna: tomográficamente, en el maxilar inferior se evidencia disminución en el promedio del volumen óseo luego de 12 meses de la cirugía de implantes de conexión cónica con cambio de plataforma para la carga protésica.
- La tomografía computarizada de haz cónico evidenció su pertinencia como herramienta de evaluación en el seguimiento postoperatorio del paciente con rehabilitación protésica asociada a implante de conexión cónica con cambio de plataforma, indispensable para identificar pérdidas óseas peri-implantarias que puedan poner en riesgo el éxito del tratamiento.

## **Recomendaciones**

- Se hace imprescindible el seguimiento sistemático de los pacientes que integraron la muestra de estudio, con la finalidad de identificar cambios en el remodelado óseo peri-implantario y tomar medidas correctivas de ser necesario.
- Es pertinente realizar estudios prospectivos a largo plazo en las áreas clínicas de Periodoncia, Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá, y proceder a su divulgación, a fin de identificar y dar a conocer evidencias sobre el comportamiento de la remodelación ósea peri-implantaria en pacientes rehabilitados con prótesis asociadas a implantes cónicos con cambio de plataforma, preferiblemente incorporando como variable independiente los factores de riesgo para el fracaso implantario propios del receptor.
- Se estima conveniente incorporar al protocolo de evaluación diagnóstica del paciente candidato a implante dental la medición del grosor del tejido gingival, debido a su rol en el éxito de dicho procedimiento rehabilitador.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Academia Americana de Radiología Oral y Maxilofacial. (2013). Clinical recommendations regarding use of Cone Beam Computed Tomography in dentistry. Position statement by the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology*, 116(2), 238-257. doi 10.1016/j.oooo.2013.06.002.
- Aimetti, M., Ferrarotti, F., Marjani, G., Ghelardoni, C., & Romano, F. (2015). Soft tissue crestal bone changes around implants with platform-switched abutments placed nonsubmerged at subcrestal position: a 2-years clinical and radiographic evaluation. *The International Journal of Oral Maxillofacial Implants*, 30, 1369-1377. doi: 10.11607/jomi.4017.
- Al Amri, M., Al-Johani, S., Al Baker, A., Al Rifany, M., Abduljabbar, T., & Al-Kheraif, A. (2016). Soft tissue changes and crestal bone loss around platform switched implants placed at crestal and subcrestal levels: 36-months results from a prospective-split-mouth clinical trial. *Clinical Oral Implants Research*, doi:10.1111/clr.12990.
- Albrektsson, T., Buser, D., Chen, S., Cochran, D., De Bruyn, H., Jemt, T., y otros. (2012). Statements from the Estepona consensus meeting on peri-implantitis. *Clinical Implant & Dental Retate Research*, 14, 781-782.
- Albrektsson, T., Chrcanovic, B., Per-Olov, O., & Sennerby, L. (2017). Initial and long-term crestal bone responses to modern dental implants. *Periodontology 2000*, 73, 41-50.
- Alissa, R., & Oliver, R. (2012). Influence of prognostic risk indicators on osseointegrated dental implant failure. A matched case-control analysis. *Journal Oral Implantology*, 38, 51-61.
- Almeida, H., Santana, E., Santos, N., Moraes, P., Araújo, Y., & Gerbi, M. (2015). Clinical aspects in the treatment planning for rehabilitation with overdenture and protocol-type prosthesis. *Revista Gaúcha Odontológica*, 63(3), 271-276 doi 10.1590/1981-863720150003000032920.
- Arias, F. (2012, p. 51). *El Proyecto de Investigación* (6a ed.). Caracas: Episteme.
- Arora, V., Jitendra, R., Singh, S., Mishra, N., Singh, K., Kumar, L., y otros. (2016). An in vivo 24-month study to compare crestal bone loss and pocket depth of platform-switched implants placed in maxillary anterior and mandibular posterior regions. *Journal of Prosthodontics*, 25(5), 371-3744. <https://dx.doi.org/10.1111/jopr.12320>.
- Asociación Dental Americana. (2016). *Summary of prevention practices in dental settings. Centers of Disease Control and Prevention*. Obtenido de <https://www.cdc.gov/oralhealth/pdf/safe-care.pdf>.

- Baj, A., Bolzoni, A., Russillo, A., Lauritano, D., Palmieri, A., Cura, F., y otros. (2017). Cone-morse implant connection system significantly reduces bacterial leakage between implant and abutment: an in vitro study. *Journal of Biologics Regulations Homeostatic Agents*, 31(2), 203-208. PMID 28691474.
- Bascones, A., Fernández, E., & Maddalena, L. (2011). *Odontología Restauradora Contemporánea. Implantes y Estética* (7a ed.). Madrid: Ediciones Avance.
- Bernardi, S., Gatto, R., Severino, M., Botticelli, G., Caruso, S., Rastelli, C., y otros. (2017). Short versus longer implants in mandibular alveolar ridge augmented using Osteogenic Distraction: one-year follow-up of a randomized split-mouth trial. *Journal of Oral Implantology*, 44(3), 184-191. DOI: 10.1563/aaid-joi-D-16-00216.
- Bibb, R., Eggbeer, D., & Paterson, A. (2015). *Medical Modelling: the application of advanced design and rapid prototyping techniques in Medicine* (2a ed.). Cambridge: Elsevier.
- Bohórquez, L., & Rodríguez, D. (2014). *Biomateriales y biomecánica en los implantes oseointegrados. ODOUS Científica*. Obtenido de <http://servicio.bc.uc.edu.ve/odontologia/revista/v4n1/4-1-4.pdf>
- Bolle, C., Felice, P., Barausse, C., Pistilli, V., Trullenque, A., & Esposito, M. (2018). 4 mm long vs longer implants in augmented bone in posterior atrophic jaws: 1-year post loading results from a multicentre randomized controlled trial. *European Journal of Oral Implantology*, 11(1), 31-47. PMID29557399.
- Boquete, A. (2014). *Respuesta del hueso crestral alrededor de implantes inmediatos de plataforma extendida colocados a diferentes niveles con respecto a la cresta alveolar. Estudio experimental en perros American Foxhound. Tesis Doctoral*. Obtenido de Universidad de Granada: <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/30331/22412773.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bornstein, M., Scarfe, W., Vaughn, V., & Jacobs, R. (2014). Cone Beam Computed Tomography in Implant Dentistry: a systematic review focusing on guidelines, indications and radiation dose risks. *International Journal of Oral Maxillofacial Implants*, 29, 55-77. doi: 10.11607/jomi.2014suppl.g1.4.
- Bóveda, C., López, J., & Clavel, T. (2012). *Tomografía Volumétrica Digital TVD (Cone Beam Computed Tomography, CBCT)*. Obtenido de <http://www.carlosboveda.com/tvd.htm>.
- Brunski, J. (2014). Biomechanical aspects of the optimal number of implants to carry a cross-arch full restoration. *European Journal of Oral Implantology*, 7(suppl,2), S111-S131. PMID 2497724.
- Bruzual, D. (2012; p. 190). *De las variables al Proyecto de Investigación*. Maturín: IU-UDO.

- Cabrero, F. (2014). *Imagen radiológica. Principios físicos e instrumentación*. Barcelona, España: Masson.
- Cakarer, S., Selvi, F., Can, T., Kirli, I., Palancioglu, A., & Keskin, B. (2014). Investigation of the risk factors associated with the survival rate of dental implants. *In Implant Dental*, 23, 328-333.
- Canales, F., Alvarado, E., & Pineda, E. (2009). *Metodología de la Investigación. Manual para el Personal de Salud* (5a ed.). Washington: OMS-OPS.
- Capelli, M. (2013). Surgical, biologic and implant-related factors affecting bone remodeling. *Europe Journal of Esthetic Dentistry*, 8(2), 279-313. PMID 23712347.
- Carranza, F. (2012). Pérdida ósea y patrones de destrucción ósea. En M. Newman, H. Takei, P. Klokkevold, & F. Carranza, *Carranza Periodontología Clínica* (11a ed.). Madrid: Elsevier.
- Carrasco, A., Quintanilla, M., & Hidalgo, A. (2018). Guías sobre el uso de tomografía computarizada de haz cónico en la evaluación pre-quirúrgica en implantología. *Avances en Odontoestomatología*, 34(4), 183-192.
- Chrcanovic, B., Albrektsson, T., & Wennerberg, A. (2014). Reasons for failures of oral implants. *Journal Oral Rehabilitation*, 41, 443-476.
- Chvartzaid, D., Koka, S., & Zarb, G. (2008). Osseointegration failure. En Zarb, G, T. Albrektsson, G. Baker, & e. al, *Osseointegration. On continuing synergies in surgery, prosthodontics, biomaterials*. Chicago: Quintessence.
- Cicero, J., & Daubt, W. (2011). *Implantes Oseointegrados: cirugía y prótesis* (3a ed.). Sao Paulo: Artes Médicas.
- da Silva, A., dos Santos, L., Marquesi, A., Pereira, T., & Margonar, R. (2018). Some aspects of bone remodeling around dental implants. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*, 18(1), 289-296. doi 10.1016/j.piro.2015.12.001.
- De Almeida, E., Rocha, E., Freitas, A., & Martin, M. (2010). Finite elements stress analysis of edentulous mandibles with different bone types supporting multiple-implants superstructures. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 39(25), 1108-1114 PMID 21197486.
- Degidi, M., Nardi, D., & Piatelli, A. (2016). The conometric concept; coupling connection for immediately loaded Titanium-Reforced provisional fixed partial dentures - A case series. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 36(3), 347-54. doi 10.11607/prd.2428.

- Degidi, M., Perrotti, V., Shibli, J., Novaes, A., Piatelli, A., & Iezzi, G. (2011). Equicrestal and subcrestal dental implants: A histological and histomorphometric evaluation of nine retrieved human implants. *Journal of Periodontology*, *82*, 108-115. doi 10.1902/jop.2010.100450.
- Ekstein, J., Tandelich, M., Nart, J., Calvo, J., & Shapira, L. (2016). Marginal bone level around conical connection tapered implants with platform switching: a multicenter retrospective study at 14 months follow-up. *Journal of Osseointegration*, doi: 10.4081/jo.2016.6922.
- Elian, N., Bloom, M., Dard, M., Cho, S., Trushkowsky, R., & Tarnow, D. (2011). Effect of interimplant distance (2 and 3 mm) on the height of interimplant bone crest: a histomorphometric evaluation. *Journal of Periodontology*, *82*(12), 1749-1756. doi 10.1902/jop.2011.100661.
- Fernández, F, Roa, A., Téllez, L., Gijón, J., González, M., y otros. (2010). Cambio de plataforma (platform switch) en implantología: una revisión bibliográfica. *Periodoncia y Osteointegración*, *20*(1), 7-13.
- Ferreira, C., Rodríguez, J., Duque, H., Ortega, R., & Mazzoretto, R. (2015). Relación entre éxito y fracaso en los procedimientos implantológicos: análisis retrospectivo. *Acta Odontológica Venezolana*, *48*(4), <http://www.actaodontologica.com/ediciones/2015/4/art6.asp>.
- Ferreira, J., Pellizer, E., Antenucci, R., & Moraes, S. (2011). Implantes cónicos tipo plataforma modificada: revisión de literatura. *Acta Odontológica Venezolana*, *49*(3), <http://www.actaodontologica.com/ediciones/2011/3/art24.asp>.
- Finlayson, A., & Epifanio, R. (2008). La tomografía computarizada de haz cónico. *Ustasalud*, *7*, 125-131.
- Fraile, E. (2016). Avances en el diagnóstico por imagen. Nuevos procedimientos tecnológicos e indicaciones. *Medicine*, *92*(9), 5913-5920. doi 10.1016/S0211-3449(07)74757-4.
- Galindo, P., León, A., Ortega, I., Monje, A., Suárez, F., Spinato, S., y otros. (2014). Prosthetic abutment height is a key factor in peri-implant marginal bone loss. *Journal of Dental Research*, *93*(7), 80-85. doi: 10.1177/0022034513519800.
- García, M., Yassin, S., & Bascones, A. (2016). Técnicas de preservación de alvéolo y de aumento del reborde alveolar; Revisión de la literatura. *Avances en Periodoncia e Implantología*, *28*(2), 71-81.
- Ghensi, P. T., Soldini, C., Bettio, E., Mortellaro, C., & Soldini, C. (2019). Dental implants with a platform-switched Morse taper connection and an osteo growth induction surface. *Journal of Craniofacial Surgery*, *30*(4), 1049-1054. doi 10.1097/SCS.00000000000004795.
- González, R. (2011). *Predictibilidad de la densidad ósea radiológica (DOR) en la determinación de las propiedades microestructurales de los huesos maxilares en el sitio de colocación de*

*implantes dentales*. . Obtenido de Análisis mediante Tomografía Computarizada (TC) de Haz Cónico y Micro-TC. Tesis Doctoral: <https://repositorio.uam.es/handle/10486/7130>

González, T., & Palacio, S. (2017). *Tomografía Computarizada - Tomografía de Haz Cónico*. Obtenido de <https://www.slideshare.net/TatianaGonzlezP/tomografa-computarizada-y-tomografa-de-haz-cnico>

Greenberg, A. (2015). Digital technologies for dental implant treatment planning and guides surgery. *Oral Maxillofacial Surgery Clinics North America*, 27(2), 319-340. doi 10.1016/j.coms.2015.01.010.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (6a ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

Herrera, D., Figuero, H., Shapiro, L., Jin, L., & Sanz, M. (2018). La nueva clasificación de las enfermedades periodontales y periimplantarias. *Revista Científica de la Sociedad Española de Periodoncia*, 4(11), 94-110 Available from: [https://www.sepa.es/web\\_update/wp-content/uploads/2018/10/p11ok.pdf](https://www.sepa.es/web_update/wp-content/uploads/2018/10/p11ok.pdf).

Hoffer, M. (2007). *Manual práctico de TC: introducción a la tomografía computada*. Madrid: Médica Panamericana.

Hsu, A., & Martin, J. (2014). How to manage a patient with Peri-implantitis. *Journal of Canadian Dental Association*, e-24. Recuerdo de <https://jcda.ca/article/e24>.

Hurtado, J. (2010; p. 125). *El proyecto de investigación. Comprensión holística de la investigación y la metodología*. México: Sypal.

Iezzi, G., Iaculli, F., Calcaterra, R., Piatelli, A., & Di Girolamo, M. (2017). Histological and histomorphometrical analysis on a loaded implante platform-switching and conical correncion: a case report. *Journal Oral Implant*, 43(3), 180-186. doi: 10.1563/aaid-joi-D-16-00182.

Jacobs, R., Salmon, B., Codari, M., Hassan, B., & Bornstein, M. (2018). Cone beam computed tomography in implant dentistry: recomendations for clinical use. *BMC Oral Health*, 18(1), 88. doi:10.1186/s12903-018-0523-5.

Kadkhodazadeh, M., Heidari, B., Abdi, Z., Mollaverdi, F., & Amid, R. (2013). Radiographic evaluation of marginal bone levels around dental implants with different designs after 1-year. *Acta Odontológica Escandinavica*, 71(1), 92-95 doi 10.3109/00016357.2011.654245.

Kamburoğlu, K. (2015). Use of dentomaxillofacial cone beam computed tomography in dentistry. *World Journal Radiology*, 7(6), 128-130.

- Koutouzis, T., Neiva, R., Nonhoff, J., & Lundgren, T. (2013). Placement of implants with platform switched Morse taped connections with the implant abutment interface at different levels in relation to the alveolar crest: a short-term (1-year) randomized prospective controlled clinical trial. *International Journal of Oral Maxillofacial Implants*, 28, 1553-1563.
- Lago, L., da Silva, L., Martines, I., & Rilo, B. (2018). Crestal bone level around tissue-level implant restored with platform matching and bone-level implants restored with platform switching: a 5-year randomized controlled trial. *International Journal of Maxillofacial Implants*, 33(2), 448-456. doi 10.11607/jomi.6149.
- Lazzara, R., & Porter, S. (2006). Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*, 26, 9-17. PMID 16515092.
- Lenguas, A., Ortega, R., Samara, G., & López, M. (2017). Tomografía computerizada de Haz Cónico. Aplicaciones clínicas en Odontología, comparación con otras técnicas. *Científica Dental*, 7(2), 147-159.
- Lindhe, J., Niklaus, L., & Karring, T. (2009). *Periodontología Clínica e Implantología Odontológica*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Linkevicius, T. (2020). *Zero bone loss concepts by Prof. Tomas Linkevicius. A path of crestal bone stability*. Obtenido de <https://periospot.com/zero-bone-loss-concepts-by-prof-tomas-linkevicius-a-path-to-crestal-bone-stability/>
- Linkevicius, T., Apse, P., Grybauskas, S., & Puisys, A. (2010). Influence of thin mucosal tissues on crestal bone stability around implants with platform switching: a 1-year pilot study. *Journal of Oral Maxillofacial Surgery*, *In press*, doi:10.1016/j.joms.2009.08.018.
- Linkevicius, T., Peteris, A., & Grybauskas, S. (2009). The influence of soft tissue thickness on crestal bone changes around implants. a 1-year prospective controlled clinical trial. *International Journal of Maxillofacial Implants*, 24, 712-719.
- Linkevicius, T., Puisys, A., Steigmann, M., Vindasiute, E., & Linkeviciene, L. (2014). Influence of vertical soft tissue thickness on crestal bone changes around implants with platform switching: a comparative clinical study. *Implant Dentistry and Related Research*, 17(6), 1228-1236. <http://dx.doi.org/10.1111/cid.12222>.
- Lombardi, T., Berton, F., Salgarello, S., Barbalonga, E., Rapani, A., Piovesana, F., y otros. (2019). Factors influencing early marginal bone loss around dental implants positioned subcrestally: a multicenter prospective clinical study. *Journal Clinical Medicine*, 8(8), 1168. doi 10.3390/jcm8081168.

- Luengo, F. (2017). *Tratamiento quirúrgico regenerativo de defectos periimplantarios. Tesis de Maestría*. Obtenido de Universidad Computense de Madrid:  
[https://eprints.ucm.es/19840/1/Trabajo\\_investigacion\\_-\\_Fernando\\_Luengo.pdf](https://eprints.ucm.es/19840/1/Trabajo_investigacion_-_Fernando_Luengo.pdf)
- Mandelaris, G., Scheyer, E., Evans, M., Kim, D., McAllister, B., Nevins, M., y otros. (2017). American Academy of Periodontology Best Evidence Consensus Statement on selected oral applications for Cone Beam Computed Tomography. *88*(10), 939-945. doi 10.1902/JOP.2017.170234.
- Martin, W., Morton, D., & Buser, D. (2007). Pre-operative analysis and prosthetic planning in esthetic implant dentistry. En D. Buser, U. Belser, & D. Wismeijer, *ITI Treatment Guide* (Vol. 1). Berlin: Quintessence Publishing.
- Matos, D. (2012; p. 56). *Manual de Prótesis sobre Implantes* (2a ed.). Sao Paulo: Artes Médicas.
- Mattias, L., Rocha, S., Molinari, A., Hermann, C., & Thomé, G. (2010). Intermediarios para implante Cono Morse: seleção e utilização. *Jornal do ILAPEO, 2010*, 96-103.
- Mejías, D., & Balbis, M. (2015). Exposición radiológica en estomatología: riesgo en silencio y a largo plazo. *Medisur, 13*(2), 338-339.
- Melilli, D., Rallo, A., & Cassaro, A. (s.f.). Implant overdentures recommendations and analysis of the clinical benefits. *Minerva Stomatologica, 60*(5), 251-269, PMID 21597430.
- Ministerio de Salud. (2016). *Perfil de Salud de la República de Panamá*. Obtenido de [http://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/direcciones/perfil\\_de\\_salud\\_de\\_la\\_republica\\_de\\_panama\\_final.pdf](http://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/direcciones/perfil_de_salud_de_la_republica_de_panama_final.pdf)
- Misch, C. (2007). *Prótesis dental sobre implantes*. Madrid: Elsevier-Mosby.
- Misch, C., & Resnik, R. (2017). *Misch's Avoiding Complications in Oral Implantology*. Houston: Elsevier-Mosby.
- Mondello, S. (2019). *Challenging scientific paradigms: Xero Bone Loss Concepts*. Obtenido de <http://www.quintpub.net/news/2019/06/challenging-scientific-paradigms-zero-bone-loss-concepts/#.X2YXovZKjcc>
- Muñoz, C. (2014). *Cómo asesorar una investigación de Tesis* (4a ed.). México: Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Nelson, S. (2015). *Wheeler anatomía, fisiología y oclusión dental*. Madrid: Elsevier.
- Organización Mundial de la Salud. (2018). *Salud bucodental. Datos y cifras*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>

- Organización Panamericana de la Salud. (2017). *Protección radiológica relacionada con la exposición a la radiación ionizante*. Obtenido de <https://www.pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub117s.web.pdf>
- Ortiz, A. (2017). Influencia del pilar protésico en la pérdida ósea marginal periimplantaria. *El Dentista Moderno*, 24-31. Recuperado de <http://www.eldentistamoderno.com/wp-content/uploads/2017/03/DM25-pag24-31.pdf>
- Ortiz, A. (2017). Reemplazo de dientes anteriores con implantes de conexión cónica Morse. Reporte de seis casos clínicos. *Implantología Actual*, 28(2), 4-15.
- Ortiz, A., Fabrizi, F., & Bascones, A. (2012). Tratamiento quirúrgico peri-implantario. *Avances en Periodoncia e Implantología Oral*, 24(1), 11-17.
- Palaska, I., Tsaousoglou, P., Vouros, I., Konstantinidis, A., & Menexes, G. (2016). Influence of placement depth and abutment connection pattern on bone remodeling around 1-stage implants: a prospective randomized controlled clinical trial. *Clinical Oral Implants Research*, 27, 47-56.
- Parella, S., & Martins, F. (2010; p. 47). *Metodología de la Investigación Cuantitativa* (4a ed.). Caracas: FEDUPEL.
- Paniagua, B. (2017). *Efecto del macro-diseño de pilares en la estabilización del tejido blando y duro periimplantar a los seis meses de la colocación de implantes dentales con cambio de plataforma*. Tesis Doctoral. Obtenido de <http://repositori.uic.es/browse?type=author&value=Paniagua+Cotonat%2C+Blanca&locale-attribute=es>
- Pellicer, H., Penarrocha, D., Gomar, S., Panadero, A., & Penarrocha, D. (2016). Impact of crestal and subcrestal implant placement in peri-implant bone: a prospective comparative study. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 21, 103-110.
- Portella, M., Matos, L., Freire, R., Sousa, S., Silvestre, F., & Haiter, F. (s.f.). Evaluation of maxillary sinus septa prior to dental implant therapy: a cone beam computed tomography study. *International Journal of Odontoestomatology*, 12(2), 97-102. doi 10.4067/S0718-381X2018000200097.
- Prasad, D., Shetty, M., Bansal, N., & Hedge, C. (2011). Crestal bone preservation: a review of different approaches for successful implant therapy. *Indian Journal of Dental Research*, 22(2), 317-23. doi 10.4103/0970-9290.84311.
- Prathapachandran, J., & Suresh, N. (2012). Management of peri-implantitis. *Dentistry Research Journal (Isfahan)*, 9(5), 516-521. doi: 10.4103/1735-3327.104867.

- Raseaeipour, S., Siadat, H., Rasouli, A., Sajedinejadd, N., & Ghodsi, S. (2015). Implant rehabilitation in advanced generalized aggressive periodontitis: a case report and literature review. *Journal Dentistry (Tehran)*, 12(8), 614-620. PMID 27123022.
- Rilo, B., & Santana, R. (2008). Guidelines for occlusion strategy in implantbone prosthesis. A review. *International Dental Journal*, 58(3), 139-145. doi 10.1111/j.1875-595x.2008.tb00189.x.
- Salgado, A., Wehbe, A., García, A., Matos, N., Ortiz, I., & Velasco, E. (2018). Factores de riesgo en implantología oral. Revisión de la literatura. *Revista Española Odontoestomatológica de Implantes*, 22(1), 1-8.
- Sánchez, M., & Gay Escoda, C. (2004). Periimplantitis. *Medicina Oral, Patología Oral y Curugía Bucal*, 9, 63-74.
- Schloss, T., Sontag, D., Kohli, M., & Setzer, F. (2017). A comparison of 2 and 3-dimensional healing assessment after endodontic surgery using Cone Beam Computed Tomographic volumes or periapical radiographs. *Journal of Endodontics*, 43(7), 1072-1079. doi 10.1016/j.joen.2017.02.007.
- Schwarz, F., & Klinge, B. (27 de 2 de 2015). *Peri-implantitis: ¿Conflicto académico o problema clínico? Bases y pautas para el tratamiento quirúrgico de la peri-implantitis*. Obtenido de Sociedad Española de Periodoncia e Implantes Dentales: [http://www.sepa.es/web\\_update/wp-content/uploads/2015/07/CAJON\\_RESUMEN-07.pdf](http://www.sepa.es/web_update/wp-content/uploads/2015/07/CAJON_RESUMEN-07.pdf)
- Sierra, C. (2014; p. 75). *Estrategias para la elaboración de un proyecto de investigación* (3a ed.). Maracay: Insertos Médicos.
- Su, Y., Tang, J., Min, S., Guo, L., Liu, Y., Xie, Y., y otros. (2017). Alveolar ridge dimensional changes following ridge preservation procedure with novel devices: part 3 - histological analysis in non-human primate model. *Clinica Oral Implant Research*, 28(11), 252-261. doi 10.1111/clr.13010.
- Su, Y., Tang, J., Min, S., Guo, L., Liu, Y., Xie, Y., y otros. (2017). Alveolar ridge dimensional changes following ridge preservation procedure with novel devices: part 3 - histological analysis in non-human primate model. *Clinica Oral & Implantology Research*, 28(11), 252-261. doi: 10.1111/clr.13010.
- Swierkot, K., Lottholz, P., de Jacoby, L., & Mengel, R. (2012). Mucositis, peri-implantitis, implant success, and survival implants in patients with treated generalized aggressive periodontitis: 3-to 16 year results of a prospective long-term cohort study. *Journal of Periodontology*, 83(10), 1213-1225. doi 10.1902/jop.2012.110603.
- Tamayo y Tamayo, M. (2009; p. 61). *El proceso de investigación científica* (4a ed.). México: Limusa.

- Teixeira, A., Beja, G., Shimano, A., Macedo, A., Oliscovicz, N., & Reiz, A. (2013). Influence of the ultimate torsion on the geometry of dental implants. *Brazilian Dentistry Journal*, 24(3), 213-217. doi 10.1590/0103-6440201302165.
- Teixeira, F. (2019). *Platform-Switching: ¿un concepto biológico o un producto de marketing? Revisión científica*. Obtenido de Periospot: <https://periospot.com/platform-switching-un-concepto-biologico-o-un-producto-de-marketing/>
- Torrelio, H., & Aguado, M. (2016). Algunos tipos de conexiones protésicas en implantes dentales. *Odontología Actual*, 1(1), 38-46.
- Tyndall, D., Price, J., Tetradis, S., Ganz, S., Hildebot, C., & Scarfe, W. (2012). Position statement of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology on selection criteria for the use of radiology in dental implantology with emphasis on cone beam computed tomography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology & Oral Radiology*, 113, 817–26. doi 10.1016/j.oooo.2012.03.005.
- Vallés, C. (2017). *Influencia de la posición ápico-coronal del microgap y de la rugosidad de la superficie del cuello de los implantes con cambio de plataforma en la remodelación ósea y en los tejidos blandos periimplantarios*. Tesis Doctoral. Obtenido de [https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/666180/Tesi\\_Cristina\\_Vall%C3%A8s.pdf?sequence=1](https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/666180/Tesi_Cristina_Vall%C3%A8s.pdf?sequence=1)
- Vallés, C. (2017). *Influencia de la posición ápico-coronal del microgap y de la rugosidad de la superficie del cuello de los implantes con cambio de plataforma en la remodelación ósea y en los tejidos blandos periimplantarios*. Tesis Doctoral. Obtenido de Universitat Internacional de Catalunya: [https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/666180/Tesi\\_Cristina\\_Vall%C3%A8s.pdf?sequence=1](https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/666180/Tesi_Cristina_Vall%C3%A8s.pdf?sequence=1)
- Vásquez, M., Gil, A., & Vásquez, K. (2015). Rehabilitación otral com implantes dentales en paciente con periodontitis crónica. *Kiru*, 12(1), 78-87. [http://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2015/Kiru\\_12-1\\_v\\_p79-87.pdf](http://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2015/Kiru_12-1_v_p79-87.pdf).
- Vásquez, R. (2014). *Factores relacionados con la pérdida ósea periimplantaria*. Tesis Doctoral. Obtenido de Universidad de Santiago de Compostela: <https://core.ac.uk/download/pdf/61968304.pdf>
- Verma, M., Dubey, B., & Agrawal, P. (2019; p. 29). Implant supported overdenture: a viable treatment option for edentulous patient. *Journal of Dental and Medical Sciences*, 18(6), 28-31. doi 10.9790/0853-1806102831.

- Vervaeke, S., Dierens, M., Besseler, J., & De Bruyn, H. (2014). The influence of initial soft tissue thickness on peri-implant bone remodeling. *Clinica Implant Dentistry and Related Research*, 16(2), 238-247. doi 10.1111/j.1708-8208.2012.00474.x.
- Vervaeke, S., Dierens, M., Besseler, J., & De Bruyn, H. (2014). The influence of initial soft tissue thickness on peri-implant bone remodeling. *Clinica Implant Dentistry Relatory Research*, 16(2), 238-247. doi 10.1111/j.1708-8208.2012.00474.x.
- Weigl, P., & Strangio, A. (2016). The impact of inmediately placed and restores single-tooth implants on hard tissues in the anterior maxilla. *European Journal of Oral Implantology*, 9(1), 89-106. PMID 27314114.
- Zurlohe, M., Ortiz, A., & Bascones, A. (2014). Tratamiento no quirúrgico en el tratamiento de periimplantitis: revisión narrativa. *Avances en Periodoncia e Implantología Oral*, 26(3), 135-140. ISSN 2340-3209.

## **ANEXOS**

## **ANEXO I**

### **HOJA DE INFORMACIÓN PARA EL PACIENTE**

Si Ud. está de acuerdo, firme libremente el consentimiento de participación en este estudio.

#### **Riesgos y beneficios**

Con su participación en este estudio, usted va a ayudar a conocer la mejora en los tratamientos de pacientes tratados con implantes. Esta información podrá ser aprovechada en su propia salud.

#### **Participación en el estudio**

Su participación en este estudio es totalmente voluntaria y no recibirá remuneración alguna. Como paciente, el rechazo a participar no supondrá ninguna penalización. Cada paciente tiene el derecho de dar o retirar el consentimiento para ser visitado y tratado. Este es uno de los principios básicos de los cuidados de la salud. Los pacientes tienen derecho a recibir suficiente información y de forma comprensible, sobre los tratamientos que van a recibir, y los riesgos derivados de ellos, de tal forma que puedan realizar una valoración adecuada y toma de decisión.

#### **Confidencialidad**

El estudio se realizará asegurando el cumplimiento de normas éticas y legales vigentes (Declaración de Helsinki). Si tiene alguna duda o no entiende este texto consulte antes de firmar el documento con la Dra. Vilma L. Gómez G que es el odontólogo responsable de esta investigación al teléfono 61510354. Le puede consultar cualquier duda o problema que tenga relacionado con el estudio y, finalmente, si está de acuerdo firme este consentimiento. Se le entregará una copia.

## ANEXO II

### CONSENTIMIENTO DEL PACIENTE SUJETO DE ESTUDIO

Yo, \_\_\_\_\_, con CIP: \_\_\_\_\_, declaro:

He leído la hoja de información anterior.

He podido hacer preguntas sobre el estudio.

He recibido suficiente información sobre el estudio.

He hablado con la Dra. Vilma Gómez G para la explicación del estudio.

Comprendo que mi participación es voluntaria. Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- Cuando quiera.
- Sin tener que dar explicaciones.
- Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

Doy mi consentimiento para que este material aparezca en informes y artículos de revista de publicaciones médicas.

Entiendo que:

- Mi nombre no será publicado.
- El material no será utilizado para publicidad o embalaje.
- El material no será utilizado fuera de contexto.

Firma: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

### ANEXO III

#### INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN (FICHA DE REGISTRO)

Paciente:	A.B Paciente #1
N°. de Ficha Clínica	38640
Edad:	64
Género:	M
Cantidad de implantes recibidos:	4
Área de colocación del implante	Max Superior y Max Inferior
Tipo de Implante	C1 MIS (Conexión Cónica)
Técnica quirúrgica	Cirugía totalmente guiada
Antagonista	Prótesis fija de Metal-Porcelana

#### MEDICIÓN TCHC Pre-operatoria

N°de Pieza	Mesial	Distal	Bucal	Palatino/Lingual	Total
3.7	3.38	1.73	-0.35	1.46	6.22
4.5	2.57	1.74	-1	0	3.31
4.6	1.94	1.18	0	1.50	4.62
1.4	1.58	0.95	1.25	0	3.78

#### TCHC Post-operatoria

N°de Pieza	Mesial	Distal	Bucal	Palatino/Lingual	Total
3.7	3.64	3.09	-1.03	1.03	6.73
4.5	3.76	-1	-1.52	0.75	1.99
4.6	0	0.50	-0.79	0	-0.29
1.4	1.82	0.79	1.03	0	3.64

## INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN (FICHA DE REGISTRO)

Paciente:	E.B Paciente #2
N°. de Ficha Clínica	37923
Edad:	70
Género:	F
Cantidad de implantes recibidos:	2
Área de colocación del implante	Maxilar Inferior
Tipo de Implante	V3, C1 (MIS) (Conexión cónica)
Técnica quirúrgica	Cirugía Guiada
Antagonista	Prótesis fija (Metal Porcelana)

### MEDICIÓN TCHC Pre-operatoria

N°de Pieza	Mesial	Distal	Bucal	Palatino/Lingual	
3.6	1.76	0	-1	0.75	1.51
4.6	2.59	1.65	0	2	6.24

### TCHC Post-operatoria

N°de Pieza	Mesial	Distal	Bucal	Palatino/Lingual	
3.6	3.35	1	-0.25	0.75	4.85
4.6	0	-1	-1	0	-2

### INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN (FICHA DE REGISTRO)

Paciente:	R.L Paciente #3
Nº. de Ficha Clínica	38655
Edad:	55
Género:	M
Cantidad de implantes recibidos:	1
Área de colocación del implante	Max Inferior
Tipo de Implante	V3 MIS (Conexión Cónica)
Técnica quirúrgica	Cx totalmente guiada
Antagonista	Dentición natural

#### MEDICIÓN TCHC Pre-operatoria

Nºde Pieza	Mesial	Distal	Bucal	Palatino/Lingual	
3.6	1.52	1.63	0	2.30	5.45

#### TCHC Post-operatoria

Nºde Pieza	Mesial	Distal	Bucal	Palatino/Lingual	
3.6	-0.25	1.50	-0.75	0	0.50

## INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN (FICHA DE REGISTRO)

Paciente:	H.J Paciente #4
Nº. de Ficha Clínica	38640
Edad:	31
Género:	M
Cantidad de implantes recibidos:	1
Área de colocación del implante	Max Superior
Tipo de Implante	V3 MIS (Conexión cónica)
Técnica quirúrgica	Cirugía totalmente guiada
Antagonista	Dentición natural

### MEDICIÓN TCHC Pre-operatoria

Nºde Pieza	Mesial	Distal	Bucal	Palatino/Lingual	
2.2	1.12	0.84	0.36	0	2.32

### TCHC Post-operatoria

Nºde Pieza	Mesial	Distal	Bucal	Palatino/Lingual	
2.2	-0.50	0.75	-0.50	-2.50	-2.75

## INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN (FICHA DE REGISTRO)

Paciente:	S.G Paciente #5
Nº. de Ficha Clínica	38635
Edad:	45
Género:	F
Cantidad de implantes recibidos:	2
Área de colocación del implante	Max Superior
Tipo de Implante	V3 MIS (Conexión cónica)
Técnica quirúrgica	Cirugía totalmente guiada
Antagonista	Dentición natural

### MEDICIÓN TCHC Pre-operatoria

Nºde Pieza	Mesial	Distal	Bucal	Palatino/Lingual	
1.2	1.1	0.98	1.07	0.71	3.86
2.2	1.28	1.17	0.93	1.65	5.03

### TCHC Post-operatoria

Nºde Pieza	Mesial	Distal	Bucal	Palatino/Lingual	
1.2	0	-0.5	-0,75	-0.25	-1.50
2.2	0	1.25	0	-0.50	0.75

**ANEXO IV**  
**EVALUACIÓN DE IMÁGENES TOMOGRÁFICAS**

