



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN INTEGRAL DEL HOMBRE  
INFORME DE INVESTIGACIÓN



**ESTUDIO COMPARATIVO DE GRAVEDAD DE PÉRDIDA ÓSEA EN  
CRESTAS ALVEOLARES A TRAVÉS DE IMÁGENES RADIOGRÁFICAS  
OBTENIDAS CON Y SIN UTILIZACIÓN DE LÁMINA DE COBRE EN  
PACIENTES CON PERIODONTITIS CRÓNICA**

**Autores:**

Bello, Simón  
Bru, Animsay

**Tutor de contenido:**

Cardenas, Georgina

**Tutor metodológico:**

Pinto, Gustavo

Valencia, Abril 2007

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi carácter de Tutor de la Tesis presentado por Bello Simón y Bru Animsay para optar al Grado de Odontólogo, Considero que dicha tesis reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometida a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la Ciudad de Valencia, a los 12 días del mes de Abril del 2007.

---

Od. Georgina Cardenas

C.I. 3.922.986

## DEDICATORIA

*Doy infinitas gracias*

*A Dios que gu' a mi camino.*

*A mis padres Carlos y Victoria por darme la vida, por su amor, abnegación, incondicional apoyo, creer en mi y sobretodo por su sacrificio para que mis sueños se hagan realidad*

*A mis amigos y compañeros de clases por permitirme conocerlos y ser parte de su vida, por ayudarme y estar conmigo a lo largo de la carrera, y aun después...*

*A José Luis por su amor e incondicional apoyo durante 2 años en mi vida personal y universitaria*

*Y a mis ángeles Dagui, Ken y Balú por que durante el tiempo que estuvieron a mi lado me otorgaron infinita alegría en los momentos que más lo necesite.*

*Gracias por ayudarme a lograrlos.*

*Animsay*

*El presente trabajo de investigación va dedicado*

*Primeramente a Dios y a mis padres Enrique Bella y Mercedes por su incondicional apoyo durante todo el transcurso de mi vida y de mi carrera.*

*A mis hermanos Enrique y Tomas, los quiero mucha.*

*A mi abuela Fina que sus oraciones me han servido de mucha ayuda.*

*A mi novia bella por su colaboración, cariño y apoyo.*

*A mi compañera de tesis Any por ser incondicional y ser una excelente persona.*

*A mis amigos Berni, wil, papa, gugas, kuvas, miguel, carlos, kari, vane, los quiero mucha.*

*Simón*

## AGRADECIMIENTOS

- A la Profesora Georgina Cardenas por su paciencia, amistad, apoyo, dirección y entrega.
- Al Profesor Gustavo Pinto por su gran apoyo y dirección.
- Al Profesor Bruno Pier Domenico por su desinteresado y cordial apoyo en la realización del presente estudio.
- A Fidel Fernández, Luciana Scarioni y María Domínguez por dedicar su valioso tiempo en la lectura de esta tesis y aportar importantes aspectos para mejorar el informe de investigación.
- A cada uno de nuestros profesores que ayudaron en nuestra formación durante los 5 años de nuestra carrera y se preocuparon por enseñarnos e incentivarnos a seguir aprendiendo cada día más.
- A nuestros pacientes que a lo largo de toda nuestra carrera confiaron en nuestras facultades y nos ayudaron a obtener los requisitos necesarios para aprobar las materias clínicas.
- A las asistentes dentales que nos dieron una manito cuando más lo necesitábamos.
- Y a todas aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron o participaron en la realización de esta investigación y en la culminación de nuestra carrera, hacemos extensivo nuestro más sincero agradecimiento.

Gracias a todos!  
Animsay y Simón

## ÍNDICE GENERAL

	pp.
<b>LISTA DE CUADROS</b> .....	vii
<b>LISTA DE GRÁFICOS</b> .....	viii
<b>RESUMEN</b> .....	iv
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULOS</b>	
<b>I EL PROBLEMA</b> .....	2
Planteamiento del problema.....	2
Objetivos de investigación.....	7
Justificación.....	8
<b>II MARCO TEÓRICO</b> .....	10
Antecedentes.....	10
Bases Teóricas.....	14
Definición de términos básicos.....	29
Hipótesis de investigación.....	31
Sistema de variables.....	32
Tabla de Operalización de Variables.....	33
<b>III MARCO METODOLÓGICO</b> .....	34
Diseño de investigación.....	34
Población y Muestra.....	35
Técnicas e instrumento de recolección de datos.....	35

Validez del instrumento de recolección de datos.....	36
Confiabilidad del instrumento de recolección de datos.....	36
Técnica de análisis de datos.....	37
Procedimiento.....	37
<b>IV PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>39</b>
Presentación y análisis de los resultados.....	39
Conclusiones.....	46
Recomendaciones.....	47
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>51</b>

## LISTA DE CUADROS

	Pp.
<b>TABLA MATRIZ DE DATOS.....</b>	<b>39</b>
<b>CUADRO</b>	
1. Frecuencia correspondiente a la gravedad de pérdida ósea en crestas alveolares a través de imágenes radiográficas utilizando lámina de cobre en pacientes con periodontitis crónica que conforman el grupo experimental que asistieron a la consulta de periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo en el primer trimestre del año 2007.....	40
2. Frecuencia correspondiente a la gravedad de pérdida ósea en crestas alveolares a través de imágenes radiográficas sin el uso de lámina de cobre en pacientes con periodontitis crónica que conforman el grupo experimental que asistieron a la consulta de periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo en el primer trimestre del año 2007.....	42
Estadística Inferencial.....	44

## LISTA DE GRÁFICOS

Pp.

### GRÁFICO

1. Diagrama de Barra en relación a la gravedad de pérdida ósea en crestas alveolares a través de imágenes radiográficas utilizando lámina de cobre en pacientes con periodontitis crónica que conforman el grupo experimental que asistieron a la consulta de periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo en el primer trimestre del año 2007.....41
2. Diagrama de Barra en relación a la gravedad de pérdida ósea en crestas alveolares a través de imágenes radiográficas sin el uso de lámina de cobre en pacientes con periodontitis crónica que conforman el grupo experimental que asistieron a la consulta de periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo en el primer trimestre del año 2007.....43

UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN INTEGRAL DEL HOMBRE  
INFORME DE INVESTIGACIÓN

**ESTUDIO COMPARATIVO DE GRAVEDAD DE PÉRDIDA ÓSEA EN  
CRESTAS ALVEOLARES A TRAVÉS DE IMÁGENES RADIOGRÁFICAS  
OBTENIDAS CON Y SIN UTILIZACIÓN DE LÁMINA DE COBRE EN  
PACIENTES CON PERIODONTITIS CRÓNICA**

Autores: Bello, Simón y Bru, Animsay

Tutor: Cardenas, Georgina

Fecha: Abril 2007

**RESUMEN**

Este estudio se efectuó con el propósito de comparar la gravedad de la pérdida ósea de las crestas alveolares a través de imágenes radiográficas con y sin el uso de láminas de cobre en pacientes con periodontitis crónica. Se utilizó una muestra de imágenes radiográficas de 27 crestas alveolares obtenidas con la técnica de cono largo paralelo en pacientes con periodontitis crónica de la consulta de periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, en el primer trimestre del año 2007. Estas imágenes fueron suministradas con una guía de observación a un experto en el área de radiología quien midió la distancia de la línea amelocementaria a la cresta alveolar e identificó el nivel de gravedad de pérdida ósea para estimar la mayor o menor visualización de las crestas alveolares. Se realizó un análisis descriptivo de la distribución de frecuencias, el cual arrojó, los una gravedad de pérdida ósea nula (59,9%), leve (29,6%) y moderada (11,1%) en el grupo experimental; mientras que para el grupo control la gravedad de pérdida ósea fue nula (66,7%) y leve (33,3%). Además, se aplicó la distribución “t” de Student una confianza del 95%, infiriéndose y aceptándose en consecuencia la hipótesis de investigación. Como conclusión se encontró igual o mayor pérdida ósea en las imágenes de crestas alveolares utilizando láminas de cobre. Adicionalmente debido a que las condiciones para la realización de la toma radiográfica no son reproducibles por muchos factores se dificulta la comparación del tratamiento experimental.

Palabras clave: Lámina de Cobre, Gravedad de Pérdida Ósea, Periodontitis Crónica, Radiografía Periapical.

UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN INTEGRAL DEL HOMBRE  
INFORME DE INVESTIGACIÓN

**ESTUDIO COMPARATIVO DE GRAVEDAD DE PÉRDIDA ÓSEA EN  
CRESTAS ALVEOLARES A TRAVÉS DE IMÁGENES RADIOGRÁFICAS  
OBTENIDAS CON Y SIN UTILIZACIÓN DE LÁMINA DE COBRE EN  
PACIENTES CON PERIODONTITIS CRÓNICA**

Autores: Bello, Simón y Bru, Animsay  
Tutor: Cardenas, Georgina  
Fecha: Abril 2007

**ABSTRACT**

The main aim of this study is to compare the severe osseous lost in the alveolar crests through radiographic images with or without the engraved copper plate in patients who suffer chronic periodontitis. A sample of 27 alveolar crests radiographic images using a parallel large circular cone technique was taken in the periodontics consultation in the Faculty of Odontology in the Carabobo University in first trimester of 2007. These images with an observation guide were given to an expert in the radiology area who measured the distance from the amelo-cementerial line to the alveolar crest to identify the level of importance of osseous lost in order to appreciate the more or less visualization of the alveolar crests. A descriptive frequency distribution analysis applied to the experimental group found out these outcomes: null severe osseous lost (59,9%), light (29,6%) and moderated (11,1%), while for the control group the severeness is almost null (66,7%) and light (33,3%). Moreover, a statistic distribution t-Student with a reliance of 95%, infers and accepts the research hypothesis. Once finished this study, the research outcomes found equal or higher osseous lost in the alveolar crests when the copper plate is used. Additionally, it is difficult to compare the experimental treatment due to the fact that working conditions in the radiographic images taking process are not able to be reproduced.

Key words: engraved copper plate, severe osseous lost, chronic periodontitis, periapical radiography.

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad periodontal es una patología inflamatoria de los tejidos de soporte de los dientes causada por diversidad de microorganismos. Dicha enfermedad ataca a la mayoría de la población mundial y la más frecuente es el tipo de periodontitis crónica, siendo una de las principales causas la pérdida dentaria por la afectación del hueso alveolar.

El hueso alveolar es un componente de vital importancia para la cavidad bucal y todo su sistema; es por ello, que al hablar de la pérdida de éste, se está en presencia de un signo patológico. La gravedad de pérdida ósea en la periodontitis indica el nivel de pérdida del hueso alveolar, esto se observa a través del estudio radiográfico intraoral, que sirve para informar sobre el estado de todo el tejido de soporte de las unidades dentarias. Por lo tanto, la radiografía es una herramienta que sirve de apoyo al momento de realizar un diagnóstico de la enfermedad periodontal.

El propósito de esta investigación fue realizar un estudio comparativo de imágenes radiográficas de crestas alveolares tomadas con y sin lámina de cobre, en pacientes con periodontitis crónica que acudieron al Área de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo durante el primer trimestre del año 2007. La base teórica principal de este estudio fue el trabajo realizado por el investigador Carlos Ausbruch (2005) quien después de varios intentos con diversos materiales ideó y aplicó la lámina de cobre como un artefacto radiográfico para el estudio del estado periodontal. Por esta razón, se utilizó la lámina de cobre para investigar su efectividad en cuanto a mejorar la impresión de las crestas alveolares de pacientes con periodontitis crónica, las cuales por lo general quedan prácticamente invisible por su condición patológica y se manifiesta la sensación de una mayor pérdida ósea de la que realmente existe y de esta manera tener la posibilidad de hallar un nuevo método de fácil uso y económico para lograr junto al estudio clínico y radiográfico el correcto diagnóstico de la enfermedad periodontal.

## **CAPITULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **Planteamiento del Problema**

El profesional de la odontología debe basarse en varios aspectos fundamentales para realizar un diagnóstico de la patología que presentan los pacientes y evaluar los tratamientos que le han realizado, de allí pues que, la predicción y el éxito del tratamiento es directamente proporcional a la contundencia y la veracidad del diagnóstico. Los aspectos a tomar en cuenta para un correcto diagnóstico son antecedentes familiares y personales, hallazgos clínicos y la evaluación radiográfica. Este último es un examen complementario, debido a que es una imagen bidimensional de una situación tridimensional, pero a pesar de ello, es de gran importancia puesto que a través de las imágenes radiográficas se puede observar la estructura dental, su periodonto, el cual representa los tejidos de sostén de las piezas dentarias y alguna patología que no se logra detectar en el estudio clínico. Es por ello que, todas las ramas de la odontología, especialmente en periodoncia usan como examen complementario las radiografías periapicales, ya que por medio de éstas, se puede observar el estado en que se encuentra el periodonto, fundamentalmente el grado de desmineralización ósea presente en un paciente con síntomas clínicos asociados a una periodontitis, siendo este un padecimiento infeccioso del tejido gingival, por cuya propagación ocurre la pérdida dentaria en la medida que afecta al hueso.

Es por esto que, en el año 2005 la Organización Mundial de la Salud (OMS), realizó un estudio para proporcionar una descripción de los efectos que produce la enfermedad periodontal en poblaciones adultas por todo el mundo, con la finalidad de

determinar los factores de riesgo más comunes de esta patología y así desarrollar una campaña de prevención dentro de su Programa Global de Salud Oral; el método para obtener información sobre el estado de salud periodontal fue medido por medio del Índice de Sangrado Gingival, resultando este muy frecuente entre poblaciones adultas. Asimismo, la enfermedad avanzada en adultos con bolsas periodontales profundas (6 mm o más) resultó afectar de un 10% a 15% de ellos, además se evidenció que los factores de riesgo más importantes de la enfermedad se relacionan con la pobre higiene bucal, uso del tabaco, consumo del alcohol excesivo, tensión arterial y diabetes mellitus. Respecto a esto, la OMS afirma que actualmente existe un alto índice de esta patología en la mayoría de los países y es por ello que integra a la prevención de la enfermedad periodontal en su Programa Global de Salud Oral dentro de la prevención de enfermedades crónicas no comunicativas y de esta manera, establece un sistema de vigilancia para medir el progreso de la enfermedad periodontal, así como también el fomento de la promoción de salud oral en todas las regiones del mundo (Petersen y Ogawa, 2005).

Por las razones expuestas anteriormente es de gran importancia que la enfermedad periodontal, se diagnostique correctamente con el soporte de una evaluación radiográfica para observar la cantidad de hueso presente, estado de las crestas alveolares, pérdida de hueso en las áreas de bifurcación, anchura del espacio del ligamento periodontal y factores locales que causan y aumentan la enfermedad periodontal. Ahora bien, uno de los puntos anatómicos importantes en el momento de esta evaluación radiográfica es el estado del tabique interdental o cresta alveolar, específicamente su forma y la distancia que existe entre la cresta y la línea amelocementaria de la unidad dentaria, estos aspectos señalan la cantidad de reabsorción ósea en la unidad o unidades presentes en la radiografía.

A este respecto, para realizar la apreciación radiográfica se utilizan las radiografías periapicales con técnicas intraorales como lo son: técnica de la bisectriz del ángulo y la técnica de cono largo paralelo. Esta última es la más estandarizada

debido a que con la ayuda de un instrumento se logran la mayor exactitud en el ángulo del cono al tomar las radiografías al paciente. La técnica paralela es la que produce una imagen más próxima a la realidad y la técnica de la bisectriz se utiliza cuando por las dificultades anatómicas no se puede realizar la técnica paralela, como ocurre con frecuencia en los molares superiores

Es así como el uso de la radiografía periapical antes, durante y después del tratamiento es esencial. Estas deben llevar un orden de tal forma que los detalles anatómicos y patológicos puedan ser identificados. Por lo tanto, es fundamental que el estudio radiográfico presente una imagen de calidad, es decir, para que reproduzca las áreas completas de interés en la imagen, debe tener la menor distorsión posible, además, tener una densidad y contraste óptimos, los cual es esencial para la interpretación de la información que proporciona.

No obstante, la calidad de la imagen radiográfica muchas veces se ve comprometida, aún cuando los clínicos realicen las técnicas correctas siguiendo los requisitos indispensables como son: la película radiográfica, la posición del paciente, la incidencia de los rayos X, tiempo de exposición correcto y las etapas de procesamiento. Sin embargo, la imagen puede resultar defectuosa al no haber una densidad ósea adecuada, lo cual obliga a exponer al paciente a una nueva toma radiográfica, que probablemente no logre mejorar la imagen anterior.

Dentro de esta perspectiva, Ausbruch (2005) explica, que todas las estructuras dentales y óseas reciben el mismo grado de radiación. En el caso de las crestas alveolares que hayan perdido densidad mineral o partes donde se encuentren tejidos óseos en estado de regeneración post operatorio no se logra una buena visualización, debido a que la cantidad de radiación empleada supera y anula el grado de absorción de la radiación que atraviesa estas crestas, no logrando impresionar sus imágenes en la película y quedando prácticamente invisible por lo que, se manifiesta la sensación de una mayor pérdida ósea de la que realmente existe.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, el uso inadecuado de la técnica radiológica puede conducir a un diagnóstico erróneo, lo que resultaría en un tratamiento de la enfermedad sin el procedimiento apropiado. Además, se puede ocasionar un daño mayor al periodonto, y la fase de tratamiento se haría más larga y el proceso engorroso para el paciente.

Dentro de este contexto, y respecto a la exposición de rayos X en las radiografías convencionales, la mayoría de los expertos opinan que este riesgo es ampliamente bajo, en comparación con los beneficios de la información que se obtiene de un proceso de imágenes apropiado. Sin embargo, al realizar un procedimiento inadecuado debe señalarse que las exposiciones a radiaciones frecuentes pueden afectar los tejidos del paciente y los efectos pueden ir desde el nivel molecular hasta la pérdida de las funciones de las células, debido a que limita la división mitótica y por lo tanto, se reduce la regeneración de los tejidos, aumentando en el paciente el riesgo de cáncer o defectos (hereditarios); efectos no deseados sobre las células ováricas dañadas o las células espermáticas, siendo los niños pequeños y el feto en desarrollo en una mujer embarazada, los más sensibles, pudiendo ocasionar al feto malformaciones por estar en un proceso continuo de cambios y crecimiento celular. Igualmente a nivel óseo, destruye los osteoblastos y en menor medida los osteoclastos, estas repetidas exposiciones crean una serie de cambios que son tan graves que causan la muerte ósea, trastorno que se denomina osteoradionecrosis siendo esta la radiación clínica más grave tras la irradiación del hueso.

Por consiguiente, para evitar los riesgos de la radiación en los pacientes con enfermedad periodontal y no empeorar su estado patológico, debe limitarse al mínimo necesario las exposiciones, por los efectos señalados en las células que forman el tejido gingival y óseo.

En atención a la problemática antes expuesta, en Argentina, Ausbruch (2005), muestra radiografías de crestas alveolares en donde utilizó láminas de cobre en la

película, para obtener diferentes grados de radiación. De este modo, logró no solo disminuir el grado de radiación que recibe el paciente sino ampliar el espectro diagnóstico sobre aquellos tejidos óseos que presentan disminuida la densidad ósea por factores patológicos o por hallarse en estado de regeneración post-operatoria.

Tomando en cuenta lo anterior, resulta claro que los resultados del autor mencionado deben someterse a una exhaustiva investigación por los beneficios que se puede lograr utilizando este aditivo en las radiografías, pudiendo ser una alternativa para solucionar una situación que se presenta en la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, ya que los estudiantes de la cátedra de Periodoncia realizan repetidas radiografías a los pacientes buscando la buena visualización de las crestas alveolares, sin lograr ninguna mejora en las imágenes, haciendo que este proceso se vuelva muy complicado, nocivo por los efectos negativos de los rayos X y perjudicial por el gasto económico innecesario de películas radiográficas.

Con este trabajo se pretende llevar a cabo un estudio completo de las imágenes de crestas alveolares que se obtienen en las radiografías para compararlas con aquellas en las cuales se utilizan las láminas de cobre, en pacientes de la consulta de periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, en el primer trimestre año 2007 y así responder las siguiente preguntas:

¿Qué diferencias se encontrarán al comparar la gravedad de pérdida ósea que se observa en las crestas alveolares a través de las imágenes radiográficas obtenidas con y sin la utilización de lámina de cobre en pacientes con periodontitis crónica, que asisten a la consulta de periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo en el segundo trimestre año 2007?

¿Cuál de estas imágenes radiográficas será más efectiva en la determinación de la gravedad de pérdida ósea que se observa en las crestas alveolares de con periodontitis

crónica, que asisten a la consulta de periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo en el segundo trimestre año 2007?

## **Objetivos de Investigación**

### **Objetivo General**

Comparar la gravedad de pérdida ósea que se observa en crestas alveolares a través de imágenes radiográficas obtenidas con y sin la utilización de lámina de cobre en pacientes con periodontitis crónica que asisten a la consulta de periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo en el primer trimestre del año 2007.

### **Objetivos Específicos**

- 1- Evaluar la gravedad de pérdida ósea en crestas alveolares a través de imágenes radiográficas utilizando láminas de cobre en pacientes con periodontitis crónica que conforman el grupo experimental.
- 2- Evaluar la gravedad de pérdida ósea en crestas alveolares a través de imágenes radiográficas sin el uso de láminas de cobre en pacientes con periodontitis crónica que conforman el grupo experimental.
- 3- Comparar las diferencias que se obtengan en la gravedad de la pérdida ósea en crestas alveolares entre el grupo experimental y el grupo control.

## **Justificación**

La presente investigación es de gran importancia ya que, con la utilización de la lámina de cobre en la película radiográfica se obtendría una imagen definida de las crestas alveolares, cuando éstas se encuentran en un estado de desmineralización ósea de las estructuras anatómicas, tomando en cuenta los antecedentes personales y familiares del paciente y el examen clínico para lograr un acertado diagnóstico de la enfermedad periodontal.

Igualmente, este estudio aportaría beneficio y relevancia debido a que, se lograría disminuir el nivel de exposición a los rayos X en los pacientes al no ser necesario repetir la toma radiográfica y así evitar los posibles efectos colaterales de las radiaciones. Al mismo tiempo, con la utilización de las láminas de cobre se reduciría la repetición de toma radiográfica, descendiendo así el gasto en materiales como lo son: las películas y los líquidos que se utilizan en el proceso de revelado

Además, esta investigación es pertinente ya que se encuentra dentro de las Áreas y Líneas de Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo. En efecto, el estudio se ubica dentro del Área de Rehabilitación del Sistema Estomatognático, así como en dos líneas de investigación, de las cuales una de ellas es Periodoncia, ya que la investigación está dirigida a evaluar las estructuras de soporte a las piezas dentarias en el contexto de interdisciplinariedad, actualización e innovación; igualmente, se encuentra dentro de la línea de Imagenología y Radiología, porque aportaría un medio de diagnóstico e interpretación de imágenes de los tejidos duros normales y patológicos utilizando la radiografía intraoral mediante la aplicación de rayos X.

Visto de esta forma, este trabajo contribuiría al flujo de nuevos conocimientos al mismo tiempo que generaría aportes significativos a la institución por ser el uso de láminas de cobre en la toma radiográfica una estrategia innovadora y que por sus

beneficios se podría implantar como indispensable en el estudio del diagnóstico radiográfico periodontal, afirmando de esta manera, el producto de interacción de la investigación con la docencia, la extensión y la práctica clínica que beneficiará a la comunidad y su entorno.

Finalmente, sus resultados servirían de apoyo a otras investigaciones así como para el enriquecimiento y consolidación de la investigación en la disciplina Odontológica.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **Antecedentes**

Para llevar a cabo esta investigación se efectuó una exhaustiva revisión bibliográfica y documental; en la cual, no se encontraron antecedentes en relación a la utilización de la lámina de cobre en la obtención de imágenes radiográficas de crestas alveolares en pacientes con periodontitis.

Sin embargo, es pertinente hacer referencia a trabajos relacionados con el tema; que generalmente tienen como objetivo principal, disminuir la dosis de exposición a la radiación sin desmejorar la calidad de la imagen radiográfica; para ello, realizan cambios con respecto al material que constituye el filtro de aluminio interno que poseen los aparatos de rayos X intraorales.

A este respecto, Kohn, Gooch y Keller (1988) realizó una comparación entre los filtros de aluminio, el itrio y el cobre, evaluando: la energía eficaz de la viga de rayos X, a la exposición de radiación a la entrada a la piel, al cargamento del tubo de radiografía, y a la calidad de radiografías resultantes. Todos los filtros proyectaron radiografías aceptables, con respecto a la exposición de radiación más baja e indicó que los mejores resultados fueron obtenidos con el filtro del Cobre de 0,1 milímetros con 2 milímetros de Aluminio en el kVp 60-105 y con el filtro del Cobre de 0,2 milímetros con 2 milímetros de Aluminio en el kVp 105-120. Los filtros del Cobre produjeron las radiografías con la calidad comparable a la de los filtros de Aluminio e

Itrio; además, los filtros del Cobre son alternativas económicas en comparación a los filtros de tierras raras (Itrio) y rindieron una reducción en la exposición de radiación.

No obstante, con respecto al filtro de Itrio; Farman (1989) realiza una evaluación del filtro aluminio – Itrio en la radiografía intraoral, obteniendo una reducción en comparación con el uso de la filtración de aluminio tradicional, hay una reducción de la dosis de la radiación de el 40% en el kVp 90 y el 25% en el kVp 70 con el uso de la filtración del aluminio-itrio (al-y) en película de rayos x intraoral y las radiografías periapical. La evaluación subjetiva de su trabajo, con respecto a la calidad de la imagen en términos de claridad, resolución, y contraste fue realizada independientemente por nueve periodontologistas. A pesar de una cierta variación, había una preferencia preponderante por la filtración de aluminio tradicional.

Por otra parte, Mauriello, Matteson, Tyndall y Bader (1989) realizaron un estudio para comparar las películas radiográficas expuestas con un filtro de aluminio convencional y con las expuestas con un filtro compuesto de una aleación de samario/aluminio. Los resultados demostraron similitud entre las radiografías expuestas con cada uno de los filtros; así, las máquinas de radiografía modificadas con un filtro del samario/aluminio, que el compuesto de Samario (elemento de tierra rara) produce en las radiografías de la producción de un diagnóstico comparable y de una dosis más baja de radiación en comparación con las radiografías expuestas con un filtro de aluminio convencional.

En este mismo orden, Cordt y Engelke (1990) investigaron el efecto del filtro adicional hecho de Niobio (Nb) en la región molar de la mandíbula, en contra del efecto de un filtro adicional hecho de cobre; con respecto a la misma dosis en la película y la dosis de la radiación en la superficie del paciente, demostró ser reducida levemente más con el uso del filtro de cobre que con el uso del filtro de Niobio; por otra parte, la reducción del contraste de la imagen debido al uso de uno de estos filtros adicionales, demostró ser provechoso y concluyeron que un filtro de cobre

adicional colocado en la viga de rayos X demuestra resultados idénticos o mejores cuando está comparado contra un filtro adicional hecho del Niobio.

Asimismo, Thorsen (1990) realiza una investigación sobre la comparación del filtro de cobre y Niobio del aparato para diagnóstico de rayos X, utiliza un filtro del Niobio de 0,05 milímetros o un filtro de cobre de 0,10 milímetros; la calidad de la imagen que resultó fue considerada igual para ambos filtros; concluyó que un filtro de cobre de 0,10 milímetros es mejor que un filtro del niobio en la realización de una reducción considerable de la dosis de radiación al paciente y es menos costoso.

Igualmente, Tamburus (1997) comparó la utilización del filtro de aluminio y una aleación aluminio-cobre con combinaciones entre las películas periapical de D y de E y los colimadores circulares o rectangulares; llegando a la conclusión que: la filtración de aluminio con colimador rectangular y películas del grupo D, dio lugar a mejorar el contraste de la imagen; y la combinación del filtro de cobre/aluminio, con películas del grupo de E y colimación rectangular redujeron perceptiblemente la exposición a las radiaciones.

En lo expuesto anteriormente se evidencia que la mayoría de los investigadores en busca de reducir la dosis de exposición, sustituyeron el filtro de aluminio tradicional por diferentes elementos como las tierras raras (Itrio, Niobio y Samario), y el elemento Cobre (Cu), de manera de obtener el mismo contraste en la imagen o que aumentara en busca de una buena calidad de imagen; de esta forma podemos ver que los investigadores Cordt y Engelke, Thorsen y Tamburus; concluyeron que el cobre es un buen material para reducir la dosis y lograr un buen contraste en la imagen radiográfica, sin afectar su calidad.. Además, Khon y Thorsen; afirman que la mejor medida del cobre es de 0,1 mm de espesor y que además es un material económico en comparación a los elementos de tierras raras. Por otra parte, Khon, Cordt y Engelke; resaltan que la combinación del filtro de aluminio y

adicionalmente colocar otro de Cobre es la mejor opción para reducir la dosis de radiación tanto para el paciente como para el operador.

Por el análisis precedente, se puede concluir que sólo se han realizado trabajos con respecto al filtro interno del aparato radiográfico dental, pero no habido alguna alternativa con respecto a la utilización de un filtro externo al aparato radiográfico y mucho menos enfocarlo a una zona específica que padece de desmineralización ósea en la periodontitis crónica, específicamente con las crestas alveolares como se presenta en esta investigación; sin embargo, basados en estos antecedentes, esta investigación utiliza la lámina de cobre con la medida de 0,1 mm de espesor por presentar los mejores resultados en cuanto a la reducción de dosis y calidad de imagen radiográfica, además de ser el material más económico; por otra parte, se han dedicado estos trabajos sólo a la intención de disminuir la dosis de radiación manteniendo la misma calidad de la imagen, es decir ninguna de estas investigaciones consideraron mejorar la imagen radiográfica para obtener un buen diagnóstico de las distintas partes anatómicas de la cavidad bucal; si no que ese contraste y calidad de la imagen radiográfica aparece como una consecuencia. Aunque el objetivo de esta investigación no es reducir la dosis de radiación, resulta un efecto favorable ya que al usar la lámina de cobre externamente además del filtro de aluminio que se encuentra en el interior de los aparatos de rayos X dentales, podría ayudar a reducir la dosis de radiación por tener referencias de ser una buena combinación para lograrlo y además a diferencia de los estudios anteriores, esta investigación tiene como finalidad mejorar la visualización y la calidad de la imagen radiográfica de las crestas alveolares desmineralizadas.

## **Bases Teóricas**

### ***Enfermedad Periodontal. Tipos. Diagnóstico***

#### ***Periodontitis***

Se conoce como periodontitis a la enfermedad inflamatoria del tejido de soporte de los dientes, causada por microorganismos específicos que producen la destrucción progresiva del ligamento periodontal y el hueso alveolar con formación de bolsa, recesión o ambas (Carranza y Newman, 2004).

#### ***Clasificación de la periodontitis***

A partir del año 1999, la Academia Americana de Periodontología (citado en Carranza y Newman), clasifica la periodontitis de acuerdo a las tres manifestaciones clínicas generales:

- **Periodontitis crónica.**
- **Periodontitis agresiva.**
- **Periodontitis como manifestación de enfermedades sistémicas.**

En esta investigación tomaremos como estudio a la periodontitis **crónica** por ser la forma más frecuente que se presenta. Esta enfermedad puede clasificarse en:

- **Localizada**, por afectar menos del 30 % de los sitios y
- **Generalizada**, por afectar mas del 30 % de los sitios.

Y caracterizarse en:

- **Leve**, donde la pérdida de inserción es de 1 a 2 mm.
  
- **Moderada**, donde la pérdida de inserción es de 3 a 4 mm.
  
- **Grave**, donde la pérdida de inserción es mayor o igual a 5 mm.

En este mismo orden de ideas, los autores citados anteriormente señalan que la periodontitis crónica prevalece en el adulto pero puede ocurrir en niños y esta vinculada con un patrón microbiano variable, siendo frecuente hallar cálculo subgingivales con una progresión de lenta a moderada con posibles periodos de avances rápidos, puede ser modificada por enfermedades sistémicas como diabetes mellitus e infección por HIV, factores ambientales como tabaquismo y stress emocional y factores locales como la placa y el cálculo.

### ***Diagnóstico de la enfermedad periodontal***

El diagnóstico periodontal se establece luego de analizar con atención los antecedentes del caso y valorar los signos y síntomas clínicos, así como diversas pruebas como los son: historia clínica, estudio radiográfico, estudio clínico como higiene bucal, movilidad dentaria, manchas dentarias, hipersensibilidad, traumas de la oclusión, migración patológica de los dientes, examen del periodoncio, profundidad del sondeo, hemorragia, grado de recesión gingival, pérdida de hueso alveolar. También existen otras pruebas para ayudar al diagnóstico clínico como lo son los exámenes de laboratorio. Todos ellos son necesarios para así elaborar un buen plan de tratamiento (Carranza y Newman, 2004).

### ***Signos clínicos de enfermedad periodontal***

Según Lindhe (2000), clínicamente, las formas adultas de enfermedad periodontal se caracterizan por alteraciones de color y textura de la encía, es decir, enrojecimiento y tumefacción, así como por una mayor tendencia a sangrar en el sondeo en el área del surco. Además, los tejidos periodontales pueden exhibir una resistencia reducida al sondeo o resección de los tejidos a ambos problemas. Las etapas más avanzadas de la enfermedad también se asocian con frecuencia a mayor movilidad dentaria así como a desplazamientos de los dientes.

### ***Signos radiográficos de la enfermedad periodontal***

Según White y Pharoah (2001), las radiografías juegan un papel integral en la valoración de la enfermedad periodontal, proporcionando información única acerca de la situación del periodonto y un registro permanente de la situación del hueso a lo largo de la enfermedad.

Las radiografías son especialmente útiles para evaluar los siguientes puntos:

- Cantidad de hueso alveolar presente.
- Estado de la crestas alveolares del hueso alveolar.
- Pérdida de hueso en las áreas de la bifurcación de las raíces.
- Anchura del espacio del ligamento periodontal.
- Factores locales que causan o aumentan la enfermedad periodontal: sarro, restauraciones perfiladas de forma inadecuadas o demasiado amplias.
- Longitud de la raíz y morfología y el cociente corona-raíz.
- Consideraciones anatómicas: posición del seno maxilar en relación a una deformidad periodontal, dientes que faltan, supernumerarios o impactados.

- Consideraciones patológicas: caries, lesiones periapicales, reabsorciones de la raíz.

### ***Pérdida ósea y cresta alveolar***

Según Gómez y Campos (1999), la raíz del diente se inserta en una cavidad del hueso maxilar denominado alveolo dentario. El hueso que forma el alveolo se llama hueso alveolar.

El hueso alveolar en la imagen radiográfica se observa solo el tabique interdental, debido a que, las tablas óseas vestibulares y de las linguales o palatinas es perjudicada por la superposición de la estructura radicular, relativamente densa (Freitas, Edu y Faria, 2002).

Al respecto, Carranza y Newman (2004) mencionan que varios investigadores han señalado que la distancia en condiciones normales de la cresta alveolar a la línea cemento esmalte entre los dientes adyacente es de 2 mm. Por otra parte, mientras que otros autores afirman que esa distancia es de 1 a 1,5 mm (Freitas y otros, 2002 y White y Aproa, 2001); No obstante, Iannucci y Jansen (1997) señalan que la cresta alveolar saludable se localiza cerca de 1,5 a 2,0 mm apical a las uniones cementos esmaltes adyacente. Por lo antes citado, se puede concluir que la distancia normal va a variar de 1 a 2 mm y que si es más de esa altura se afirma que hay una desmineralización o destrucción ósea.

Por otra parte, entre los autores mencionados anteriormente, Carranza y Newman, señalan que el estudio radiográfico intrabucal sirve para informar sobre la distribución y gravedad de la destrucción ósea en la enfermedad periodontal; igualmente, Iannucci y Jansen señalan que la pérdida ósea se puede describir en términos de patrón, distribución y gravedad de la pérdida.

En términos de patrón de pérdida ósea radiográficamente se describe como horizontal o vertical. Si el perfil de la cresta ósea remanente se presenta en un plano paralelo a la unión cemento esmalte de los dientes adyacentes, se habla de una **pérdida ósea horizontal**. En cambio cuando se presenta un plano perpendicular a la unión cemento esmalte de los dientes adyacentes, se habla de una **pérdida ósea vertical**.

La distribución de la pérdida ósea que se observa radiográficamente se describe como localizada o generalizada, según las áreas afectadas. La de tipo **localizada** se presenta en áreas aisladas y la **generalizada** se presenta de manera uniforme en ambas arcadas dentales.

La gravedad de la pérdida ósea en una radiografía se mide según el porcentaje de pérdida de la cantidad normal de hueso y se definen como sigue:

- **Ligera**, por presentar pérdida ósea de menos de 30%.
- **Moderada**, por presentar pérdida ósea de 30% hasta 50%.
- **Grave**, por presentar pérdida ósea de más de 50%.

Por otra parte, los niveles del hueso alveolar según Carranza y Newman (2004) se evalúan mediante el examen clínico y radiográfico; ya que el sondeo ayuda a determinar: primero la altura y el contorno del hueso vestibular y lingual y segundo, la forma del hueso interdental. Pudiendo concluir que la pérdida de inserción clínica se relaciona con la altura de la cresta alveolar.

Por las razones antes expuestas, para realizar la medición de la gravedad de pérdida ósea en este estudio se toma la clasificación de gravedad de la enfermedad periodontal según los autores citados anteriormente basada en la clasificación de la enfermedad periodontal de la Academia Americana de Periodoncia de 1999; donde se relaciona la destrucción periodontal con la pérdida de inserción clínica como leve (1 a 2 mm), moderada (3 a 4 mm) y grave (5 mm o más) y la clasificación de gravedad de pérdida ósea según Iannucci y Jansen (1997) mencionada anteriormente. De esta manera se toma el indicador de 1 a 2 mm de distancia entre la unión de las líneas cemento-esmalte de los dientes adyacentes y la cresta alveolar como medida normal y a esa medida se le suma los milímetros indicados en la inserción clínica, resultando la gravedad de pérdida ósea como nula: 1 a 2 mm, leve de 3 a 4 mm, moderada de 5 a 6 mm y grave de 7 mm o más.

### ***Técnicas radiográficas intraorales***

Según Goaz y White (1995), las radiografías periapicales son las que muestran todo un diente, incluyendo su hueso vecino. Las técnicas de proyección radiográfica intraoral usadas en las radiografías periapicales son las técnicas de la bisectriz del ángulo y la de cono largo en paralelo, sin embargo, la más utilizada es esta última, ya que proporciona una imagen menos distorsionada de la dentición. Es así, que para efectos de esta investigación se describirá esta última, por ser la técnica que se utilizará para comprobar si la utilización de láminas de cobre mejora la imagen de las zonas desmineralizadas en pacientes con periodontitis.

### ***Técnica de cono largo paralelo. Principios básicos***

La técnica de cono largo paralelo, también conocida como técnica de extensión de cono paralelo (XCP), técnica de ángulo recto o técnica de paralelismo, presenta los siguientes principios básicos según Iannucci y Jansen (1997):

- La película radiográfica se mantiene paralela al eje a lo largo del diente.
  
- El rayo central del haz se dirige perpendicularmente formando un ángulo recto de 90° grados con los dientes y la película. Este ángulo de orientación es el que minimiza la distorsión geométrica de la imagen, también es importante que este haz de rayos X este situado relativamente lejos de los dientes y esto ayuda a reducir más esta distorsión.

En este mismo orden de ideas, Goaz y White (1995), señalan que para al realizar la técnica de cono largo paralelo es necesario la utilización de un instrumento para colocar la placa correctamente en la boca del paciente y mantenerla en posición, de esta manera se logra asegurar la distancia fuente -objeto larga (40 cm.) empleada en esta técnica que proporciona mejores condiciones en lo que se refiere al detalle radiológico y también este instrumento facilita la determinación de los ángulos verticales y horizontales y del área de incidencia del haz de rayos X . Hay diferentes marcas comerciales de estos instrumentos, siendo el más recomendado según los autores citados los de: Precision y XCP.

Al respecto Stock (citado por Méndez y Ordóñez, s. f.), señala que estos instrumentos son dispositivos que dirigen el haz de rayos X perpendicular a la película reduciendo la distorsión y de ésta manera se consigue una imagen más exacta. Con estos instrumentos el paciente no tiene que sujetar la placa con sus dedos y se reduce la posibilidad de defectos en la placa. Además, se consigue una mayor calidad diagnóstica y se puede reproducir el ángulo de las radiografías en consultas posteriores.

Según White y Pharoah (2001), estos dispositivos están generalmente compuestos por el soporte de película junto con un bloque de mordida, un brazo y en el extremo un anillo donde se ubica el cono de el aparato de rayos X. El procedimiento descrito de manera sencilla es el siguiente: se coloca el soporte de

película sobre el diente y se le pide al paciente que muerda el bloque ligeramente. Posteriormente, se fija el brazo al anillo, el odontólogo coloca el cono del aparato de rayos X dentro de los límites del anillo, centrando de esta manera el haz sobre la película y luego se realiza la exposición.

### ***Reglas y modificaciones de la técnica de cono largo paralelo***

Según Iannucci y Jansen (1997), hay cinco reglas básicas a seguir cuando se utiliza esta técnica:

- **Colocación de la película:** La película debe cubrir el área prescrita de los dientes a examinar.
- **Posición de la película:** Es necesario colocarla paralela al eje longitudinal del diente; la película y el soporte siempre se colocan lejos de los dientes y hacia la parte media de la cavidad bucal.
- **Angulación vertical:** El rayo central del haz se dirige perpendicular (en ángulo recto) a la película y al eje longitudinal del diente.
- **Angulación horizontal:** EL rayo central del haz se dirige a través de las áreas de contacto entre los dientes.
- **Exposición de la película:** El haz de rayos X se debe centrar en la película para asegurarse de que se expongan todas las áreas. De no centrarse se produce una imagen parcial o un “corte de cono”.

En este mismo orden, los autores citados anteriormente señalan que hay modificaciones de esta técnica para ajustarse a varias condiciones anatómicas, siendo

necesarias cuando el paciente tiene paladar superficial, crecimientos óseos o una región sensible de premolares inferiores.

En un paciente con paladar superficial (techo de boca), también conocido como bóveda palatina baja, hay una inclinación del bloque de mordida que produce ausencia de paralelismo entre la película y el eje longitudinal del diente, si esto no excede los 20° de la radiografía final, por lo general es aceptable, pero si la falta de paralelismo excede los 20° es necesario modificar la técnica utilizando rollos de algodón, uno de cada lado del bloque de mordida; sin embargo, se reduce la cobertura periapical. Otra forma es la compensación de la falta de paralelismo aumentando de 5° a 15° la angulación vertical que indica el instrumento, sin embargo, hay distorsión de la imagen.

También se produce una modificación de la técnica, cuando un paciente presenta crecimientos óseos, como por ejemplo torus palatino o maxilar o torus mandibular; él primero se encuentra generalmente en la línea media del paladar duro y el segundo a lo largo de la superficie lingual de la mandíbula, estos causan problemas en la colocación de la película, siendo necesario hacer una modificación de la técnica. En el torus maxilar se debe colocar la película lo más lejano del torus y después exponerse y en el torus mandibular se coloca la película entre el torus y la lengua y después se expone.

Otra modificación de la técnica se debe realizar en la región de los premolares inferiores por ser muy sensible, debido a la colocación de la película periapical causa molestia en esa región. Se realiza la modificación de colocar la película bajo la lengua para evitar dañar las inserciones musculares y la encía lingual y se dobla con suavidad el borde inferior de la película para evitar molestias, cuando el paciente muerde el bloque de mordida la película se mueve a la posición adecuada.

### ***Ventajas y desventajas de la técnica de paralelismo***

Entre las **ventajas** de la técnica como largo según Freitas y otros (2002) tenemos:

- 1- Mayor simplicidad en la ejecución del examen radiográfico, no habiendo necesidad de una posición correcta de la cabeza del paciente.
- 2- Mayor grado de ampliación de la imagen radiológica.
- 3- Examen radiográfico estándar con la posibilidad de obtener radiografías iguales en épocas diferentes.
- 4- Determinación de los ángulos verticales y horizontales por la posición del soporte porta-películas.

### **Desventajas:**

- 1- Dentro de ciertos límites, proporcionan una leve molestia al paciente.
- 2- Mayor costo operacional debido al uso de soportes porta-películas, en general de procedencia extranjera.

### ***Calidad de la imagen radiográfica***

Iannucci y Jansen (1997) señalan que, la calidad en radiografía dental es importante para conocer la energía principal o capacidad de penetración del haz de rayos X. A esto también se refiere White y Pharoah (2001) con el término calidad de la imagen, describe el juicio subjetivo del clínico sobre el aspecto general de una radiografía. Combina los rasgos densidad, contraste, latitud, definición y resolución y quizás otros parámetros.

Freitas y otros (2002), mencionan que hay varios factores que influyen en la producción de la imagen radiográfica, como lo son: factor energético, factor geométrico, factor objeto y otros.

**El factor energético** que incluye el miliamperaje, tiempo de exposición y kilovoltaje, siendo estos en los aparatos de rayos X odontológicos medidas fijas controladas por dispositivos en el aparato. También incluye la distancia foco – objeto y relación kilovoltaje – distancia, debido a cuanto más alejada este la fuente del área de incidencia, menos intensa y penetrante será la radiación y para que penetren los rayos X debe aumentarse el kilovoltaje.

**El factor geométrico** depende de la angulación del haz de Rx que incide en la película radiográfica. Otros factores que no entran en la clasificación son: **el factor película** dependiente de la calidad de elaboración de la película por parte de las distintas marcas comerciales, y el **factor de procesamiento** dependiente del proceso de revelado.

Todos estos factores emergen en un solo fin que es lograr el mayor contraste radiográfico entre las diferentes densidades que se observaran en la película para poder obtener una imagen radiográfica de calidad. Por ser importante para la investigación, se describirá con más detalle **el factor objeto**, ya que todos los factores son dependientes de éste e incluye el contraste radiográfico que es el más importante a la hora de juzgar si una radiografía es de calidad. Los componentes de este factor son los siguientes:

### ***El número atómico***

Según Pedrosa (1997), las diferentes sustancias absorben los rayos X en grado variable dependiendo de si los números atómicos de los componentes del cuerpo humano están próximos entre sí (partes blandas: H-1, C-6, O-8; y hueso Ca-20, P-15).

### ***Densidad Física***

White y Pharoah (2001) definen, densidad física como el grado global de oscurecimiento de la película expuesta a un haz de rayos X, este evento se da luego del revelado de la película por la emulsión de haluros de platas que fueron alcanzados por los fotones del rayo X y se convierte en granos de plata metálica, al ser vistos en el negatoscopio se observa que son capaces de bloquear la luz y dar una apariencia oscura. La medición de la densidad de la película es una medición de opacidad de la película.

Según Pedrosa (1997), en radiodiagnóstico debe tomarse en cuenta que el ser humano es una estructura muy compleja, compuesta no solamente de diferentes espesores sino de diferentes sustancias, Esta diferencia de densidades entre un estructura y otra es lo que se conoce como **contraste radiográfico**, es decir la diferencia que hay entre lo radiopaco y lo radiolúcido en una imagen radiográfica.

### ***Espesura***

El autor citado anteriormente señala que el hueso absorbe más rayos X que los músculos, estos más que la grasa y la grasa más que el aire. Por otra parte, los tejidos enfermos absorben los rayos X diferente que el hueso y tejidos blandos normales. A mayor absorción, menor es la dosis de radiación que recibe la película y, por tanto, menor el ennegrecimiento. Las moléculas que posean mayor número atómico absorberán más rayos X , como lo es el hueso, impidiendo alcanzar los rayos a la película, es decir, donde hay menos densidad se observa una imagen más o menos blanca ( radiopaca). A este respecto, Freitas y otros (2002) tiene una lista de los tejidos duros de la cavidad bucal en los cuales predominan los átomos de calcio, y así

se tendrá diferentes densidades físicas: Esmalte= 2,95; Dentina =2,1; Cemento= 2,0; Hueso compacto= 1,9.

De acuerdo a lo investigado, se puede concluir que una persona con periodontitis que posee una desmineralización ósea en las crestas alveolares, tendrá menos cantidad de moléculas de Ca y, por lo tanto, esa estructura no absorbe los rayos X, penetrando toda la radiación a la película radiográfica. Por lo que al observar la radiografía se presenta oscura sin presencia alguna de la cresta desmineralizada existente y dando un diagnóstico de pérdida de la altura de la cresta más de lo que en realidad presenta el paciente.

Por otra parte, no se pueden olvidar los efectos de los rayos X a los tejidos vivos, como se ha mencionado los tejidos duros y vivos absorben los rayos X. Al respecto Iannucci y Jansen (1997) sostienen que los rayos X son una forma de radiación ionizante, cuando chocan con los tejidos del paciente hay ionización.

En este mismo orden, Freitas y otros (2002), mencionan que estas radiaciones ionizantes tiene como propiedad arrancar electrones en las órbitas de los átomos que constituyen las moléculas, estos átomos con carga positiva se hacen inestables, ocasionando alteraciones moleculares que pueden conducir a cambios en las células y los microorganismos, que persisten durante horas, décadas y posiblemente incluso generaciones. Tales cambios pueden provocar la muerte celular o del organismo.

### ***Efectos de la radiación. Efectos a corto y largo plazo***

Según Iannucci y Cansen el efecto a corto plazo no esta relacionado con el radiodiagnóstico este efecto se observa en días, horas, semanas, y es debido a una exposición de grandes cantidades de radiación como por ejemplo la exposición a un

accidente nuclear o una bomba atómica siendo uno de los un efecto conocido como el síndrome de radiación aguda SRA que incluye náuseas, vómitos, diarrea, pérdida de cabello y hemorragia.

En Odontología se pueden observar los efectos a largo plazo que son producto de unas pequeñas exposiciones a radiación en un periodo largo de tiempo y estos están vinculados a la inducción de diferentes tipos de cáncer, anomalías en el nacimiento y defectos genéticos. Al respecto Freitas y otros comentan que, un paciente que recibe una dosis de 600 R es fatal con una aplicación en todo el cuerpo de una sola vez; si es fraccionada, la letalidad no será evidenciada precozmente.

Los efectos de la exposición a Rayos X a largo plazo se observan en células somática y genéticas, entre los efectos somáticos importantes incluyen inducción de cáncer, leucemia y cataratas, Goaz y White (1995) mencionan que los efectos de la cavidad bucal incluye mucositis en la mucosa oral, pérdida de la agudez gustativa, retraso en el crecimiento en los dientes, caries por radiación, alteración de la vascularización fina y disminución de la capacidad para resistirse a infecciones; estos efectos no se transmiten de una generación a otra, sin embargo, aunque los efectos celular genéticos no se observan en las personas irradiadas, estos pasan hacia las generaciones futuras, estos efectos incluyen las mutaciones cuyo daño genético no se puede reparar.

El riesgo primario de la radiografía dental es el cáncer inducido por radiación; siendo los riesgos estimados más altos a la leucemia (médula ósea), los cánceres de tiroides y superficies ósea. Según los informes de las Naciones Unidas en 1980 se hicieron 340 millones de procedimientos radiográficos dentales, con una media de 4 placas cada uno. Dado un riesgo estimado de 2,5 muertes por millón de exámenes de la boca completa, se puede calcular que el riesgo de un procedimiento radiográfico (4 placas) oscila alrededor de 1 muerte por dos millones de exploraciones. Así pues, la tasa de fatalidad anual mundial sería de unos 170 casos. Aunque el riesgo es

ciertamente pequeño en comparación con otros peligros asumidos fácilmente durante la actividad de la vida diaria como el cigarrillo, conducir, etc. pareciendo un carcinógeno débil, debe preocuparnos dado el número de personas expuestas a exploraciones radiográficas con fines diagnósticos.

Podemos concluir con esto que la búsqueda de una buena imagen de calidad para poder diagnosticar correctamente una enfermedad, coloca al paciente en una situación de riesgo con posibles daños y más aún, cuando se toman radiografías repetitivamente sin conseguir ninguna mejoría en la imagen.

### ***Artificios radiográficos. Láminas de cobre***

El cobre es un material metal no ferroso de número atómico 29 y peso atómico 63,546; es un metal comparativamente pesado, el cobre en su estado puro tiene una densidad de 8,96 g/cm<sup>3</sup> a 20°C, mientras que el de tipo comercial varía con el método de manufactura, oscilando entre 8,90 y 8,94. Es uno de los metales que puede tenerse en estado más puro, es moderadamente duro, es tenaz en extremo y resistente al desgaste. (Lenntech, 2005).

Ausbruch (2005) en su investigación plantea un método de filtración localizada afirmando que se logra impresionar la imagen de las estructuras con bajo porcentaje mineral como lo son las crestas alveolares en un periodontitis crónica, las que por su condición de baja densidad, frente a los valores corrientes de radiación pierden su posibilidad de impresionar la película radiográfica y como consecuencia surge la falta de información al respecto; de allí surge la idea de, que si empleamos menores valores de radiación, podremos impresionar esas imágenes y esto se logra mediante la utilización de láminas de cobre.

El autor ya mencionado, realizó una serie de ensayos con diversos materiales y espesores y aceptó láminas de 0,1 mm de espesor de cobre recocido, ya que afirma

que son las que producen un grado de absorción óptimo para lograr estos fines, además poseen una notable maleabilidad para su empleo; esto se explica porque al tener el cobre un número atómico de 29, absorbe los rayos X que salen del aparato radiográfico y así se disminuye la cantidad de radiación que recibirá la película radiográfica, impresionando de esta manera la cresta alveolar desmineralizada en pacientes con periodontitis crónica.

Con respecto a su aplicación de láminas de cobre para cubrir la zona alveolar para así no afectar la buena imagen del resto de las estructuras, determinó que las láminas se deben cortar en tiras de 8 mm de ancho y un largo que depende de la posición de la película radiográfica según las zonas o piezas dentarias a estudiar. Para el caso de la zona anterior en donde se utiliza la posición vertical del eje mayor de la película la longitud de la tira será de 52 mm, mientras que para la zona posterior donde la posición es horizontal al eje mayor de la película, será de 62 mm, estas se fijaran mediante dobleces rebatidos con presión sobre los extremos del mismo, siendo estos dobleces 5 mm de la longitud de la tira para cada lado.

### **Definición de términos**

- **Ángulo recto:** región del plano comprendida entre dos líneas que se cortan perpendicularmente (90°).
- **Bolsa periodontal:** profundización patológica del surco gingival (canalillo en forma de V poco profundo, entre la encía marginal y la superficie dentaria) en presencia de infección, con migración apical del epitelio de unión.
- **Cobre recocido:** proceso de ablandamiento del cobre para obtener facilidad de manipulación.
- **Colimadores:** cajas metálicas dispuestas por detrás del tubo de rayos x poseen cortinillas cubiertas de plomo que limitan el haz de manera específica

- **Cono del aparato de rayos X dental:** parte en forma de cono que se encuentra unido al cabezal del aparato de rayos X odontológico, por donde salen los rayos X.
- **Cresta alveolar:** punta del tabique interdental del hueso alveolar.
- **Eje largo o longitudinal del diente:** línea vertical imaginaria que atraviesa el diente y lo divide en dos partes iguales.
- **Eje mayor de la película radiográfica:** línea imaginaria de la película radiográfica que tiene mayor longitud.
- **Filtro:** Trozo de metal que permite "filtrar los rayos X" para poder visualizar en la telerradiografía los tejidos blandos de la cara y cuello.
- **Filtro digital:** serie de artificios digitales para mejorar la imagen radiográfica.
- **Gingival:** sinónimo de encía.
- **Línea cemento esmalte o línea amelocementaria:** corresponde a la línea que se forma por la unión del esmalte con el cemento radicular.
- **Nivel de inserción:** Es la distancia desde la unión cemento esmalte a el fondo del saco periodontal. Medida por un instrumento llamado sonda periodontal.
- **Paralelo o paralelismo** relación entre planos del espacio, basada en la continuidad de igualdad de distancia entre dichos planos.
- **Periapical o región periapical:** es una zona constituida de estructuras que presentan íntimas relación entre si, tales como el ápice radicular, ligamento periodontal apical y hueso alveolar.
- **Periodonto o tejidos periodontales:** conjunto de tejidos que conforman el órgano de sostén y protección del elemento dentario.
- **Profundidad de sondeo:** es la distancia desde el margen gingival al fondo del saco, medida por un instrumento llamado sonda periodontal.
- **Radiografías interproximales:** también llamadas aletas de mordidas o bitewing, muestran las porciones de la corona de los dientes superiores e inferiores juntos.

- **Sondaje Periodontal:** procedimiento para el diagnóstico y la valoración clínica de la destrucción de los tejidos periodontales, mediante un instrumento calibrado llamado sonda periodontal.

## **Hipótesis de investigación**

### **Hipótesis General:**

Las imágenes radiográficas obtenidas con el uso de lámina de cobre son significativamente más efectivas que las imágenes radiográficas obtenidas sin el uso de lámina de cobre en la determinación de la gravedad de pérdida ósea en crestas alveolares de pacientes con periodontitis crónica que asisten a la consulta de periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo en el primer trimestre del año 2007.

### **Hipótesis específica:**

El uso o no de lámina de cobre en la obtención de imágenes radiográficas difiere en la apreciación de la gravedad de pérdida ósea que se observa en crestas alveolares en pacientes con periodontitis crónica.

### **Hipótesis Operacional:**

El promedio en milímetros de distancia de la cresta alveolar a la unión de las líneas cemento esmalte de los dientes adyacentes del grupo experimental, imágenes radiográficas con uso de lámina de cobre, es diferente al promedio respectivo del grupo control, imágenes radiográficas sin uso de lámina de cobre, en pacientes con periodontitis crónica.

## **Sistema de variables**

Una variable según Busot (1991), citado por Sierra (2004) es una característica que cambia de valor en forma cuantitativa o cualitativa. Es una cualidad susceptible a cambios.

En este orden de ideas Sierra señala que “un sistema de variables consiste en una serie de características por estudiar, definidas de manera operacional, es decir, en función de sus indicadores o unidades de medida”. Siguiendo estos criterios, se determinaron las siguientes variables:

- Lámina de Cobre:  
Variable independiente “causa”
  
- Imagen radiográfica:  
Variable dependiente “efecto”

**TABLA DE OPERALIZACIÓN DE VARIABLES**

**ESTUDIO COMPARATIVO DE GRAVEDAD DE PÉRDIDA ÓSEA EN CRESTAS ALVEOLARES A TRAVÉS DE IMÁGENES RADIOGRÁFICAS OBTENIDAS CON Y SIN UTILIZACIÓN DE LÁMINA DE COBRE EN PACIENTES CON PERIODONTITIS CRÓNICA**

Obj. General de investigación	Variables	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Criterio	Indicadores
Comparar la gravedad de pérdida ósea que se observa en crestas alveolares a través de imágenes radiográficas obtenidas con y sin la utilización de lámina de cobre en pacientes con periodontitis crónica que asisten a la consulta de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo en el primer trimestre del año 2007.	Independiente: <b>Lámina de Cobre.</b>  Dependiente: <b>Imagen radiográfica.</b>	Artificio radiográfico para filtrar los rayos X secundarios que se dirigen a la película radiográfica.  Impresión de imagen en películas radiográficas de las estructuras dentales por medio de rayos X.	Uso de la lámina de cobre en la película radiográfica en la zona del hueso alveolar; la cuál tendrá como características: 0,1 mm de diámetro, 8 mm de ancho, longitud de 52 mm en la zona anterior y 62 mm en la zona posterior y se fijará con dobleces de la misma a ambos lados  Película radiográfica periapical con técnica de cono largo paralelo	<b>Uso</b>          <b>Gravedad de pérdida ósea radiográfica.</b>	<b>Nula:</b> distancia normal de 1mm a 2 mm de la cresta alveolar a la línea cemento esmalte entre los dientes adyacente, representa cresta alveolar en condición saludable. <b>Leve:</b> distancia de más de 3 mm a 4 mm de la cresta alveolar a la línea cemento esmalte entre los dientes adyacentes, representa pérdida ósea de menos de 30%. <b>Moderada:</b> distancia de 5 a 6 mm de la cresta alveolar a la línea cemento esmalte entre los dientes adyacentes, representa pérdida ósea entre 30% y 50%. <b>Grave:</b> distancia mayor o igual a 7 mm de la cresta alveolar a la línea cemento esmalte entre los dientes adyacentes, representa pérdida ósea de más de 50%.	Uso o no uso de lamina de cobre en la obtención de la imagen radiográfica          Nivel del hueso alveolar con respecto a la distancia de la cresta alveolar a la línea cemento esmalte.

Fuente: Bello, S y Brú A. (2006)

## CAPITULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### *Diseño de investigación*

Este estudio fue una investigación científicista, porque estuvo orientado a la producción de nuevo conocimiento y enfocada al desarrollo del componente cognoscitivo en la búsqueda de una verdad probabilísticamente reproducible, “los estudios científicistas están dirigidos a encontrar respuestas en relación con lo no conocido mediante evidencia empírica, a través del uso de técnicas de recolección y análisis cuantitativo de los datos”. (Orozco, Labrador y Palencia, 2002)

Por su propósito es un estudio explicativo inferencial contextual porque explica un fenómeno estableciendo la causalidad de una variable independiente que en este caso es el uso de lámina de cobre, sobre otra variable dependiente siendo esta imagen radiográfica y la generalización del fenómeno al contexto poblacional (pacientes con periodontitis crónica) delimitado a partir de los resultados de la muestra y mediante el contraste de la hipótesis (ob. cit.)

El diseño de investigación es cuasiexperimental con post prueba y un solo grupo, es decir, grupo intacto, el grupo hizo las veces de grupo experimental y de control, debido a que se procedió a manipular una variable independiente (lámina de cobre) para analizar el efecto y relación con una variable dependiente (imagen radiográfica). (Hernández, Fernández y Baptista, 1992).

### ***Población y Muestra***

Salinas, Villarreal, Garza y Núñez (citado por Sierra, 2004) señalan que la población de estudio es el conjunto de elementos de observación que reúnen las características que se deben estudiar, que cumplen con los criterios de selección y a los cuales se desea extrapolar los resultados medidos y observados en la muestra.

Por su parte, según Hernández y otro (1992) la muestra es como un sub grupo de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población.

De allí pues, que la población objeto de estudio en esta investigación estuvo constituida por veintisiete (27) crestas alveolares que presentaban de pacientes con periodontitis crónica que asistieron a la consulta de Periodoncia en la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, durante el primer trimestre del 2007.

Esta población por estar constituida por pocos elementos hará las veces de muestra en la investigación; conformándose de esta manera una muestra censal.

### ***Técnicas e instrumentos de recolección de datos.***

De acuerdo con Flames (citado por Sierra, 2004), las técnicas de recolección de datos son una directriz metodológica que tienen como objetivo orientar científicamente la recopilación de información, datos y opiniones que estén relacionadas con el objeto de estudio. Para esta investigación, se utilizó la técnica de la observación con un registro de datos previamente planificado, siendo la observación, según el autor citado anteriormente, la acción de utilizar los sentidos para estudiar un problema de investigación. La observación de este estudio fue realizada por un (1) profesor experto en el área de Radiología de la Facultad de Odontología de La Universidad de Carabobo, quien para lograr los objetivos de la

investigación, colocó sus observaciones en un instrumento de recolección de datos, el cual, según Hernández y otros (1992), “es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente a los conceptos o variables que el investigador tiene en mente”.

Por tal motivo, se diseñó una Guía de Observación, el cual estaba estructurada en tres secciones: Datos personales, Instrucciones y una lista de cotejo; la cual constaba de 2 aspectos a observar en cada cresta alveolar obtenidas a través de las imágenes radiográficas: el primero, la medición de la distancia en milímetros de la línea cemento-esmalte a cada cresta alveolar y el segundo, dependiendo de dicha distancia se ubicaban en el nivel de gravedad de pérdida ósea en una escala de leve, moderada y grave.

#### ***Validez del instrumento de recolección de datos***

Según Sierra (2004), un instrumento es válido si mide lo que en realidad pretende medir. A este respecto, en ésta investigación se validó el contenido, siendo ésta el grado de dominio de lo que se mide, además, antes de la aplicación del instrumento, éste será sometido al juicio de por lo menos tres expertos, los cuales fueron profesores de las áreas de: metodología, radiología y periodoncia. Para realizar la validación, se les proporcionó una copia que contuvo: el título de la investigación, los objetivos de la investigación, tabla de operacionalización de variables, instrumento a evaluar y el formato de validación donde asentaron sus juicios; dicho formato fue establecido por el Departamento del Formación Integral del Hombre de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo.

#### **Confiabilidad del instrumento de recolección de datos**

Según Sierra (2004) la confiabilidad es la capacidad que tiene el instrumento de registrar los mismos resultados en repetidas ocasiones, con una misma muestra y

bajo unas mismas condiciones. Por otra parte, Canales, Alvarado y Pineda (2001) mencionan que cuando se utiliza la observación como método de recolección de datos es requisito fundamental la preparación cuidadosa de los observadores, asegurándose así la confiabilidad de los datos que se registren y recolecten; también, afirman que se debe establecer las condiciones de manera tal que los hechos observables se realicen en la forma más natural posible y sin influencia del investigador u otros factores.

De allí pues, que la observación en esta investigación la realizó un profesor experto en el Área de Radiología de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo, para evitar de esta manera, cualquier factor que pueda afectar la confiabilidad de los aspectos observable y obtener así, datos confiable para la investigación.

### ***Técnica de análisis de datos***

Una vez recolectada la información a través de la aplicación del instrumento de recolección, se organizó, se procedió a tabularla y codificarla con la finalidad de describir o explicar las posibles tendencias que se puedan reflejar mediante la aplicación del tratamiento estadístico descriptivo e inferencial.

Así, para el análisis estadístico de la hipótesis de investigación se realizó un contraste de hipótesis, resultando una diferencia de medias mediante la distribución t de Student, con un nivel de significancia  $\alpha = 0,05$  ( $n + n - 2$ ) grados de libertad para garantizar un confianza del 95% en la aseveración de cada conclusión.

### ***Procedimiento***

El estudio se realizó durante un periodo de 7 meses entre septiembre de 2006 y marzo de 2007, partiendo desde la selección de la población y muestra y la entrega

final del informe a las autoridades de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo.

Para llevar a cabo esta investigación, se procedió a realizar las siguientes actividades:

1. Utilizando un aparato de rayos X dental y placas radiográficas marca Koda tamaño n° 2, así como el equipo XCP para realizar la técnica de cono largo paralelo, se tomaron imágenes radiográficas de crestas alveolares, en 3 pacientes en las zonas posteriores superior e inferior de ambos lados, siendo las más afectas por la enfermedad periodontal crónica; colocando en cada placa una lámina de cobre de 0,1 mm de espesor.
2. Se realizó el mismo procedimiento pero sin utilizar la lámina de cobre.
3. En las imágenes radiográficas obtenidas se identificaron las crestas alveolares, donde las que eran anatómicamente iguales se identificaron con el mismo número a través de calcomanías numeradas; luego de esto, se ubicaron las imágenes radiográficas en dos porta-placas para darle mejor visualización al observador.
4. Estas imágenes radiográficas fueron suministradas conjuntamente con una guía de observación a un profesor experto en el Área de Radiología a los fines de estimar la mayor o menor visualización de las crestas alveolares; donde a cada una debía tomar la distancia de la línea amelocementaria a la cresta alveolar y luego identificar mediante esta medida el nivel de gravedad de pérdida ósea.

## CAPITULO IV

### PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Tabla matriz de datos

Cresta Alveolar	Distancia sin lámina de Cobre mm	Gravedad de Pérdida Ósea sin lámina de Cobre	Distancia con lámina de Cobre mm	Gravedad de Pérdida Ósea con lámina de Cobre
1	4	Leve	5	Moderada
2	3	Leve	3	Leve
3	3	Leve	3	Leve
4	1	Nula	2	Nula
5	3	Leve	3	Leve
6	4	Leve	4	Leve
7	4	Leve	5	Moderada
8	1	Nula	2	Nula
9	4	Leve	5	Moderada
10	1	Nula	2	Nula
11	1	Nula	1	Nula
12	0	Nula	0	Nula
13	0	Nula	0	Nula
14	0	Nula	0	Nula
15	1	Nula	1	Nula
16	3	Leve	3	Leve
17	3	Leve	3	Leve
18	2	Nula	2	Nula
19	1	Nula	1	Nula
20	1	Nula	1	Nula
21	0,5	Nula	1	Nula
22	1	Nula	1,5	Nula
23	0	Nula	0,5	Nula
24	2	Nula	2,5	Nula
25	2	Nula	2	Nula
26	2	Nula	3	Leve
27	2,5	Nula	3	Leve

Fuente: Datos obtenidos a través de instrumento aplicado por los autores.

## **Análisis Estadístico Descriptivo**

Cuadro No 1

Distribución de frecuencia correspondiente a la gravedad de pérdida ósea en crestas alveolares a través de imágenes radiográficas utilizando lámina de cobre en pacientes con periodontitis crónica que conforman el grupo experimental que asistieron a la consulta de periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo en el primer trimestre del año 2007.

### **Gravedad de pérdida ósea en crestas alveolares a través de imágenes radiográficas utilizando lámina de cobre**

Gravedad de Pérdida Ósea	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nula	16	59,3	59,3	59,3
Leve	8	29,6	29,6	88,9
Moderada	3	11,1	11,1	100
Total	27	100	100	

Fuente: Tabla matriz de datos.

### **Estadísticos**

N	Válidos	27
Mediana		0
Rango		2
Mínimo		0
Máximo		2

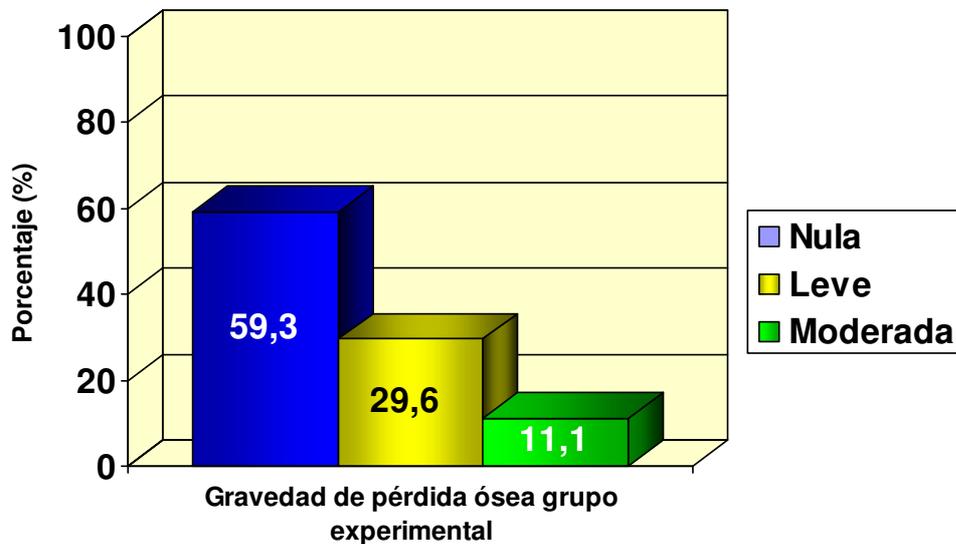


Gráfico 1. Diagrama de Barra en relación a la gravedad de pérdida ósea en crestas alveolares a través de imágenes radiográficas utilizando lámina de cobre en pacientes con periodontitis crónica que conforman el grupo experimental que asistieron a la consulta de periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo en el primer trimestre del año 2007. (Fuente: Cuadro No 1)

### Interpretación

Se puede apreciar que en las imágenes radiográficas de crestas alveolares obtenidas con lamina de cobre se encontró mayor frecuencia de crestas alveolares con gravedad de pérdida ósea nula constituyendo un porcentaje de 59,3% de la muestra, este se puede corroborar observando la medida de tendencia central mediana que refleja 0 siendo este el número representativo de gravedad nula de pérdida ósea e indica que este es el nivel de por lo menos el 50% de las crestas alveolares observadas. Asimismo, se observa una frecuencia menor en crestas alveolares de gravedad de pérdida ósea leve estableciendo el 29,6 % y moderada constituyendo el 11,1% formando de esta manera el total de la muestra. La dispersión de los datos en el grupo experimental viene dada por el valor de su rango que es 2; asimismo, se

puede afirmar que la gravedad de pérdida ósea de las crestas alveolares de este grupo se encuentra entre los niveles nulo y moderado (min. = 0 y máx. = 2).

#### Cuadro No 2

Distribución de frecuencia correspondiente a la gravedad de pérdida ósea en crestas alveolares a través de imágenes radiográficas sin el uso de lámina de cobre en pacientes con periodontitis crónica que conforman el grupo experimental que asistieron a la consulta de periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo en el primer trimestre del año 2007.

#### **Gravedad de pérdida ósea en crestas alveolares a través de imágenes radiográficas sin el uso de lámina de cobre**

Gravedad de Pérdida Ósea	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
Nula	18	66,7	66,7	66,7
Leve	9	33,3	33,3	100,0
Total	27	100,0	100,0	

Fuente: Tabla matriz de datos.

#### **Estadísticos**

N	Válidos	27
Mediana		0
Rango		1
Mínimo		0
Máximo		1

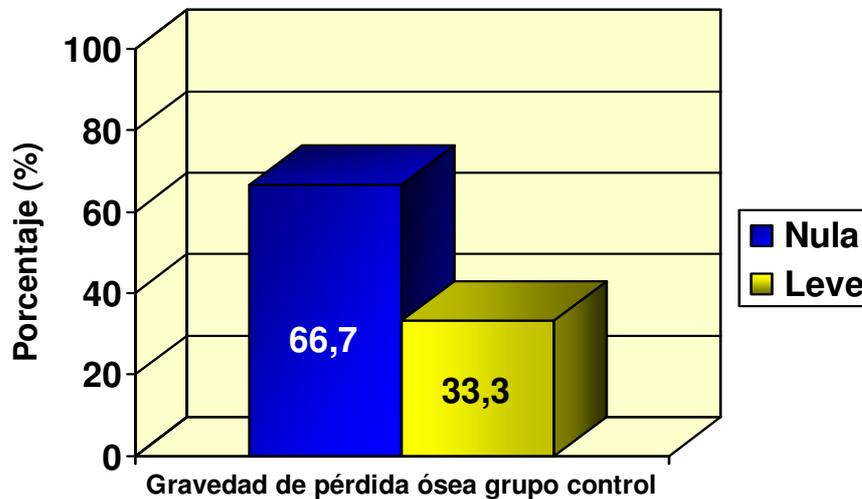


Gráfico 2. Diagrama de Barra en relación a la gravedad de pérdida ósea en crestas alveolares a través de imágenes radiográficas sin el uso de lámina de cobre en pacientes con periodontitis crónica que conforman el grupo experimental que asistieron a la consulta de periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo en el primer trimestre del año 2007. (Fuente: Cuadro No 2)

### Interpretación

Se puede apreciar que en las imágenes radiográficas de crestas alveolares sin lámina de cobre se encontró mayor frecuencia de crestas alveolares con gravedad de pérdida ósea nula constituyendo un porcentaje de 66,7% de la muestra, este se puede corroborar observando la medida de tendencia central mediana que refleja 0 siendo este el número representativo de nula gravedad de pérdida ósea e indica que este es el nivel de por lo menos el 50% de las crestas alveolares observadas. Asimismo, se observa una frecuencia menor en crestas alveolares de gravedad de pérdida ósea leve estableciendo el 33,3% formando de esta manera el total de la muestra. La dispersión de los datos en el grupo experimental viene dada por el valor de su rango que es 1;

asimismo, se puede afirmar que la gravedad de pérdida ósea de las crestas alveolares de este grupo se encuentra entre los niveles nulo y leve (min. = 0 y máx. = 1).

### **Análisis Estadístico Inferencial**

**Objetivo 3.-** Comparar las diferencias que se obtengan en la gravedad de la pérdida ósea en crestas alveolares entre el grupo experimental y el grupo control.

Técnica Estadística Inferencial Aplicada: Diferencia de medias. Prueba “t” Student.

### **Hipótesis de Investigación (H<sub>1</sub>)**

El promedio en milímetros de distancia de la cresta alveolar a la unión de las líneas cemento esmalte de los dientes adyacentes es diferente al promedio respectivo del grupo control, imágenes radiográficas sin uso de lámina de cobre, en pacientes con periodontitis crónica”.

### **Hipótesis de Nulidad (H<sub>0</sub>)**

El promedio en milímetros de distancia de la cresta alveolar a la unión de las líneas cemento esmalte de los dientes adyacentes no es diferente al promedio respectivo del grupo control, imágenes radiográficas sin uso de lámina de cobre, en pacientes con periodontitis crónica”.

### **Procedimiento:**

Al aplicar la prueba de distribución de medias “t” student en el programa estadístico SPSS 12.0, obtenemos:

**Estadísticos de muestras relacionadas**

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. De la media
Par 1	Distancia sin lámina de cobre	1,852	27	1,3432	0,2585
	Distancia con lámina de cobre	2,204	27	1,4758	0,2840

**Estadísticos de muestras relacionadas**

		Media	N	Desviación típ.	Error típ. De la media
Par 1	Distancia sin lámina de cobre	1,852	27	1,3432	0,2585
	Distancia con lámina de cobre	2,204	27	1,4758	0,2840

**Prueba de muestras relacionadas**

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación Típica	Error típico de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Distancia sin lámina de cobre - Distancia con lámina de cobre	-0,3519	0,4344	0,0836	-0,5237	-0,1800	-4,208	26	0,000

**Interpretación**

A través del análisis estadístico inferencial y aplicando la prueba t- student, se establece que  $H_1 \neq H_0$ , por lo tanto se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la hipótesis nula. Es decir que con un 95 % de confianza se puede afirmar que si hay diferencia en cuanto a la distancia en milímetros de las crestas alveolares a la unión de las líneas cemento esmalte de dientes adyacentes observadas mediante imágenes radiográficas obtenidas con y sin la utilización de lámina de cobre.

## Conclusiones

De los resultados obtenidos en este estudio utilizando láminas de cobre como elemento de ayuda para la visualización de la pérdida ósea de la cresta alveolar podemos concluir:

- En las imágenes radiográficas de 27 crestas alveolares utilizando la técnica de cono largo paralelo se encontró igual o mayor pérdida ósea en las imágenes de crestas alveolares obtenidas con lámina de cobre en comparación con las obtenidas sin lámina de cobre. Este resultado difiere de los resultados obtenidos en el trabajo realizado por Carlos Ausbruch (2005).
- Dado que las condiciones para la realización de la toma radiográfica (mordida del paciente, localización de zona radiográfica, ángulo del cono, etc.) no son reproducibles y se hacen incontrolables estos factores, se dificulta la comparación del tratamiento experimental de las imágenes radiográficas de crestas alveolares obtenidas con y sin lámina de cobre de pacientes con periodontitis crónica utilizando la técnica de cono largo paralelo.

## **Recomendaciones**

Los resultados de este estudio y sus conclusiones permiten las siguientes recomendaciones:

- Realizar con silicona un registro de mordida de manera que se trate de colocar el XCP en la misma zona del paciente en la segunda toma radiográfica de forma de controlar uno de los factores que influyen en la técnica de cono largo paralelo a fin de realizar la comparación de imágenes radiográficas con y sin lámina de cobre.
- Utilizar muestras de crestas alveolares de pacientes con periodontitis crónica grave, a fin de tener mayor evidencia de las crestas alveolares en las imágenes radiográficas y apreciar mejor la descalcificación ósea.
- Continuar la investigación con el propósito de encontrar técnicas de fácil uso y económicas para la obtención de imágenes radiográficas de crestas alveolares desmineralizadas que se aproximen más a la condición patológica de las crestas. .

## BIBLIOGRAFÍA

- Asbruch Moreno, C. (sin fecha). : *Artificio Radiográfico para el Estudio del Estado Periodontal. Comportamiento Óseo Perimplantario y otros Enfoques Diagnósticos* [Documento en línea]. Disponible: [http://webodontologica.com.ar/odon\\_arti\\_arti.asp](http://webodontologica.com.ar/odon_arti_arti.asp) [Consulta: 31/07/2005]
- Canales F. de, Alvarado E. de y Pineda B. (2001). *Metodología de la Investigación Manual para el Desarrollo de Personal de Salud*. Mexico, D.F.. Editorial Limusa S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores.
- Carranza F., Newman M., Takei H. (Abril 2004). *Periodontología Clínica*. 9ª Edición. México. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A.
- CORDT, I.; ENGELKE, W. (1990). *Are additional filters made of niobium superior to the copper filter in dental radiology?*. Schweiz Monatsschr Zahnmed, Volumen 100, No 10, pp. 1160-1163 [Revista en línea]. Disponible: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2237349&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2237349&dopt=Abstract) [Consulta: 22/11/2006]
- Freitas, A. de; Edu, J. y Faria, I. (2002). *Radiología Odontológica*. 1ª Edición. Sao Paulo Brasil. Editora Artes Médicas Ltda.
- Goaz, P. y White, S. (1995). *Radiología Oral. Principios e interpretación*. Madrid España. Mosby/Doyma Libros.
- Gómez, M. y Campos, A. (Enero 1999). *Histología y Embriología Bucodentaria*. Tercera edición. Madrid España. Editorial Médica Panamericana S.A.

Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (1992). *Metodología de la Investigación*. México, D.F. McGRAW-HILL Interamericana de México S.A.

Iannucci, J. y Jansen, L. (Julio 1997). *Radiología Dental. Principios y técnicas*. México D.F. McGRAW-HILL Interamericana de México S.A.

Kohn, ML; Gooch Jr, AW; Keller, WS. (1988). *Filters for radiation reduction: a comparison*. Radiology of the Radiological Society of North America, Volumen 167, pp. 255-257 [Revista en línea]. Disponible: <http://radiology.rsna.org/cgi/content/abstract/167/1/255?maxtoshow=&HITS=10&hits=10&RESULTFORMAT=1&andorexacttitle=and&andorexacttitleabs=and&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&volume=167&firstpage=255&resourcetype=HWCIT> [Consulta: 03/01/2007]

Lenntech (2005). *Cobre - cu propiedades químicas del cobre y efectos del cobre sobre la salud y efectos ambientales del cobre*. [ Documento en línea]. Disponible: <http://www.lenntech.com/espanol/tabla-peiodica/Cu.htm> [Consulta: 21/08/2005]

Lindhe, Jan (julio 2000). *Periodontología Clínica e implantología Odontológica*. Tercera edición. España. Editorial Médica Panamericana

Mauriello, SM; Matteson, SR; Tyndall, DA; Bader, JD. (Julio 1989) *Clinical evaluation of a samarium/aluminum compound filter*. Oral Surgical Oral Medical Oral Patholo. Volumen 68, issue 1 pp.108-14. [Revista en línea]. Disponible: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2755679&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2755679&dopt=Abstract) [Consulta: 22/11/2006]

- Méndez, C. y Ordóñez, A. (sin fecha). *Radiología en Endodoncia*. [Documento en línea]. Disponible: [http://www.javeriana.edu.co/Facultades/Odontologia/posgrados/acadendo/i\\_a\\_revision30.html](http://www.javeriana.edu.co/Facultades/Odontologia/posgrados/acadendo/i_a_revision30.html) [Consulta: 22/04/2006]
- Orozco, C; Labrador, M. y Palencia, A. (2002) *Metodología*.Valencia. Editorial Grimaldi.
- Pedrosa,C. (1997). *Diagnóstico por Imagen*. Volumen I. México D.F. McGRAW-HILL Interamericana.
- Sierra Michelena, C. (2004). *Estrategias para la Elaboración de un Proyecto de Investigación*. Maracay Venezuela. Insertos Médicos de Venezuela C.A.
- Tamburus, José Roberto. (Julio/Septiembre 1997). *Quality of radiographic images: laboratory evaluation of intraoral films, filters, collimators, and radiation exposure*. Revista Odontológica Universidad São Paulo. Volumen 11, No.3. pp. 0103-0663. [Revista en línea]. Disponible: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010306631997000300003&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010306631997000300003&script=sci_abstract) [Consulta: 03/01/2007]
- Thorsen F, Mehus A, Nordanger J.(Septiembre 1990). *The use of copper and niobium filters in diagnostic x-ray equipment. A comparison of dose reduction, tube loading and picture quality*. Tidsskr Nor Laegeforen. Volumen110, Issue 22 pp. 2878-80. [Revista en línea]. Disponible: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=2219065&dopt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=2219065&dopt=Abstract) [Consulta: 22/11/2006]
- White, S. y Aproa, M. (2001). *Radiología Oral. Principios e interpretación*. 4ta Edición. España. Editorial Elsevier.

