



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

# **Evaluación radiográfica del nivel de la cresta ósea en pacientes que recibieron rehabilitación oral implanto soportada con mantenimiento y sin mantenimiento periodontal**

Andrea Carolina Rios Camargo

DIRECTOR TRABAJO FINAL

Ramón Pereira Ebratt

2017



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**Evaluación radiográfica del nivel de la cresta ósea en pacientes que recibieron rehabilitación oral implanto soportada con mantenimiento y sin mantenimiento periodontal**

Andrea Carolina Rios Camargo

Trabajo final presentado como requisito parcial para optar al título de:  
**Especialista en Periodoncia**

DIRECTOR TRABAJO FINAL

Ramón Pereira Ebratt

Grupo de investigación GRUPO DE INVESTIGACION EN PERIODONCIA Y  
MEDICINA PERIODONTAL

Universidad Nacional de Colombia Facultad de Odontología

Posgrado de Periodoncia

Bogotá, Colombia

2017

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por siempre estar a mi lado, dándome la guía y fuerza para cumplir una sueño más y alcanzar esta meta en mi vida. A mi familia porque gracias a ellos pude llevar a cabo esta experiencia, por siempre tener su apoyo y su amor que son lo más importante para mí. Al Doctor Ramón Pereira por su paciencia y su ayuda para lograr culminar este proyecto. A la doctora Lina Suarez y a mis compañeros del Posgrado por hacer de estos dos años una experiencia enriquecedora desde el punto de vista académico y personal. A los compañeros de la central de historias clínicas por su apoyo en el proceso.

## Contenido

INTRODUCCIÓN .....	8
JUSTIFICACIÓN .....	12
OBJETIVOS .....	13
OBJETIVO GENERAL.....	13
OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	13
MARCO TEÓRICO .....	14
TEJIDOS PERIMPLANTARES.....	14
ENFERMEDADES PERIMPLANTARES.....	15
MUCOSITIS.....	16
PERIMPLANTITIS.....	18
EPIDEMIOLOGIA DE LA ENFERMEDAD PERIIMPLANTAR.....	19
PATOGÉNESIS DE LAS ENFERMEDADES PERIMPLANTARES .....	19
FACTORES DE RIESGO .....	20
MANTENIMIENTO PERIIMPLANTAR .....	24
MANTENIMIENTO EN CASA .....	24
DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO .....	25
DISEÑO METOLOGICO.....	28
RESULTADOS.....	31
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	48
CONCLUSIONES.....	52
RECOMENDACIONES.....	53
ANEXOS .....	54
CARTA DE ACEPTACIÓN .....	54
FICHA PARA LA RECOLECCION DE DATOS .....	54
CONSENTIMIENTO INFORMADO .....	56
BIBLIOGRAFIA .....	59

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Distribución pacientes en posgrados según base de datos tesorería .....	31
Tabla 2 Motivos de exclusión de pacientes en primera fase (revisión de historias clínicas) .....	32
Tabla 3 Motivos de exclusión de pacientes con radiografías periapicales .....	32
Tabla 5 Primer control radiográfico disponible en radiografía .....	33
Tabla 4 Características de la población.....	34
Tabla 7 Distribución de pacientes en grupos de estudio.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 8 Pérdida de cresta ósea mesial categorizada en tiempo .....	38
Tabla 9 Pérdida de cresta ósea distal categorizada en tiempo.....	39
Tabla 10 Pérdida de la cresta ósea mesial según tipo de restauración categorizado en tiempo .....	43
Tabla 11 Pérdida de la cresta ósea distal según tipo de restauración categorizado en tiempo .....	44
Tabla 12 Pérdida de la cresta ósea mesial según regeneración categorizada por tiempo.	46
Tabla 13 Pérdida de la cresta ósea distal según regeneración categorizada por tiempo ..	47

## TABLA DE FIGURAS

Figura 1 Comparación infiltrado inflamatorio c) lesión gingival d) lesión periimplantar (20) .....	17
Figura 2 Encía queratinizada alrededor del implante (40).....	22
Figura 3 Instrumentos adicionales de higiene oral.....	25
Figura 4 Dirección correcta para toma de radiografía periapical (6) .....	26
Figura 5 Formula para el manejo de distorsiones en radiografías periapicales .....	29
Figura 6 Motivos de exclusión de pacientes con radiografías periapicales	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 7 Distribución por sexo de pacientes incluidos en el estudio	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 8 Prisma de pacientes incluidos.....	33
Figura 9 Primer control radiográfico disponible en radiografía.....	34

Figura 10 Distribución de implantes en grupos de estudio ...	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 11 Pérdida mesial según mantenimiento.....	36
Figura 12 Pérdida distal según mantenimiento .....	37
Figura 13 Pérdida de cresta ósea mesial categorizada en tiempo.....	38
Figura 14 Pérdida de cresta ósea distal categorizada en tiempo.....	39
Figura 15 Pérdida mesial según tipo de restauración .....	40
Figura 16 Pérdida distal según tipo de restauración .....	41
Figura 17 Pérdida distal de acuerdo al tipo de restauración y según mantenimiento .....	41
Figura 18 Pérdida de la cresta ósea mesial según tipo de restauración categorizado en tiempo .....	42
Figura 19 Pérdida de la cresta ósea distal según tipo de restauración categorizado en tiempo .....	43
Figura 20 Pérdida mesial según regeneración .....	44
Figura 21 Pérdida distal según regeneración .....	45
Figura 22 Pérdida de la cresta ósea mesial según regeneración categorizada por tiempo	46
Figura 23 Pérdida de la cresta ósea distal según regeneración categorizada por tiempo .	47



## RESUMEN

**OBJETIVO:** El objetivo de este estudio es evaluar el efecto del mantenimiento sobre la estabilidad de la cresta ósea periimplantar en los pacientes que recibieron prótesis implanto soportada en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional, por medio de la evaluación radiográfica.

**MATERIALES Y METODOS:** Se evaluó un total de 271 historias clínicas para la inclusión de en el estudio, se escogieron 31 pacientes con un total de 70 implantes realizar el estudio divididos en dos grupos, un grupo para pacientes que tuvieron mantenimiento (n=) y otro grupo para los pacientes que no recibieron mantenimiento (n=). A los cuales se les pidió una radiografía periapical para evaluar la pérdida ósea a la fecha.

**RESULTADOS:** No se encontró una diferencia estadísticamente significativa para la media de pérdida ósea alrededor del implante cuando se comparan los dos grupos ni el medida mesial ( $p = 0.1496$ ) ni para la distal ( $p = 0.2770$ ). Se realizó una comparación entre grupos por periodos de tiempo que llevan los implantes en boca, encontrando que la pérdida ósea el grupo sin mantenimiento es mayor para el grupo de e 2-4 años que en aquellos con mantenimiento, mientras que es levemente inferior a partir de los 4 años, en cuanto a la pérdida de la cresta ósea distal se observa que entre los implantes sin mantenimiento es mayor para los grupos de 2-4 años y de 4-6 años que en aquellos con mantenimiento, pero es menor en el grupo de >6 años. Se analizó la pérdida ósea según el tipo de restauración comparando si estaban rehabilitados con una corona individual o con una prótesis fija encontrando un valor estadísticamente significativas para la medida distal ( $p = 0.0682$ ), encontrando menor pérdida ósea en los implantes rehabilitados con coronas individuales. Mientras que no se encontró una diferencia estadísticamente significativa para la regeneración ósea (mesial  $p=.1217$ ) (distal  $p=0.4471$ ).

**CONCLUSION:** No hay una diferencia estadísticamente significativa entre los pacientes que han recibido mantenimiento y los que no, en cuanto a la estabilidad de la cresta ósea alrededor del implante. Los implantes restaurados con coronas individuales tienen menor pérdida ósea. Se recomienda realizar un estudio con un mayor número de pacientes que permita incluir así un mayor número de datos.

## ABSTRACT

**OBJECTIVES:** The aim of this study was to the impact of do maintenance therapy un the status of peri-implant bone crest in patients who received implanto-supported prosthesis in the Faculty of Dentistry of the National University, by means of radiographic evaluation.





## INTRODUCCIÓN

Aunque en la literatura se reporte que una buena proporción de la población mundial tiene restauraciones dentales soportadas por implantes dentales(1), en Colombia según el ENSAB IV tan solo el 0.17% de la población examinada recibió implantes de óseo-integración en sus maxilares(2), aun así probablemente con los años este porcentaje de tratamiento irá aumentando, por lo cual la prevención de enfermedades periimplantares debe ser parte del cuidado oral en los pacientes(3). La enfermedad periimplantar incluye a la mucositis, definida como un proceso inflamatorio reversible que solo compromete a los tejidos blandos alrededor del implante, así como a la periimplantitis, en la que la inflamación se extiende al hueso periimplantar, llevando a la pérdida del mismo. La prevención de la enfermedad periimplantar, se centra primordialmente en la mucositis, pero adicionalmente se debe prevenir la evolución de mucositis en periimplantitis(4)(5). Según un metaanálisis realizado en el año 2015 por el consenso europeo demostró que hay una prevalencia de mucositis del 43% y del 22% para periimplantitis. En la actualidad no contamos con criterios bien definidos para clasificar la enfermedad periimplantar e incluso establecer su severidad. Para el diagnóstico de la enfermedad periimplantar se recomienda tener en cuenta tanto el sangrado como la profundidad al sondaje periimplantar y el nivel de la cresta ósea en las radiografías periapicales, usadas en el momento de la implantación, luego de la carga y durante el seguimiento, para establecer comparaciones futuras (6).

En un primer estudio realizado en el año 2012 en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional se evidenció que la gran mayoría de los pacientes tratados con prótesis implantosoportada en los últimos cinco años no habían asistido a mantenimiento o soporte al tratamiento realizado. Las razones sugeridas incluían el desconocimiento por parte de los pacientes, ausencia del llamado desde la institución y la falta de un instructivo de recomendaciones entregadas al paciente al finalizar el tratamiento activo. La base de datos emanada de ese primer estudio, permitió que en el año 2013 se realizara otro trabajo, en el que se describió la condición clínica y radiográfica de dichos pacientes. El estudio reportó que de esos pacientes tan solo 51.55% contaban con un control radiográfico inmediato a la colocación del implante, y el 84.54% no tenían control radiográfico postoperatorio alguno. Se reportó además, un porcentaje de mucositis de 77.32% mucho más alto al encontrado en estudios realizados Roos- Jansåker y cols en 2006 y Mir-Mari y cols en 2012 de 50 y 21.6% respectivamente. Adicionalmente se encontró que la prevalencia de periimplantitis era de 15.46% entre los pacientes evaluados. De todos los pacientes, el 78.95% no asistían a mantenimientos. Una de las recomendaciones de ese estudio fue que a los pacientes se les tomara radiografía periapical al momento de instalar el implante, al momento de la exposición del mismo y al momento de la carga protésica, para poder comparar con las que se obtengan durante el seguimiento (7). Atendiendo a las recomendaciones sugeridas en ese tercer estudio, se creó en el posgrado de periodoncia

de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional, la clínica de mantenimiento a principios de 2016, para brindar soporte y mantenimiento a los pacientes que recibieron o reciban tratamiento implanto soportado en la facultad.

## JUSTIFICACIÓN

Las enfermedades peri-implantares son de naturaleza infecciosa y de carácter inflamatorio(8). La mucositis periimplantar se describe como una inflamación que reside en la mucosa y es diagnosticada por el sangrado después del sondaje periimplantar, mientras que la periimplantitis fue definida por el Consenso Europeo de Periodontología como el diagnóstico clínico que requiere la evolución de la inflamación en el tejido peri-implantar así como la pérdida patológica del hueso de soporte(8), con la consiguiente pérdida del implante (9).

Existen variables que indican potencial riesgo para la aparición de periimplantitis, como son el antecedente de periodontitis, falta de mantenimiento, presencia de mucositis periimplantar, consumo de cigarrillo, diabetes, mala higiene oral y antecedentes de pérdida de implantes(9)(8) Costa et al. En 2012 publicaron un estudio prospectivo a 5 años, reportando una incidencia de periimplantitis de 18% en los pacientes que recibieron mantenimiento y de 43.9% entre los que no asistieron al mantenimientos (9).

Entre las recomendaciones dadas por el workshop europeo de 2015, para prevenir la enfermedad periimplantar cabe resaltar: informar a los pacientes que van a recibir implantes dentales acerca de la necesidad del cuidado preventivo, para modificarlos y si es posible eliminarlos. Se recomienda la eliminación de la enfermedad periodontal y contrarrestar el riesgo de mucositis y periimplantitis. Se debe explicar los riesgos locales y sistémicos así como del consumo de tabaco antes de realizar un procedimiento quirúrgico para implantes (3). Cuando se obtienen las radiografías periapicales, se debe realizar mediciones para obtener la información sobre la cantidad de hueso perdido o el nivel de la cresta ósea(6).

En la guía clínica para la atención de pacientes tratados con prótesis implantosoportada creada en la Facultad de Odontología en el año 2014, se hacen recomendaciones para el diagnóstico de enfermedad periimplantar entre las cuales se encuentra como medio diagnóstico el uso de la radiografía periapical en la cual se debe evidenciar una pérdida ósea radiográfica mayor a 2mm teniendo como referencia la plataforma del implante. Adicionalmente se sugirió instituir un régimen de mantenimiento cada 3 meses durante el primer año de colocación del implante y evaluar si las citas se pueden extender a 6 meses dependiendo del estado del paciente(10). Con la creación de la clínica de mantenimiento, se implementaron muchas de estas sugerencias lo cual nos permitirá tener dos grupo de trabajo, uno en el cual el paciente se adhiere al proceso de mantenimiento y aquellos que no con lo cual podremos evaluar radiográficamente el nivel de la cresta ósea y compararlo así con los pacientes que no hayan recibido la adecuada terapia de mantenimiento.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el efecto del mantenimiento sobre la estabilidad de la cresta ósea periimplantar en los pacientes que recibieron prótesis implanto soportada en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional, por medio de la evaluación radiográfica.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Determinar el nivel de la cresta ósea periimplantar mediante evaluación radiográfica en pacientes tratados con prótesis implantosoportada, que asisten a la clínica de mantenimiento del posgrado de Periodoncia de la Universidad Nacional.
2. Determinar el nivel de la cresta ósea periimplantar mediante evaluación radiográfica en pacientes tratados con prótesis implantosoportada que no han asistido a la clínica de mantenimiento del posgrado de Periodoncia de la Universidad Nacional.
3. Analizar los resultados de los grupos de estudio para identificar si existe o no un efecto en el nivel de la cresta ósea, dependiendo de la asistencia a terapias de mantenimiento profesionales.

## MARCO TEÓRICO

### TEJIDOS PERIMPLANTARES

Para la estabilización de un implante debe sucederse un fenómeno de oseointegración, definido como la conexión íntima estructural y funcional entre el hueso vivo y la superficie de un implante el cual está sometido a cargas, y no existe la intervención de un tejido blando, es decir en un implante no hay presencia de ligamento periodontal y tampoco de cemento el hueso se encuentra directamente unido a la superficie del implante(11).

Aproximadamente de 100 a 150  $\mu$ m diarios se forman de tejido óseo alrededor del implante, hay un alto grado de celeridad y bajo grado de mineralización por lo cual no se recomienda realizar cargas inmediatas en el implante que puedan interferir con el proceso de cicatrización, como fue propuesto por Branemark et al. en su protocolo en el cual recomiendan un periodo de 3-6 meses (3 en mandíbula y de 5-6 en el maxilar superior) libre de estrés que permita así la aposición ósea sin la interposición de una cicatriz que contenga tejido fibroso(12).

Para el proceso de estabilización del implante se deben dar dos momentos:

1. ESTABILIDAD PRIMARIA: se le da al implante en el procedimiento quirúrgico, depende de la forma del implante en cuanto a su macro diseño y la cantidad y la calidad de tejido óseo disponible para su anclaje.
2. ESTABILIDAD SECUNDARIA; Se logra a través del tiempo con el proceso de cicatrización, depende del macro diseño del implante así como de la calidad y cantidad de tejido óseo el cual determina el porcentaje de contactos entre diente e implante

La carga inmediata del implante sin embargo no es per se la que no permite la oseointegración sino el exceso de micromovimiento que se genera durante la fase de cicatrización, si el micromovimiento excede los 150 $\mu$ m no se podrá generar la oseointegración deseada. Entonces cuales son los requisitos o recomendaciones para realizar una carga inmediata del implante:

- Calidad del hueso, tipo I y II no pueden recibir este tipo de tratamiento
- Diseño del implante

Tiene un tejido blando periimplantar, similar al epitelio largo de unión unido por medio de hemidesmosomas, la porción más apical del epitelio de unión se encuentra de 1.5 a 2mm de la cresta ósea. El ancho biológico de un implante está en un promedio de 4 de los cuales dos pertenecen al tejido conectivo y dos al epitelio de unión(11).

En cuanto a las fibras de tejido conectivo hay una diferencia comparándolas con el tejido conectivo periodontal, ya que estas fibras están orientadas en sentido paralelo y no en sentido perpendicular como en el caso de las fibras periodontales, lo que hace que su resistencia sea diferente (4). El tejido queratinizado alrededor del implante se ha considerado muy necesario ya que su ausencia interfiere con el adecuado control de placa bacteriana y constituye un riesgo para el desarrollo de enfermedad (11).

El aporte sanguíneo de los tejidos periimplantarios suele estar disminuido en comparación con los tejidos periodontales especialmente en regiones de tejido blando cercanas a la superficie del implante, esto se puede asociar a la ausencia de ligamento periodontal.

Albrektson y colaboradores propusieron que para cualquier resultado exitoso de un tratamiento implanto soportado depende de la interrelación de los componentes entre los cuales están(13):

- Biocompatibilidad del material del implante
- Características macroscópicas y microscópicas de la superficie del implante
- El estado del sitio de inserción del implante es decir que no esté con procesos infecciosos y el tipo de hueso.
- La técnica quirúrgica per se
- Una fase de cicatrización sin perturbaciones
- El diseño protésico y el tiempo de carga.

Hay evidencias estructurales en los tejidos periimplantares que podría tener un impacto para la aparición y progreso de la mucositis, entre ellas están; el incremento del colágeno en el tejido conectivo y la disminución de la vascularidad. (4)

Se ha descrito que hay una pérdida de 1.5mm en el nivel de la cresta ósea después de la carga en el primer año, (14)(15) Se han descrito dos técnicas para el tratamiento con implantes; en la técnica de dos fases el implante es ubicado al nivel o debajo de la cresta ósea y es cubierto por tejido blando por 3 o 4 meses, en la segunda fase se descubre el implante y se posiciona el abutment, luego se restaura. En la técnica de una fase el implante se pone sobre la cresta alveolar ya con la restauración. En 1997 Hermann et al, realizaron un estudio para observar radiográficamente los cambios de la cresta alveolar alrededor de implantes sumergidos y no sumergidos, y demostró que en los implantes sumergidos debido a la presencia de una brecha entre el abutment y el implante produce una pérdida ósea de 1mm que sucede rápidamente y luego se estabiliza(16).

## **ENFERMEDADES PERIIMPLANTARES**

Las enfermedades periimplantares son resultado una pérdida del balance entre la carga bacteriana y la respuesta del huésped(17). Ambas enfermedades mucositis y

periimplantitis tienen un progreso y aparición más rápida cuando se han comparado con la periodontitis y la gingivitis (4), aunque puede tomar años para el desarrollo y evidencia de los signos. Para un correcto diagnóstico se deben tener en cuenta varios factores entre ellos la profundidad al sondaje. Todo implante que se encuentre rehabilitado y con exposición en el medio oral es susceptible a presentar alguna de estas enfermedades (18).

Es importante realizar evaluaciones radiográficas, se debe tener una radiografía después de la rehabilitación teniendo como referencia la plataforma del implante, para evaluar el nivel de hueso proximal y poder reaccionar ante la detección de cambios en el nivel óseo. (17)

Se debe evaluar la presencia de movilidad del implante que de estar presente nos indica una completa ausencia de oseointegración y el implante debe ser removido. (17)

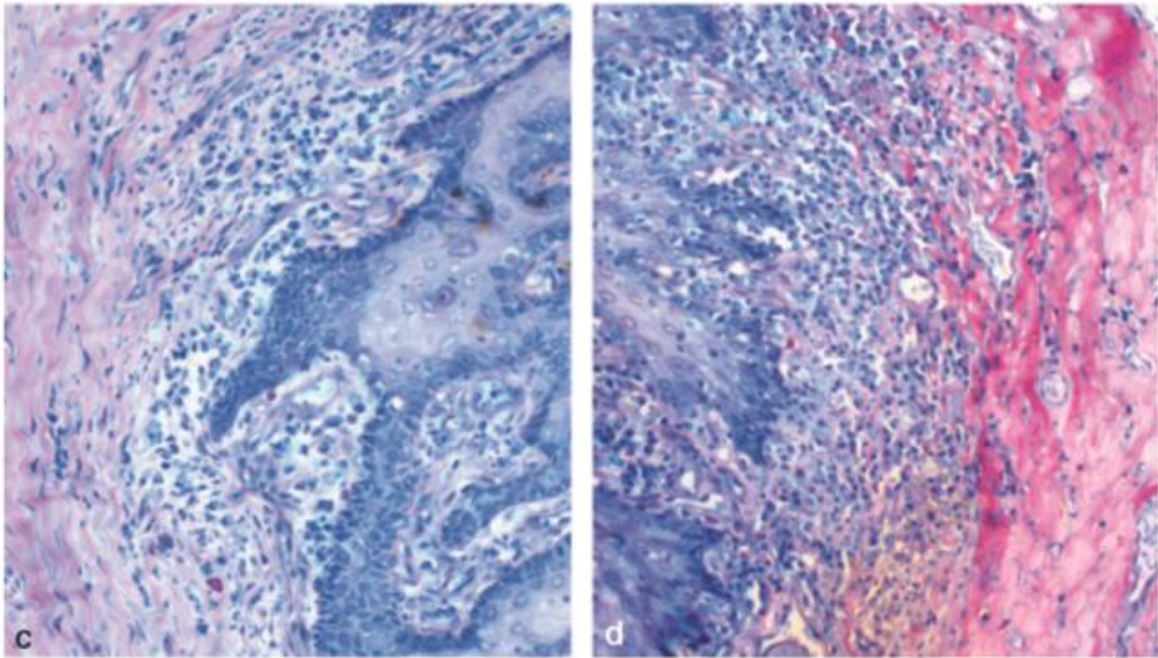
### **MUCOSITIS**

Es definida como una reacción inflamatoria de los tejidos blandos periimplantares(4), por lo cual su signo patognomónico es el sangrado después del sondaje(19) con una adecuada fuerza (<0.25N), sin embargo es un proceso reversible y se debe recalcar que no hay presencia de pérdida ósea(18)(20) .

Aunque los signos y síntomas de la gingivitis y la periodontitis no son distintos, se ha demostrado que la composición del infiltrado inflamatorio y las citoquinas presentes en mucositis periimplantar tienen un patrón levemente diferente a las encontradas en la gingivitis(4). En un estudio realizado en perros después de 60 días de acumulación de placa bacteriana se realizó un sondaje y hubo un sangrado tanto alrededor de unidades dentales como de implantes, ambas tenían infiltrado inflamatorio subyacente al epitelio de unión y los infiltrados eran similares presencia e incremento de células inflamatorias con pérdida de colágeno, sin embargo la extensión apical y el tamaño de dicho infiltrado era casi tres veces mayor alrededor del implante(21).

Entre los estudios realizados en humanos se encuentra el realizado por Pontoriero y colaboradores en el año 1994, en el cual a 20 pacientes parcialmente edéntulos rehabilitados con implantes se les pidió no realizar prácticas de higiene oral por 3 semanas, como resultados se obtuvo un aumento en la profundidad del sonda de 0.9mm alrededor de los implantes y de 0.5 sin ser una diferencia estadísticamente significativa y tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la composición de la microbiota del implante comparada con la del diente(22).





*Figura 1 Comparación infiltrado inflamatorio c) lesión gingival d) lesión periimplantar (20)*

Hay una prevalencia reportada por el sexto consenso europeo en el año 2008 de 80% de los sujetos y 50% de sitios implantados tenían mucositis periimplantar (23).

#### **TRATAMIENTO**

El manejo de la mucositis es considerado una medida preventiva para poder evitar el comienzo de una periimplantitis(3). En el año 2015 Salvi y colaboradores realizaron una revisión sistemática en la cual concluyeron que la remoción de placa profesional y por parte del paciente es el tratamiento estándar para la mucositis periimplantar y que además es un prerrequisito para la prevención de periimplantitis(5).

Entre los estudios que se han realizado para el manejo de la mucositis está el realizado por Thone-Muhling y colaboradores, donde se comparó la eficacia del uso de clorhexidina en gel subgingival después de realizar una terapia a boca completa con ultrasonido y curetas así como el uso de clorhexidina en solución dos veces al día por 14 días, los resultados demostraron que no había diferencia estadísticamente significativa entre los grupos sin embargo ambos grupos mostraron disminución en la profundidad al sondaje grupo de prueba -0.65 mm, y el grupo control - 0.58mm(24)

En 2009 Ramberg & Botticelli reportaron que los paciente que usaban un dentrífico que contenía 0.3% de triclosan (índice de sangrado gingival disminuyo de 53.8% a 29.1%) exhibían menores signos de inflamación que aquellos que usaban el dentrífico común

(aumento de 52.3% a 58.8%) después de seis meses. Resultados corroborados por el estudio realizado por Sreenivasan y colaboradores (25) que reporto que el uso de un dentrífico con triclosan dos veces al día reduce el índice de placa y el porcentaje de sangrado gingival así como la reducción de anaerobios gramnegativos incluyendo la reducción de hasta el 90% de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Campylobacter rectus*, *Eubacterium saburreum*, *Fusobacterium nucleatum*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella melaninogenica*, *Solobacterium moorei*, y *Tannerella forsythia*.

## **PERIMPLANTITIS**

Es una enfermedad inflamatoria que afecta el tejido blando y óseo que se encuentra rodeando un implante(20)(26).

Para el diagnostico se debe realizar un sondaje con una fuerza entre 0.2-0.3N, si hay un aumento en la profundidad del sondaje, se asocia con la patología adicionalmente con presencia de sangrado y algunas veces con supuración y siempre acompañada de perdida de soporte ósea, la presencia de pus con o sin sondaje es un signo claro de periimplantitis(19). Hay un aumento del sangrado del 91% de los sitios, Luterbacher et. Al identificaron que cuando un tejido mostraba sangrado, en sus visitas de mantenimiento por un periodo de 2 años mostraba un progreso de la enfermedad, que conlleva a periimplantitis.

Las diferencias entre la relación de tejido blando y la raíz de un diente y el tejido blando y un implante hace que la relación en profundidad al sondaje no sea comparable(27), es decir no se puede definir la periimplantitis como la presencia de una profundidad al sondaje mayor de 4mm ya que la organización de las fibras en los implantes tienen una orientación circular y paralela al eje mayor completamente distinta a la que presenta el tejido conectivo alrededor del diente lo que permite que la ubicación del tejido conectivo sea un poco más apical que en un diente. Se debe tener en cuenta además que la precisión del sondaje en tejidos periimplantares inflamados es decir con presencia de enfermedad periodontal no es tan exacta ya que se puede llegar a penetrar 0.5mm en el tejido conectivo por el estado en el que se encuentra(28)(29).

Según el sexto consenso de la unión europea, los criterios que deben ser escogidos para un adecuado diagnostico deben ser los que se encontraban antes de la rehabilitación del implante ya que en ese momento representa la homeostasis que debería permanecer en el implante para evitar la aparición de enfermedades periimplantares, se deben usar la radiografía para determinar los niveles del hueso alveolar así como registrar las medidas de profundidad del sondaje. Profundidades al sondaje mayores a 5mm en combinación con sangrado es un alto riesgo para la progresión de la enfermedad periimplantar con lo cual se debe tomar una radiografía periapical para evaluar la posible pérdida de hueso alveolar(19). Sin embargo lo que se recomienda es tener una medida base después de cargar el implante

que nos permita evidenciar un aumento en la profundidad del sondaje a través del tiempo que nos pueda generar un signo de alarma con respecto a la enfermedad periimplantar.

### **EPIDEMIOLOGIA DE LA ENFERMEDAD PERIIMPLANTAR**

La prevalencia de este tipo de patologías ha sido estudiada en varios estudios y varios países, el problema es la diferencia en la interpretación de los signos para definir la enfermedad periimplantar. Ferreira et al en el año 2006 publicaron una tasa de prevalencia de 8.9% de periimplantitis y 64.6% de mucositis periimplantar en una muestra 212 pacientes (30). En el año 2015 Derks & Tomasi presentaron una revisión sistemática de la literatura en la que evaluaban la prevalencia, extensión y severidad de las enfermedades periimplantares, 11 estudios fueron incluidos y se obtuvieron unas medias de 43% para mucositis y de 22% para periimplantitis(31).

### **PATOGÉNESIS DE LAS ENFERMEDADES PERIIMPLANTARES**

La superficie de un implante la igual que las superficies dentales es susceptible de la formación de biofilms por lo cual se generan las enfermedades periimplantares asociadas a los microorganismos patógenos, como fue evidenciado en 1988 por Mombelli y colaboradores quienes tomaron muestra de implantes una vez por semana cada dos meses reportando que en los sitios preoperativos se encontró 81.3 +/- 22.1% de las bacterias cultivadas eran cocos anaerobios facultativos gram-positivos y solo 3.4 + 5.4% eran bacilos anaeróbicos gram-negativos, en el seguimiento de los pacientes no se presentó un aumento de la media de bacilos gramnegativos anaerobios superiores a 6.8, la especie *bacteroides spp* fue encontrada por primera vez a los 28 días en dos de las muestras(32).

Se ha identificado entonces una relación causa efecto en la acumulación de la placa y la generación del proceso inflamatorio que comienza con la mucositis periimplantar. Se puede decir entonces que el primer paso para la generación de periimplantitis es la mucositis la cual es considerada el precursor, y la placa supragingival es considerada el evento inicial para el desarrollo de periimplantitis(33). La presencia continua de biofilm en un implante por más de 6 meses induce a la lesión inflamatoria del tejido conjuntivo y se encuentra una gran presencia de células plasmáticas y linfocitos.

En lugares con profundidades mayores a 6mm con presencia de pus se ha observado la presencia de espiroquetas en el día 120 así como el aumento de bacilos y la disminución de cocos. La presencia de *A. odontolyticus* a los 21 días alcanzando una alta proporción después de 35 días, *fusobacterium spp*. Fue encontrado a los 42 días y fue de aparición continua e incrementando desde el día 56(32). Hultin et al evaluó la microbiota presente en lesiones periimplantares presentando altos niveles de patógenos periodontales entre ellos *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Bacteroides forsythus* and *Treponema Denticola*(34).

La pérdida ósea esta mediada por reacciones inflamatorias que resultan en la activación de resorción osteoclástica

A pesar de la similitud entre las enfermedades periimplantares y periodontales se han tomado biopsias para comparar la histopatología y se han encontrado varias diferencias como son; la extensión apical de la lesión es más pronunciada en pacientes con periimplantitis y su porción más apical está en contacto directo con los microorganismos residentes. Adicionalmente en cuanto al componente celular a diferencia de la periodontitis en la periimplantitis hay un infiltrado de neutrófilos y macrófagos más amplio, tampoco existe el proceso de autolimitación que ocurre en la periodontitis por lo cual la lesión se extiende mucho más hacia el hueso alveolar. (4)

## **FACTORES DE RIESGO**

Un factor de riesgo es un factor ambiental, de comportamiento o biológico que si esta presenta incrementa directamente la probabilidad de una enfermedad o si está ausente o es removido reduce dicha probabilidad(35). Diferentes tipos de factores de riesgo han sido descritos en la literatura, entre ellos están la enfermedad periodontal, mala higiene oral, ausencia de tejido queratinizado, el hábito de fumar y tener diabetes (17).

### **1. HISTORIA DE PERIODONTITIS**

Cuando un paciente sufrió de enfermedad periodontal se relaciona con un alto riesgo de subir periimplantitis debido al tipo de respuesta del huésped a la placa bacteriana. Van der Weijden et. Al realizaron una revisión sistemática en la cual tuvieron en cuenta dos ensayos clínicos controlados en los cuales comparaban la evolución de implantes en pacientes con y sin historia de periodontitis, otros dos estudios solo tenían pacientes con historia de enfermedad periodontal, la conclusión fue que el resultado de tratamientos con implantes términos de pérdida de hueso de soporte y pérdida del implante puede ser diferente en pacientes con periodontitis en comparación con los individuos sin antecedentes de la enfermedad, lo cual puede ser confirmado por un por un metaanálisis en el cual concluyeron un aumento en la incidencia de periimplantitis en individuos con periodontitis. A diferencia de ellos Karoussis et al. No encontraron una diferencia estadísticamente significativa para la supervivencia de los implantes a corto o largo plazo entre pacientes con historia de periodontitis crónica y pacientes sanos periodontalmente. Heitz-Mayfield después de su revisión concluyo que los pacientes con historia de periodontitis tienen un mayor riesgo de sufrir enfermedad periimplantar. (17)

Se han realizado muchos estudios para relacionar la historia y presencia de periodontitis con la aparición de periimplantitis, ya que condiciones patológicas en el ambiente oral puede inducir cambios en el ecosistemas el cual puede favorecer a la colonización de microorganismos patológicos en los sitios de implantes(4).

## 2. TIPO DE SUPERFICIE DEL IMPLANTE

Este parámetro podría ser tomado como factor de riesgo teniendo en cuenta que las superficies rugosas de los implantes tienen una mayor predisposición a desarrollar periimplantitis comparado con superficies menos rugosas. Adicionalmente estudios en animales han demostrado que superficies moderadamente rugosas pueden ser más susceptibles a una progresión de la enfermedad que las otras (4). Esto podría estar asociado a que las características del implante pueden influencias en la cantidad y tipo de composición del biofilm(4).

## 3. PRESENCIA DE TEJIDO QUERATINIZADO

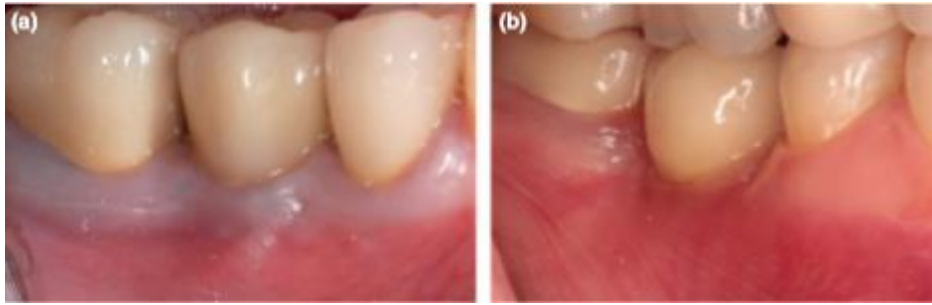
Parece existir una relación causal entre la cantidad de tejido queratinizado(TQ) alrededor del implante y la acumulación de placa lo cual puede colaborar con la progresión de un proceso inflamatorio(36)(37)(38).

Schorott et al. evaluaron la influencia del tejido queratinizado en 386 implantes entre 73 pacientes, observaron que 5 años después de la implantación sitios con menos de 2mm exhibieron mayor cantidad de placa que sitios con 2mm o más.

Lin Y Gobatto concluyeron en lo mismo 2013 demostraron que los tejidos peri implantares con menor cantidad de tejido queratinizado solían acumular mayor cantidad de placa por lo tanto incrementando la inflamación.

En el año 2013, Askin et. Al realizaron un estudio clínico aleatorio en el cual realizaban un injerto gingival libre para incrementar el margen de tejido queratinizado, se compararon 3 grupos de estudio, el primero pacientes en mantenimiento con <2mm de TQ, el segundo con 2mm o más de TQ y el tercero pacientes con <2mm a los cuales se les realizó la cirugía, después de 6 meses seguimiento se vio una mejoría estadísticamente significativa en aquellos pacientes a los que se les practicó la cirugía en cuanto al índice de placa, índice gingival, sangrado al sondaje comparándolo con aquellos que no recibieron cirugía y tenían menos de 2mm de TQ(39).

Por otra parte, autores no han encontrado diferencias para paciente que tienen TQ y aquellos que no lo tienen, por lo tanto no es muy clara la relación de la presencia de una banda de tejido queratinizado con la salud peri-implantar, un ejemplo de esto es un estudio realizado por Frisch et. Al en el año 2013, por medio de un estudio retrospectivo se comparó los pacientes sin TQ y pacientes a los cuales se les habían realizado injertos de tejido conectivo e injertos gingivales libres para mejorar la condición de ausencia de TQ, ellos no encontraron diferencias entre las técnicas quirúrgicas que fueron evaluadas y concluyeron que los pacientes que asisten a mantenimiento profesional tendrán una baja incidencia de enfermedades peri-implantares tengan o no tejido queratinizado. (36)



*Figura 2 Encía queratinizada alrededor del implante (40)*

En 2015 en una revisión sistemática de la literatura para riesgos de mucositis periimplantar se reportaron varios estudios en los que se encontraba una disminución del sangrado y el porcentaje de placa en pacientes que tenían presencia de tejido queratinizado(18).

#### 4. HIGIENE ORAL

La higiene oral alrededor del implante es uno de los factores más relacionados con la aparición de la enfermedad, Serino & Strom encontraron una relación entre los pacientes con periimplantitis, hubo un aumento de la prevalencia de periimplantitis en aquellos implantes que no tenían una adecuada accesibilidad para realizar higiene oral, además encontraron que la mayoría de los pacientes tenían un buen control de placa pero no en el sitio de los implantes, un inadecuado control de placa fue encontrado en el 74% de los implantes(8).

En 2015 Souza et.al realizaron un estudio en el cual se demostró que hay una sensación de incomodidad en los pacientes con una banda queratinizada más pequeña en el momento de realizar la higiene oral lo cual conlleva a un mayor acumulo de placa y por lo tanto mayores signos de inflamación(40).

La asociación entre el índice de placa de boca completa y la enfermedad periimplantar es dependiente del resultado. Una muy pobre higiene oral estaba altamente asociada con periimplantitis, esto fue reportado por Ferrerira et. al 2006. Berglundh et al. 1992 (30).

En varios estudios en animales se ha identificado que la presencia de placa bacteriana genera en los sitios alrededor de los implantes un infiltrado inflamatorio que se asocia entonces a la presencia de mucositis periimplantar(21)(41). Resultados corroborados en estudios realizados en humanos por Pontoriero y colaboradores y Zitzmann y colaboradores en el 2001 (22,42).

#### 5. CONSUMO DE CIGARRILLO

El consumo de cigarrillo ha sido asociado con periimplantitis, así como el tiempo de vida que tiene el implante, lo que nos indica que los implantes tienen un tiempo de

vida útil que puede ser más largo o corto dependiendo de la exposición que se tenga a los factores mencionados anteriormente (3).

Strietzel publicó un metaanálisis para investigar como este hábito interfiere en el pronóstico de un implante, 6 de los estudios incluidos estudiaban la frecuencia de enfermedad periodontal entre fumadores y no fumadores y todos reportaron un aumento del riesgo de sufrir enfermedad peri-implantar en pacientes fumadores, también habían estudios que observaban la influencia del consumo de cigarrillo en los cambios de nivel óseo y no se encontró ninguna diferencia entre ambos grupos. (17)

Lindquist y colaboradores en 1997 encontraron una asociación entre la higiene oral y un aumento de tres veces la pérdida ósea en pacientes fumadores. (17) Rinke y colaboradores realizaron un estudio para evaluar la prevalencia de enfermedad periimplantar en pacientes parcialmente edéntulos en una muestra de 89 pacientes, reportaron una asociación encontrando en pacientes no fumadores una prevalencia de mucositis y periimplantitis de 38.9% y 11.2% mientras que para los fumadores fue de 70.6% y 47% respectivamente(43).

#### 6. DIABETES

Ferreira en 2006 concluyo después de realizar un estudio incluyendo 212 pacientes no fumadores que para los pacientes con diabetes había una prevalencia de 64.6% para mucositis y del 8.9 para periimplantitis, lo cual indica una asociación debido al pobre control metabólico de los pacientes(30).

#### 7. CARACTERISTICAS GENETICAS

La identificación de polimorfismos genéticos ha sido un tema de mucha controversia en algunos estudios se ha encontrado asociación en polimorfismos para el gen de la IL-1 mientras que otros no han encontrado ningún tipo de relación (17). En 2013 Casado y colaboradores encontraron una relación en la presencia del polimorfismo G174C de la interleucina 6 (IL-6) en pacientes con presencia de enfermedad periodontal y periimplantar con respecto a los pacientes sanos sin embargo se concluyó en el estudio que se debe realizar con un mayor número de pacientes(18).

#### 8. CARACTERISTICAS DE SUPERFICIE DEL IMPLANTE

En algunos estudios se ha identificado una mayor pérdida ósea en implantes con superficie rugosa comparado con implantes con superficie moderadamente rugosa, en un estudio realizado por Astrand et. al se encontró que la frecuencia de periimplantitis era más alta en superficies rugosas. (17) En 2013 Casado y colaboradores investigaron la asociación del polimorfismo G174C en el gen de la interleucina 6 (IL-6), encontrando que la presencia de este genotipo era diferente entre pacientes sanos y pacientes con enfermedad periodontal y periimplantar aunque se deben hacer estudios con una mayor cantidad de pacientes.

## **MANTENIMIENTO PERIIMPLANTAR**

La academia Americana de periodoncia en 1989, definió el mantenimiento periodontal como los procedimientos que se refieren a la terapia periodontal de soporte o rellamado de los pacientes que incluye el mantenimiento dental y periimplantar(44). Debido a que la etiología de las enfermedades periodontales y periimplantares tiene origen microbiano y están asociadas a la presencia de placa bacteriana, la terapia de soporte es esencial el prevenir la recurrencia de la enfermedad periodontal. Varios estudios han demostrado la efectividad del mantenimiento periodontal para evitar la recurrencia de periodontitis siempre y cuando haya una adecuada higiene oral, así como una menos pérdida de inserción y de dientes.

El mantenimiento periodontal incluye entonces:

- Evaluación periodontal completa es decir se los tejidos periimplantares y periodontales evaluando así dientes e implantes, evaluar profundidad al sondaje, sangrado, presencia de pus, recesiones gingivales y otros signos de progresión de la enfermedad.
- Recuento de placa bacteriana con el fin de evaluar la eficacia del paciente para el control de placa en casa
- Evaluación radiográfica
- Remoción de placa bacteriana y cálculos supra y subgingivales
- Raspaje y alisado radicular en los sitios indicados
- Pulido coronal
- Ajuste oclusal si es necesario

Los objetivos del mantenimiento periodontal son prevenir o minimizar la recurrencia de enfermedad periodontal, prevenir o reducir la incidencia de pérdida de implantes y dientes(44).

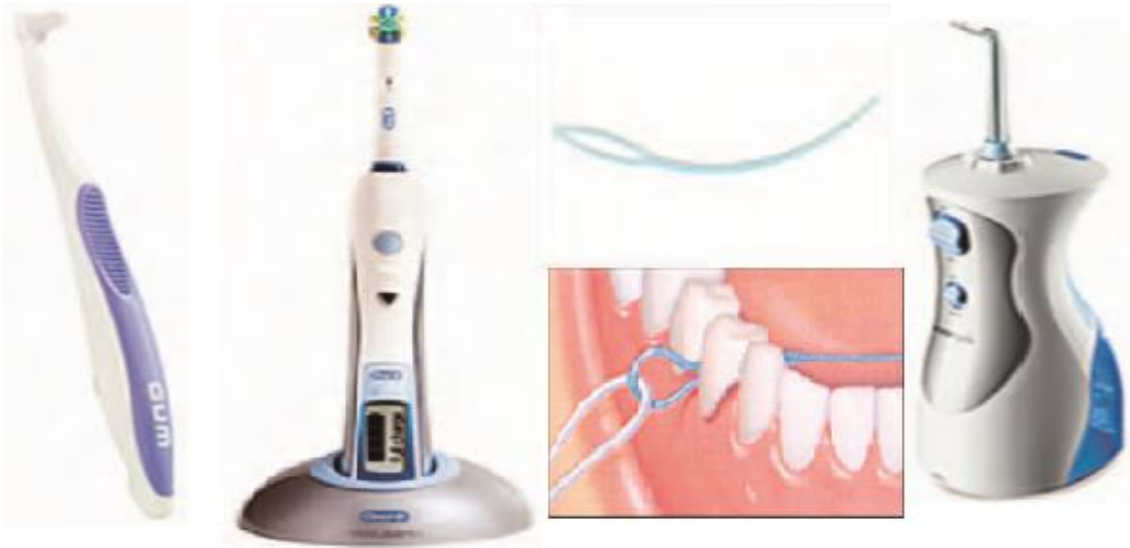
Se han realizado algunos estudios donde el objetivo es evaluar el efecto del mantenimiento periimplantar profesional en los tejidos periimplantares. En el año 2012 Costa et al realizaron un estudio en 80 pacientes separados en dos grupos uno recibía mantenimiento mínimo una vez al año y el otro tenía menos o no tenía citas de mantenimiento se evidencio que los pacientes que no tenían mantenimiento presentaron peores condiciones tanto periodontales como periimplantares, la incidencia de periimplantitis en el grupo sin mantenimiento fue de 43.9% mientras que en el grupo con mantenimiento era de 18%(9).

## **MANTENIMIENTO EN CASA**

Es importante siempre realizar una motivación y enseñanza en higiene oral a los pacientes que hayan recibido una restauración implantosoportada, se ha demostrado que no hay



ningún elemento que individualmente consiga eliminar la placa bacteriana en todas las superficies del implante(45). Por lo tanto es importante recomendar el uso de por lo menos dos instrumentos de higiene oral entre los cuales están: cepillos dentales, seda dental con o sin enhebrador, cepillos interdentales e irrigadores. Sin embargo no debe ser un proceso complicado y debe buscarse las opciones más simples para cada paciente para garantizar una adherencia al programa de mantenimiento.



*Figura 3 Instrumentos adicionales de higiene oral*

En el año 2013 Magnuson y colaboradores (46) realizaron un estudio para comparar la efectividad del uso de wáter pik y la seda dental para disminuir el sangrado alrededor de los implantes encontrando que había diferencia estadísticamente significativa en el porcentaje de sangrado después de 30 días teniendo el grupo de seda dental una disminución del sangrado en solo el 33.3% de los pacientes mientras que en el grupo en el que usaban el sistema de irrigación con agua se encontró una disminución del porcentaje del sangrado gingival en el 81.8%.

La clorhexidina ha sido aceptada por la Asociación Dental Americana como un enjuague muy efectivo debido a sus substantividad que protege los tejidos de la cavidad oral y las superficies de titanio, es importante recalcar los efectos secundarios de la misma como son pérdida del sentido del gusto y pigmentación extrínsecas, los cuales pueden ser disminuidos con el uso de clorhexidina en gel de forma más localizada.

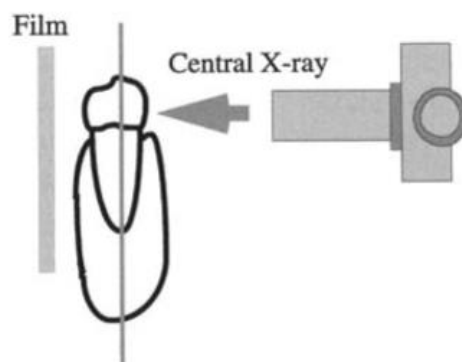
### **DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO**

La evaluación radiográfica de la altura ósea marginal se incluye en el control longitudinal de los implantes osteointegrados. Las radiografías son una representación bidimensional de

un hueso alveolar diente, diente o implante de tres dimensiones Se ha determinado la radiografía periapical como una de las mejores herramientas para el diagnóstico y seguimiento de los pacientes, debido a esto son susceptibles a errores por la angulación, por lo cual el rayo central debe estar ubicado perpendicular al área de interés y la placa(47).

El uso de las radiografías comienza desde el inicio del tratamiento, planeación pre quirúrgica junto con la tomografía, durante la cirugía para asegurarnos de la inclinación con la que se está realizando el fresado y asegurarnos de una adecuada ubicación y relación con estructuras anatómicas cercanas, después del implante y durante diferentes fases de la rehabilitación, evaluación radiográfica en citas de mantenimiento, en caso de complicaciones técnicas y biológicas(48).

De acuerdo al Séptimo Consenso Europeo en Periodoncia del año 2011 las radiografías se deben tomar después de la instalación de la prótesis para establecer una línea base, y después del remodelado fisiológico para el diagnóstico de enfermedad periimplantar durante el mantenimiento periimplantar(4). En la literatura se ha reportado en varios estudios el uso de radiografías panorámicas y no periapicales para evaluar la posición de los implantes después del procedimiento quirúrgico en pacientes que reciben tratamiento de sobredentaduras o prótesis híbridas (48). Se han realizado estudios comparando la exactitud para evaluar el nivel de la cresta ósea en radiografías panorámicas y radiografías periapicales, algunos concluyendo que ambas técnicas son comparables en términos de precisión (49) mientras que en otros sugieren que las radiografías periapicales tienen una mayor exactitud aunque las diferencias son de aproximadamente  $< 0.2$  mm(50).



*Figura 4 Dirección correcta para toma de radiografía periapical (6)*

Se ha reportado en la literatura que las imágenes radiográficas subestiman la real pérdida ósea según estudios histomorfométricos realizados en animales(48), adicionalmente el ojo clínico no puede detectar pérdida ósea hasta que hay una pérdida mineral mayor al 50%, hay programas computarizados que son capaces de analizar la radiografía y dar información más exacta de la cantidad de pérdida o ganancia ósea. En estudios prospectivos se usa la

estandarización de las radiografías que serán objeto de estudio ya que los cambios son de aproximadamente 0.1mm solamente, cuando son estudios retrospectivos es imposible realizar la estandarización de las mismas. Muchos métodos han sido utilizados para obtener medidas de las radiografías(6):

1. Medida de milímetros en las radiografías por medio del uso de papel transparente milimetrado o reglas, está limitado por la geometría de la película y la habilidad del clínico para detectar la cresta alveolar.
2. Expresión en porcentaje de pérdida ósea teniendo en cuenta la longitud del implante, en este método se da más exactitud gracias a que no es afectada por errores de acortamiento o elongación, se está comparando el porcentaje de cada radiografía y no los milímetros que podrían estar afectados por errores en la técnica de toma radiográfica.

Programas computarizados han sido usados para facilitar la medida de cambios en el hueso de diferentes momentos, por medio de la digitalización de forma que la imagen pueda ser entendida por el ordenador(27).

Se ha recomendado realizar la toma de una radiografía después de haber realizado el implante con el fin de evaluar las condiciones del implante y tener una línea base para la comparación de radiografías posteriores, igualmente se recomienda tomar una radiografía en el momento de la segunda fase para asegurar que se dio el proceso de oseointegración adecuadamente(51). La toma de radiografías nos permite hacer una evaluación longitudinal del nivel de la cresta ósea alrededor del implante, aunque no es el único índice que se debe tener en cuenta para el diagnóstico de enfermedad periimplantar pues siempre serán signos importantes la presencia de sangrado y/o exudado purulento. Un criterio de éxito para el implante es tener en el primer año de función <1.5mm de pérdida y 0.2mm anualmente, aunque esto se ha reevaluado por estudios que han demostrado una mayor estabilidad del nivel de la cresta ósea en el tiempo(27)(52).

## DISEÑO METOLOGICO

### 1. TIPO DE ESTUDIO: Estudio retrospectivo observacional analítico

**H:** El mantenimiento periimplantar tiene un efecto positivo sobre la estabilidad de la cresta ósea alrededor de los implantes en función.

**Ho:** El mantenimiento periimplantar no tiene un efecto positivo sobre la estabilidad de la cresta ósea alrededor de los implantes en función

### 2. Población: Pacientes rehabilitados con implantes en función en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Colombia.

- ✓ Criterios de inclusión: Pacientes que hayan recibido tratamiento implanto soportado en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Colombia desde el año 2012
- ✓ Criterios de exclusión:
  - Pacientes que no tengan el implante en función
  - Pacientes que no tengan reportado en la historia clínica la longitud del implante
  - Pacientes que no cuenten con la radiografía después de realizado el implante para realizar la comparación

### 3. METODOS:

1. Obtener la base de datos de los pacientes que recibieron implantes en los posgrados de cirugía Maxilofacial y de Periodoncia y adicionalmente que fueron rehabilitados en el posgrado de rehabilitación oral y Operatoria Estética dental de la facultad de odontología de la Universidad Nacional de Colombia después del año 2011. Esto se realizará por medio de un análisis en tesorería buscando los códigos correspondientes al pago de la segunda fase quirúrgica en los posgrados de cirugía oral y Periodoncia. La muestra será entonces censal para intentar incluir el mayor número de pacientes.
2. Revisión de historias clínicas de pacientes que recibieron tratamiento en la Universidad Nacional de Colombia, en búsqueda de las radiografías periapicales del pacientes después del implante, después de la carga y las radiografías de mantenimiento que pudiesen existir.
3. Comunicación telefónica con pacientes que no han asistido a mantenimientos en el posgrado de periodoncia para obtener una radiografía periapical con

técnica de paralelismo, que nos permita conocer el nivel de la cresta ósea alveolar, y adicionalmente incluirlos en la clínica de mantenimiento después de la obtención de la radiografía.

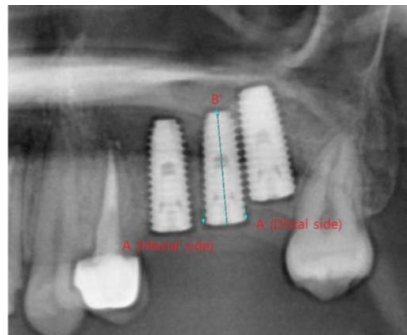
#### 4. Evaluación radiográfica

Se tomara de cada radiografía estudiada el nivel de cresta ósea, este será definido como el punto más coronal de contacto hueso implante a nivel proximal

Para poder realizar una medida comparable y ya que las radiografías no son estandarizadas, se tendrá en cuenta la distorsión de las radiografías (elongación o acortamiento) comparando la medida del implante de la radiografía y la medida real del implante reportada en la historia clínica del paciente, para así obtener el factor de distorsión, el cual se aplicará a la magnitud de la pérdida ósea.

La longitud del implante será el estándar para la corrección de la distorsión radiográfica. Se medirá entonces la distancia desde el nivel superior de la plataforma del implante hasta el nivel de contacto con la cresta ósea (A) la longitud del implante en la radiografía (B') y se tendrá en cuenta entonces la longitud del implante real para calcular la distorsión de la radiografía (53)(48).

$$X = AB / B'$$



*Figura 5 Formula para el manejo de distorsiones en radiografías periapicales*

Por medio de una lupa se obtendrá una magnificación de la radiografía periapical con el fin de tener una visibilidad mucho más precisa de los puntos de interés antes mencionados para definir el nivel de la cresta ósea. Se marcarán los puntos con lápiz para escribir en radiografías y la distancia será medida por medio de un calibrador digital (54)(55).

Serán tomadas en cuenta igualmente covariables referenciadas en la ficha para recolección de datos entre los cuales están el consumo de cigarrillo, el tipo de restauración utilizada, el tipo de implante que se usó, si se implantó en hueso nativo o regenerado es hueso nativo, y si se realizó o no implante postexodoncia.

5. Análisis estadístico y comparación de resultados obtenidos para ambos grupos.

**Plan de análisis:**

Para describir las características de la población se utilizaron frecuencias absolutas y relativas, medianas y rangos intercuartílicos. Dado el pequeño tamaño de muestra por grupos y teniendo en cuenta que las pérdidas mesial y distal no se ajustaron a una distribución normal (Shapiro Wilk) se utilizó la prueba de Mann-Whitney Wilcoxon para la comparación de las medianas entre los implantes que tuvieron y no tuvieron mantenimiento, entre los implantes de acuerdo al tipo de restauración (corona individual y prótesis fija) y entre los implantes que requirieron y no requirieron regeneración.

La variable tiempo desde el implante hasta el último control radiológico se recategorizó en grupos de <2 años, de 2-4 años, de 4-6 años y >6 años.

Todos los análisis se describen de manera gráfica utilizando el diagrama de cajas y bigotes acorde a que todos los reportes se realizan con medianas y sus respectivos rangos intercuartílicos.

El análisis estadístico se realizó en el software Stata 14.

## RESULTADOS

Para obtener una base de datos y conseguir pacientes que pudiesen pertenecer al estudio se solicitó a la tesorería de la facultad una base de datos de los pacientes que cancelaron procedimientos correlacionados con la primera y la segunda fase en el proceso de implantación en el posgrado de periodoncia cirugía oral y maxilofacial (32111 y 29076), así como los relacionados con la rehabilitación de implantes en los posgrados de rehabilitación oral y estética dental (32111, 32110, 29042, 32035), para cubrir el mayor número de pacientes. Se obtuvo un total de 271 pacientes pertenecientes a los diferentes posgrados como se explica en la siguiente tabla.

### ETAPA QUIRÚRGICA

POSGRADO DE CIRUGIA ORAL	POSGRADO DE PERIODONCIA	AMBOS POSGRADOS	NO REPORTA	TOTAL
113	110	9	42	274

### ETAPA REHABILITACIÓN

POSGRADO DE REHABILITACIÓN	POSGRADO DE ESTÉTICA	AMBOS POSGRADOS	NO REPORTA	TOTAL
144	53	1	76	274

*Tabla 1 Distribución pacientes en posgrados según base de datos tesorería*

Se realizó entonces la búsqueda en la central de historias clínicas de las 271 historias clínicas correspondientes a los pacientes encontrados por número de documento para realizar la búsqueda de las radiografías en las diferentes etapas de rehabilitación como son primera fase, segunda fase, restauración definitiva y mantenimientos, excluyendo entonces del estudio 179 pacientes por ausencia de radiografía de control periapical o porque no se tuvo acceso a la historia clínica.

MOTIVO DE EXCLUSIÓN	NUMERO DE PACIENTES
AUSENCIA DE RADIOGRAFIA DE CONTROL	95
RADIOGRAFIA PANORAMICA DE CONTROL	47
SIN REHABILITAR	12
SIN ACCESO A HISTORIA CLÍNICA	25
<b>TOTAL</b>	<b>179</b>

*Tabla 2 Motivos de exclusión de pacientes en primera fase (revisión de historias clínicas)*

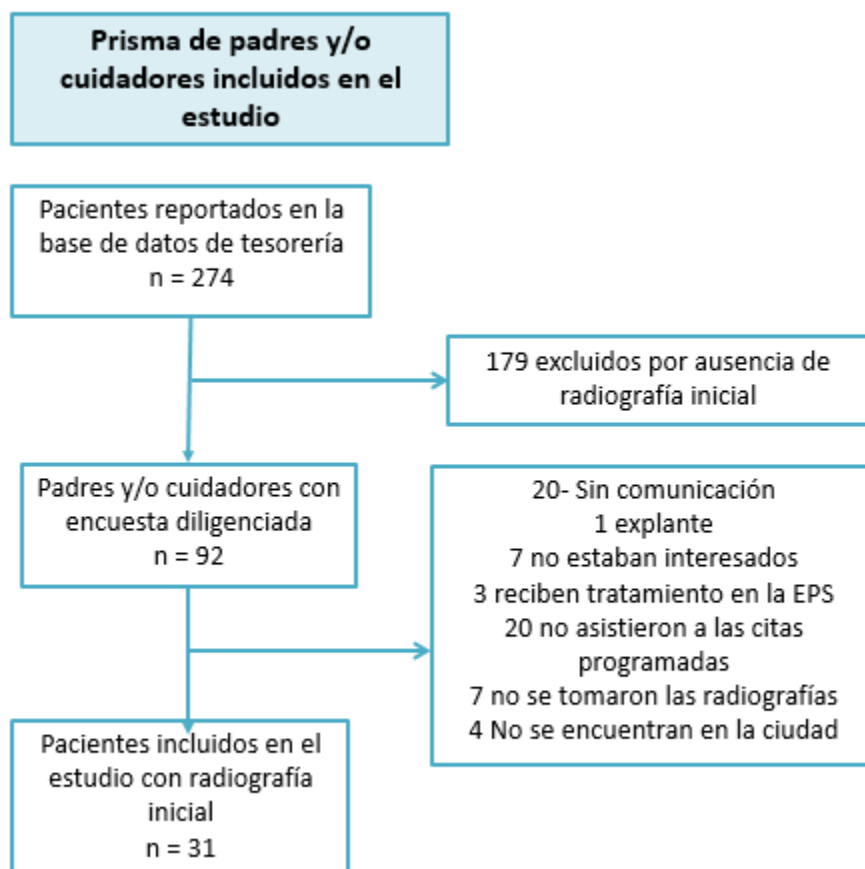
Se obtuvieron entonces 92 pacientes para llamar e incluir en el estudio de los cuales 32 pacientes participaron en el estudio la exclusión del estudio se encuentra reflejada en la Tabla 2 Motivos de exclusión de pacientes en primera fase (revisión de historias clínicas)

DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES	
EXPLANTADO	1
SIN COMUNICACIÓN	20
NO INTERESADO	7
TRATAMIENTO EN EPS	3
INGRESO AL ESTUDIO	31
NO ASISTIÓ	20
NO SE TOMÓ LA RADIOGRAFÍA	7
NO VIVE EN LA CIUDAD	4

*Tabla 3 Motivos de exclusión de pacientes con radiografías periapicales*

Finalmente quedaron incluidos en el estudio 31 pacientes de los cuales se obtuvo una muestra de 70 implantes, de los cuales se registró cual era la tiempo de la primera radiografía disponible en la historia clínica Tabla 4.

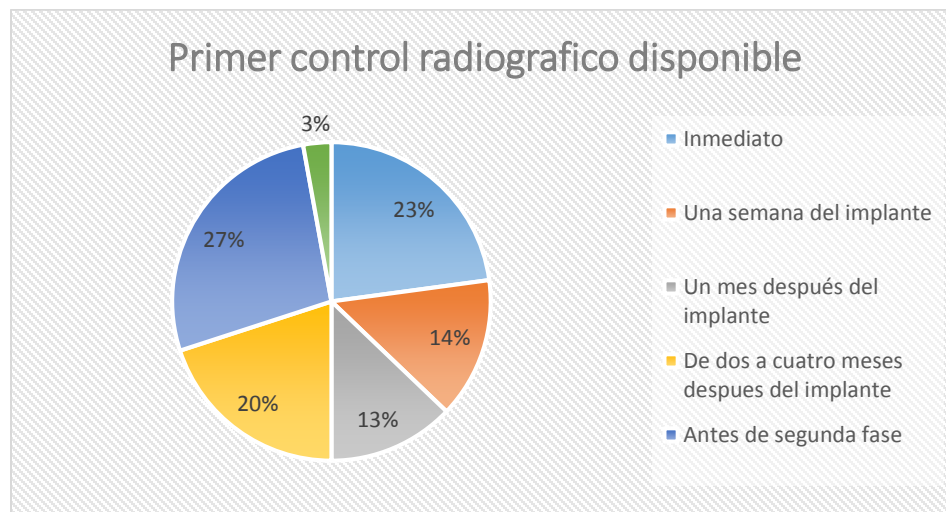




*Figura 6 Prisma de pacientes incluidos*

Primer control radiográfico disponible en radiografía	
Inmediato	16
Una semana del implante	10
Un mes después del implante	9
De dos a cuatro meses después del implante	14
Antes de segunda fase	19
Seis meses después del implante	2
Total	70

*Tabla 4 Primer control radiográfico disponible en radiografía*



*Figura 7 Primer control radiográfico disponible en radiografía*

Al estudio, luego de verificar los criterios de elegibilidad, ingresaron 31 pacientes (Figura 6 Prisma de pacientes incluidos), que aportaron 70 implantes. La mediana de edad de la población fue de 62 años (47-67) y la mayoría fueron mujeres (71,0%). Ver Tabla 5. Se realizó la separación de los dos grupos de estudio, pacientes con mantenimiento que han asistido por lo menos una vez al año a mantenimiento y pacientes sin mantenimiento los cuales no han asistido a mantenimiento o lo han hecho menos de una vez al año.

	<i>Con mantenimiento</i>		<i>Sin mantenimiento</i>		<i>Población de estudio</i>	
	<i>n = 15</i>	<i>%</i>	<i>n = 16</i>	<i>%</i>	<i>n = 31</i>	<i>%</i>
<b>Edad, Med (RIQ)</b>	64	53-67	57	46-67	62	47-67
<b>Edad al primer implante, Med (RIQ)</b>	60	48,3-65,6	48,3	42,3-61,9	56,9	43,8-65,6
<b>Sexo</b>						
Femenino	11	73,3	11	68,8	22	71,0
Masculino	4	26,7	5	31,2	9	29,0
<b>Servicio de atención</b>						
Periodoncia	14	93,3	12	75,0	26	16,1
Cirugía	1	6,7	4	25,0	5	83,9
<b>Comorbilidades</b>						
Hipotiroidismo	2	13,3	3	18,8	5	16,1
Hipertiroidismo	1	6,7	0	0,0	1	3,2
HTA	1	6,7	0	0,0	1	3,2
Artritis degenerativa	0	0,0	1	6,3	1	3,2
Osteoartritis	1	6,7	0	0,0	1	3,2
Gastritis	1	6,7	0	0,0	1	3,2
<b>Número de implantes realizados, Med (RIQ)</b>	49	3 (2-4)	41	2 (1-3,5)	90	2 (1-4)
<b>Número de implantes incluidos en el estudio, Med (RIQ)</b>	40	2 (1-4)	30	1 (1-2,5)	70	1 (1-3)

*Tabla 5 Características de la población*

En relación a los implantes se observó que la posición más frecuente fue la 46 (11,4%) y la 15 (10,0%). El 48.6% de los implantes tuvieron regeneración y el tipo de hueso y membrana usados se referencio en la Tabla 6.

<b>Realización de mantenimiento al implante</b>	<b><i>n = 70</i></b>	<b>%</b>
Si	40	57,1
No	30	48,9
<b>Tipo de restauración</b>		
Corona individual	58	82,9
Prótesis fija	12	17,1
<b>Regeneración</b>		
Si	34	48,6
No	36	51,4
<b>Tipo de hueso <i>n = 34</i></b>		
Bio-Oss	8	23,5
Bio-Oss partícula pequeña/puros cancellous Particulate Allograft	2	5,9
Mineros	2	5,9
Puros cancellous Particulate Allograft	11	32,4
Hueso liofilizado Cosme y Damian	5	14,7
Polvo desmineralizado 300-500 micras	6	17,6
<b>Tipo de membrana</b>		
Bio-guide	3	8,8
Alloderm	2	5,9
BioMend	16	47,1
Mem-Lok	6	17,6
Cytoplast	2	5,9
Sin reportar	5	14,7
<b>Posición de implantes incluidos</b>		
Posición 11	3	4,3
Posición 12	3	4,3
Posición 14	5	7,1
Posición 15	7	10,0
Posición 16	5	7,1
Posición 21	1	1,4
Posición 22	1	1,4
Posición 23	1	1,4
Posición 24	5	7,1
Posición 25	5	7,1
Posición 26	3	4,3
Posición 34	2	2,9
Posición 35	2	2,9
Posición 36	5	7,1
Posición 37	4	5,7
Posición 45	4	5,7
Posición 46	8	11,4
Posición 47	6	8,6

Tiempo desde el implante al último control radiológico, Med (RIQ)	4,4	3,2 - 5,3
<b>Grupos recategorizados de tiempo desde el implante</b>		
<2 años	5	7,1
2-4 años	26	37,1
4-6 años	24	34,3
>6 años	15	21,5

Tabla 6 Caracterización de los implantes

**Pérdida de la cresta ósea de acuerdo a mantenimiento**

En cuanto a la pérdida mesial de la cresta ósea no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los implantes con mantenimiento (mediana -1,16 mm RIQ -2,12 a -0,25) y sin mantenimiento (mediana -0,49 mm RIQ -1,82 a -0,07) con un p = 0,1496.

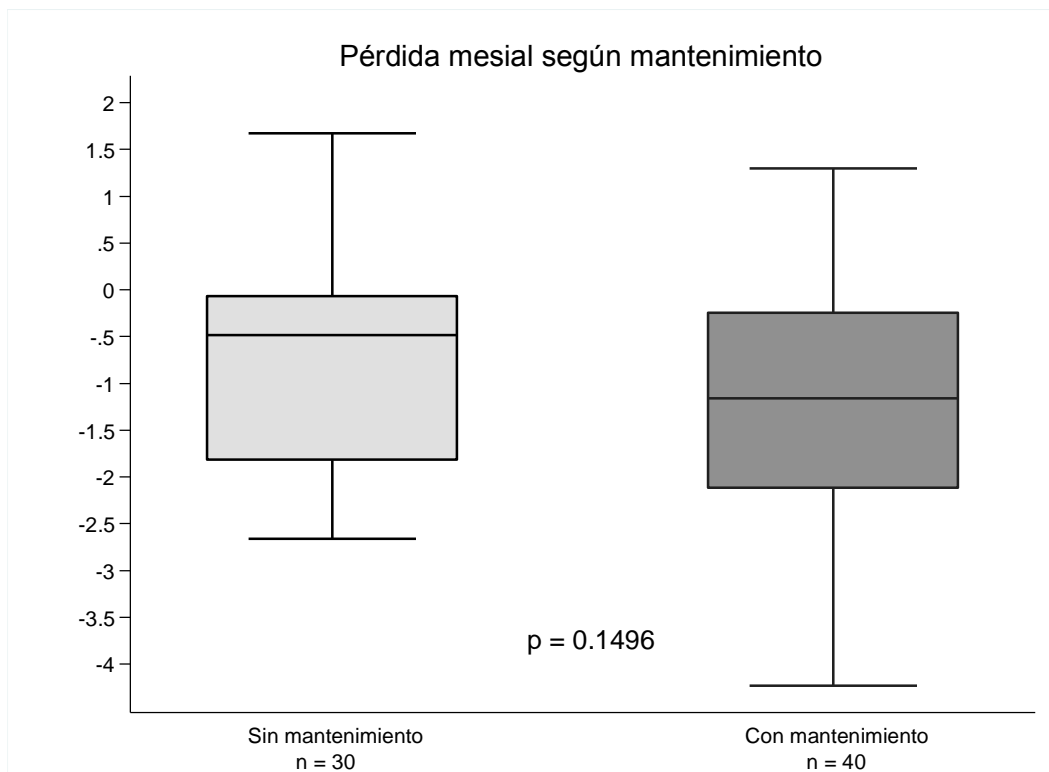
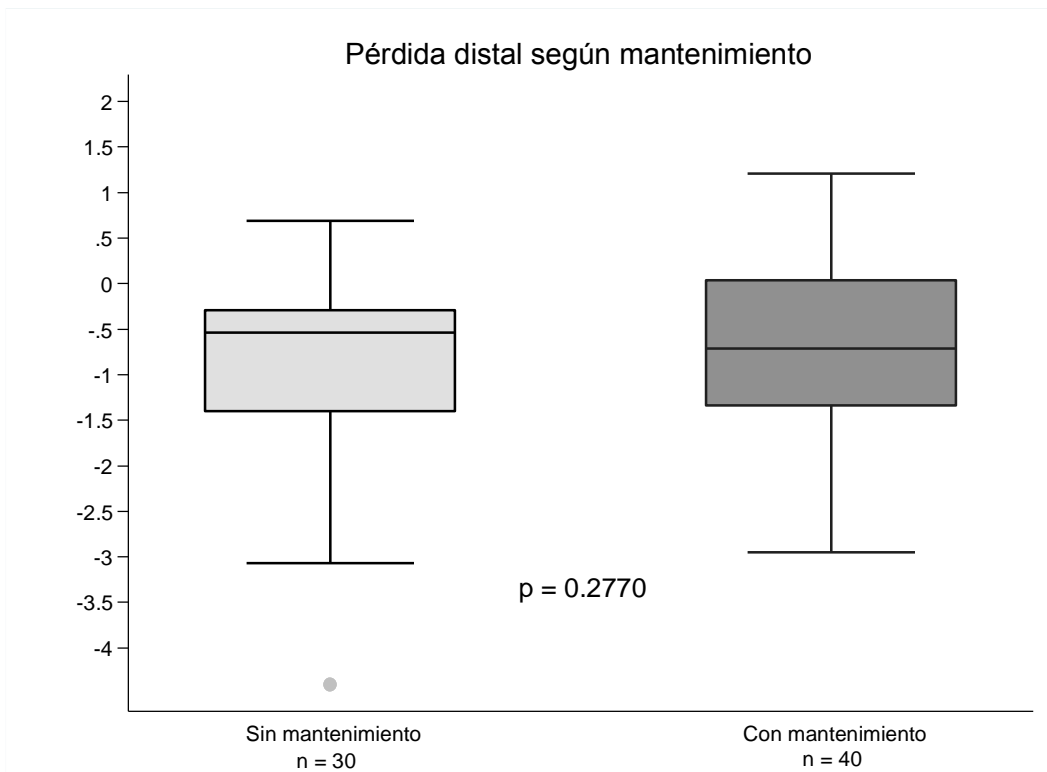


Figura 8 Pérdida mesial según mantenimiento

De manera similar, la pérdida distal de la cresta ósea no mostró diferencias estadísticamente significativas entre los implantes con mantenimiento (mediana -0,72 mm

RIQ -1,34 a -0,04) y sin mantenimiento (mediana -0,54 mm RIQ -1,41 a -0,29) con un  $p = 0,2770$ .



*Figura 9 Pérdida distal según mantenimiento*

También se detalla el análisis de la pérdida de la cresta ósea categorizando el tiempo desde el implante hasta el momento de la última valoración en grupos de dos años. En relación a la pérdida mesial, se observa que entre los implantes sin mantenimiento es mayor para el grupo de 2-4 años que en aquellos con mantenimiento, mientras que es levemente inferior a partir de los 4 años (Tabla 7 y Figura 10).

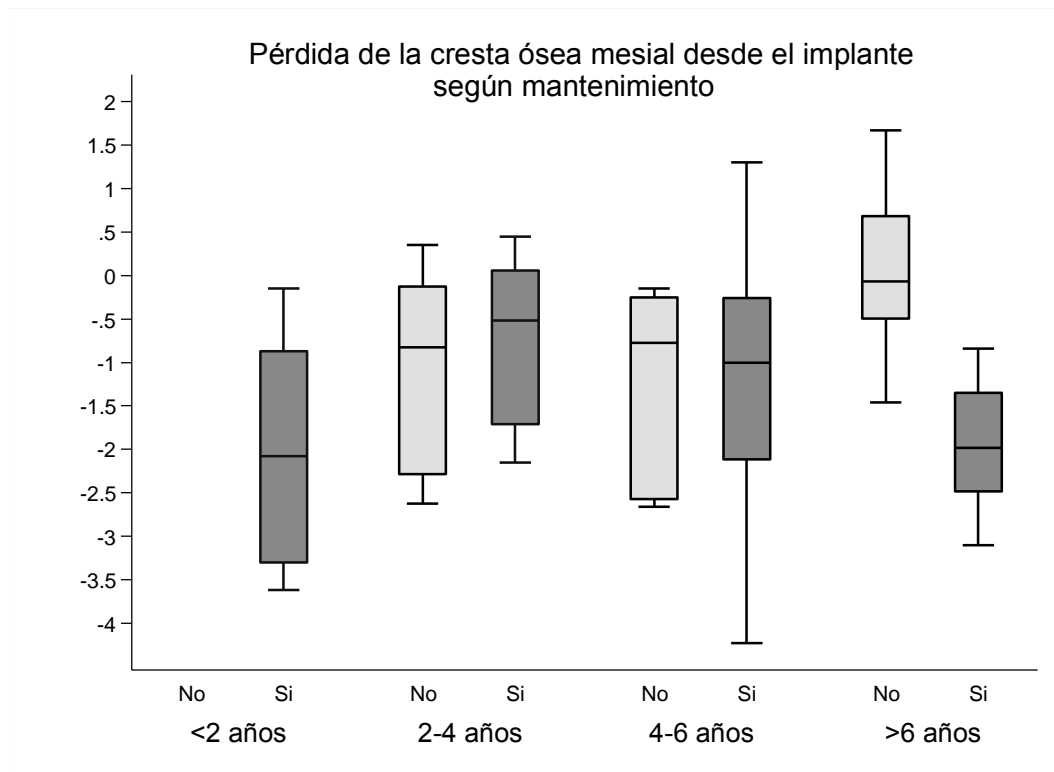


Figura 10 Pérdida de cresta ósea mesial categorizada en tiempo

Mantenimiento	<2 años	2-4 años	4-6 años	>6 años
No	--	-0,83 (-2,29 a -0,13)	-0,78 (-2,57 a -0,25)	-0,07 (-0,5 a 0,68)
Si	-2,08 (-3,3 a -0,87)	-0,52 (-1,71 a 0,06)	-1 (-2,12 a -0,26)	-1,99 (-2,49 a -1,35)

Tabla 7 Pérdida de cresta ósea mesial categorizada en tiempo

En cuanto a la pérdida de la cresta ósea distal se observa que entre los implantes sin mantenimiento es mayor para los grupos de 2-4 años y de 4-6 años que en aquellos con mantenimiento, pero es menor en el grupo de >6 años (Figura 11 y Tabla 8).

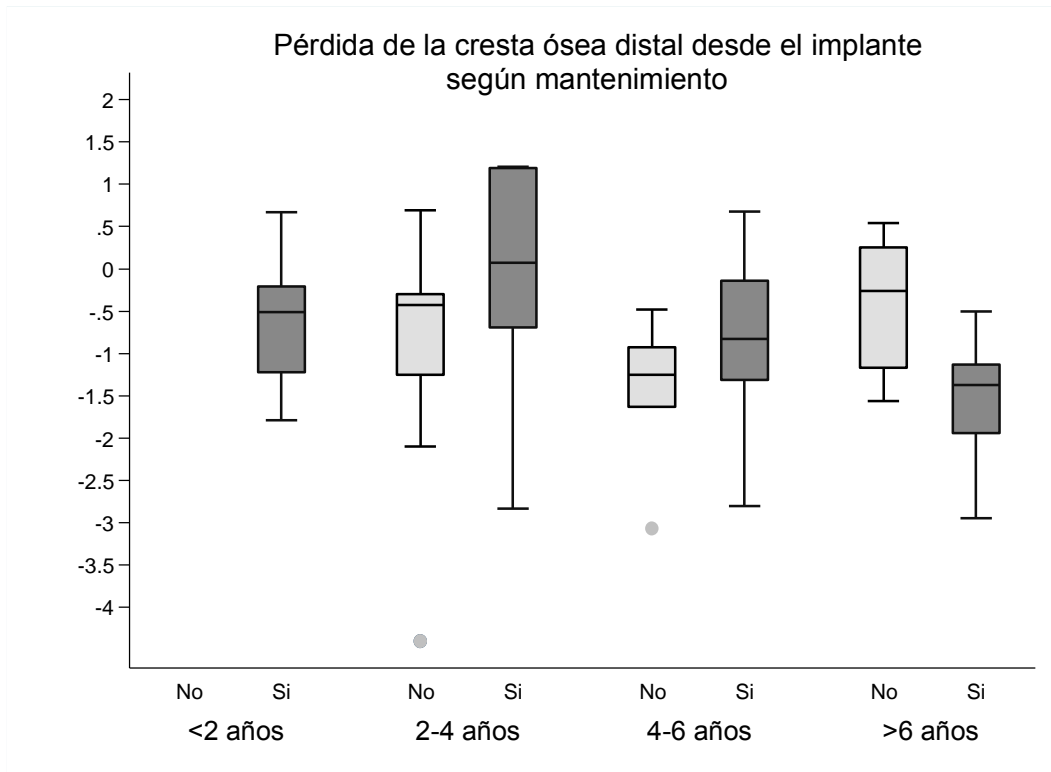
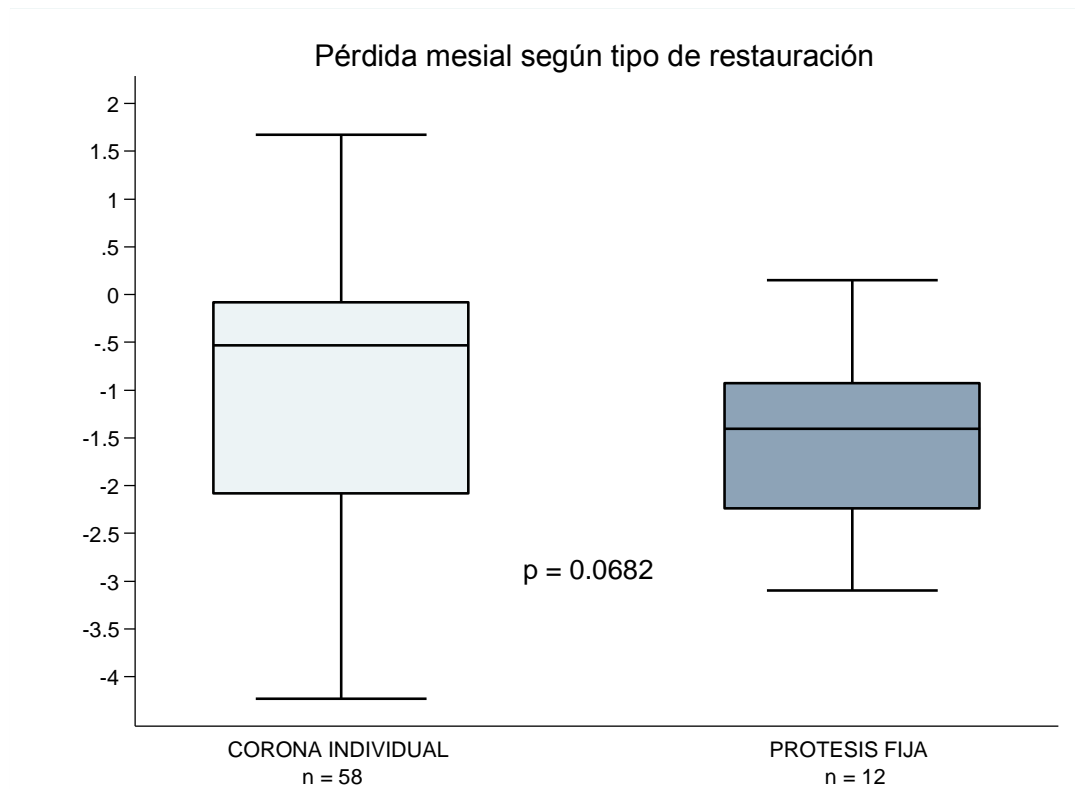


Figura 11 Pérdida de cresta ósea distal categorizada en tiempo

Mantenimiento	<2 años	2-4 años	4-6 años	>6 años
No	--	-0,43 (-1,26 a -0,3)	-1,25 (-1,64 a -0,93)	-0,26 (-1,17 a 0,25)
Si	-0,51 (-1,22 a -0,21)	-0,07 (-0,7 a 1,19)	-0,83 (-1,32 a -0,14)	-1,38 (-1,94 a -1,13)

Tabla 8 Pérdida de cresta ósea distal categorizada en tiempo

La pérdida de la cresta ósea también se analizó teniendo en cuenta el tipo de restauración. Al comparar la pérdida de la cresta ósea mesial según el tipo de restauración no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la corona individual (-0,54 RIQ -2,08 a -0,08) y la prótesis fija (-1,41 RIQ -2,24 a -0,93) con un  $p = 0,0682$  (MannWhitney-Wilcoxon). (Figura 12)

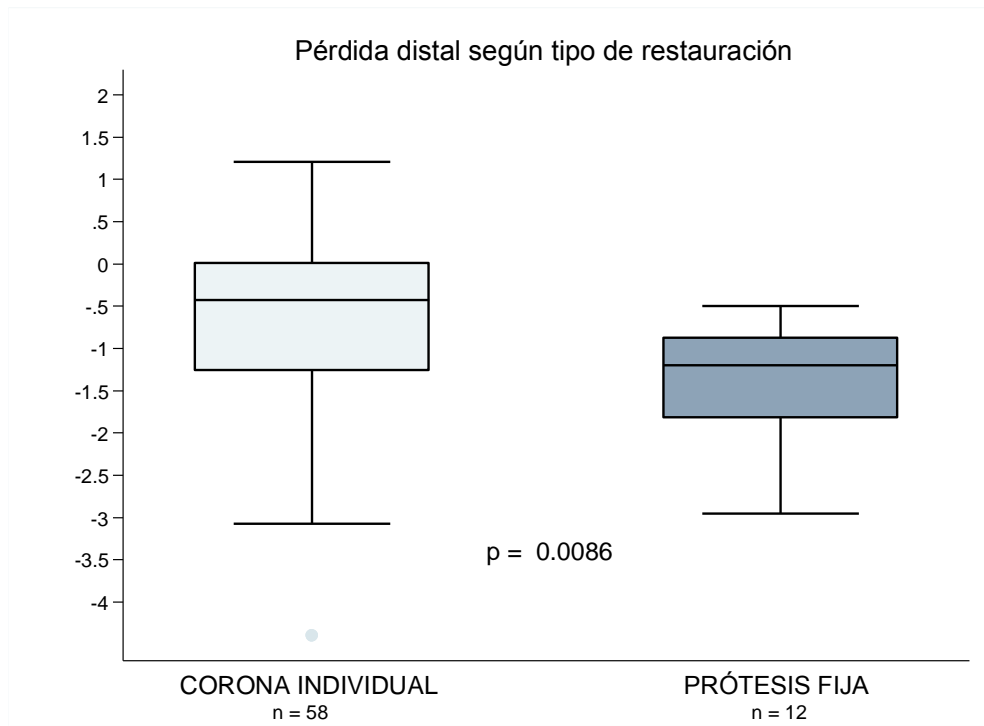


*Figura 12 Pérdida mesial según tipo de restauración*

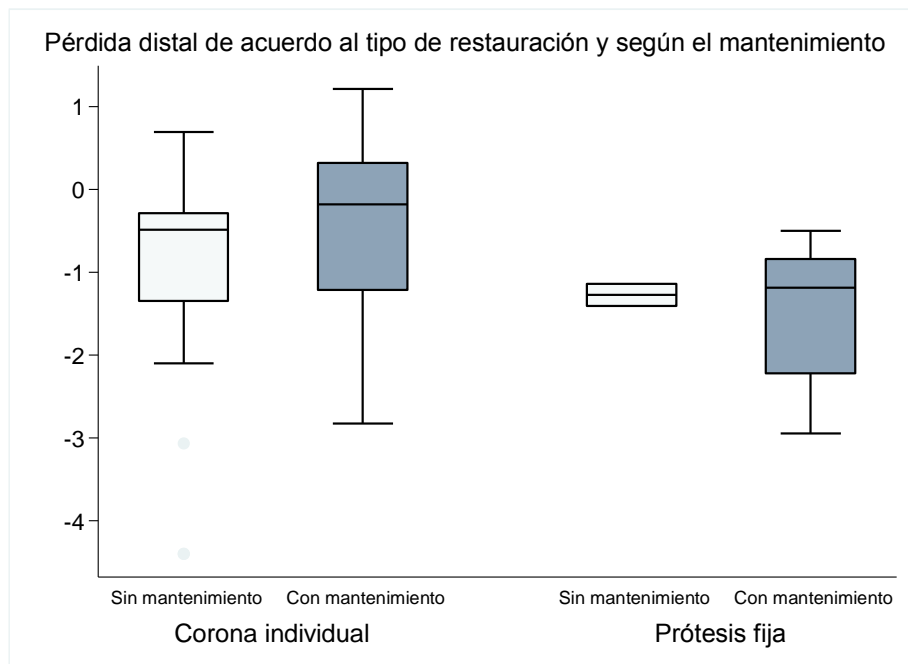
Al comparar la mediana de pérdida distal si se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los implantes con corona individual (-0,43 RIQ -1,26 a -0,01) y prótesis fija (-1,20 RIQ -1,82 a -0,87) con un  $p = 0,0086$  (MannWhitney-Wilcoxon). (Figura 13)

Se observa que la pérdida distal para las prótesis fijas es mayor con o sin mantenimiento, es decir que el mantenimiento no afecta la pérdida distal cuando se analiza según tipo de restauración. En cuanto al mantenimiento se observa que es menor la pérdida ósea levemente menor en el grupo que recibió mantenimiento (Tabla 9 y Figura 14).





*Figura 13 Pérdida distal según tipo de restauración*

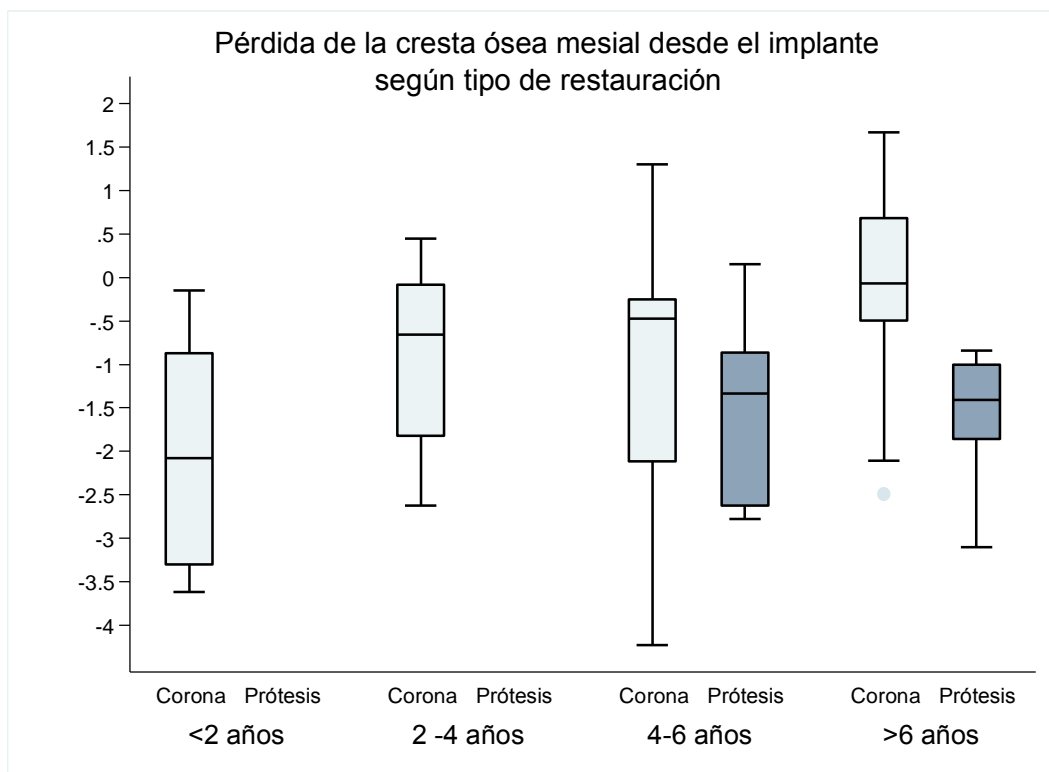


*Figura 14 Pérdida distal de acuerdo al tipo de restauración y según mantenimiento*

Prótesis	Sin mantenimiento	Con mantenimiento
<b>Corona individual</b>	-0,49 (-1,35 a -0,29)	-0,19 (-1,22 a 0,32)
<b>Prótesis fija</b>	-1,28 (-1,41 a -1,14)	-1,19 (-2,23 a -0,84)

*Tabla 9 Pérdida distal comparando pacientes con y sin mantenimiento de acuerdo a tipo de restauración*

Al comparar la pérdida de la cresta ósea según tipo de restauración y de acuerdo al tiempo de implante, se observa que la pérdida mesial en los restaurados con corona tiende a disminuir a través del tiempo; para el tiempo de implante mayor a 4 años la pérdida es mayor en los grupos con prótesis fija (Figura 15y Tabla 10).

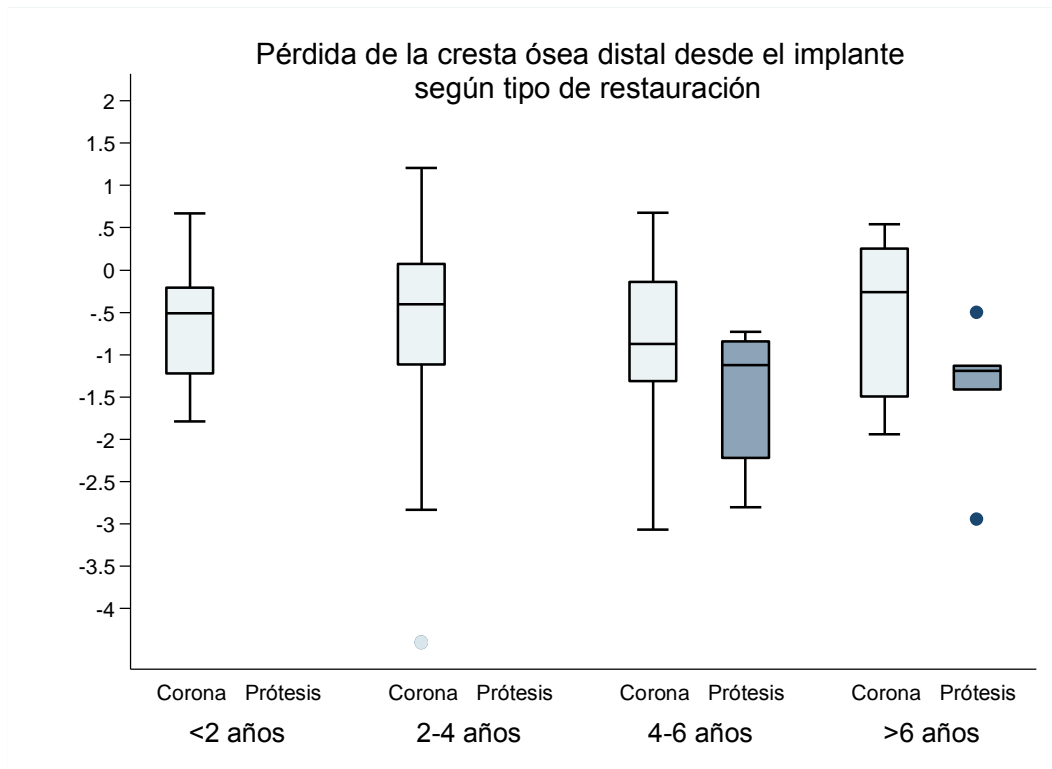


*Figura 15 Pérdida de la cresta ósea mesial según tipo de restauración categorizado en tiempo*

Restauración	<2 años	2-4 años	4-6 años	>6 años
<b>Corona individual</b>	-2,08 (-3,3 a -0,87)	-0,66 (-1,82 a -0,08)	-0,47 (-2,12 a -2,25)	-0,07 (-0,5 a 0,68)
<b>Prótesis fija</b>	--	--	-1,34 (-2,62 a -0,86)	-1,41 (-1,86 a -1,0)

*Tabla 10 Pérdida de la cresta ósea mesial según tipo de restauración categorizado en tiempo*

En la pérdida distal según tipo de restauración se observa que esta es mayor entre los restaurados con prótesis fija (Tabla 11 y Figura 16 Pérdida de la cresta ósea distal según tipo de restauración Figura 16).

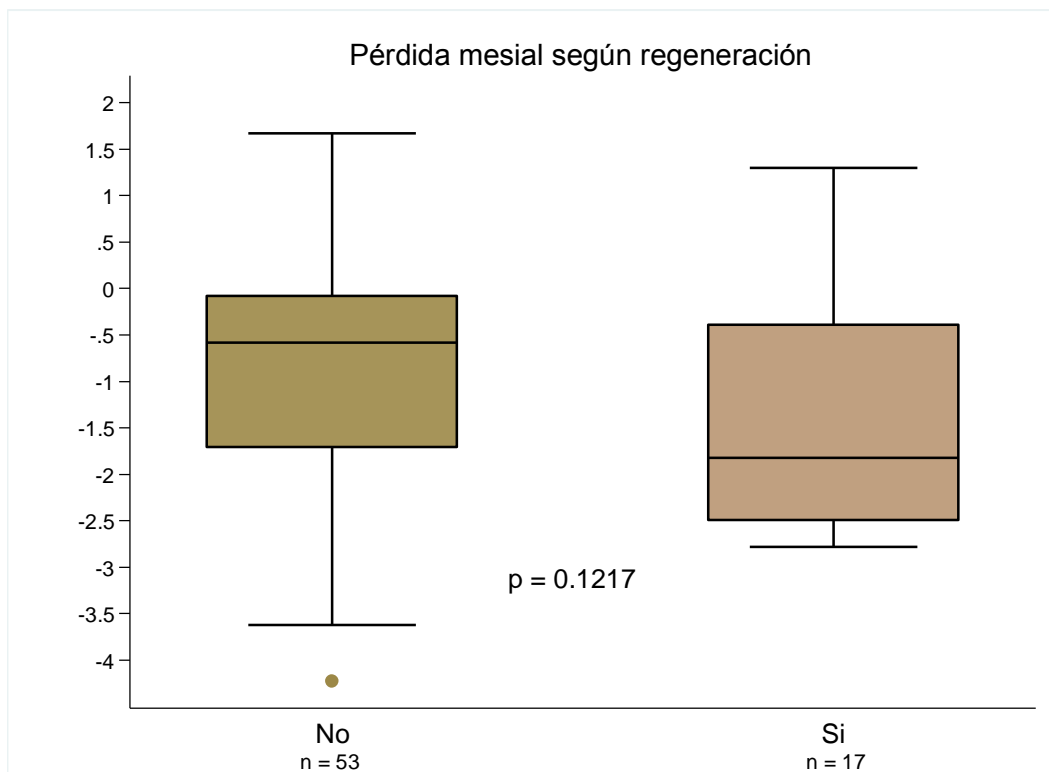


*Figura 16 Pérdida de la cresta ósea distal según tipo de restauración categorizado en tiempo*

Restauración	<2 años	2-4 años	4-6 años	>6 años
<b>Corona individual</b>	-0,51 (-1,22 a -0,21)	-0,41 (-1,12 a -0,07)	-0,87 (-1,32 a -0,14)	-0,26 (-1,5 a 0,25)
<b>Prótesis fija</b>	--	--	-1,13 (-2,23 a -0,84)	-1,20 (-1,41 a -1,13)

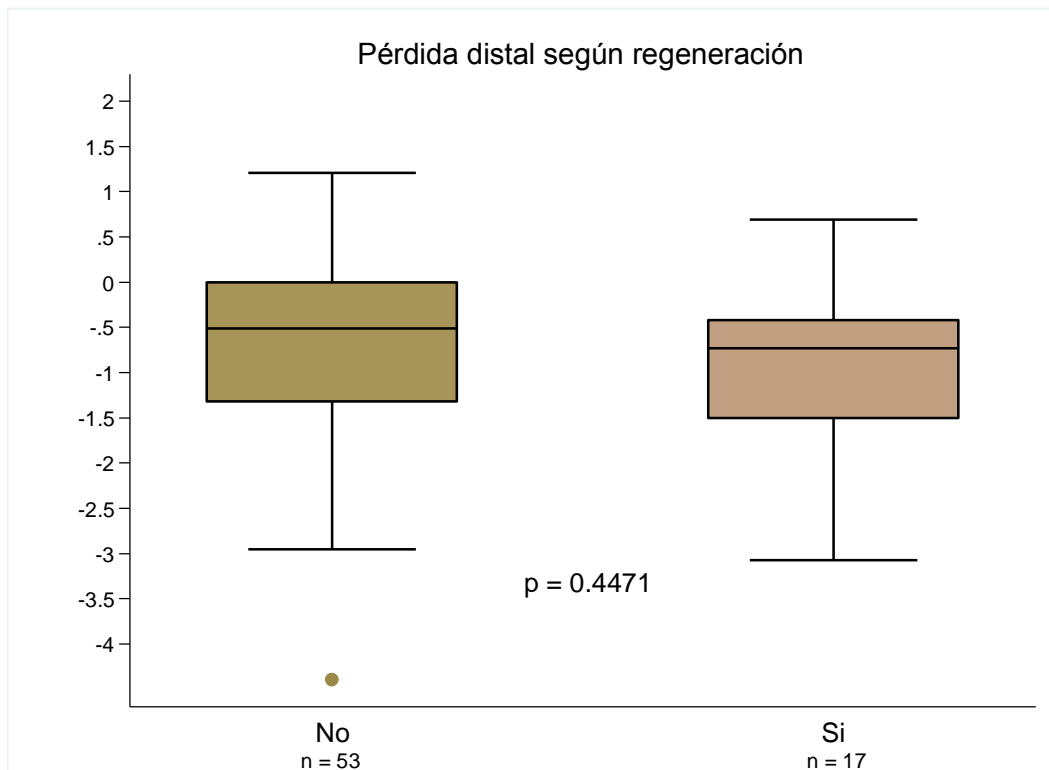
*Tabla 11 Pérdida de la cresta ósea distal según tipo de restauración categorizado en tiempo*

La pérdida de la cresta ósea también se analizó de acuerdo a si el implante requirió o no regeneración. En relación a la pérdida mesial no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los que no requirieron regeneración (mediana -0,87 RIQ -1,79 a -0,14) y los que requirieron (mediana -0,66 RIQ -2,12 a -0,23) con un  $p = 0,1217$ . Mann-Whitney, Wilcoxon (Figura 17)



*Figura 17 Pérdida mesial según regeneración*

En relación a la pérdida distal tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los que no requirieron regeneración (mediana -0,51 RIQ -1,29 a -0,16) y los que requirieron (mediana -0,72 RIQ -1,45 a -0,29) con un  $p = 0,4471$ . Mann-Whitney, Wilcoxon (Figura 18)



*Figura 18 Pérdida distal según regeneración*

Al comparar la pérdida de la cresta ósea según la regeneración y de acuerdo al tiempo de implante se encontró para la pérdida mesial que a partir de los dos años ésta es mayor en los implantes que fueron regenerados, aunque no alcanzan a ser estadísticamente significativos (Figura 19 y Tabla 12)

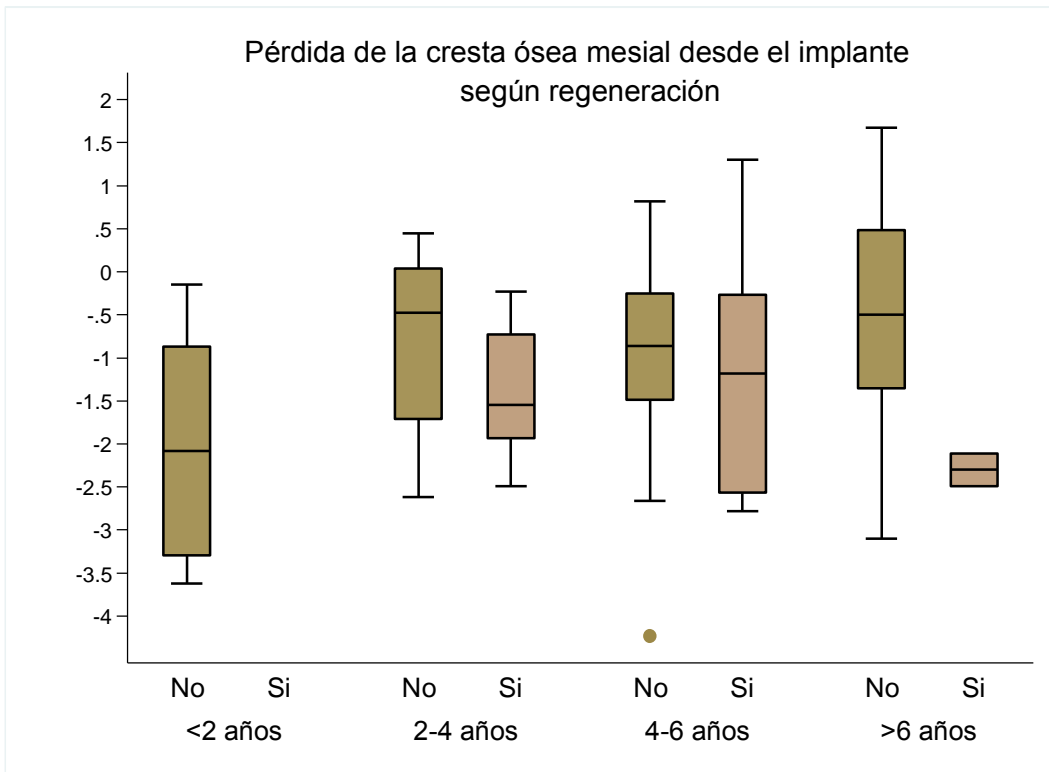


Figura 19 Pérdida de la cresta ósea mesial según regeneración categorizada por tiempo

Regeneración	<2 años	2-4 años	4-6 años	>6 años
No	-2,1 (-3,3 a -0,87)	-1,52 (-2,29 a -0,13)	-0,55 (-1,22 a -0,15)	-0,66 (-1,46 a 0,48)
Si	--	-0,48 (-1,55 a -0,04)	-1,28 (-2,62 a -0,27)	-1 (-2,11 a -0,5)

Tabla 12 Pérdida de la cresta ósea mesial según regeneración categorizada por tiempo

En relación a la pérdida distal según regeneración y de acuerdo al tiempo de implante se observa que esta es similar en el grupo de 2-4 años, ligeramente superior entre los que no requirieron regeneración en el grupo de 4-6 años y ligeramente superior entre los que requirieron regeneración en el grupo de >6 años. (Tabla 13y Figura 20)

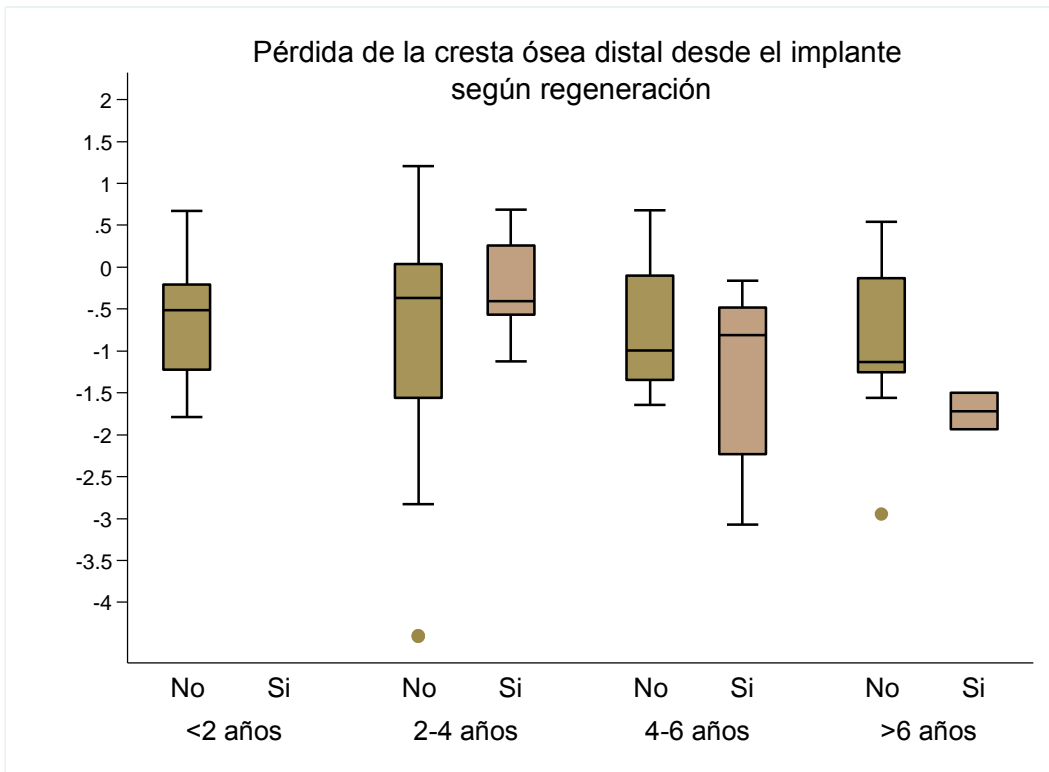


Figura 20 Pérdida de la cresta ósea distal según regeneración categorizada por tiempo

Regeneración	<2 años	2-4 años	4-6 años	>6 años
No	-0,51 (-1,22 a -0,21)	-0,37 (-2,1 a 0,66)	-0,93 (-1,32 a -0,1)	-0,38 (-1,14 a 0,25)
Si	--	-0,41 (-0,64 a 0,01)	-0,9 (-1,64 a -0,48)	-1,5 (-1,56 a -1,41)

Tabla 13 Pérdida de la cresta ósea distal según regeneración categorizada por tiempo

## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Debido al aumento de pacientes recibiendo prótesis implantosoportadas se hace necesario realizar una revisión de factores de riesgo para las enfermedades periimplantares, entre ellas mucositis la cual no presenta presencia de pérdida de tejido óseo pero si sangrado periimplantar y la periimplantitis la cual se caracteriza porque la inflamación ya está extendida al hueso periimplantar llevando a la pérdida del mismo(4). Esta pérdida puede ser percibida inicialmente en el examen clínico con un aumento en la profundidad al sondaje pero deberá ser corroborada en una radiografía que haga evidente la pérdida de tejido óseo periimplantar. En muchas ocasiones el paciente no es informado u olvida realizar el mantenimiento periodontal y periimplantar, en un estudio realizado en el año 2013 en la facultad de Odontología de la Universidad Nacional el 78.95% de los pacientes no asistían a mantenimiento periimplantares(7) por lo cual se decidió realizar el presente estudio con el fin de comparar la altura de las crestas Oseas periimplantares en pacientes que recibieron mantenimiento y los que no.

Se han definido unos criterios de éxito en la literatura donde se definen las pérdidas óseas que pueden presentar los pacientes sin ser considerado patología periimplantar, 1-1.5mm el primer año de función seguido de <0.2 mm anualmente, por lo cual una pérdida de ósea <2.3 mm al quinto año y una pérdida <3.2 mm para el décimo año se encuentra entre los estándares de éxito(13,56–58). Esta pérdida ha sido asociada a la remodelación para el establecimiento del ancho biológico después de realizada la segunda fase (59,60) aunque también se ha reportado que esta remodelación comienza desde el día en el que se pone el implante a pesar de estar sumergido (61) . El mecanismo detrás de la pérdida ósea es la inflamación pero existen varios mecanismos desencadenantes como los componentes del implante, la presencia de un microgap, una reacción a la presencia de cemento, las condiciones de la carga, la presencia de encía queratinizada. En nuestro estudio ningún paciente se encontraba por fuera de estos rangos cuando fueron categorizados según el tiempo que llevaban en boca, mostrando una estabilidad ósea periimplantar generalizada.

En el año 2007 Hultin (33) realizo una revisión sistemática para evaluar si la terapia de mantenimiento periimplantar era o no efectiva para la prevención de complicaciones biológicas de la cual no pudieron sacar conclusiones definitivas debido a la baja calidad de la evidencia disponible. Anner en el año 2010 identifico a la terapia periodontal de soporte como un factor determinante para la supervivencia implantar presentando un Odds Ratio de 1.89(62). Monje y col. en 2011 realizaron un metaanálisis donde se mostró que el mantenimiento tiene un impacto positivo en la salud de los tejidos periimplantares así como en la tasa de supervivencia(63). El presente estudio revela que no hay una diferencia estadísticamente significativa cuando se compara pacientes que han recibido mantenimientos por lo menos una vez al año y los que no para la medida mesial ( $p = 0.1496$ ) ni para la distal ( $p = 0.2770$ ) con respecto a la pérdida ósea alrededor del implante.



Al comparar las medias de pérdida ósea en milímetros en pacientes por la cantidad de años que lleva el implante en la zona mesial se encuentra una menor pérdida en el grupo que ha recibido mantenimiento para el grupo de 2-4 años con mantenimiento (-0,52 (-1,71 a 0,06)) con respecto a la pérdida ósea del grupo sin mantenimiento (-0,83 (-2,29 a -0,13)). Pero para los grupos de 4-6 años se presenta una relación contraria mucho más evidente para el grupo mayor de seis años ya que para el grupo con mantenimiento se encontró una pérdida de -1,99 (-2,49 a -1,35) y en el sin mantenimiento -0,07 (-0,5 a 0,68). Sin embargo cabe recalcar que ambos grupos se encuentran entre los rangos de éxito propuestos en la literatura(13,56).

Pikner y col.(64) realizaron un estudio retrospectivo en 640 pacientes donde reportaron una mediana de pérdida ósea que comenzaba en 1.6 para el primer año e iba aumentando hasta de 2.1mm (0.1–3.7) para los implantes que llevaban de 6 a 8 años similar a lo encontrado en nuestro estudio en el cual para el grupo de implantes que llevaban más de 6 años en boca tuvieron una mediana de -0,26 (-1,17 a 0,25) medida distal -0,07 (-0,5 a 0,68) medida mesial para el grupo sin mantenimiento y de -1,38 (-1,94 a -1,13) medida distal y -1,99 (-2,49 a -1,35) medida mesial para el grupo con mantenimiento, sin embargo no se puede verificar si existe una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos debido al bajo número de pacientes. Sin embargo los pacientes que quedaron incluidos en nuestro estudio entre los 0 y 2 años presentaron una pérdida ósea en la medida mesial -2,08mm (-3,3 a -0,87) más alto a lo esperado para este periodo de tiempo, debido a que dos pacientes presentan una pérdida ósea mayor o igual a 3mm, siendo una pérdida mayor a la esperada en este rango de tiempo, sin embargo no existía ningún paciente sin mantenimiento pareado para este rango de tiempo por lo cual no se puede realizar ningún tipo de comparación.

En la literatura se encuentra el artículo de Costa y colaboradores que realizaron un seguimiento por 5 años para determinar la incidencia de periimplantitis en pacientes con mantenimiento(9). 212 Pacientes recibieron implantes en el año 2005 donde se les realizó mediciones como línea base de ellos 80 pacientes fueron diagnosticados con mucositis periimplantar y fueron ingresados en el estudio; 39 entraron al grupo de mantenimiento y 41 al grupo que no recibió mantenimiento preventivo, evaluaron índice de placa de sangrado y sondaje periodontal y periimplantar así como pérdida ósea alrededor del implante. La incidencia de periimplantitis en el grupo de no mantenimiento fue más alta (43.9%) comparada con la del grupo que recibió mantenimiento (18%). En cuando al reporte de pérdidas óseas se encuentra el reporte de las pérdidas óseas solamente cuando ya los pacientes que presentaban indicio de enfermedad periimplantar es decir con profundidades al sondaje igual o mayor a 5mm, por lo cual la diferencia no comparaba a la totalidad de los pacientes, descartando pacientes sanos sin tener en cuenta la pérdida anual que se consideraría normal o entre los criterios de éxito. En nuestro grupo de estudio a ninguno de los pacientes en el rango de pacientes con más de dos años de implante en función les fue diagnosticada periimplantitis en el año 2017, razón por la cual se atribuye

que no hayan diferencias estadísticamente significativas al comparar los grupos. Esta situación puede estar asociada a un posible buen control de placa de los pacientes a pesar de su falta de asistencia a las citas de mantenimiento profesional, evitando así la presencia de placa bacteriana que el factor desencadenante de las enfermedad periimplantar(3,22,42).

El mayor sesgo que se presentó en el desarrollo del estudio fue lograr incluir pacientes en el estudio debido a la falta de radiografías periapicales en las historias clínicas lo que no nos permitió realizar una comparación estadística sencilla, adicionalmente debido a que eran pacientes sin mantenimiento era imposible acceder a datos de lo que sucedió en todo el tiempo que los pacientes no asistieron a la facultad, lo que hizo el alcance del estudio muy limitado. Igualmente se evidencia la necesidad de tener un control mucho más estricto de las historias clínicas de la facultad. Se hace necesario realizar un estudio que incluya un mayor número de pacientes y esto se puede lograr controlando más el número de pacientes que reciben el tratamiento implantoportado en la facultad, las radiografías a las que son sometidos los pacientes el registro en la historia clínica de las mismas.

La asociación americana de periodoncia en el año 2003 publicó que el mantenimiento periodontal incluye el monitoreo de los implantes dentales(44). En enero de 2016 se publicó una guía para el llamado y mantenimiento de pacientes todo esto basado en la necesidad de pacientes que han recibido tratamientos complejos de restauración y pacientes que han sido rehabilitados con implantes dentales. Según dicha guía los pacientes que han recibido tratamiento con implantes deben ser llamados a mantenimiento cada seis meses sino pertenecen a un grupo de alto riesgo; para clasificar a los pacientes en este grupo se debe tener en cuenta edad, habilidad para el control de placa bacteriana, antecedentes de complicaciones biológicas o técnicas de restauraciones previas(65).

Entre las recomendaciones biológicas publicadas por la JADA están:

- Realizar un examen completo intra y extraoral, dar instrucciones de higiene oral y realizar una fase de mantenimiento periodontal y periimplantar.
- El uso de clorhexidina como un agente antimicrobiano tópico cuando el caso lo requiere.
- Se recomienda el uso de instrumentos compatibles con los implantes como sistemas de pulido de are
- En prótesis fijas implantoportadas la decisión de realizar mantenimientos se basa en la incapacidad de realizar una higiene oral adecuada.
- Educar al paciente para realizar adecuada higiene oral por lo menos dos veces al día usando elementos como seda dental, cepillos interdetales, wáter pik y cepillos eléctricos si se considerara necesario.

En metaanálisis del año 2007 para el seguimiento de implantes restaurados con coronas individuales después de cinco años de seguimiento reportaron que solo en el 6.3% se encontraba una pérdida ósea que excediera los 2mm sin encontrar diferencias entre el tipo de retención que usaban(66). Al realizar el análisis del tipo de restauración que tiene el implante es decir corona individual o una prótesis fija no se encontró una diferencia estadísticamente significativa para la medida mesial ( $p = 0.0682$ ) pero si para la medida distal ( $p = 0.0086$ ) mostrando una menor pérdida ósea los para los pacientes que presentaban de restauración con corona individual, siendo evidente que tienen más estabilidad en el tiempo en cuanto a pérdida ósea. Esto puede estar asociado a la dificultad que puede presentar realizar una higiene adecuada en las zonas proximales a los pñnticos, lo cual produciría un gran acumulo de placa bacteriana alrededor del implante haciendo más susceptible al paciente a comenzar un proceso de enfermedad periimplantar como ha sido reportado en varios estudios (8,22,30,40,42). Sin embargo se realizó el análisis para evaluar si este tipo de restauración podría alterar los resultados con respecto a los resultados de pacientes con mantenimiento o no y se observó que separando el tipo de restauración, los pacientes con coronas individuales con mantenimiento presentan una mediana de -0,19 (-1,22 a 0,32) un poco menor que los pacientes sin mantenimiento (-0,49 (-1,35 a -0,29)) lo cual se mantiene para las prótesis fijas con mantenimiento -1,19 (-2,23 a -0,84) y sin mantenimiento -1,28 (-1,41 a -1,14), encontrando que los pacientes sin mantenimiento en ambos tipos de restauraciones presentan una perdida levemente mayor pero sin ser estadísticamente significativa.

En la literatura se ha estudiado la relación de tener una mayor susceptibilidad a enfermedad periimplantar o falta de oseointegración en pacientes que recibieron regeneración de la zona a implantar relacionado con la presencia de hueso no nativo, Lekholm y colaboradores en 1999 (67) realizaron un estudio donde evaluaron diferentes tipos de regeneración en un grupo de pacientes que recibiría implantes entre las técnicas estaban regeneraciones tipo onlay, elevaciones de piso de seno, combinaciones onlay/inlay y osteotomías LeFort I, reportando unas tasas de supervivencia aceptables así como una estabilidad protésica después de tres años de seguimiento. En nuestro estudio no se encontró diferencia estadísticamente significativa al analizar la media de pérdida ósea de pacientes que habían recibido o no regeneración ósea ( $p = 0.1217$  mesial  $p = 0.4471$  distal), cabe resaltar que se observó un aumento de la pérdida ósea en el grupo que había recibido regeneraciones después de 6 años de estar en función el implante sobre todo en la zona mesial de los implantes.

## CONCLUSIONES

1. Con las limitaciones del estudio se puede concluir que no hay diferencias estadísticamente significativas en el promedio de pérdida ósea de pacientes con y sin mantenimiento de la facultad de odontología de la Universidad Nacional. Se debe realizar un estudio después de implementar una mayor rigurosidad en el registro de radiografías que permita incluir un mayor número de pacientes.
2. Existe una diferencia estadísticamente significativa al evaluar el tipo de restauración que tiene el implante, encontrando una mayor pérdida ósea en la zona distal de los implantes que pertenecen a una prótesis fija comparado con implantes que tienen como restauración una corona individual. Sin embargo al momento de evaluar por separado el tipo de restauraciones con o sin mantenimiento no había una diferencia estadísticamente significativa siendo más levemente menor la pérdida ósea en pacientes con mantenimiento periodontal.
3. No hay una diferencia estadísticamente significativa entre pacientes que recibieron algún tipo de regeneración ósea antes o en el momento del implante, manteniendo similares resultados a los pacientes que no recibieron ningún tipo de restauración. Al observar los pacientes categorizados por tiempo se observó una mayor pérdida ósea después de los seis años para pacientes que habían recibido algún tipo de regeneración ósea antes o durante el proceso de implantación.

## RECOMENDACIONES

Se debe hacer un control más estricto de la información diligenciada en las historias clínicas, que permita realizar estudios con una muestra mucho mayor de pacientes, permitiendo extrapolar los resultados a poblaciones similares a las manejadas en la facultad. Reportar las radiografías tomadas con fecha y archivar las radiografías en las historias clínicas dejándolas disponibles para futuros estudios y seguimientos de los pacientes.

Se deben realizar estudios prospectivos que permitan hacer un control mucho más detallado de los pacientes, permitiendo evaluar si el número de citas de mantenimiento de un paciente al año es un factor que nos permite controlar y prevenir las enfermedades periimplantares. Debido a que éticamente no es posible realizar un estudio en el cual no se les realice algún tipo de mantenimiento a los pacientes dejándolos expuestos a una posible aparición de enfermedad.

Sería de gran utilidad la creación de un anexo de Oseointegración en donde se registren las variables que puedan interferir con el resultado del tratamiento con implantes dentales, lo que ayudara en el momento de hacer un nuevo estudio retrospectivo debido a la presencia de varios datos que se encontraban ausentes en este momento en la historia clínica actual, como el tipo de retención de la restauración el uso o no de la guía quirúrgica y/o topográfica en la planeación del caso, podría adicionarse un control radiográfico que nos permita recordarle tanto al paciente como al residente la necesidad de la toma de radiografías en el proceso de implantación y restauración así como de mantenimiento.

## ANEXOS

### CARTA DE ACEPTACIÓN

#### FICHA PARA LA RECOLECCION DE DATOS

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_ C.C \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Compromiso sistémico: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Cual? \_\_\_\_\_

Fuma: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Cuantos cigarrillos diarios: \_\_\_\_\_

Numero de implantes: \_\_\_\_\_

Posición del implante: \_\_\_\_\_

CARACTERISTICAS PRE-IMPLANTACIÓN							
ELEVACION DE SENO MAXILAR	SI			NO		N/A	
HUESO NATIVO	SI		NO				
REGENERACION E IMPLANTACION EN LA MISMA FECHA	SI			FECHA DE REGENERACIÓN			
	NO						
HUESO USADO				MEMBRANA USADA			
CARACTERISTICAS IMPLANTACIÓN							

<b>FECHA</b>					
<b>CALIDAD OSEA DEL HUESO EN EL MOMENTO DE LA IMPLANTACIÓN</b>		TIPO 1		TIPO 3	
		TIPO 2		TIPO 4	
<b>USO DE GUIA QUIRURGICA</b>	SI		NO		
<b>SUMERGIDO</b>			<b>NO SUMERGIDO</b>		
<b>FECHA DE REENTRADA</b>			<b>ADITAMENTO TRANSEPITELIAL</b>		
<b>CARACTERISTICAS DEL IMPLANTE</b>					
<b>Longitud</b>			<b>Diámetro</b>		
<b>Forma del implante</b>			<b>Superficie</b>		
<b>Implantación postexodoncia</b>	Tipo 1		Tipo 2		
	Tipo 3		Tipo 4		
<b>CARACTERISTICAS DE REHABILITACIÓN</b>					
<b>MOMENTO DE CARGA</b>	INMEDIATA		TEMPRANA		
	TARDIA		FUNCIÓN	SI	NO
<b>CORONA INDIVIDUAL</b>			<b>PROTESIS FIJA</b>		

<b>PROTESIS PARCIAL</b>		<b>PROTESIS TOTAL</b>	
-------------------------	--	-----------------------	--

**MANTENIMIENTO:** SI \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Cuando \_\_\_\_\_

Radiografía disponible en H.C	Fecha de toma de radiografía	Momento de toma (inicial, carga, mantenimiento)	Longitud implante	Longitud en rx	Distorsión	Nivel de la cresta alveolar

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**  
**POSGRADO DE PERIODONCIA**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIÓN**



**INVESTIGACIÓN: “Evaluación radiográfica del nivel de la cresta ósea en pacientes que recibieron rehabilitación oral implanto soportada con mantenimiento y sin mantenimiento periodontal”**

Nombre: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha:

Ciudad: \_\_\_\_\_

Yo Andrea Carolina Rios Camargo, residente del posgrado de Periodoncia de la Universidad Nacional en compañía del Doctor Ramón Pereira Ebratt director del trabajo de grado nos encontramos realizando una investigación sobre la prevalencia de pérdida ósea en los pacientes que recibieron tratamiento de implanto logia en la facultad. La pérdida ósea alrededor del implante ha sido asociada en la literatura a vario factores entre ellos está la falta de mantenimiento de los implantes por un profesional por lo cual se ha decidido comparar el nivel de la cresta ósea entre pacientes que han asistido y los que no a dichos mantenimientos.

Esta investigación incluirá una toma de radiografía periapical si no se encuentra una menos a seis meses en la historia clínica con el fin de compararla con la radiografía inicial. El propósito principal de esta prueba diagnóstica es obtener una imagen detallada de una determinada zona de la cavidad oral, la exposición a la radiación utilizando este tipo de técnicas radiográficas es muy baja aunque se intentara hacer siempre el menor número de placas posibles.

Su participación en esta investigación es completamente voluntaria, usted puede elegir participar o no hacerlo. Tanto si elige participar o no, continuaran todos los servicios que reciba en esta clínica y nada cambiara. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aun cuando haya aceptado antes.

Yo, \_\_\_\_\_, una vez informado sobre los propósitos y objetivos, procedimientos de intervención y evaluación que se llevaran a cabo en esta investigación y los posibles riesgos que se puedan generar en ella, autorizo a \_\_\_\_\_, para la realización de los siguientes procedimientos:

- Toma de radiografía periapical de la zona donde se encuentre el o los implantes
- Lectura de mi historia clínica para análisis de radiografías periapicales anteriores

Adicionalmente se me informo que:

- Mi participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estoy en libertad de retirarme de ella en cualquier momento
- No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación. Sin embargo se espera que los resultados obtenidos permitirán mejorar los procesos de evaluación de pacientes con condiciones clínicas similares a las mías.
- Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente.

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre y espontanea

---

Paciente C.C.

## BIBLIOGRAFIA

1. CHAPPLE I, Al E. Primary prevention of periodontitis : managing gingivitis. J Clin Periodontol. 2015;42:s71–6.
2. Salud M de. ESTUDIO NACIONAL DE SALUD BUCAL IV. 2015.
3. Jepsen S, Berglundh T, Genco R, Am A, Demirel K, Derks J, et al. Primary prevention of peri- implantitis : Managing peri-implant mucositis. 2015;42:152–7.
4. Lang N, Berglundh T, Working group 4. Periimplant diseases : where are we now ? – Consensus of the Seventh European Workshop on Periodontology. J Clin Periodontol. 2011;38:178–81.
5. Giovanni E S, Christoph A R. Efficacy of patient-administered mechanical and / or chemical plaque control protocols in the management of peri-implant mucositis . A systematic review. Joirnal Clin Periodontol. 2015;42:s187–201.
6. JEFFCOAR M, CHUN WANG I, REDDY M. Radiographic diagnosis in periodontics. Periodontol 2000. 1995;7(33):54–68.
7. LOPEZ C. EVALUACIÓN DEL ESTADO CLÍNICO Y RADIOGRÁFICO DE LOS TEJIDOS BLANDOS Y DUROS PERIIMPLANTARES EN PACIENTES QUE RECIBIERON REHABILITACIÓN ORAL IMPLANTOSOPORTADA EN LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA ENTRE LOS AÑOS 2007 Y 2011”. Universidad Nacional de Colombia; 2013.
8. Serino G. Peri-implantitis in partially edentulous patients : association with inadequate plaque control. 2009;169–74.
9. COSTA F, TAKENAKA S, FERREIRA S. Peri-implant disease in subjects with and without preventive maintenance : a 5-year follow-up. J Clin Periodontol. 2012;39:173–81.
10. Garcia A maria, Ramirez M, Pereira R. GUIA CLINICA DE MANEJO PARA LA ATENCION DE PACIENTES TRATADOS CON PROTESIS IMPLANTOSOPORTADA EN LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Universidad Nacional de Colombia; 2014.
11. Newman, Takei, Carranza. Periodontología Clínica. In: Periodontologia clinica. 2010. p. 420.

12. Szmukler-Moncler S, Piattelli A, Favero G, Dubruille J-H. Considerations preliminary to the application of early and immediate loading protocols in dental implantology. *Clin Oral Impl Res.* 2000;11:12–25.
13. Albrektsson T, Zarb G, Worthington W, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: A review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1986;1:11–25.
14. Kassem A, Henning P, Lundberg P, Souza PPC, Lindholm C, Lerner UH. *Porphyromonas gingivalis* Stimulates Bone Resorption by Enhancing RANKL ( Receptor Activator of NF- $\kappa$  B Ligand ) through Activation of Toll-like Receptor 2 in Osteoblasts \*. *J Clin Periodontol.* 2015;42(33):20147–58.
15. Tarnow DP, Cho SC, Wallace SS. The Effect of Inter-Implant Distance on the Height of Inter-Implant Bone Crest \*. *J periodontol.* 2000;71(4):546–9.
16. Hermann JS, Cochran DL, Nummikoski P V, Buser D. Crestal Bone Changes Around Titanium Implants . A Radiographic Evaluation of Unloaded Nonsubmerged and Submerged Implants in the Canine Mandible. *J periodontol.* 1997;68:1117–30.
17. Heitz-mayfield L. Peri-implant diseases : diagnosis and risk indicators. *J Clin Periodontol.* 2008;35:292–304.
18. Renvert S, Polyzois I. Risk indicators for peri-implant mucositis : a systematic literature review. *J Clin Periodontol.* 2015;42.
19. J M, Report C, Workshop SE, Periodontol C. Peri-implant diseases : Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol.* 2008;35:282–5.
20. Lang NP, Bosshardt DD, Lulic M. Do mucositis lesions around implants differ from gingivitis lesions around teeth? *J Clin Periodontol.* 2011;38(SUPPL. 11):182–7.
21. Ericsson I, Berglundh T, Marinello C, Liljenberg B, Lindhe J. Long-standing plaque and gingivitis at implants and teeth in the dog. [Internet]. Vol. 3, *Clinical oral implants research.* 1992. p. 99–103. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1290796>
22. Pontoriero R, Tonelli MP, Carnevale G, Mombelli a, Nyman SR, Lang NP. Experimentally induced peri-implant mucositis. A clinical study in humans. Vol. 5, *Clinical oral implants research.* 1994. p. 254–9.

23. Lindahl C, Renvert H, Nine-to RS. Nine- to fourteen-year follow-up of implant treatment . Part II : presence of peri-implant lesions. *J Clin Periodontol.* 2006;33:290–5.
24. Nonnenmacher C. Comparison of two full-mouth approaches in the treatment of peri-implant mucositis : a pilot study. *Clin Oral Impl Res.* 2010;21:504–12.
25. Pk S, Vered Y, Zini A, Mann J, Kolog H, Steinberg D, et al. A 6-month study of the effects of dentifrice on dental implants. 2011;33–42.
26. Zitzmann NU, Berglundh T. Definition and prevalence of peri-implant diseases. *J Clin Periodontol.* 2008;35(SUPPL. 8):286–91.
27. Salvi GE, Lang NP. Diagnostic parameters for monitoring peri-implant conditions. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004;19 Suppl:116–27.
28. Lang N, Wetzel A, Stich H, Caffesse R. Histologic probe penetration in healthy and inflamed peri-implant tissues. *Clin Oral Impl Res.* 1994;5:291–201.
29. Ericsson I, Lindhe J. Probing depth at implants and teeth: An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol.* 1993;20(9):623–7.
30. FERREIRA S, SILVA G, CORTELLI J, COSTA J, COSTA F. Prevalence and risk variables for peri-implant disease in Brazilian subjects. *J Clin Periodontol.* 2006;33:929–35.
31. Derks J, Tomasi C. Peri-implant health and disease . A systematic review of current epidemiology. *J Clin Periodontol.* 2015;42:s158–71.
32. Mombelli A, Buser D, Np L. Colonization of osseointegrated titanium implants in edentulous patients . Early results. *oral Microbiol Immunol.* 1988;3:113–20.
33. Hultin M, Komiyama A, Klingem B. Supportive therapy and the longevity of dental implants : a systematic review of the literature. *Clin Oral Impl Res.* 2007;18:50–62.
34. Hultin M, Gustafsson A, Johansson L-å. Microbiological findings and host response in patients with peri- implantitis. *Clin Oral Impl Res.* 2002;13:349–58.
35. Consensus R. Periodontal diseases: epidemiology and diagnosis. *Ann Periodontol.* 1998;129(September):9–14.
36. FRISH E et al. The Effect of Keratinized Mucosa Width on Peri-Implant Outcome under

Supportive Postimplant Therapy. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015;17:236–44.

37. Brito C, Tenenbaum HC, Wong BKC, Schmitt C, Nogueira-Filho G. Is keratinized mucosa indispensable to maintain peri-implant health? A systematic review of the literature. *J Biomed Mater Res - Part B Appl Biomater.* 2014;102(3):643–50.
38. Zigdon H, MacHtei EE. The dimensions of keratinized mucosa around implants affect clinical and immunological parameters. *Clin Oral Implants Res.* 2008;19(4):387–92.
39. Askin SB, Berker E, Akincibay H. Necessity of Keratinized Tissues for Dental Implants : A Clinical , Immunological , and Radiographic Study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015;17:1–12.
40. Souza B. The influence of peri-implant keratinized mucosa on brushing discomfort and peri-implant tissue health. *Clin Oral Impl Res.* 2015;0:1–6.
41. Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J. Soft tissue response to plaque formation at different implant systems. A comparative study in the dog. *Clin Oral Implants Res.* 1998;9:73–9.
42. Zitzmann NU, Berglundh T, Marinello CP, Lindhe J. Experimental peri-implant mucositis in man. *J Clin Periodontol.* 2001;28(6):517–23.
43. Rinke S, Ohl S, Ziebolz D, Lange K, Eickholz P. Prevalence of periimplant disease in partially edentulous patients: A practice-based cross-sectional study. *Clin Oral Implants Res.* 2011;22(8):826–33.
44. American Academy of Periodontology. Position Paper Periodontal Maintenance. *J Periodontol* [Internet]. 2005;76(September):1237–47. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16945041>
45. C.M. K. Oral health maintenance dental implants. *Dent Assist* [Internet]. 2010;79(2):27–36. Available from: <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed9&NEWS=N&AN=20503668>
46. Magnuson B, Harsono M, Stark PC, Lyle D. Comparison of the Effect of Two Interdental Cleaning Devices Around Implants on the Reduction of Bleeding : A 30-Day Randomized Clinical Trial. *Compend Contin Educ Dent.* 2013;34(8):2–7.
47. SEWERIN IP. Errors in radiographic assessment of marginal bone height around

osseointegrated implants. *Eur J Oral Sci.* 1990;98(5):428–33.

48. De Bruyn H, Vandeweghe S, Ruyffelaert C, Cosyn J, Sennerby L. Radiographic evaluation of modern oral implants with emphasis on crestal bone level and relevance to peri-implant health. *Periodontol 2000.* 2013;62(1):256–70.
49. Zechner W, Watzak G, Gahleitner A, Busenlechner D, Tepper G, Watzek G. Rotational panoramic versus intraoral rectangular radiographs for evaluation of peri-implant bone loss in the anterior atrophic mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants* [Internet]. 2003;18(6):873–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14696663>
50. R L, Dm M. Microdensitometric and visual evaluation of the resolution of dental films. *oral surgery, Oral Med Oral Pathol.* 1980;45(5):811–22.
51. Brägger U. Use of radiographs in evaluating success, stability and failure in implant dentistry. *Periodontol 2000.* 1998;17(19):77–88.
52. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark P. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg.* 1981;10:387–416.
53. Lee J, An JH, Park S, Chong J, Kim G, Han J, et al. Retrospective clinical study of an implant with a sandblasted , large-grit , acid-etched surface and internal connection : analysis of short-term success rate and marginal bone loss. *Maxillofac Plast Reconstr Surg* [Internet]. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*; 2016;38:14–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s40902-016-0089-6>
54. Hallman M, Mordenfeld A, Strandkvist T. A retrospective 5-year follow-up study of two different titanium implant surfaces used after interpositional bone grafting for reconstruction of the atrophic edentulous maxilla. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2005;7(3):121–6.
55. Gotfredsen K, Karlsson U. A prospective 5-year study of fixed partial prostheses supported by implants with machined and TiO<sub>2</sub>-blasted surface. *J Prosthodont.* 2001;10(1):2–7.
56. Smith DE, Zarb GA. Criteria for success of osseointegrated endosseous implants. *J Prosthet Dent.* 1989;62(5):567–72.
57. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Sbordone L, Lindhe J, Eriksson B, et al. Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1986;52(December 1984):39–52.

58. Higuchi KW, Folmer T, Kultje C. Implant Survival Rates in Partially Edentulous Patients: A 3-Year Prospective Multicenter Study. *J Oral Maxillofac Surg.* 1995;53:264–8.
59. Abrahamsson I, Zitzmann NU, Berglundh T, Linder E, Wennerberg A, Lindhe J. The mucosal attachment to titanium implants with different surface characteristics: an experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* [Internet]. 2002;29(5):448–55. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1034/j.1600-051X.2002.290510.x>
60. Vandeweghe S, Cosyn J, Thevissen E, Van den Berghe L, De Bruyn H. A 1-Year Prospective Study on Co-Axis Implants Immediately Loaded with a Full Ceramic Crown. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012;14(SUPPL. 1):126–38.
61. Åstrand P, Engquist B, Dahlgren S, Gröndahl K, Engquist E, Feldmann H. Astra Tech and Brånemark system implants: A 5-year prospective study of marginal bone reactions. *Clin Oral Implants Res.* 2004;15(4):413–20.
62. Anner R, Grossmann Y, Anner Y, Levin L. Smoking, Diabetes Mellitus, Periodontitis, and Supportive Periodontal Treatment as Factors Associated With Dental Implant Survival: A Long-Term Retrospective Evaluation of Patients Followed for Up to 10 Years. *Implant Dent* [Internet]. 2010;19(1):57–64. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00008505-201002000-00009>
63. Monje A, Aranda L, Diaz KT, Alarcón MA, Bagramian RA, Wang HL, et al. Impact of Maintenance Therapy for the Prevention of Peri-implant Diseases. *J Dent Res* [Internet]. 2016;95(4):372–9. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0022034515622432>
64. Pikner SS, Gröndahl K, Jemt T, Friberg B. Marginal bone loss at implants: A retrospective, long-term follow-up of turned Brånemark System® implants. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2009;11(1):11–23.
65. Avinash B, Daubert D, Garcia L, Kosinski T, Nenn C, Olsen J, et al. Clinical practice guidelines for recall and maintenance of patients with tooth-borne and implant-borne dental restorations. *J Am Dent Assoc* [Internet]. Elsevier Inc; 2016;147(1):67–74. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.adaj.2015.12.006>
66. Jung RE, Pjetursson BE, Glauser R, Zembic A, Zwahlen M, Lang NP. A systematic review of the 5-year survival and complication rates of implant-supported single crowns. *Clin Oral Implants Res.* 2008;19(2):119–30.



67. Lekholm U, Wannfors K, Isaksson S, Adielsson B. Oral implants in combination with bone grafts. A 3-year retrospective multicenter study using the Branemark implant system. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1999;28(3):181–7.