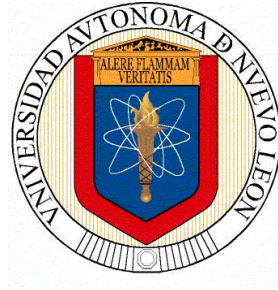


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS ÉTNICOS EN EL GROSOR DE LA TABLA  
VESTIBULAR OBTENIDO POR CBCT E INFLUENCIA DEL GROSOR EN EL  
PORCENTAJE DE REMODELACIÓN ÓSEA POSTEXTRACCIÓN

Por:

DRA. ISIS MARICELA MORALES CAMARILLO

Como requisito parcial para obtener el Grado de  
MAESTRÍA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS  
en el ÁREA DE PERIODONCIA E IMPLANTOLOGÍA

Octubre, 2014

MAESTRÍA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS  
en el ÁREA DE PERIODONCIA E IMPLANTOLOGÍA

**RELACIÓN ENTRE EL GROSOR DE LA TABLA VESTIBULAR Y  
LA REMODELACIÓN ÓSEA POSTEXTRACCIÓN**

**Comité de Tesis**

---

Dra. Maria de los Ángeles Andrea Carvajal Montes de Oca  
Director de Tesis

---

Dr.  
Secretario

---

Dr.  
Vocal

## **AGRADECIMIENTOS**

Debo agradecer de manera especial y sincera a mi directora de tesis la Dra. María de los Ángeles Andrea Carvajal Montes de Oca, por sus valiosas sugerencias e interés en la revisión de este trabajo.

Al Posgrado de Periodoncia e Implantología, U.A.N.L; especialmente a la Dra. Gloria Martínez Sandoval y a la Dra. Gabriela Chapa Arizpe, por el aporte de ideas, correcciones y apoyarme durante todo el trayecto para que la realización de esta investigación fuera posible.

A Baylor College of Dentistry; Texas A&M; especialmente al Dr. Jeffrey A. Rossman, DDS, MS, al Dr. Francisco Rivera-Hidalgo, DMD, MS y a los residentes Harrison Parks y Jonathan Blansett, por su amable recibimiento, enseñanzas y por su valiosa colaboración para la elaboración de una parte importante de trabajo.

A Denta Rx; especialmente al Dr. Jorge Humberto Villarreal, por su apoyo en la toma de los estudios de Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT).

A mi familia por el apoyo incondicional que siempre me han brindado, de todo corazón, gracias.

## TABLA DE CONTENIDO

Sección	Página
<b>NOMENCLATURA .....</b>	<b>7</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>8</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>9</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>2. HIPÓTESIS .....</b>	<b>12</b>
2.1. Hipótesis nula .....	12
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>13</b>
3.1 Objetivo General: .....	13
3.2 Objetivos Específicos: .....	13
<b>4. ANTECEDENTES.....</b>	<b>15</b>
4.1 Remodelación Ósea .....	15
4.1.2 Remodelación ósea postextracción (porcentajes de pérdida).....	15
4.1.3 Asociación de la remodelación con las tablas óseas .....	19
4.1.4 Cambios verticales dimensionales en los tejidos duros.....	19
4.1.5 Cambios horizontales dimensionales en los tejidos duros.....	20
4.1.6 Posibles factores que afectan los cambios dimensionales después de una extracción dental.....	21
4.1.7 Implicaciones de la remodelación ósea postextracción en implantología .....	21
4.1.8 Preservación del alveolo.....	22
4.2 Tabla Vestibular .....	25
4.3 Tomografía Computarizada de Ház Cónico.....	26
4.4 Importancia de la tabla vestibular .....	27
<b>5. MÉTODOS .....</b>	<b>29</b>
5.1 Universo del Estudio:.....	29
5.2 Tamaño de Muestra:.....	29
5.3 Criterios de Selección: .....	31
5.3.1 Criterios de Inclusión: .....	31
5.3.2 Criterios de Exclusión: .....	31
5.3.3 Criterios de Eliminación: .....	32
5.3.4 Unidad de Muestreo:.....	32
5.3.5 Unidad de Análisis: .....	32
5.3.6 Definición de Variables: .....	32
5.3.7 Descripción de Procedimientos: .....	33
5.3.8 Etapa de Selección de Pacientes .....	34
5.3.9 Etapa de Diagnóstico Periodontal .....	34
5.3.10 Etapa de Tratamiento ó Experimental (Grupo clinico).....	35

5.3.11 Etapa de Evaluación Final (Grupo Clínico) .....	35
<b>6. RESULTADOS .....</b>	<b>36</b>
6.1 Estadística Poblacional.....	36
6.2 Estadística Descriptiva (Grupo Observacional: Dallas-Monterrey) .....	37
6.2.1 Análisis Comparativo (Dallas- Monterrey).....	39
6.2.2 Análisis Correlacionar (Dallas- Monterrey) .....	43
6.3 Estadística Descriptiva (Grupo Clínico: Monterrey) .....	44
6.3.1 Análisis Correlacionar (Grupo Clínico) .....	45
<b>7. DISCUSIÓN.....</b>	<b>47</b>
<b>8. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>50</b>
<b>APÉNDICES .....</b>	<b>51</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>52</b>
<b>RESUMEN BIOGRÁFICO .....</b>	<b>57</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
1. Distribución de edad y género de la muestra, comparativo Dallas - Monterrey, Septiembre de 2014.....	36
2. Estadística descriptiva de la muestra de pacientes de Dallas Septiembre 2014.....	38
3. Estadística descriptiva de la muestra de pacientes de Monterrey, Septiembre de 2014.....	39
4. Prueba t de Diferencia de medias, comparativo Dallas - Monterrey, Septiembre de 2014.....	42
5. Coeficiente de correlación de pearson de la Medida de la unión cemento esmalte a la cresta ósea con el grosor de la tabla vestibular.....	43
6. Estadística descriptiva de la reabsorción en el ancho y alto de la cresta.....	44
7. Correlación entre el grosor de la tabla ósea vestibular y el porcentaje de remodelación ósea postextracción.....	46

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
1. <b>Distribución de edad y género de la muestra, comparativo Dallas – Monterrey, Septiembre de 2014.....</b>	<b>37</b>
2. <b>Comparativo de la evaluación media de los caninos, comparativo Dallas – Monterrey, Septiembre de 2014.....</b>	<b>41</b>
3. <b>Comparativo de la evaluación media de los laterales, comparativo Dallas – Monterrey, Septiembre de 2014.....</b>	<b>41</b>
4. <b>Comparativo de la evaluación media de los centrales, comparativo Dallas – Monterrey, Septiembre de 2014.....</b>	<b>42</b>
5. <b>Media de la reabsorción en el ancho y alto de la cresta, Septiembre 2014.....</b>	<b>45</b>

## **NOMENCLATURA**

CBCT	Tomografía Computarizada de Haz Cónico
CEJ-BC	Medición de la Unión Cemento-Esmalte a la Cresta Ósea
mm	Milímetros

## RESUMEN

**Introducción:** Poca información esta disponible referente al grosor de la tabla vestibular en la zona estética del maxilar, así como de si existe o no relación entre este grosor y los cambios en el tejido óseo después de una extracción dental en la población mexicana. **Objetivo:** El propósito de esta investigación, por lo tanto, es determinar las diferencias entre grupos étnicos en el grosor de la tabla vestibular obtenido por CBCT; así como analizar la influencia del grosor sobre el porcentaje de remodelación ósea postextracción. **Materiales y métodos:** Mediante CBCT, se evaluaron 69 pacientes de 20 a 70 años de edad, divididos en 2 grupos observacional (62) y clínico (7). En el grupo observacional se realizaron mediciones en dientes anterosuperiores de la unión cemento esmalte a la cresta ósea y del grosor de la tabla ósea vestibular a 1, 3 y 5 mm de la cresta ósea y se compararon resultados entre dos grupos étnicos: hispánicos (Monterrey; FO,UANL) y caucásicos (Dallas; Baylor College of Dentistry). En el grupo clínico se evaluó en dientes uniradiculares el grosor de la tabla vestibular a 1, 3 y 5 mm de la cresta ósea y de la anchura y altura reborde previo a la extracción. A los 4 meses se midió nuevamente anchura y altura del reborde para obtener el porcentaje de remodelación ósea. **Resultados:** Se encontró que la media del grosor de la tabla varia dentro de un rango estrecho ( $0.96 \pm 0.40$  mm y  $0.82 \pm 0.33$  mm) en el grupo de Dallas y de ( $0.72 \pm 0.22$  mm y  $0.62 \pm 0.22$  mm) en el grupo de Monterrey. Así mismo se encontró una correlación inversa entre el grosor inicial de la tabla ósea vestibular y el porcentaje de remodelación de la cresta ósea a los 4 meses. **Conclusión:** El grosor de la tabla ósea vestibular es mayor en grupo de Dallas que en el grupo de Monterrey. Así mismo el grosor de la tabla vestibular en la población Mexicana influye la remodelación de los tejidos duros durante la cicatrización.

PALABRAS CLAVE: CBCT, PRESERVACIÓN ALVEOLAR, TABLA VESTIBULAR, REMODELACIÓN ÓSEA.

## ABSTRACT

**Background:** Only limited information is available regarding the thickness of the buccal plate in the esthetic zone of the maxilla, as well as whether there is a relation between this thickness and changes in bone after tooth extraction in the Mexican population.

**Objective:** The purpose of this research, therefore, is to determine the differences between ethnic groups in the thickness of the buccal plate obtained by CBCT; and to analyze the influence of thickness on the rate of bone remodeling after extraction.

**Materials and Methods:** Using CBCT, 69 patients (20 to 70 years) were evaluated, divided in two groups: observational (62) and clinical (7). In the observational group measurements were performed on upper front teeth of the cemento-enamel junction to the alveolar crest and the thickness of the buccal bone plate 1, 3 and 5 mm from the bone crest and results were compared between two ethnic groups: Hispanic (Monterrey, FO, UANL) and Caucasian (Dallas, Baylor College of Dentistry). In the clinical group was assessed the thickness of the buccal plate at 1, 3 and 5 mm from the bone crest and ridge width and height prior to extraction. At 4 months again width and height of the bone crest was measured to obtain the percentage of bone remodeling. **Results:** We found that the average thickness of the table varies within a narrow range ( $0.96 \pm 0.40$  mm and  $0.82 \pm 0.33$  mm) in the Dallas group and ( $0.72 \pm 0.22$  mm and  $0.62 \pm 0.22$  mm) in Monterrey group. Also an inverse correlation between the initial thickness of the buccal bone plate and the percentage of crestal bone remodeling at 4 months was found. **Conclusion:** The thickness of the buccal bone plate is higher in group of Dallas than in Monterrey group. Also the thickness of the buccal plate of the Mexican population influences the remodeling of the hard tissues during healing.

**KEYWORDS:** CBCT, ALVEOLAR PRESERVATION, BUCCAL BONE, BONE REMODELING.

## 1. INTRODUCCIÓN

Después la extracción de un diente, el periodonto se atrofia, con la pérdida completa del aparato de inserción incluyendo el cemento, las fibras del ligamento periodontal y el hueso fasciculado (Cohn, 1966; Schropp et al, 2003; Araujo y Lindhe 2005). La cicatrización de un alveolo de post extracción después de la remoción de un diente involucra un proceso de cicatrización intra-alveolar en el que ocurren una serie de eventos como la formación y maduración del coágulo sanguíneo, la infiltración de fibroblastos para reemplazar el coagulo y eventualmente establecer una matriz provisional de tejido conectivo que permite la formación de tejido óseo. Respecto al proceso de cicatrización extra-alveolar, en la primera fase de la remodelación de las tablas vestibular/lingual o palatina del sitio de extracción, el hueso fasciculado es reabsorbido debido a la falta de aporte nutritivo del ligamento periodontal y es después reemplazado por hueso entretejido. Consecuentemente se observa pérdida ósea horizontal (Cardaropoli, Araujo y Lindhe, 2003). Esta reabsorción del proceso alveolar es significativamente mayor en el aspecto vestibular que en el aspecto oral de los maxilares (Shropp et al, 2003; Araujo y Lindhe, 2005; Araujo, Wennstrom y Lindhe, 2006). La presencia de suficiente cantidad de volumen óseo es un prerequisite muy importante para la colocación de un implante dental postextracción. Por lo tanto la tabla ósea vestibular es una estructura anatómica importante para la selección de un enfoque adecuado en este tipo de tratamiento. Cuando esta tabla se pierde o es muy delgada requiere un aumento simultáneo del contorno en la colocación del implante debido a la resorción ósea bien documentada que se produce tras la extracción del diente (Januario et al, 2011; Han y Jung, 2011; Braut et al, 2011). Sin embargo poca información esta disponible referente al grosor de la tabla vestibular en la zona estética del maxilar en la población mexicana. Así como de si existe o no relación entre este grosor y los cambios en el tejido óseo después de una extracción dental. El propósito de esta investigación, por lo tanto, es determinar las diferencias entre grupos etnicos en el grosor de la tabla

vestibular obtenido por CBCT; así como analizar la influencia del grosor sobre el porcentaje de remodelación ósea postextracción

## **2. HIPÓTESIS**

El grupo étnico determinara diferencias en el grosor de la tabla ósea vestibular de los dientes anterosuperiores; las tablas óseas vestibulares delgadas estarán asociadas con un mayor porcentaje de remodelación ósea postextracción.

### **2.1. Hipótesis nula**

No existen diferencias en el grosor de la tabla ósea vestibular entre los grupos étnicos Caucásicos e Hispanos.

El grosor de la tabla ósea vestibular no tiene correlación con la remodelación ósea postextracción.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General:**

Determinar las diferencias entre grupos etnicos en el grosor de la tabla vestibular obtenido por CBCT; así como analizar la influencia del grosor sobre el porcentaje de remodelación ósea postextracción

#### **3.2 Objetivos Específicos:**

- Obtener el promedio del grosor de la tabla ósea vestibular a 1, 3 y 5 mm en sentido corono-apical de la cresta ósea por medio de CBCT en los 6 dientes anterosuperiores en el grupo Caucásico
- Obtener el promedio del grosor de la tabla ósea vestibular a 1, 3 y 5 mm en sentido corono-apical de la cresta ósea por medio de CBCT en los 6 dientes anterosuperiores en el grupo Hispánico
- Comparar los promedios de grosores obtenidos de las tablas óseas vestibulares en sector anterosuperior entre diferentes grupos etnicos.
- Obtener la distancia de la union cemento-esmalte a la cresta osea en los 6 dientes anterosuperiores en el grupo Caucásico
- Obtener la distancia de la union cemento-esmalte a la cresta osea en los 6 dientes anterosuperiores en el grupo Hispánico
- Comparar los promedios de distancia de la union amelo-cementaria a cresta entre ambos grupos
- Correlacionar la distancia de la union amelocementaria y el grosor de la tabla ósea vestibular en el grupo caucasico

- Correlacionar la distancia de la union amelocementaria y el grosor de la tabla ósea vestibular en el grupo hispano
- Evaluar la medida del grosor de la tabla ósea vestibular previo a la extracción dental mediante un estudio radiográfico de CBCT.
- Medir el ancho vestibulo-palatino del alveolo previo a la extracción dental mediante CBCT.
- Medir el ancho de la cresta ósea a los 4 meses posteriores a la extracción mediante CBCT y obtener el porcentaje de remodelación.
- Asociar la relación entre el grosor de la tabla ósea vestibular y el porcentaje de remodelación ósea.

## **4. ANTECEDENTES**

### **4.1 Remodelación Ósea**

El proceso alveolar es un tejido dependiente del diente que se desarrolla en conjunto con la erupción dentaria. La forma y el volumen del proceso alveolar está influenciada por la forma, así como la dirección o eje de la erupción de los dientes (Marks 1995, Marks y Schroeder, 1996), y la presencia o ausencia de dientes (Tallgren 1972). (Araújo MG and Lindhe J, 2005; Lindhe J, et al, 2009; (Tan WL, et al; 2012)

El remodelado óseo ocurre para posibilitar el reemplazo de hueso viejo por hueso nuevo e involucra dos procesos: resorción ósea y depósito (formación) de hueso. (Lindhe J, et al, 2009) La reabsorción de la cresta alveolar (alteraciones en la altura y anchura) es un proceso inevitable después de una extracción dental y parece ser progresiva e irreversible, resultando en una serie de problemas prostodónticos, estéticos y funcionales. (Yeo AB, Ong MM, 2004; Araújo MG and Lindhe J, 2005; Araujo MG, et al, 2006) Esta remodelación podría poner en peligro la colocación de prótesis fija o removible, o la inserción de un implante posterior por dos razones principales. En primer lugar, la ausencia de adecuados niveles de hueso hace imposible la colocación del implante, en segundo lugar, los problemas estéticos en la fabricación de restauraciones implanto-soportadas podría ser causada por la reabsorción ósea grave.(Covani M, et al, 2011)

#### **4.1.2 Remodelación ósea postextracción (porcentajes de pérdida)**

La cicatrización normal implica una reducción rápida de la altura y la anchura de los procesos alveolares tras la extracción del diente. (Farmer M and Darby I; 2013)

Los complejos óseos del maxilar y de la mandíbula están compuestos por varias estructuras anatómicas con una función propia, composición y fisiología:

- 1.El hueso basal que se desarrolla junto con el esqueleto en general, y forma el cuerpo del maxilar y la mandíbula.
2. El proceso alveolar que se desarrolla tras la erupción del diente y contiene el alvéolo del diente.
3. El hueso fasciculado que recubre el alvéolo, se extiende coronalmente formando la cresta vestibular del hueso y forma parte de la estructura periodontal, ya que rodea las terminaciones exteriores de las fibras periodontales (fibras de Sharpey).

Después de la extracción dental, el hueso fasciculado parece ser el primero en ser reabsorbido, mientras el hueso alveolar se reabsorbe gradualmente a través de la vida. La resorción ósea se producen en 2 fases: Durante la primera fase, el hueso fascicular es rápidamente reabsorbido y sustituido por tejido óseo entretejido que conduce a una gran reducción en la altura de hueso, especialmente en el aspecto bucal del alveolo, como su porción crestal se compone únicamente de hueso fasciculado, la tabla vestibular experimenta más resorción porque es generalmente más delgada. (Araújo MG, Lindhe J, 2005; Covani M, et al 2011; Pagni G, et al, 2012;) Durante la segunda fase, la superficie externa del hueso alveolar es remodelado provocando una contracción del tejido horizontal y vertical. La atrofia por desuso, disminución del suministro de sangre, e inflamación localizada podrían desempeñar un papel importante en la resorción ósea. (Araújo MG, Lindhe J, 2005; Pagni G, et al, 2012)

Araujo y Lindhe investigaron la remodelación ósea en un estudio en animales, e informaron que la parte coronal de la tabla ósea vestibular a menudo es formada sólo de hueso fasciculado (Cardaropoli et al 2003;. Araujo et al 2005). Su hipótesis es que a medida que el hueso fasciculado es parte del periodonto, la extracción de un diente hace este hueso inútil, y su reabsorción es una consecuencia natural (Araujo et al. 2005). Otros autores han hecho hincapié en que el trauma quirúrgico durante la extracción puede implicar la separación del periostio y su desconexión con la superficie del hueso subyacente. Esto podría ser la causa del daño vascular y de una respuesta inflamatoria aguda, que a su vez median la resorción del tejido óseo (Wilderman 1963; Staffileno et al 1966; Wood et al 1972; Bragger et al 1988). (Barone A, et al; 2012)

La remodelación ósea es un proceso complejo que implica factores estructurales, funcionales, y fisiológicos. El trauma quirúrgico de extracción induce micro

traumatismos al hueso circundante, lo que acelera la remodelación ósea. (Pagni G, et al, 2012)

Johnson (1969) demostró por primera vez hace 40 años que una reducción de 2.5 a 7 mm de altura y de hasta 3 mm de ancho podría seguir una extracción dental. Pietrokovski y Massler (1967) llegaron a una conclusión similar, aunque subrayaron que una mayor cantidad de atenuación del tejido se produce en la pared vestibular de la zona molar en lugar de la zona frontal. (Barone A, et al; 2012) Schropp et al. (2003) encontró que dentro de un período de 12 meses, la anchura del reborde se reduce en aproximadamente 50% de los cuales dos tercios se produce en los primeros 3 meses post-extracción. (Araujo MG, et al, 2006; Lindhe J, et al 2009; Covani M, et al 2011; Barone A, et al; 2012; Farmer M and Darby I; 2013) En promedio, el ancho de la cresta se redujo de 12 mm en la línea base a 5.9 mm después de 12 meses. El porcentaje de reducción se encontró que era mayor en las regiones molares que en las regiones de premolar y en la mandíbula con respecto al maxilar. (Barone A, et al; 2012; Farmer M and Darby I; 2013)

El patrón de remodelación de la cresta alveolar después de la extracción de un diente posterior también fue investigado por Covani et al. (2010) Se encontró que la pared ósea vestibular se reabsorbe después de la extracción de acuerdo a un patrón específico; la resorción en el punto medio de la pared vestibular (39.1%) es el doble que en los puntos mesiales (19.4%) y distal (20.3%). Encontraron también una reducción ligeramente mayor en anchura de cresta de 10.6 mm después de un periodo de cicatrización mínimo de 6 meses y una media de 1.3 años. (Farmer M and Darby I; 2013)

La tasa de reabsorción de la cresta alveolar es más rápida durante los primeros seis meses después de la extracción, seguido por un modelado gradual (cambio en el tamaño o forma) y la remodelación (recambio del hueso existente) del hueso restante, se pierde hasta un 40% de la altura alveolar y 60% de la anchura en los primeros 6 meses. Y se procede a un promedio de 0.5-1.0% de reabsorción por año durante toda la vida. (Lekovic V, et al 1998; Trombelli L, et al 2008; Pagni G, et al 2012)

Las revisiones sistemáticas han demostrado que la cresta alveolar sufre una reducción media horizontal de la anchura de 3.8 mm y una reducción media vertical en

altura de 1.24 mm dentro de los 6 meses después de la extracción del diente.( Hämmerle CH, et al, 2012)

La cicatrización de un alveolo de post extracción después de la remoción de un diente se ha estudiado en diferentes modelos animales. Los experimentos han demostrado que durante el proceso de cicatrización una serie de eventos ocurre como la formación y maduración del coágulo sanguíneo, la infiltración de fibroblastos para reemplazar el coagulo y eventualmente establecer una matriz provisional de tejido conectivo que permite la formación de tejido óseo. (Cardaropoli G, et al, 2003, Lindhe J, et al, 2009; Heberer S, et al 2011)

Amler en 1969 sostenía que después de la extracción dental las primeras 24 horas se caracterizaban por la formación de un coágulo de sangre en el alvéolo. En el término de 2 a 3 días este coágulo es reemplazado gradualmente por tejido de granulación. Después de 4 a 5 días el epitelio de los márgenes del tejido blando empieza a proliferar para cubrir el tejido de granulación del alvéolo. Una semana después de la extracción el alvéolo contiene tejido de granulación, tejido conjuntivo joven y se inicia la formación de osteoide en su porción apical. Después de 3 semanas el alvéolo contiene tejido conjuntivo y hay signos de mineralización del osteoide. El epitelio cubre la herida. Tras 6 semanas de cicatrización la formación de hueso en el alvéolo es manifestada y pueden verse trabéculas de hueso neoformado. (Lindhe J, et al, 2009)

Cardaropoli y cols 2003 estudiaron el modelado y remodelado que ocurre dentro del alveolo de extracción después de la remoción de la raíz distal de los premolares mandibulares. Ellos observaron que el hueso entretejido rellena el alveolo después de un mes, una cresta cortical incluyendo el hueso entretejido y el laminar se forman después de 3 meses, después de un intervalo de 3 meses el hueso entretejido es gradualmente reemplazado con hueso laminar y médula. (Araújo MG, Lindhe J, 2005)

La formación inicial de hueso es un proceso rápido, en pocas semanas el alveolo post extracción estará lleno de hueso reticular o esponjoso, este hueso es reemplazado paulatinamente por hueso laminar y médula ósea. Aunque este remodelado puede comenzar tempranamente durante la cicatrización del alvéolo el reemplazo total del hueso reticular por laminar con medula ósea tardara varios meses. (Lindhe J, et al, 2009)

#### **4.1.3 Asociación de la remodelación con las tablas óseas**

Con posterioridad a la extracción de un diente, el periodonto se atrofia (Cohn 1966;. Schropp et al 2003) con la pérdida completa del aparato de inserción incluyendo el cemento, las fibras del ligamento periodontal y el hueso fasciculado (Araujo y Lindhe 2005).

Los estudios realizados en el modelo canino (Araujo & Lindhe 2005; Araujo et al 2005) han demostrado que hay cambios dimensionales marcados de la cresta alveolar en los primeros 2-3 meses post-extracción, con los cambios más pronunciados en vestibular (Araujo et al. 2005)

La reabsorción ósea vestibular horizontal ha demostrado alcanzar tanto como 56%, mientras que la resorción ósea lingual ha sido informada de hasta el 30% (Botticelli et al 2004.); sobre todo la reducción en la anchura de la cresta horizontal ha sido reportado por alcanzar el 50 % (Schropp et al. 2003).

Una cresta más estrecha y corta puede ser una secuela esperada del proceso de resorción (Pinho et al. 2006) y en efecto, el proceso de resorción a menudo resulta en el traslado de la cresta a una posición más lingual (Botticelli et al. 2004) . El proceso de remodelación de la cresta se complica aún más si la pared ósea vestibular se pierde (Iasella et al. 2003) como resultado de los procesos inflamatorios o la propia extracción.

#### **4.1.4 Cambios verticales dimensionales en los tejidos duros**

Barone et al. (2008) y Aimetti et al. (2009), demostraron que los sitios vestibulares / linguales (0.9-3.6 mm de pérdida de 3-7 meses) tuvieron más resorción que los sitios mesial / distal (0.4-0.5 mm de pérdida de 3 a 7 meses). Una posible explicación para esta tendencia es que los niveles de hueso mesial y distal están determinados en parte por la presencia o ausencia de los dientes vecinos. Los niveles de hueso mesial / distal se mantuvieron estables por la presencia de los dientes adyacentes.

Iasella et al. (2003), Barone et al. (2008) y Aimetti et al. (2009) midieron los cambios dimensionales verticales en las tablas de hueso vestibular y lingual. Los tres estudios demostraron que la resorción de la tabla vestibular (0.9 a 3.6 mm en 3-7 meses) fue de mayor magnitud que el de la tabla lingual (0.4 a 3 mm en 3 -7 meses). Este hallazgo fue similar a estudios anteriores en el modelo canino (Araujo & Lindhe 2005; Araujo et al 2005). Este patrón de reabsorción puede ser explicado por el concepto de hueso fasciculado propuesto por Araujo & Lindhe (2005).

El porcentaje de reducción en la dimensión vertical, refleja la cantidad de resorción vertical de la tabla vestibular sola, lo que se encuentra entre el 11% y el 22% seis meses post-extracción.

#### **4.1.5 Cambios horizontales dimensionales en los tejidos duros**

(Lekovic et al. 1997, 1998; Camargo et al. 2000; Iasella et al. 2003; Pelegrine et al. 2010) mostraron que había un intervalo de 2.46-4.56 mm de pérdida de hueso horizontal y una media ponderada de reabsorción de 3.79 mm a los 6 meses. Estos estudios solo son a nivel de la cresta alveolar.

Este hallazgo es similar al estudio realizado en perros por Araujo & Lindhe (2009) en el cual se observó mayor reabsorción en el tercio coronal y menos reabsorción en el tercio apical de la cresta alveolar.

Hubo un 32% de reducción a los 3 meses, y 29-63% de reducción en la dimensión horizontal a los 6 meses

Estudios de Pietrokovski & Massler (1967), Schropp et al. (2003), Araújo & Lindhe (2005) and Barone et al. (2008) todos sugieren que la pérdida de tejido es más pronunciado en el aspecto buccal que el lingual o palatino.

La cantidad de cambio de la dimensional horizontal se encontró que era mayor que la de la dimensión vertical tanto en los valores absolutos y los cambios en el porcentaje. La reducción horizontal ( $3.79 \pm 0.23$  mm) fue mayor que la reducción vertical ( $1.24 \pm 0.11$  mm en vestibular,  $0.84 \pm 0.62$  mm en mesial and  $0.80 \pm 0.71$  mm en distal) a los 6 meses. El cambio de porcentaje vertical fue de 11-22% a los 6 meses mientras que el cambio horizontal fue de 32% a los 3 meses y de 29-63% entre 6 y 7 meses.

#### **4.1.6 Posibles factores que afectan los cambios dimensionales después de una extracción dental**

Utilizando un modelo canino, Fickl et al. (2008) demostraron había una diferencia significativa de la extensión de la resorción ósea entre las extracciones con y sin colgajo. El grupo sin colgajo tenía menor grado de resorción en comparación con el grupo de colgajo. Blanco et al. (2008) mostró también una tendencia similar en otro estudio.

Araujo & Lindhe (2009) encontraron que las diferencias entre grupos con y sin colgajo en su estudio eran insignificantes después de 6 meses. Por lo tanto, levantar un colgajo durante la extracción sólo puede afectar a las alteraciones dimensionales a corto plazo de la cresta alveolar.

Mizutani & Ishihata (1976) encontraron que la sobre erupción de los dientes adyacentes a la toma de extracción afectan el cambio dimensional global de cresta. El estudio especula que la erupción excesiva de los dientes adyacentes a los sitios de extracción podrían haber afectado el patrón de cambio dimensional observado.

Fumar puede afectar la extensión de la reducción vertical de la cresta alveolar después de la extracción. Saldanha et al. (2006) mostraron que había una diferencia significativa en la reducción dimensional entre grupos de fumadores y no fumadores. Hubo una reducción vertical del reborde alveolar de 1.5 mm y 1.0 mm fumadores de los no fumadores 6 meses post-extracción.

Moya-Villaescusa y Sánchez Pérez (2010) en un estudio mostraron que no había diferencias significativas en el cambio vertical dimensional entre dientes uniradiculares (4.16 mm pérdida) y multiradiculares (4.48 mm pérdida) aunque hubo una tendencia de los dientes multiradiculares a mostrar una mayor reabsorción de la cresta alveolar. (Tan WL, et al; 2012)

#### **4.1.7 Implicaciones de la remodelación ósea postextracción en implantología**

El conocimiento acerca de los cambios dimensionales en un alvéolo anterior a la extracción es de gran valor, debido a que los implantes dentales se utilizan comúnmente para sustituir los dientes en la zona estética. Esta información le ayudará a decidir

cuándo realizar un implante ya sea inmediatamente o en un sitio parcialmente cicatrizado, cicatrizado por completo o en una cresta preservada y la necesidad de injertos de los tejidos duros y blandos. (Farmer M and Darby I; 2013)

Un prerequisite para el éxito de la rehabilitación de implantes, funcional y estéticamente, es la localización apropiada del implante y la restauración en el espacio edéntulo. Esta restauración conducida por la colocación del implante necesita una inserción del mismo en una posición optima tridimensional (mesiodistal, vestibulolingual y apicocoronal) que se refiere a la fase final restaurativa del tratamiento más que la disponibilidad ósea.

Se ha sugerido que un mínimo de 1.25 a 1.5 mm de espacio debe mantenerse entre el implante y los dientes adyacentes para la oseointegración adecuada y para disminuir el riesgo de daño a los dientes naturales adyacentes. Y una distancia cervical mayor a 3 mm entre 2 implantes.

El mantenimiento de este espacio ha mostrado que minimiza la cantidad de perdida de hueso crestal e incrementa la probabilidad de adecuado soporte óseo de la papila y de relleno de tejidos blandos.

Spray y colegas han propuesto un espesor crítico de hueso vestibular de 1.8 mm para mantener el perfil de tejidos blandos del implante y aumentar la probabilidad de un resultado estético. Los implantes colocados en zonas con menos de este espesor crítico de hueso son más propensos a la pérdida de hueso futuro y la recesión del tejido blando.

Se recomienda para orientar el implante 5° palatinamente y más cerca del aspecto cortical palatino para minimizar la angulación bucal, una relación inadecuada implante-corona, y la reabsorción de la tabla cortical vestibular especialmente en los casos en los que está delgada.

Saadoun y cols sugieren que el cuello del implante debe encontrarse a 2 mm apical a la unión amelo cementaria de los dientes adyacentes si hay recesión gingival presente y 3 mm desde el margen gingival libre cuando la hay. (Kazor C.E, et al; 2004)

#### **4.1.8 Preservación del alveolo**

La formación de hueso en la cavidad alveolar es un evento natural que ocurre siempre que las paredes alveolares remantes que lo rodean permanecen intactos, sin

embargo, la contracción volumétrica de la cresta alveolar puede perjudicar la colocación del implante. (Pagni G, et al, 2012) La preservación de volumen del hueso alveolar después de una extracción dental facilita la subsecuente colocación de implantes dentales y permite un mejor resultado protésico estético y funcional. (Schropp L, et al, 2003; Agarwal G, et al 2012)

La preservación de la cresta se define como un procedimiento llevado a cabo en el momento de la extracción del diente, que está diseñado para minimizar la reabsorción externa de la cresta y para maximizar la formación de hueso dentro de la cavidad. (Barone A, et al; 2012)

La primera indicación para la preservación del alveolo es la prevención del colapso del hueso alveolar y de los tejidos blandos. (Agarwal G, et al 2012) Los daños en los tejidos óseos durante los procedimientos de extracción dental pueden resultar en pérdida ósea. Finalmente la atrofia del hueso alveolar después de la extracción es un fenómeno bien conocido. La reabsorción del proceso alveolar después de la extracción dental en el maxilar y la mandíbula es significativamente mayor en el aspecto vestibular que en el aspecto oral de los maxilares. (Schropp L, et al, 2003; Araújo MG, Lindhe J, 2005; Araújo MG, et al 2006)

La literatura científica indica que las técnicas de conservación han tenido éxito en mantener la altura y la anchura de cresta en comparación con la extracción del diente solo (Lekovic et al 1997;. Artzi et al 2000;. Carmagnola et al 2003; Barone et al 2008). Aunque los estudios revelaron que los implantes han sido colocados en estos sitios con éxito y sin hueso adicional injerto, algunos autores destacaron una pérdida horizontal de hasta 1.7 mm y los contornos originales de la cresta no se conservaron completamente (Iasella et al 2003;. Barone et al. 2008). (Barone A, et al; 2012)

La reducción del volumen del hueso alveolar y reabsorción de la tabla vestibular después de la extracción compromete la morfología del reborde y puede interferir con la colocación de los implantes e influir en el éxito de las prótesis fijas o removibles con respecto a la función y estética. (Schropp L, et al, 2003; Nevins M, et al, 2006) Por lo tanto sería ventajoso evadir esta pérdida de tejido. Algunos procedimientos han sido sugeridos para facilitar la formación de hueso en alveolos extraídos y minimizar la pérdida de altura ósea y ancho buco-lingual (Schropp L, et al, 2003; Barone A, et al,

2012; Agarwal G, et al, 2012; Vignoletti F, et al 2012) estos procedimientos incluyen la colocación de materiales de injerto en el alveolo extraído, regeneración tisular guiada con o sin material de injerto (Schropp L, et al, 2003; Heberer S, et al 2011; Agarwal G, et al, 2012) y la colocación inmediata de los implantes en los alveolos recién extraídos que ha sido sugerido que mantiene la forma original de la cresta. (Schropp L, et al, 2003; Han JY, Jung GU, 2011)

La solución ideal para el éxito de la conservación de la cresta es la extracción sin colgajo, atraumática del diente sin esperanza, dejando gran parte de la estructura ósea, incluyendo la delgada tabla cortical vestibular intacta. Schulte desarrolló el Periotomo para el propósito de eliminar los dientes sin dañar el hueso circundante. Estos instrumentos han sido diseñados para los dientes anteriores y posteriores. Se utilizan mediante la inserción de una hoja pequeña, delgada alrededor de la cavidad del diente y de cortar la conexión del ligamento periodontal a la pared del alveolo lo más apicalmente posible para aflojar el diente, para que luego se pueda remover fácilmente con un mínimo de trauma óseo circundante. Después de la extracción el alveolo es cureteado y se toma la decisión de que material usar en el injerto. Muchos materiales han sido propuestos en la literatura, desde de una matriz de colágeno absorbible (Collaplug, Centerpulse Dental, Inc, Carlsbad, Calif), hueso autólogo, aloinjerto óseo desmineralizado liofilizado, las combinaciones de factores de crecimiento, a una variedad de materiales de injerto sintéticos. Ejemplos de materiales usados con frecuencia incluyen hidroxipatita humana osteoconductiva (HA) (Puros, Centerpulse Dental, Inc, Carlsbad, Calif) y xenoinjerto bovino (OsteoGraf N-300, Dentsply, Lakewood, Colorado). Otra opción a considerar es el uso de una membrana de barrera, lo que requiere una cobertura completa del tejido sin subsecuente exposición de la membrana e infección de la cresta. Las membranas para la preservación de la cresta incluyen las absorbibles, no absorbibles y aloinjertos dérmicos acelulares. (Kazor C.E, et al; 2004)

Todavía existe controversia acerca del biomaterial ideal para la preservación de la cresta. Materiales de injerto óseo son usados para mantener el espacio y para promover el crecimiento óseo principalmente por su actividad osteoconductiva. (Scarano et al. 2010; Brugnami et al. 1999).

La literatura indica que el hueso autógeno sigue representando el Gold Standar y proporciona mejores resultados en comparación con los aloinjertos óseos. (Schliephake et al. 1999). (Barone A, et al; 2012)

#### **4.2 Tabla Vestibular**

La apófisis alveolar está formada por las paredes externas es decir las tablas corticales vestibular y lingual/palatina y por una porción central de hueso trabecular o esponjoso. Las tablas corticales se conectan con el hueso alveolar propiamente dicho. (Lindhe J, et al, 2009)

Después de la remoción de un diente, la tabla vestibular del hueso alveolar se pierde en altura y se reabsorbe mucho más rápido que la tabla lingual/palatina. (Araújo MG, et al, 2006; Covani M, et al 2011; Heberer S, et al 2011; Januário AL, et al, 2011; Barone, et al 2012) Pietrokovski & Massler en 1967 fueron los primeros en subrayar que los mayores cambios en la cresta alveolar especialmente involucran en la pared vestibular, tanto en el maxilar superior como la mandíbula. Estas observaciones fueron corroboradas por hallazgos recientes presentados por Schropp y cols en el 2003. (Lindhe J, et al, 2009; Covani M, et al 2011)

Un componente crítico en la planeación del tratamiento del implante dental es la cantidad de hueso disponible. Las tablas corticales gruesas han sido la principal forma de lograr la estabilidad primaria del implante. (Katranji A, et al, 2007; Ansari T, et al, 2011) La tabla vestibular de un implante colocado y restaurado inmediatamente después de la extracción dental también es sujeta a remodelación y reabsorción en altura moderada vertical u horizontal.( Han JY, Jung GU, 2011; Vera C, et al, 2012; Degidi M, et al, 2012) Esto es debido a que esta tabla es generalmente más delgada, con un promedio de 0,8 mm en los dientes anteriores, y 1,1 mm en los sitios de premolares. (Lee SL, et al, 2010; Han JY, Jung GU, 2011; Pangi G, et al, 2012)

Estudios realizados en Corea reportan que el grosor de la tabla vestibular es muy delgado 1mm en los dientes anterosuperiores. (Baumgaertel S, Hans MG, 2009; Lee SL, et al, 2010; Han JY, Jung GU, 2011; Januário AL, et al, 2011) El incisivo central superior e inferior y el incisivo lateral superior son los que tienen el grosor más delgado

de la tabla vestibular. El grueso de la tabla vestibular de los dientes anterosuperiores es mayor que el de los antero inferiores. (Baumgaertel S, Hans MG, 2009; Lee SL, et al, 2010; Han JY, Jung GU, 2011)

Otro estudio realizado en Michigan reportó que el espesor medio de las tablas corticales vestibulares varió desde 1.0 hasta 2.1 mm en el maxilar superior y la mandíbula desdentada, con la zona más delgada en la parte anterior del maxilar y la parte más gruesa en la mandíbula posterior. La tabla vestibular del maxilar superior y la mandíbula dentada iban de 1.6 a 2.2 mm de espesor, con la zona más delgada en la región anterior inferior y la zona más gruesa en la región posterior superior. (Katranchi A, et al, 2007)

En comparación con los individuos cuyos dientes son cortos y anchos, las personas con dientes largos y estrechos tienen una apófisis alveolar más delgada y en particular una tabla ósea vestibular delgada y a veces fenestrada. (Lindhe J, et al, 2009)

#### **4.3 Tomografía Computarizada de Ház Cónico**

Un número de modalidades de imágenes de uso común intraorales (como la radiografía de aleta de mordida, periapical) y extraorales (panorámica) están disponibles para ayudar en el manejo del paciente periodontal. Todas estas modalidades pueden proporcionar información de diagnóstico importante, pero ninguno de ellos está sin limitaciones. Una de las limitaciones principales es la representación bidimensional de estructuras tridimensionales. Importantes aspectos morfológicos o patológicos del hueso alveolar pueden no ser detectados como resultado de la superposición de los dientes y otras estructuras anatómicas. (Mol A, 2004; Scarfe WC, Farman AG, 2008)

La tecnología llamada Tomografía Computarizada de Haz Cónico CBCT es un moderno sistema de imagen radiológica que permite visualización 3-D del complejo oral y maxilofacial desde cualquier plano. Con el desarrollo de esta ha habido una reducción drástica de la exposición a la radiación para el paciente, lo que permite su uso para obtener con seguridad imágenes tridimensionales de las estructuras craneofaciales. Esta permite al clínico visualizar los tejidos duros y blandos de la región craneofacial desde múltiples perspectivas, lo que le permite tener importantes aplicaciones para la

planificación del tratamiento en diferentes ramas de la odontología. ( Seth V, et al, 2012; Durack C, Patel S, 2012)

El CBCT está indicado principalmente para imágenes de tejidos duros. Las primeras estimaciones de dosis para esta unidad indican que un análisis completo de la mandíbula y el maxilar superior genera una dosis efectiva de aproximadamente  $3 \pm 6$  veces mayor que la de una radiografía panorámica única. Las principales aplicaciones de esta unidad incluyen la evaluación del lecho del implante, ortodoncia, cirugía oral y las imágenes de la articulación temporomandibular. Las investigaciones sobre la utilidad de CBCT para aplicaciones periodontales están en curso. (Mol A, 2004)

La producción de imágenes en tres dimensiones permite una apreciación completa de la anatomía, y su relación espacial con la destrucción del tejido causada por la patosis bajo examen.

Cortes de los datos volumétricos pueden ser elegidos por el médico y permite ver en todos los planos ortogonales y no ortogonales. La Tomografía Computarizada de Haz Cónico asegura que las imágenes producidas son geométricamente exactas y que las mediciones de la imagen, en cualquier plano, están libres de distorsión. La precisión geométrica tridimensional del CBCT se ha confirmado repetidamente. (Durack C, Patel S, 2012)

#### **4.4 Importancia de la tabla vestibular**

La tabla ósea vestibular es una estructura anatómica importante para la selección de un enfoque adecuado de tratamiento en pacientes sometidos a la colocación de implantes post extracción. Cuando esta tabla se pierde o es muy delgada requiere un aumento simultáneo del contorno en la colocación del implante debido a la resorción ósea bien documentada que se produce tras la extracción del diente (Han JY, Jung GU, 2011; Januário AL, et al, 2011; Braut V, et al, 2011)

Por lo que un análisis radiográfico de esta tabla usando CBCT (Tomografía Computarizada de Haz Cónico) antes de la extracción se recomienda para la selección del método de tratamiento apropiado (Baumgaertel S, Hans MG, 2009; Lee SL, et al, 2010; Januário AL, et al, 2011; Braut V, et al, 2011; Vera C, et al 2012; Al-Jandan BA, et

al, 2012).

Poca información esta disponible acerca del grosor de la tabla ósea vestibular en la población mexicana, y debido a la importancia de esta estructura anatómica en las alteraciones de la cresta después de una extracción dental, es importante determinar su grosor promedio y si existen diferencias entre grupos étnicos caucasicos e hispanos. Así como analizar si el grosor de esta tabla ósea vestibular influenciara en la remodelación ósea postextracción. Ya que sabemos que entre más delgada sea la tabla vestibular mayor será el riesgo de que ocurra una dehiscencia o se comprometa la cicatrización de un implante por la reducción o colapso de la cresta alveolar, después de la remoción de un diente. (Yeo AB, Ong MM, 2004; Araujo MG, et al, 2006)

## **5. MÉTODOS**

### **5.1 Universo del Estudio:**

Pacientes de 20 a 70 años de edad de ambos sexos que se les haya indicado extracción de piezas dentales uniradiculares (incisivos anteriores y premolares) por razones de ortodoncia, fracaso de endodoncia, caries avanzada que hace imposible su restauración o fracturas que acudan al Posgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología, de la UANL.

### **5.2 Tamaño de Muestra:**

El número total de pacientes que se eligieron para el presente estudio fue de 69, divididos en 3 grupos 2 observacionales: 1 grupo de Dallas (32 pacientes) y 1 grupo de Monterrey (30 pacientes) a los que se les tomó datos para evaluar el grosor de la tabla ósea vestibular de 6 dientes anterosuperiores. Y un grupo clínico (7 pacientes) en el cual se analizó la asociación del grosor de la tabla ósea vestibular con el porcentaje de la remodelación ósea postextracción. Los pacientes fueron elegidos mediante los criterios de inclusión y exclusión definidos para el presente estudio.

### **Diseño Estadístico:**

La muestra fue conformada por todos aquellos pacientes que cumplieron con los requisitos para ser incluidos en el estudio.

Los datos fueron capturados en una base de datos en el programa IBM Statistics 19. Para algunos procedimientos estadísticos de clasificación y manejo de base de datos fue empleado el programa Microsoft Excel 2010.

El presente proyecto cuenta con un modelo estadístico de presentación de datos que consiste en la elaboración y descripción de tablas de frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas y de intervalo, así como un modelo descriptivo de medidas de

tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas, además del uso de gráficos para las tablas mayormente relacionadas con el análisis de los datos, y se realizó una descripción detallada de los resultados.

El modelo estadístico analítico consistió en la aplicación de un análisis comparativo mediante una prueba t de diferencia de medias para muestras relacionadas en caso de que la variable muestre evidencia de normalidad, dicha prueba será determinada considerando un 95% de confiabilidad.

#### Características del grupo observacional:

- Pacientes de 20 a 70 años de edad de ambos sexos que acudieron al Posgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la UANL, y al Posgrado de Periodoncia de Baylor College of Dentistry, Texas A&M, del 2012 al 2014, que requirieron un estudio de CBCT y que cumplieron los criterios de selección, fueron invitados a participar en la investigación. Con el consentimiento informado autorizado por el paciente.

#### Características del grupo clínico:

- Pacientes de 20 a 70 años de edad de ambos sexos que acudieron al Posgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la UNAL, requiriendo de una extracción de piezas uniradiculares (incisivos anteriores y premolares) y que cumplieron con los criterios de selección, fueron invitados a participar en la investigación. Con el consentimiento informado autorizado por el paciente.

### **5.3 Criterios de Selección:**

#### **5.3.1 Criterios de Inclusión:**

- Pacientes ASA tipo I y II.
- Piezas dentales uniradiculares (incisivos anteriores y premolares) con presencia de tabla vestibular
- Alveolos con las 4 paredes (vestibular, lingual/palatina, mesial y distal).
- Pacientes con indicación de extracción dental por razones de ortodoncia, fracaso de endodoncia, caries avanzada que hace imposible su restauración, o fracturas.
- Pacientes libres de enfermedad periodontal avanzada en el sitio de la extracción.

#### **5.3.2 Criterios de Exclusión:**

- Pacientes ASA tipo III y IV
- Pacientes con historia de enfermedades sistémicas que contraindiquen el tratamiento quirúrgico oral.
- Pacientes con requerimiento de profilaxis antibiótica.
- Pacientes con uso de medicamentos de la familia de los bifosfonatos.
- Pacientes con enfermedad periodontal avanzada.
- Ausencia del diente adyacente o dientes adyacentes en sobreerupción.
- Pacientes fumadores (más de 10 cigarrillos al día)
- Piezas dentales con lesión periapical (infección pre extracción).

### **5.3.3 Criterios de Eliminación:**

- Se eliminaron del estudio aquellos pacientes que al momento de la extracción el alveolo sufra pérdida o fractura de alguna de sus paredes.
- Pacientes a los que se les tenga que aplicar una fuerza ortodóntica previa al proceso de cicatrización.

### **5.3.4 Unidad de Muestreo:**

Cada una de las personas que requirieron de un estudio de CBCT ó de la extracción de una pieza uniradicular reuniendo los criterios de selección integran la muestra del presente estudio.

### **5.3.5 Unidad de Análisis:**

Distancia de union cemento-esmalte a la cresta ósea, grosor de la tabla ósea vestibular, ancho y alto del alveolo de las piezas dentarias a extraer, así como ancho y alto del reborde a los 4 meses de la extracción integraron la unidad de análisis de la investigación.

### **5.3.6 Definición de Variables:**

#### **a) Variable Dependiente:**

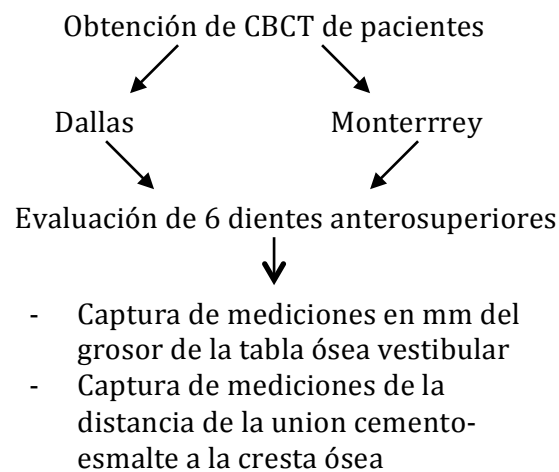
- Extracciones atraumáticas.
- Medición de la union cemento-esmalte a la cresta ósea.
- Medición del grosor de la tabla ósea vestibular.
- Medición de la altura y ancho del alveolo previo a la extracción dental.
- Medición del ancho y alto del reborde alveolar a los 4 meses de haber realizado la extracción dental.

b) Variable Independiente:

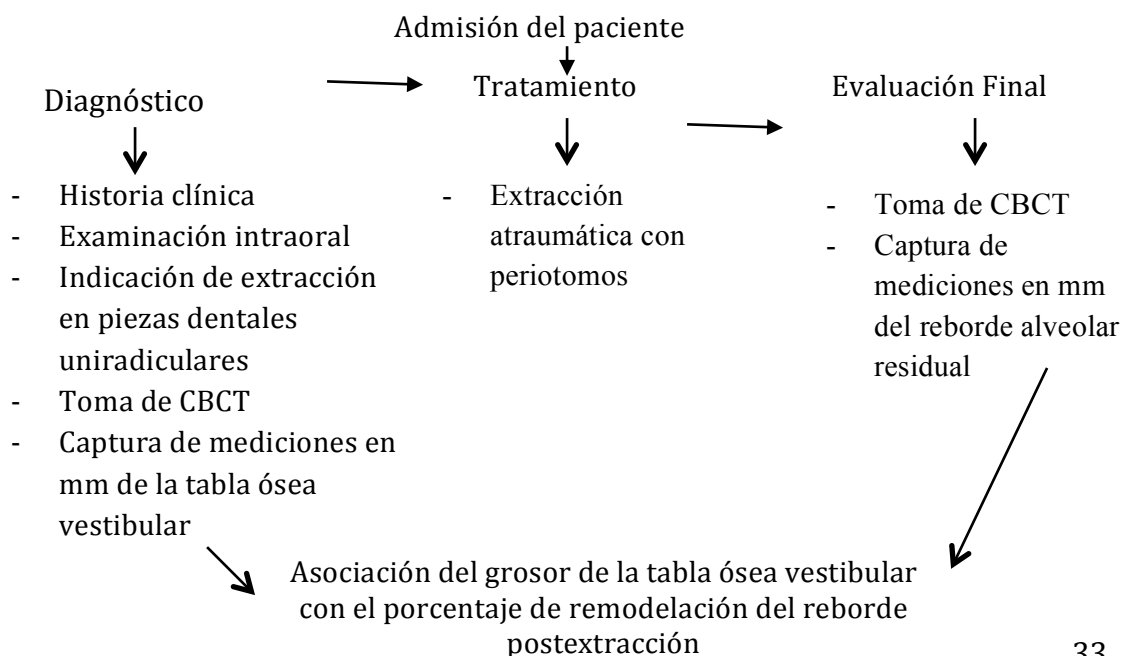
- Tomografía Computarizada de Haz Cónico

### 5.3.7 Descripción de Procedimientos:

#### Grupo Observacional (Dallas-Monterrey)



#### Grupo Clínico (Monterrey)



### **5.3.8 Etapa de Selección de Pacientes**

#### **5.3.8.1 Grupo Observacional**

Pacientes que acudieron al Posgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la UANL, y al Posgrado de Periodoncia de Baylor College of Dentistry, Texas A&M, del 2012 al 2014, que requirieron de un estudio de CBCT y que cumplieron los criterios de selección, fueron invitados a participar en la investigación. Con el consentimiento informado autorizado por el pacientes (Anexo 1).

#### **5.3.8.2 Grupo Clínico**

Pacientes que acudieron al Posgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León por primera vez a consulta reuniendo los requisitos de los criterios de inclusión y de exclusion, se les invitó a participar en el proyecto de investigación, se les explicó detalladamente que serían partícipe de un estudio de investigación, el cual consistirá en la realización de 2 estudios radiológicos 3D (CBCT), así como también se les explicó el procedimiento de extracción dental que les era conveniente realizarse y sus posibles complicaciones. Los pacientes que aceptaron, firmaron un consentimiento informado (Anexo 1) en relación al estudio así como también la historia clínica necesaria para comenzar a realizar el diagnóstico periodontal.

### **5.3.9 Etapa de Diagnóstico Periodontal**

#### **5.3.9.1 Grupo observacional**

Se realizó el análisis del estudio y se obtuvieron las mediciones necesarias (distancia de la union cemento-esmalte a la cresta ósea y grosor de la tabla ósea vestibular a 1, 3 y 5 mm de la cresta ósea de los 6 dientes anterosuperiores). Se capturaron las medidas recolectadas.

### **5.3.9.2 Grupo Clínico**

El paciente acudió al Centro Radiológico (Dental Rx) y se sometió a un estudio de Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT) para el cual al paciente se le colocaron retractor intraorales y se colocó de pie frente al aparato PaX DUO 3D de la marca Vatech. El tiempo del estudio (escaneo) duró 15 segundos aproximadamente. Se realizó el análisis del estudio y se obtuvieron las mediciones necesarias (grosor de la tabla ósea vestibular y alto y ancho del alveolo dental). Se capturaron las medidas recolectadas.

### **5.3.10 Etapa de Tratamiento ó Experimental (Grupo clínico)**

Se realizaron las extracciones atraumáticas de las piezas dentales en los pacientes. Se les infiltró anestesia local en la región específica y se llevó a cabo la debridación de fibras y extracción de las piezas con periotomos conservando las 4 paredes (vestibular, lingual/palatina, mesial y distal). Se realizó irrigación con suero para limpieza del alveolo y se colocó una gasa estéril.

Se le dieron al paciente las indicaciones postoperatorias y se recetó Amoxicilina 500mg cada 8 horas por 7 días e Ibuprofeno 600 mg cada 6 horas por 5 días.

### **5.3.11 Etapa de Evaluación Final (Grupo Clínico)**

A los 4 meses se citaron los pacientes para que acudieran nuevamente al Centro Radiológico (Dental Rx) y se sometieran a un segundo estudio de Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT). Se realizó el análisis del estudio y se obtuvieron las mediciones necesarias (dimensiones de la altura y grosor del reborde alveolar residual). Se capturaron los datos. Finalmente se realizó la asociación del grosor de la tabla ósea vestibular con el porcentaje de remodelación ósea postextracción.

## 6. RESULTADOS

### 6.1 Estadística Poblacional

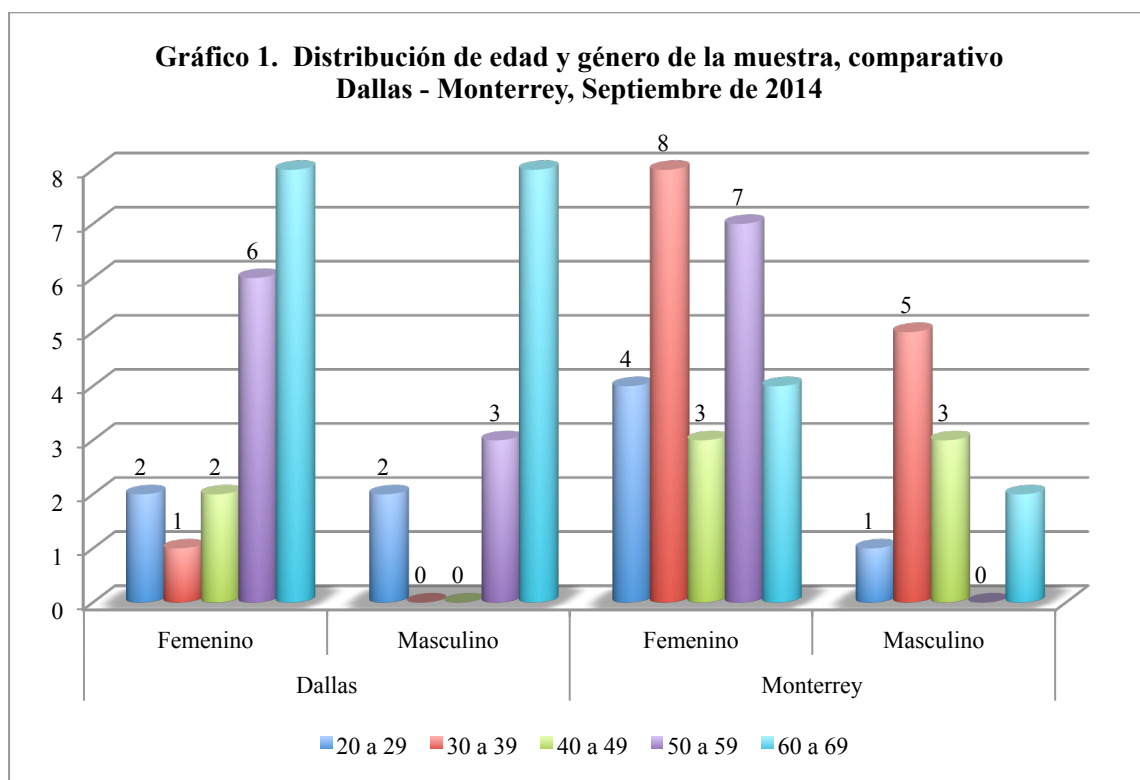
El total de los pacientes que acudieron al Posgrado de Periodoncia de Baylor College of Dentistry, Texas A&M, durante el 2012 al 2014, y que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión del grupo observacional consistió en 32, de los cuales se analizaron 6 dientes anterosuperiores. Y el total de los pacientes que acudieron al Posgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la UANL durante el 2012 al 2014 que cumplieron con los criterios de inclusion y exclusion del grupo observacional fue de 30, de los cuales se analizaron también 6 dientes anterosuperiores y 7 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusion y exclusion del grupo clínico. Dando un total de 69 pacientes.

Dentro de la muestra, se tiene que del total los pacientes del grupo de Dallas (32 pacientes), 19 son del sexo femenino y 13 son del sexo masculino. Mientras que del total de los pacientes del grupo de Monterrey (37 pacientes) 26 son del sexo femenino y 11 del sexo masculino. (Tabla 1)

**Tabla 1. Distribución de edad y género de la muestra, comparativo Dallas - Monterrey, Septiembre de 2014**

	Dallas				Monterrey			
	Femenino		Masculino		Femenino		Masculino	
Edad	n	%	n	%	n	%	n	%
20 a 29	2	6.25	2	6.25	4	10.81	1	2.70
30 a 39	1	3.13	0	0.00	8	21.62	5	13.51
40 a 49	2	6.25	0	0.00	3	8.11	3	8.11
50 a 59	6	18.75	3	9.38	7	18.92	0	0.00
60 a 69	8	25.00	8	25.00	4	10.81	2	5.41
Total	19	59.38	13	40.63	26	70.27	11	29.73

Los rangos de edades que destacan con mayor asiduidad en las muestras del grupo de Dallas son 50 a 59 y 60 a 69 años, representando 9 y 16 pacientes respectivamente. Y en las muestras del grupo de Monterrey son 50 a 59 y 30 a 39, representando 7 y 13 pacientes respectivamente. (Gráfica 1)



## 6.2 Estadística Descriptiva (Grupo Observacional: Dallas-Monterrey)

Del total de pacientes del grupo observacional (Dallas-Monterrey) se evaluaron 6 dientes anteroinferiores los cuales fueron agrupados por categorías de dientes (caninos, laterales y centrales), para analizar la distancia de la union cemento-esmalte a la cresta ósea y el grosor de la tabla ósea vestibular. Encontrando en el grupo de Dallas una distancia promedio de la unión cemento-esmalte a la cresta ósea (CEJ- BC) de  $2.37 \pm$

0.86 mm en caninos,  $2.39 \pm 0.77$  mm en laterales y  $2.35 \pm 0.80$  mm en centrales (Tabla 2).

En el grupo de Monterrey se encontró una distancia promedio de  $2.28 \pm 0.98$  mm en caninos,  $2.37 \pm 0.71$  mm en laterales y  $2.16 \pm 0.77$  mm en centrales (Tabla 3). Esta distancia (CEJ-BC) fue mayor en el grupo de laterales de ambos grupos.

El grosor de la tabla ósea vestibular para las diferentes categorías de dientes se presenta en la tabla 2 para el grupo de Dallas. La media del grosor de la tabla varía dentro de un rango estrecho ( $0.96 \pm 0.40$  mm y  $0.82 \pm 0.33$  mm) y son similares a diferentes localizaciones de la tabla ósea (1, 3 y 5 mm apical a la cresta ósea). En la tabla 3 se presenta la media del grosor de la tabla ósea vestibular para las diferentes categorías de dientes del grupo de Monterrey, la cual varía dentro de un rango estrecho ( $0.72 \pm 0.22$  mm y  $0.62 \pm 0.22$  mm) y son similares a diferentes localizaciones de la tabla ósea (1, 3 y 5 mm apical a la cresta ósea).

**Tabla 2. Estadística descriptiva de la muestra de pacientes de Dallas, Septiembre de 2014**

<i>ID Dallas</i>	Caninos				Laterales				Centrales			
	<i>CEJ-BC</i>	<i>1 mm</i>	<i>3 mm</i>	<i>5 mm</i>	<i>CEJ-BC</i>	<i>1 mm</i>	<i>3 mm</i>	<i>5 mm</i>	<i>CEJ-BC</i>	<i>1 mm</i>	<i>3 mm</i>	<i>5 mm</i>
Media	2.37	0.92	0.95	0.96	2.39	0.91	0.90	0.88	2.35	0.82	0.90	0.92
Mediana	2.4	0.89	0.89	0.89	2.4	0.89	0.89	0.89	2.4	0.89	0.89	0.89
Moda	2.8	0.89	0.89	0.89	2.8	0.89	0.89	0.89	2.4	0.89	0.89	0.89
Desviación estándar	0.86	0.34	0.36	0.40	0.77	0.36	0.32	0.33	0.80	0.33	0.35	0.38
Varianza	0.75	0.12	0.13	0.16	0.59	0.13	0.10	0.11	0.64	0.11	0.12	0.15
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Máximo	3.79	1.65	1.79	2	4.12	1.79	1.79	1.79	3.62	1.79	1.79	2.33
Rango	3.79	1.65	1.79	2	4.12	1.79	1.79	1.79	3.62	1.79	1.79	2.33
IC: 95%	2.14	0.82	0.86	0.85	2.19	0.81	0.82	0.79	2.15	0.73	0.82	0.82

2.61	1.0 1	1.0 5	1.0 6	2.60	1.0 0	0.9 9	0.9 7	2.55	0.9 0	0.9 9	1.0 1
------	----------	----------	----------	------	----------	----------	----------	------	----------	----------	----------

**Tabla 3. Estadística descriptiva de la muestra de pacientes de Monterrey, Septiembre de 2014**

	Caninos				Laterales				Centrales			
	CEJ- BC	1 mm	3 mm	5 mm	CEJ- BC	1 mm	3 mm	5 mm	CEJ- BC	1 mm	3 mm	5 mm
Monterrey												
Media	2.28	0.7 0	0.6 7	0.6 2	2.37	0.7 1	0.7 2	0.6 6	2.16	0.6 8	0.6 4	0.6 2
Mediana	2.48	0.7 9	0.7 3	0.5 6	2.315	0.7 3	0.7 1	0.7 1	2.06	0.7 1	0.5 6	0.6 3
Moda	0	0.5 6	0.7 9	0.5 6	2.02	0.5 6	0.7 1	0.5 6	2	0.5 6	0.5 6	0.5 6
Desviación estándar	0.98	0.3 2	0.3 2	0.3 2	0.71	0.1 9	0.2 2	0.2 3	0.77	0.2 1	0.2 0	0.2 2
Varianza	0.96	0.1 0	0.1 0	0.1 0	0.50	0.0 4	0.0 5	0.0 5	0.60	0.0 4	0.0 4	0.0 5
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Máximo	3.69	1.4 6	1.4 6	1.4 6	3.81	1.1 2	1.2	1.2	3.75	1.1 2	1.0 6	1.1 2
Rango	3.69	1.4 6	1.4 6	1.4 6	3.81	1.1 2	1.2	1.2	3.75	1.1 2	1.0 6	1.1 2
IC: 95%	2.03	0.6 2	0.5 9	0.5 3	2.18	0.6 6	0.6 6	0.5 9	1.96	0.6 2	0.5 9	0.5 6
	2.54	0.7 9	0.7 6	0.7 0	2.57	0.7 7	0.7 8	0.7 2	2.37	0.7 4	0.7 0	0.6 8

### 6.2.1 Análisis Comparativo (Dallas- Monterrey)

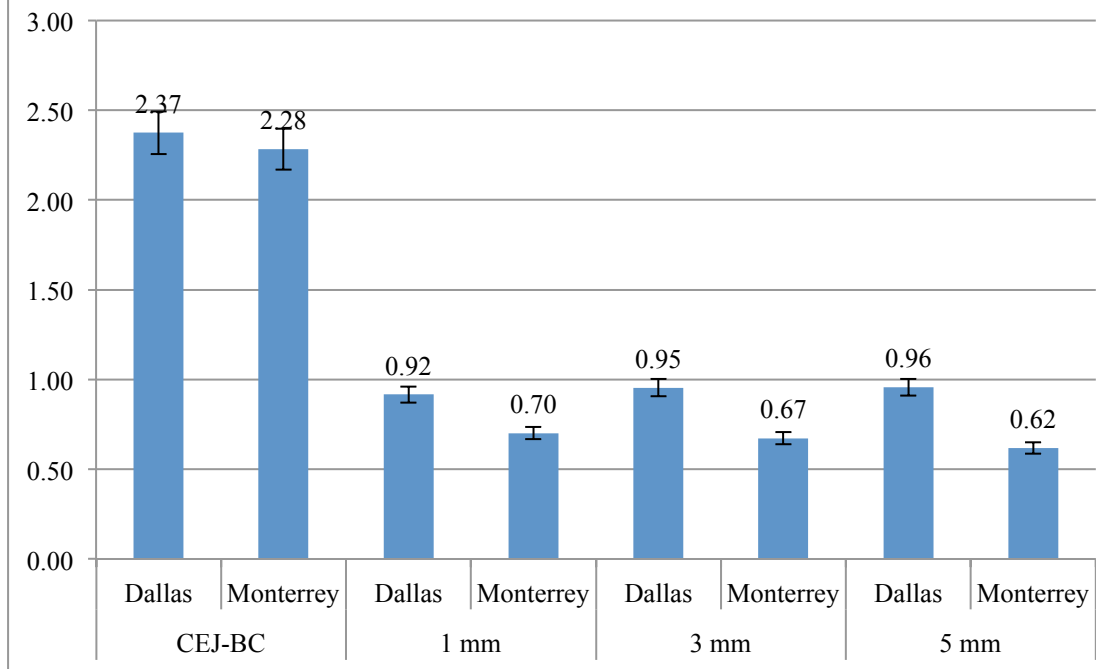
La distancia entre la CEJ-BC en las 3 categorías de dientes (caninos, laterales y centrales) fue mayor en el grupo de Dallas 2.37 mm, 2.39 mm y 2.35 mm respectivamente que en el grupo de Monterrey 2.28 mm, 2.37 mm y 2.16 mm respectivamente. (Gráfico 2, 3 y 4)

Esta diferencia del grupo de Dallas sobre el de Monterrey en la categoria de caninos no fue estadísticamente significativa; sin embargo en la categoria de laterales y centrales tal diferencia si fue estadísticamente significativa. (Tabla 4)

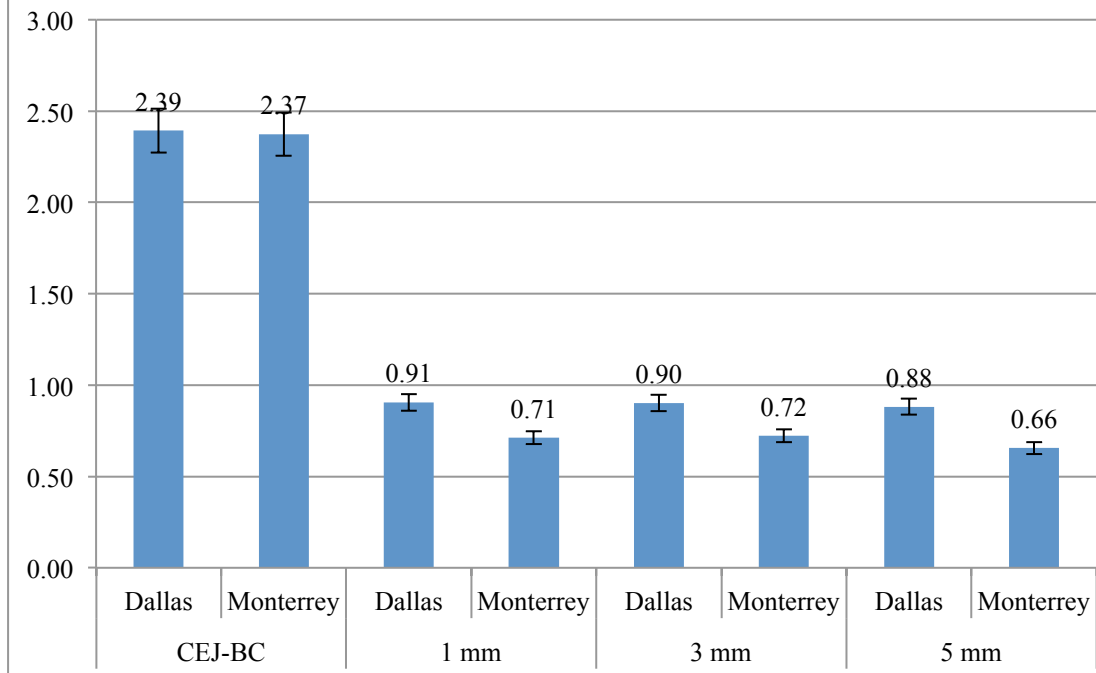
En cuanto a la medida del grosor de tabla vestibular en las 3 categorias de dientes a diferentes niveles de la cresta ósea, encontramos que fue mayor en el grupo de Dallas en comparación con el grupo de Monterrey. En el grupo de caninos de Dallas las medidas fueron 0.92 mm, 0.95 mm y 0.96 mm (1, 3 y 5 mm respectivamente) y en el de Monterrey 0.70 mm 0.67 mm y 0.62 mm respectivamente. En el grupo de laterales de Dallas las medidas fueron 0.91 mm, 0.90 mm y 0.88 mm (1, 3 y 5 mm respectivamente) y en el grupo de Monterrey 0.71 mm, 0.72 mm y 0.66 mm respectivamente. Por ultimo en el grupo de centrales las medidas fueron 0.82 mm, 0.90 mm y 0.92 mm (1, 3 y 5 mm respectivamente) y en el de Monterrey 0.68 mm, 0.64mm y 0.62 mm respectivamente (Gráfico 2, 3 y 4).

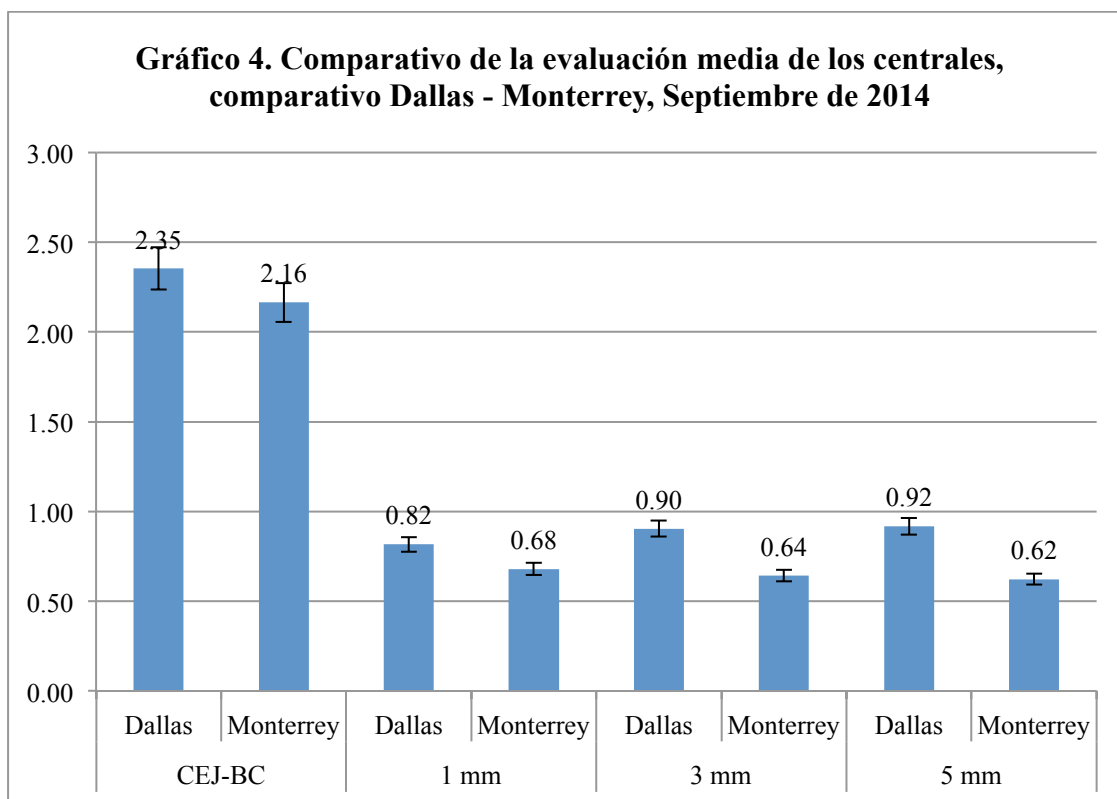
Esta diferencia en el grupo de Dallas sobre el de Monterrey a los diferenrtes niveles de la cresta ósea (1, 3 y 5 mm) en las 3 categorias de dientes (caninos, laterales y centrales) fue estadísticamente significativa (Tabla 4).

**Gráfico 2. Comparativo de la evaluación media de los caninos, comparativo Dallas - Monterrey, Septiembre de 2014**



**Gráfico 3. Comparativo de la evaluación media de los laterales, comparativo Dallas - Monterrey, Septiembre de 2014**





**Tabla 4. Prueba t de Diferencia de medias, comparativo Dallas - Monterrey, Septiembre de 2014**

Pieza	Evaluación	Valor p
Caninos	CEJ-BC	0.299638
	1 mm	0.000375
	3 mm	0.000001
	5 mm	0.000000
Laterales	CEJ-BC	0.044800
	1 mm	0.000037
	3 mm	0.000046
	5 mm	0.000035
Centrales	CEJ-BC	0.009762
	1 mm	0.000450
	3 mm	0.000000
	5 mm	0.000000

### 6.2.2 Análisis Correlacionar (Dallas- Monterrey)

En la evaluación de la relación de la medida de la CEJ- BC con el grosor de la tabla vestibular se encontro una relación positiva tanto en grupo de Dallas como en el de Monterrey. En la categoria de caninos en el grupo de Dallas a 1, 3 y 5 mm hubo una relación de .31 %, .25% y .36% respectivamente; mientras que en el grupo de Monterrey hubo una relación de 0.53%, 0.51% y 0.50 % respectivamente. En la categoria de laterales en el grupo de Dallas a 1, 3 y 5mm hubo una relación de 0.27%, 0.15% y 0.06% respectivamente; mientras qye en el grupo de Monterrey hubo una relación de 0.19%, 0.24% y 0.12%. Por ultimo en la categoria de centrales en el grupo de Dallas la relación fue de 0.49%, 0.40% y 0.35%; mientras que el grupo de Monterrey fue de 0.14%, 0.29%, y 0.36% respectivamente (Tabla 5).

**Tabla 5. Coeficiente de correlación de pearson de la Medida de la unión cemento esmalte a la cresta ósea con el grosor de la tabla vestibular**

Pieza		Dallas	Monterrey
Canino	1mm	0.3161	0.5358
	3mm	0.2513	0.5196
	5mm	0.3603	0.5070
Laterales	1mm	0.2703	0.1965
	3mm	0.1545	0.2415
	5mm	0.0695	0.1227
Centrales	1mm	0.4955	0.1472
	3mm	0.4034	0.2964
	5mm	0.3578	0.3628

### 6.3 Estadística Descriptiva (Grupo Clínico: Monterrey)

Todos los pacientes completaron el estudio. Todos los Procedimientos quirúrgicos fueron realizados de manera exitosa sin complicaciones. Y no se presentaron eventos en la cicatrización postquirúrgica.

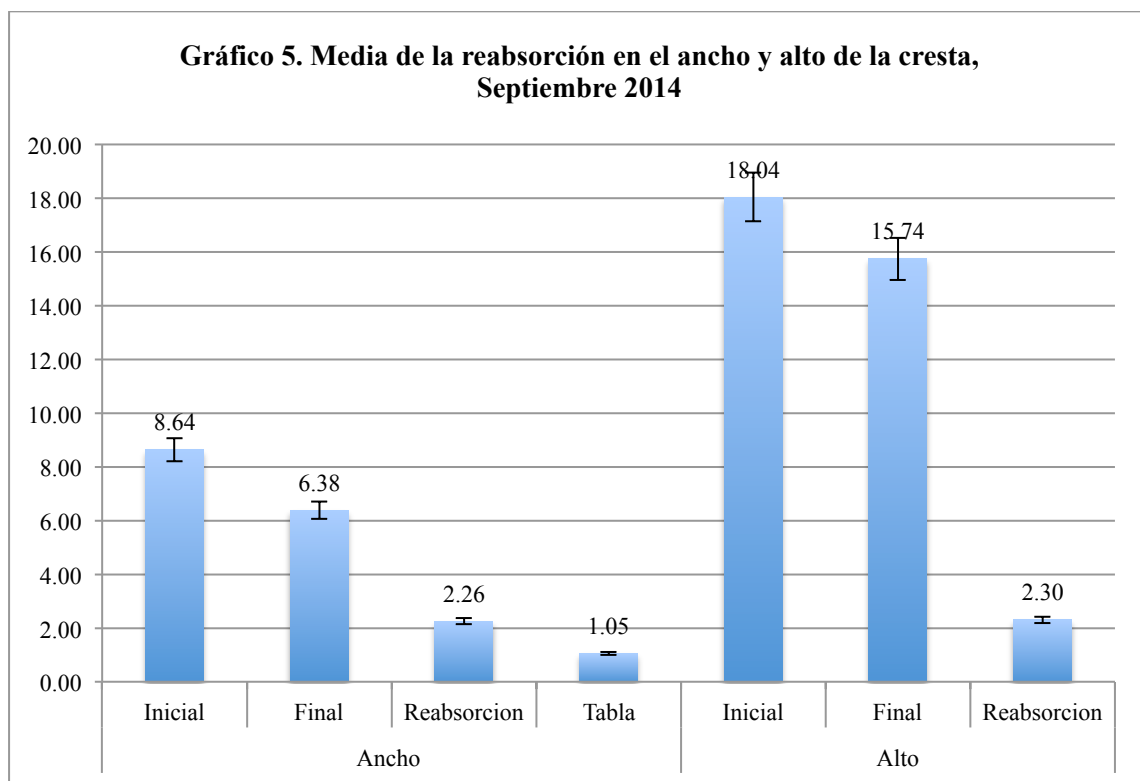
Las mediciones quirúrgicas se muestran en la Tabla 6. Al inicio, la media del grosor de la tabla ósea vestibular fue de  $1.05 \pm 0.48$  mm. La media del grosor de la cresta alveolar fue de  $8.64 \pm 1.65$  mm (rango, 6.7 mm). Después de 4 meses, la media del grosor de la cresta ósea fue de  $6.38 \pm 2.10$  mm (rango, 7.2 mm). La diferencia entre el inicio y los 4 meses fue de  $2.26 \pm 1.13$  mm (rango, 4.2 mm).

El cambio vertical en la cresta del inicio a los 4 meses fue de 2.30 (rango, 2.7 mm).

**Tabla 6. Estadística descriptiva de la reabsorción en el ancho y alto de la cresta**

	Ancho				Alto		
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Reabsorcion</i>	<i>Tabla</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Reabsorcion</i>
Media	8.64	6.38	2.26	1.05	18.04	15.74	2.30
Mediana	8.2	6.3	2.1	0.9	17.6	14.8	2.4
Moda	8.9	3.2	2.5	0.8	N/A	N/A	N/A
Desviación estándar	1.65	2.10	1.13	0.48	3.84	3.37	0.95
Varianza	2.72	4.40	1.27	0.23	14.73	11.33	0.91
Mínimo	6.2	3.2	0.5	0.5	14.2	11.8	1.2
Máximo	12.9	10.4	4.7	2.3	23.5	20.8	3.9
Rango	6.7	7.2	4.2	1.8	9.3	9	2.7
IC: 95%	7.89	5.43	1.74	0.84	14.49	12.63	1.42
	9.39	7.34	2.77	1.27	21.59	18.86	3.18

El cambio vertical en la cresta del inicio a los 4 meses fue de 2.30 (rango, 2.7 mm) (Gráfico 5).



### 6.3.1 Análisis Correlacionar (Grupo Clínico)

En la evaluación de la relación del grosor de la tabla ósea vestibular con el porcentaje de remodelación ósea postextracción se encontró que las tablas menores a 1 mm tuvieron un porcentaje de remodelación de  $26.08 \pm 0.14\%$  y que las tablas mayores a 1 mm tuvieron un porcentaje de remodelación de  $28.57 \pm 0.47\%$ . Encontrando que tal diferencia no es estadísticamente significativa.

En el análisis correlacionar, se encontró una correlación inversa entre el grosor inicial de la tabla ósea vestibular y el porcentaje de remodelación de la cresta ósea a los 4 meses. Las tablas con grosores menores a 1 mm tuvieron una correlación de  $-0.63\%$  con la remodelación ósea postextracción. Mientras que las tablas con grosores mayores a

1 mm tuvieron una correlación de – 0.29% con la remodelación ósea postextracción (Tabla 7).

**Tabla 7. Correlación entre el grosor de la tabla ósea vestibular y el porcentaje de remodelación ósea postextracción.**

Grosor	% de Remodelación	D.E.	Prueba t	Correlación
< 1	26.08%	0.14%	0.3622	-0.6334
> 1	28.57%	0.47%		-0.2905

## 7. DISCUSIÓN

La colocación de implantes dentales, requiere una cantidad y calidad de hueso adecuado. Las tablas óseas vestibulares son esenciales para la estabilidad a largo plazo de la mucosa alrededor de los implantes dentales. El grosor de la tabla vestibular influye en la convexidad vestibular del proceso alveolar en la corona emergente. (Blanes, et al, 2007; Ten Heggler, et al, 2011; Tan WL, et al, 2012; Vignoletti, et al, 2012)

Por ello es de gran importancia examinar el grosor de la tabla vestibular de los dientes programados para extracción y que serán reemplazados por implantes dentales inmediatos. Los datos limitados relativos al espesor de la tabla ósea vestibular en el maxilar anterior en la población Mexicana pueden evitar la planificación de un tratamiento preciso.

El propósito de esta investigación fue determinar las diferencias entre grupos étnicos (Dallas- Monterrey) en el grosor de la tabla vestibular obtenido por CBCT; así como analizar la influencia de este grosor sobre el porcentaje de remodelación ósea postextracción. En la presente investigación, en el grupo observacional dividido en 2 subgrupos Dallas y Monterrey se obtuvieron los grosores promedio de la tabla vestibular a 1, 3 y 5 mm de la cresta ósea de las piezas anterosuperiores en CBCT, encontrando que el grupo de Dallas tuvo una media de grosor superior al grupo de Monterrey en todas las categorías de dientes. La presencia de la tabla vestibular, en la mayoría de las localizaciones en todos los dientes examinados fue  $\leq 1$  mm de grosor, en un rango de 0.82 a 0.96 mm para el grupo de Dallas y de 0.62 a 0.72 mm para el grupo de Monterrey. Estos hallazgos están de acuerdo con los datos publicados recientemente por Huynh-Ba et al. (2010), Januário, et al (2011) y Nahas y Naiem 2014. Los primeros evaluaron el grosor de las tablas vestibulares y palatinas en 99 sitios de extracción en la región de anterosuperiores y premolares superiores, inmediatamente después de la extracción, las dimensiones de las tablas fueron medidas 1 mm apical a la cresta utilizando un calibrador. Los autores reportaron que en los sitios anteriores un 87% de las tablas óseas vestibulares tuvieron un grosor  $\leq 1$  mm. A su vez reportaron para el segmento anterior (canino a canino), una media del grosor de la tabla vestibular de 0.8

mm y para los sitios de premolares 1.1 mm. Januário, et al por su parte evaluaron por CBCT, la distancia de la CEJ-BC y el grosor de la tabla vestibular a 1, 3 y 5 mm de la cresta ósea en las piezas anterosuperiores de 205 pacientes entre 17 y 66 años. Los autores reportaron que el grosor de la tabla ósea vestibular en la mayoría de la localizaciones en todos los dientes examinados fue  $\leq 1$  mm y cerca del 50% de los sitios tuvieron un grosor  $\leq 0.5$  mm. Nahass y

Naiem recientemente evaluaron en CBCT la distancia de CEJ-BC y el grosor de la tabla vestibular a 1, 2 y 4 mm de la cresta ósea de incisivos (centrales y laterales) en 73 pacientes con una edad promedio de 39.6 años. Los autores reportaron que las medidas del grosor de la tabla vestibular a los diferentes niveles (1,2 y 4 mm) muestran en un 86%, 85% y 75% respectivamente una tabla delgada (0.5- 1 mm). Por lo tanto los hallazgos del presente estudio y los datos de los estudios de Huynh-Ba, et al, Januário et al y Nahass y Naiem documentan que la tabla vestibular en el segmento anterior del maxilar en la mayoría de los sujetos es delgada  $\leq 1$  mm. Y por lo tanto es menor que el grosor clínicamente recomendado para la colocación inmediata de implantes (2 mm) (Su CY, et al 2014).

Las medidas de la distancia de la CEJ-BC encontradas fueron mayores igualmente para el grupo de Dallas que para el de Monterrey. Y fueron en un rango de 2.39 mm a 2.16. Estos hallazgos van de acuerdo también con los estudios reportados por Januário, et al (2011) y Nahass y Naiem (2014). Los primeros reportaron que la distancia entre la CEJ-BC varia entre 1.6 y 3 mm. Mientras que Nahass y Naiem reportaron que la media de la distancia de la CEJ-BC fue de 2.10 para el central y de 2.09 para el lateral.

Desde el punto de vista clínico, una tabla ósea delgada se espera que se reabsorba debido a las alteraciones que ocurren en el hueso fasciculado después de la extracción. (Nevins et al 2006). El objetivo de la presente investigación fue además correlacionar el grosor de la tabla ósea vestibular de una muestra de la población mexicana (grupo hispano) con la remodelación ósea postextracción, ya que como vimos si existen cambios estadísticamente significativos con la población estadounidense (grupo caucásico), encontrándose una correlación inversa entre el grosor inicial de la tabla ósea

vestibular y el porcentaje de remodelación de la cresta ósea a los 4 meses. Las tablas con grosores menores  $< 1$  mm tuvieron una correlación de  $-0.63\%$  con la remodelación ósea postextracción. Mientras que las tablas con grosores mayores  $> 1$  mm tuvieron una correlación de  $-0.29\%$ . Es decir que las tablas con un grosor  $< 1$  mm tienen el doble de reabsorción que las tablas  $> 1$  mm.

Otros estudios publicados también han reportado que el grosor de la tabla vestibular parece tener influencia significativa en la cantidad de remodelación en alveolos humanos (Ferrus et al, 2010; Tomasi et al, 2010; Spinato et al, 2014; Cardaropoli et al 2014). Un artículo publicado recientemente (Spinato et al, 2014) comparo el uso de aloinjerto óseo mineralizado humano para injertar el alveolo contra la extracción solamente después de la remoción del diente. El grupo de la extracción sin injerto experimento mayor pérdida de la altura y grosor que el grupo con injerto, pero cuando el grosor de la tabla ósea vestibular fue delgado ( $< 1$ mm), los sitios mostraron 2 veces más pérdida ósea que cuando la tabla vestibular era gruesa ( $> 1$ mm), tanto sobre la altura del reborde (1.17 mm vs 0,50 mm) como la anchura del reborde (2.67 mm vs 1,17 mm). Otro artículo más reciente (Cardaropoli et al, 2014) compraro el uso de hueso bovino minaral con membrana de colágeno para injertar el alveolo contra el cicatrización espontanea de la extracción después de 4 meses. En el grupo del injerto no se encontró una correlación ya que el procedimiento de preservación fue capaz de compensar la contracción para ambos tipos de tablas delgadas o gruesas. Mientras que en el grupo control se encontró una correlación inversa, ya que entre más delgada era la tabla vestibular al inicio mayor era la pérdida del reborde óseo, mientras que entre más gruesa era la tabla al inicio hubo menor pérdida ósea después de 4 meses.

Nuestra investigación esta de acuerdo estos los hallazgos reportados, confirmando que el grosor de la tabla ósea vestibular en sitios de extracción influyen en los cambios de los tejidos duros durante la cicatrización

## **8. CONCLUSIÓN**

Dentro de las limitaciones del estudio, podemos concluir que el grosor de la tabla ósea vestibular es mayor en grupo de Dallas que en el grupo de Monterrey. Sin embargo los datos sugieren que ambos grupos presentaron tablas vestibulares delgadas ( $\leq 1$  mm). Tomando en cuenta como valido el criterio de un mínimo grosor de la tabla vestibular de 2 mm para mantener una tabla ósea vestibular estable, esto significa que en la mayoría de las situaciones encontradas, procedimientos de aumento son necesarios para lograr adecuados contornos óseos alrededor de los implantes dentales. También se puede concluir que el grosor de la tabla vestibular en la población Mexicana influye la remodelación de los tejidos duros durante la cicatrización. Una tabla vestibular delgada ( $< 1$  mm) se correlaciona con mayor pérdida ósea alveolar.

## APÉNDICES

### Anexo I.

#### Hoja de Consentimiento Informado

Posgrado de Periodoncia UANL

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Domicilio: \_\_\_\_\_

Nombre del representante legal, familiar o allegado: \_\_\_\_\_

Parentesco: \_\_\_\_\_

Domicilio: \_\_\_\_\_

#### **DECLARO**

Que el Doctor y/o estudiante del posgrado de periodoncia Isis M. Morales Camarillo me ha explicado que formare parte de una investigación en la cual se me realizará un estudio radiológico 3D y posteriormente se me realizara el procedimiento de extracción dental atraumática el cual me es conveniente y que este acto médico terapéutico anestésico-quirúrgico lleva implícito una serie de complicaciones mayores o menores, a veces potencialmente serias. Dichas complicaciones pueden ser derivadas de la propia técnica, del estado previo del paciente, de los tratamientos que esta recibiendo, de las anomalías anatómicas y funcionales y/o de la utilización de los equipos médicos. Finalmente se me realizará otro estudio radiológico en 3D a los 4 meses.

Las complicaciones y molestias que pueden surgir en este tipo de procedimiento de extracción dental son inflamación, hematoma, hemorragia, dolor e infección y me han sido explicadas y las he comprendido en un lenguaje claro y sencillo y el medico que me ha atendido me realizó todas las observaciones y aclaró todas las dudas que le he planteado. Por ello manifiesto que estoy satisfecho(a) con la información recibida y que comprendo el alcance de los riesgos del tratamiento o procedimiento.

#### **CONSIENTO**

En que se me realicen los procedimientos de diagnóstico y tratamiento que me fueron explicados y que me doy por enterado(a) de mi declaración. Así como me reservo expresamente el derecho a revocar mi consentimiento en cualquier momento antes de que el y/o los procedimientos objeto de este documento sean una realidad.

Monterrey N.L a los \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ del año 20 \_\_\_\_\_

Nombre y firma del paciente o responsable \_\_\_\_\_

Nombre y firma del médico \_\_\_\_\_

Nombre y firma del testigo \_\_\_\_\_

Nombre y firma del testigo \_\_\_\_\_

F23/03-2008

## BIBLIOGRAFÍA

- **Agarwal G, Thomas R, Mehta D**; Postextraction maintenance of the alveolar ridge: rationale and review; *Compend Contin Educ Dent* 2012; 33(5): 320-4, 326.
- **Al-Jandan BA, Al-Sulaiman AA, Marei HF, Syed FA, Almana M**; Thickness of buccal bone in the mandible and its clinical significance in mono-cortical screws placement. A CBCT analysis; *Int J Oral Maxillofac Surg* 2012.
- **André Mol**; Imaging methods in periodontology; *Periodontology* 2000 2004; 34: 34-48.
- **Ansari T, Mascarenhas R, Husain A**; The relationship of various arch forms and cortical bone thickness; *J Dent* 2011; 8(1): 7-11.
- **Araújo MG, Lindhe J**; Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog; *J Clin Periodontol* 2005; 32: 212–218.
- **Araújo MG, Sukekava F, Wennström JL, Lindhe J**; Tissue modeling following implant placement in fresh extraction sockets; *Clin. Oral Impl. Res* 2006; 17: 615–624.
- **Araújo MG, Wennström JL; Lindhe J**; Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation; *Clin. Oral Impl. Res* 2006; 17:606–614.
- **Barone A, Ricci M, Tonelli P, Santini S, Covani U**; Tissue changes of extraction sockets in humans: a comparison of spontaneous healing vs. ridge preservation with secondary soft tissue healing; *Clin Oral Implants Res* 2012; 12.
- **Bartee BK**; Extraction site reconstruction for alveolar ridge preservation. Part 1: rationale and materials selection; *J Oral Implantology* 2001; 27(4): 187-93.
- **Baumgaertel S, Hans MG**; Buccal cortical bone thickness for mini-implant placement; *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics* 2009; 136 (2): 230-235.
- **Braut V, Bornstein MM, Belser U, Buser D**; Thickness of the anterior maxillary facial bone wall-a retrospective radiographic study using cone beam computed tomography; *Int J Periodontics Restorative Dent* 2011; 31(2):125-31.

- **Cardaropoli G, Araújo M; Lindhe J**; Dynamics of bone tissue formation in tooth extraction sites. An experimental study in dogs; *J Clin Periodontol* 2003; 30, 809–818.
- **Cardaropoli D, Tamagnone L, Roffredo A, Gaveglia L**. Relationship between the buccal bone plate thickness and the healing of postextraction sockets with/without ridge preservation. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2014;34(2)
- **Covani M, Ricci G, Bozzolo F, Mangano A, Zini, A. Barone**; Analysis of the pattern of the alveolar ridge remodelling following single tooth extraction; *Clin. Oral Impl. Res* 2011; 22: 820–825.
- **Degidi M, Nardi D, Daprile G, Piattelli A**; Buccal bone plate in the immediately placed and restored maxillary single implant: a 7-year retrospective study using computed tomography; *Implant Dent*. 2012; 21(1): 62-6.
- **Durack C, Patel S**; Cone beam computed tomography in endodontics; *Braz Dent J*. 2012; 23(3): 179-91.
- **Evans, C.D.J. & Chen, S.T.** Esthetic outcomes of immediate implant placements. *Clinical Oral Implants Research*. 2008, 9: 73–80.
- **Farmer M and Darby I**; Ridge dimensional changes following single-tooth extraction in the aesthetic zone; *Clin. Oral Impl. Res*. 0, 2013 / 1–6
- **Ferrus J, Cecchinato D, Pietursson E, Lang NP, Sanz M, Lindhe J**. Factors influencing ridge alterations following immediate im- plant placement into extraction socket. *Clin Oral Implants Res* 2010;21:22–29.
- **Hämmerle CH, Araújo MG, Simion M**; Evidence-based knowledge on the biology and treatment of extraction sockets; *Clin Oral Implants Res* 2012; 23 (5): 80-2.
- **Han JY, Jung GU**; Labial and lingual/palatal bone thickness of maxillary and mandibular anteriors in human cadavers in Koreans; *J Periodontal Implant Sci* 2011; 41(2): 60–66.
- **Heberer S, Al-Chawaf B, Jablonski C, Nelson JJ, Lage H, Nelson K**; Healing of Ungrafted and Grafted Extraction Sockets After 12 Weeks: A Prospective Clinical Study; *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implant* 2011; 26 (2).

- **Huynh-Ba G1, Pjetursson BE, Sanz M, Cecchinato D, Ferrus J, Lindhe J, Lang NP.** Analysis of the socket bone wall dimensions in the upper maxilla in relation to immediate implant placement. *Clin Oral Implants Res.* 2010; 21(1):37-42
- **Januário AL, Duarte WR, Barriviera M, Mesti JC, Araújo MG, Lindhe J;** Dimension of the facial bone wall in the anterior maxilla: a cone-beam computed tomography study; *Clin Oral Implants Res* 2011; 22(10): 1168-71.
- **Katranji A, Misch K, Wang HL;** Cortical bone thickness in dentate and edentulous human cadavers; *J Periodontol* 2007; 78(5): 874-8.
- **Kazor C.E, Al-Shammari K, Sarment D.P, Misch C.E, Wang H-L;** IMPLANT PLASTIC SURGERY: A REVIEW AND RATIONALE; *Journal of Oral Implantology*, 2004, Vol. XXX/No. Four
- **Kingsmill VJ;** Post-extraction remodeling of the adult mandible; *Crit Rev Oral Biol Med.* 1999; 10(3): 384-404.
- **Lee SL, Kim HJ, Son MK, Chung CH;** Anthropometric analysis of maxillary anterior buccal bone of Korean adults using cone-beam CT; *J Adv Prosthodont* 2010; 2(3): 92-6.
- **Lekovic V, Camargo PM, Klokkevold PR;** Preservation of alveolar bone in extraction sockets using bioresorbable membranes; *J Periodontol* 1998; 69:1044–1049.
- **Levin L, Zigdon H, Mayer Y;** Alveolar ridge preservation following tooth extraction; *Refuat Hapeh Vehashinayim* 2008; 25(1): 41-6, 83.
- **Lindhe J, Lang NP, Karring T;** Periodontología Clínica e Implantología Odontológica; 2009 *Quinta Edición, Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.*
- **Nahass H, Naiem S.** Analysis of the dimensions of the labial bone wall in the anterior maxilla: a cone-beam computed tomography study. *Clin Oral Implants Res.* 2014, 1-5
- **Nevins M, Camelo M, De Paoli S, Friedland B, Schenk RK, Parma-Benfenati S, Simion M, Tinti C, Wagenberg B;** A study of the fate of the buccal wall of extraction sockets of teeth with prominent roots; *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006; 26(1):19-29.

- **Pagni G, Pellegrini G, Giannobile WV, Rasperini G**; Postextraction alveolar ridge preservation: biological basis and treatments; *Int J Dent* 2012; Article ID 151030, 13 pages.
- **Scarfe WC, Farman AG**; What is Cone-Beam CT and How Does it Work?; *Dent Clin N Am* 2008; 52: 707–730.
- **Schmidlin PR, Jung RE, Schug J**; Prevention of alveolar ridge resorption after tooth extraction a review; *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2004; 114(4): 328-36.
- **Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T**; Bone Healing and Soft Tissue Contour Changes Following Single-Tooth Extraction: A Clinical and Radiographic 12-Month Prospective Study; *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003; 23 (4).
- **Seth V, Kamath P, Vaidya N**; Cone beam computed tomography: third eye in diagnosis and treatment planning; *Int J Orthod Milwaukee* 2012; 23(2): 17-22.
- **Spinato S, Galindo-Moreno P, Zaffe D, Bernardello F, Soardi CM**. Is socket healing conditioned by buccal plate thickness? A clinical and histologic study 4 months after mineralized human bone allografting [epub ahead of print]. *Clin Oral Implants Res* 2012 Nov 21.
- **Su CY, Fu JH, Wang HL**. The Role of Implant Position on Long-Term Success. *Clinical Advances in Periodontics*, 2014, 4(3): 187-193
- **Tan W.L, Wong T.L.T, Wong M.C.M, Lang N.P**; A systematic review of post-extraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans; *Clin. Oral. Impl. Res.* 23(Suppl. 5), 2012/1–21
- **Tassos Irinakis**; Rationale for Socket Preservation after Extraction of a Single-Rooted Tooth when Planning for Future Implant Placement; *J Can Dent Assoc* 2006; 72(10): 917–22.
- **Ten Heggeler JM, Slot DE, Van derWeijden GA**. Effect of socket preservation therapies following tooth extraction in non-molar regions in humans: A systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2011; 22:779–788.

- **Tomasi C, Sanz M, Cecchinato D, et al.** Bone dimensional variations at implants placed in fresh extraction sockets: A multilevel multivariate analysis. *Clin Oral Implants Res* 2010;21:30–36.
- **Trombelli L, Farina R, Marzola A, Bozzi L, Liljenberg B, Lindhe J;** Modeling and remodeling of human extraction sockets; *J Clin Periodontol* 2008; 35(7): 630–639.
- **Vera C, De Kok IJ, Chen W, Reside G, Tyndall D, Cooper LF;** Evaluation of Post-implant Buccal Bone Resorption Using Cone Beam Computed Tomography: A Clinical Pilot Study; *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012; 27(5): 1249-57.
- **Vignoletti F, Matesanz P, Rodrigo D, Figuero E, Martin C, Sanz M;** Surgical protocols for ridge preservation after tooth extraction: A systematic review; *Clin Oral Implants Res* 2012; 23 (5): 22-38.
- **Wang RE, Lang NP;** Ridge preservation after tooth extraction; *Clin Oral Implants Res* 2012; 23 (6): 147-56.
- **Yeo AB, Ong MM;** Principles and implications of site preservation for alveolar ridge development; *Singapore Dent J* 2004; 26(1): 15-20.

## **RESUMEN BIOGRÁFICO**

Isis Maricela Morales Camarillo  
Candidato para el Grado de  
Maestría en Ciencias Odontológicas  
en el Área de Periodoncia e Implantología

Tesis: “COMPARACIÓN DEL GROSOR DE LA TABLA ÓSEA VESTIBULAR  
ENTRE 2 GRUPOS ÉTNICOS UTILIZANDO CBCT Y RELACIÓN ENTRE  
GROSOR DE LA TABLA VESTIBULAR CON LA REMODELACIÓN ÓSEA  
POSTEXTRACCIÓN”

Campo de Estudio: Ciencias de la Salud

Datos Personales: Nacida en Monterrey; N.L.; México el 04 de Enero de 1987, hija de  
Gerardo Morales Nieto y Maricela Camarillo Galván

Educación: Egresada de la Universidad Autónoma de Nuevo León, grado obtenido de  
Cirujano Dentista en 2010.

Experiencia Profesional: Práctica privada