



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**” CAMBIOS EN LA ALTURA DE LA CORTICAL DENTOALVEOLAR
Y LONGITUD TOTAL DENTAL PRE Y POST TRATAMIENTO DE
ORTODONCIA UTILIZANDO TECNOLOGIA CONE BEAM”**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS
ESTOMATOLOGICAS CON OPCION TERMINAL EN ORTODONCIA**

PRESENTA:

LARISA ROSARIO QUIROZ GUTIERREZ

ID. 215450007

ASESOR DISCIPLINARIO:

C.D.E.O HERNÁNDEZ VIDAL VICTOR

ID. 100378833

ASESOR ESTADISTICO:

M.S.P. CARRASCO GUTIÉRREZ ROSENDO

ID. 100008655

LECTORA DE TESIS:

M.O LAURA MONÍCA LÓPEZ PÉREZ FRANCO

PUEBLA, PUE. MAYO 2017



BUAP

Oficio No. FESIEP/1/4/2017

C.D. LARISA ROSARIO QUIROZ GUTIÉRREZ
MAT. 215450007
ALUMNO DE LA MAestrÍA EN ESTOMATOLOGÍA
CON OPCIÓN TERMINAL EN ORTODONCIA
DE LA FE-B.U.A.P.
P R E S E N T E.

El que suscribe, MTRO. ALEJANDRO DIB KANÁN, Secretario de Investigación y Estudios de Posgrado de la F.E.B.U.A.P., por este medio me permito informar que esta Secretaría aprueba la impresión de la Tesis titulada "CAMBIOS EN LA ALTURA DE LA CORTICAL DENTOALVEOLAR Y LONGITUD TOTAL DENTAL PRE Y POST TRATAMIENTO DE ORTODONCIA UTILIZANDO TECNOLOGIA CONE BEAM" misma que presentará para realizar su examen profesional y obtener de grado de Maestro en Estomatología con opción terminal en Ortodoncia.

Sin más por el momento, deseándole lo mejor, le reitero mi distinguida consideración.

ATENTAMENTE.
"PENSAR BIEN PARA VIVIR MEJOR"
H. PUEBLA DE Z., A 17 DE MAYO DE 2017.

MTRO. FERNANDO DE JESÚS MARTÍNEZ ARRONIZ
SECRETARIO ACADEMICO DE LA FE-BUAP



Nota: Este documento tiene validez de 90 días posteriores a la fecha.

C.c.p. Minutario
MCADK*rga

Facultad
de Estomatología

31 poniente 1304, Col. Volcanes,
Puebla, Pue. C.P. 72410
01 (222) 229 55 00 Ext. 6400

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA
SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS RECEPCIONAL

Para obtener el Grado de
CIFE 2017039

Maestría en ortodoncia Registro y fecha

Título de la Tesis (anexarlo impreso y CD) Cambios en la altura de la cortical
dentalveolar y longitud total dental pre y post tratamiento de ortodoncia utilizando tec-
nología conebeam.

Nomb alumno: Larisa Rosario Quiroz Gutierrez 215450007

Domic Pto. de Veracruz # 546 Fracc. Nvo. San Felipe

Tel: (686) 57-7-2283

Fecha de ingreso a la Facultad 2015

Firma: [Firma]

Director disciplinario: E.O. Victor Hernandez Vidal

Grado académico Especialista en Ortodoncia Adscripción: BUAP

ID: 100378833 Tel: 222 174 1916

Fecha de Aceptación: 27-04-2017 Firma: [Firma]

Director metodológico: Mtro. Rosendo Carrasco Gutierrez

Grado académico: Maestría Adscripción: BUAP

ID: 100008655 Tel: 222 505 3084

Fecha de Aceptación: 27-04-2017 Firma: [Firma]

Asesor (Optativo)

Grado académico: Adscripción:

ID: Tel:

Fecha de Aceptación: Firma:

Lector: Mtra. Monica Lopez Franco

Grado académico: Maestría en Ortodoncia Adscripción: BUAP

ID: Tel: 2225180320

Fecha de Aceptación: 27-04-2017 Firma: [Firma]

Nombre y firma de aprobación del presidente de la academia:

La Secretaría de Investigación y Estudios de Posgrado, autoriza la impresión de la Tesis.

M. en C. Alejandro Dib Kanan.

Fecha: 17-Mayo-2017



AGRADECIMIENTOS:

Quiero iniciar agradeciendo a Dios por darme la bendición de terminar esta meta, por la salud y amor que fueron indispensables en esta etapa.

Mi trabajo de tesis lo dedico a mi mama Gloria y mis hermanos, Arnaldo y Mariana que me ayudaron a resistir estando lejos de casa y así mismo a mi familia y amigos que siempre me han brindado su apoyo en cada meta que me he propuesto.

Agradezco a mi novio Gustavo por su apoyo incondicional, paciencia y amor, mantenerse a mi lado a pesar de la distancia.

Y mis agradecimientos infinitos a mis maestros que me enseñaron lo que aprendí en esta maestría, que no solo fueron conocimientos de ortodoncia si no algo más que fue apoyo diario haciéndome sentir que no estuve sola en ningún momento.

En especial quisiera mencionar a mis tutores de tesis, el Dr. Rosendo Carrasco por su paciencia y dedicación en todo lo que hace. A la Dra. Mónica López por mostrarme sus conocimientos con paciencia y amor y su ayuda en cualquier momento, finalmente al Dr. Víctor Hernández Vidal por su ejemplo de siempre tratar de hacer las cosas bien, gracias a todos por ayudarme a concluir esta meta.

Gracias.

INDICE

Resumen	1
Introducción	2
1.- Marco Teórico	4
1.2- Planteamiento del problema	4
1.3- Pregunta de investigación	4
1.4- Justificación	4
1.5- Objetivos	5
1.6 Objetivo General	5
1.7 Objetivo Especifico	5
1.8 Hipótesis	5
1.9 Hipótesis de Trabajo	5
1.10 Hipótesis Nula	5
2.- Antecedentes Generales	6
3.- Antecedentes Específicos	10
4.- Material y métodos	12
4.1 Diseño del estudio	12
4.2 Ubicación espacio temporal	12
4.3 Población	12
4.4 Muestra	12
4.4 Tipo de muestra	12
4.5 Criterios de selección	13
4.6 Escala de medición de variables	14
5.- Procedimiento	15
6.- Análisis estadístico	18
7.- Resultados	19

8.- Discusión	22
9.-Conclusiones	23
10.- Alcances del estudio	24
11.- Limitaciones	24
12.- Aspectos éticos	24
13.- Bibliografía	25
14.- Anexos	26

RESUMEN:

El Cone-Beam (CBCT) ha modificado la perspectiva de la imagenología en estomatología que brinda una imagen tridimensional manipulable con una relación 1:1, paciente: imagen. Los tratamientos y diagnósticos se ven modificados o corroborados por el CBCT; sin embargo, la exactitud que presenta en estructuras delgadas como las corticales ha sido sometida a crítica.

Objetivo: Determinar cambios en la altura de la cortical alveolar vestibular, palatina y lingual y la longitud total de cada órgano dental pre y post tratamiento de ortodoncia.

Materiales y Métodos: se tomaron tomografías a 10 pacientes que iniciaron y concluyeron su tratamiento ortodóncico en la clínica del posgrado de ortodoncia de la BUAP, se midieron la longitud de la cortical vestibular y lingual y/o palatina y la longitud total del diente, de primer molar a primer molar en ambas arcadas.

El resultado de esta investigación, fue que la longitud total y la cortical vestibular tuvieron diferencias estadísticamente significativas, así como también, las corticales de palatino y lingual mostraron diferencias significativas.

INTRODUCCIÓN:

El tratamiento de Ortodoncia se caracteriza por el movimiento dental generado a través de aplicación de fuerzas sobre los órganos dentarios, estas fuerzas provocan tensión y compresión de las fibras periodontales que a su vez, tienen efecto de reabsorción de hueso alveolar en las zonas de presión y aposición de hueso en las zonas de tensión, de esta forma la terapia ortodóncica se convierte en un remodelador del hueso dentoalveolar. Tradicionalmente, la evaluación ósea de lo que provoca un tratamiento de ortodoncia se verifica mediante imágenes bidimensionales, que en el caso de una radiografía panorámica, nos permiten evaluar a la cresta alveolar interproximal en sentido mesiodistal y vertical; sin embargo, el ortodoncista genera movimientos en sentido vestíbulo lingual los cuales sin duda también generan cambios a nivel óseo, los efectos del tratamiento de ortodoncia sobre la cortical vestibular aún están poco documentados.(1-3)

La intención del presente estudio fue evaluar los cambios que suceden en la cortical vestibular, palatina y lingual, en pacientes con tratamiento de ortodoncia, utilizando imágenes tridimensionales obtenidas en un tomógrafo de tecnología Cone Beam,

También se realizó la medición de altura de hueso dentoalveolar vestibular, palatino y lingual, como también se midió la longitud total de cada órgano dental, previo y post tratamiento de ortodoncia.

Con la aparición de la tomografía axial y ahora la tomografía cone-beam, se tiene acceso a una imagen tridimensional con una razón 1:1 de las estructuras óseas. Así, es posible realizar mediciones y observaciones que con las radiografías bidimensionales no sería posible. (4-5)

La altura alveolar formada por la proyección de la cortical externa e interna de la cresta alveolar, proporcionan el soporte al órgano dentario y a los tejidos

blandos. (6) su disminución, ayuda a establecer las limitantes en el tratamiento ortodóncico. Por ejemplo, en la biomecánica de expansión o cierre de espacios, los movimientos resultan agresivos y riesgosos ya que se pueden generar o agravar fenestraciones o dehiscencias en la cresta alveolar, sobre todo, si existe un mal diagnóstico. (7) Los factores biomecánicos y biológicos están estrechamente relacionados y determinan el potencial de los efectos secundarios del tratamiento como: reabsorción radicular, recesión gingival, dehiscencias y fenestraciones. (8-3)

EL CBCT (Cone Beam Computed Tomography) revolucionó la imagen en 3D han brindado distintas opciones para el ortodoncista. (3-5)

MARCO TEÓRICO

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Actualmente no se conocen las características del hueso dentoalveolar en sentido vestibulolingual, previas al tratamiento de ortodoncia y tampoco el cambio que generan los tratamientos de ortodoncia en la cortical vestibular de los pacientes que acuden a la clínica de Ortodoncia de la FEBUAP.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Existen cambios en la altura de la cortical alveolar y la longitud total durante el tratamiento de ortodoncia?

JUSTIFICACIÓN:

La ortodoncia durante décadas ha centrado el diagnóstico y tratamiento de las maloclusiones mediante el análisis de modelos de yeso, radiografías bidimensionales y fotografía clínica, de acuerdo a conceptos oclusales y cuestiones de necesidad de espacio, sin embargo, el aspecto del soporte óseo nunca ha sido tomado en cuenta para valorar variaciones en las angulaciones de los brackets, esto, sobre todo porque no existía la tecnología para evaluar correctamente el hueso dentoalveolar.

La aparición en años recientes de la tecnología cone beam ha evidenciado frecuentemente la presencia de dehiscencias y fenestraciones de hueso cortical vestibular en presencia del tratamiento de ortodoncia, y lo cierto, es que hay muy pocos estudios que analicen las condiciones del hueso previo al tratamiento de ortodoncia y los efectos que puedan tener las diferentes terapias ortodóncicas en el agravamiento o creación de lesiones óseas.

El ortodoncista necesita conocer qué condiciones dentoalveolares presenta la población que está atendiendo y además, determinar qué cambios se provocan en el hueso con el uso de las diferentes prescripciones de angulación de los aparatos de ortodoncia.

Este conocimiento, le será de mucha utilidad al ortodoncista para entregar tratamientos que además de los aspectos oclusales y estéticos, estén entregando también salud dentolaveolar.

OBJETIVOS:

General: Identificar cambios en la altura de la cortical alveolar vestibular, palatina, lingual y cambios en la longitud total dental pre y post tratamiento de ortodoncia.

Específico:

-Identificar la altura de la cresta alveolar vestibular pre y post tratamiento de ortodoncia.

-Cuantificar la altura de la cresta alveolar palatina pre y post tratamiento de ortodoncia.

-Evidenciar la altura de la cresta alveolar lingual pre y post tratamiento de ortodoncia.

-Determinar la longitud total dental pre y post tratamiento de ortodoncia.

HIPOTESIS:

Hi

Existen cambios en la altura de la cortical dento alveolar con el tratamiento de ortodoncia y en la longitud total dental.

Ho

No existen cambios en altura de cortical dento alveolar Pre y Post al término de un tratamiento de ortodoncia ni en la longitud total dental.

ANTECEDENTES GENERALES

ANTECEDENTES GENERALES:

La tomografía computarizada (TC) es un procedimiento radiológico de diagnóstico que utiliza el procesamiento de imágenes por secciones. Estas secciones, corresponden a múltiples imágenes radiográficas que son unidas mediante un software para obtener una imagen tridimensional de un cuerpo. (4)

Tomografía Axial Computarizada (TAC). La tomografía fue desarrollada por Sir Godfrey Newbold Hounsfield en 1972 y a partir de este, el tomógrafo ha evolucionado en 5 generaciones: Primera generación: el escáner cuenta con una sola fuente de radiación y un solo sensor. Y la imagen se genera al unir múltiples cortes de esta.

Segunda generación: incorpora múltiples sensores. Los cortes no eran precisamente continuos y el diámetro del escáner seguía del mismo tamaño. Tercera generación: que exista una mejora en el sensor y en la adquisición de la información. Se elimina el movimiento rotatorio del escáner, el movimiento se vuelve únicamente vertical (fan-beam). Cuarta generación: se introdujo una fuente de radiación móvil y un anillo detector. Se estandariza el ángulo de la radiación. Quinta y sexta generación: se reduce la dispersión del haz de rayos X. El detector es inmóvil pero el haz de electrones es movido a través de un ánodo semicircular de tungsteno. La radiación solo se produce donde el haz choca con el ánodo. Es sumamente rápido también conocido como helicoidal. (9) De acuerdo a Vishwanath (9) et al., las limitantes de la TAC son:

- Que requiere de espacios muy amplios y son más caros que los equipos de rayos X.

- Las imágenes capturadas están formadas por múltiples cortes, los cuales son unidas al final para formar una imagen, lo cual requiere mucho tiempo.

- La dosis de radiación es muy alta.

Lin E. Et al., refieren las principales ventajas del Cone Beam:

- Tiempo de toma entre 20-40 segundos.

- Bajo costo.

- El tamaño del equipo es menor.
- Alta calidad en la imagen 3D.
- Posibilidad de realizar cortes sobre las imágenes.
- Menor dosis de radiación (similar a la toma de ortopantomografías).
- Escala de proporción uno a uno.
- Posibilidad de manipulación de la imagen.(4)

La imagen tomográfica está compuesta por unidades llamadas voxel. Un voxel, es la unidad mínima procesable de una imagen tridimensional, es el homólogo del pixel en una imagen de dos dimensiones. En el año 2000, la empresa Quantitative Radiology (Verona, Italia) introdujo el primer CBCT para uso odontológico en la universidad de Loma Linda, Estados Unidos. (10) Es importante distinguir entre la TAC y el CBCT (Cone Beam Computed Tomography), las dos diferencias principales son el tipo de fuente- detector de las imágenes y el método de adquisición de la información. (11)

El CBCT es utilizado en ortodoncia para observar el complejo dento máxilofacial. Presenta varias secciones de imágenes en 2D, procesadas por un software que las reconstruye y genera una representación volumétrica, desafortunadamente, estudios sugieren que esta representación no es suficientemente precisa. Estudios hacen referencia a la falta de precisión del CBCT en mediciones realizadas en cráneos humanos. (14-15)

1.1 Orthophos XG 3D. El Orthophos XG 3D es un CBCT que cuenta con dos aperturas: 8cm x 8cm x 8cm con una resolución en voxeles de 0.10mm.(16)

1.2 Estructura ósea alveolar.

De acuerdo a Gómez et al., la porción que limita al hueso alveolar está definida por la región del alveolo; es decir, aquella en la que se insertan fibras periodontales y la lámina externa. Este proceso alveolar, se desarrolla con la formación del diente, lo que conforma su anatomía definitiva cuando los órganos dentarios han terminado su erupción. (6)

Velayos define el hueso alveolar o proceso alveolar, como el hueso que rodea al órgano dentario. (17) Tiene una forma cóncava donde se aloja la raíz del diente, compuesto por una cortical o lámina externa (parte vestibular o lingual-palatina, una lámina interna o lámina cribiforme (hueso duro cortical en contacto con la raíz) y una esponja (hueso trabeculado entre ambas láminas)(18).

Según Jansen Van Rensburg et al., la distinción entre el hueso basal y alveolar puede estar dada genéticamente ya que el hueso basal es inmodificable mientras que el hueso alveolar puede ser alterado mediante procedimientos ortodónticos.(18) Gómez (6) et al., afirma que en cada alveolo podemos distinguir dos tipos de paredes o bordes:

- cortical alveolar externa
- cortical alveolar interna

Corticales alveolares externas (vestibular, palatina o lingual) es toda la cortical que tiene contacto con periostio, constituida por una lámina libre y tabiques alveolares encargados de separar los alveolos. Esta cortical externa, es una prolongación de la cortical del hueso basal y su grosor varía de acuerdo con la localización. En el maxilar, se encuentra un menor grosor a diferencia de la mandíbula.

Corticales alveolares internas: tiene dos orígenes, la región de contacto con el ligamento, de origen periodóncico está atravesada por numerosos haces de fibras procedentes del ligamento periodontal, fibras de Sharpey, densamente empaquetadas y considerablemente calcificadas y es debido a esto que también recibe el nombre de hueso fasciculado o lamina cribosa. A través de estas perforaciones, pasan vasos y nervios hacia el ligamento periodontal.

La unión de ambas corticales se denomina cresta alveolar, ubicada aproximadamente de 1 a 2 mm por debajo del cuello anatómico del diente. La vertiente libre, vestibular o palatina, está constituida por hueso compacto cubierto

por periostio. La vertiente alveolar es un tejido óseo compacto sin el revestimiento del periostio.

En el maxilar superior las tablas vestibulares son mucho más delgadas que las palatinas. En el área anterior en ocasiones no existe hueso esponjoso entre diente y cortical. A diferencia de la mandíbula que en su zona posterior el espesor cortical es mayor por vestibular. El hueso esponjoso, es el que se encuentra entre ambas láminas duras. Con una serie de porosidades, denominadas trabeculado óseo. Su densidad es menor que el de las corticales y varía de acuerdo a su localización, edad y factores personales. (16-18) mientras, que la zona interna es de origen medular formada a partir de de los osteoblastos del tejido medular adyacente. En ambas corticales de origen medular se presentan laminillas de disposición más irregulares, de las cuales algunas constituyen los sistemas de Havers o Haversianos. Este tejido es abundante en glucosaminoglucanos sulfatados, lo que significa que es un tejido susceptible de una mayor mineralización ante distintos estímulos. De la misma manera sucede con la cortical alveolar.

El tejido esponjoso al igual que la cortical, están constituidos por el mismo hueso, sin embargo; la densidad varia ya que el tejido esponjoso está compuesto por trabéculas, espículas y espacios medulares. Así, la radiopacidad varía al de la cortical. Los espacios están ocupados por médula ósea y en el hueso de jóvenes es médula roja (tejido hematopoyético) pero con la edad se forma médula ósea amarilla (cargada de adipocitos). (6-18)

1.3 Dehiscencias y fenestraciones: Carranza define las fenestraciones como áreas aisladas donde la raíz está expuesta y su superficie es cubierta solo por periostio y tejido gingival.(19) Y define a las dehiscencias como defectos óseos que afectan desde el margen alveolar y exponen una parte de la raíz. El 20% de los dientes presentan estas alteraciones óseas, que son más frecuentes en el hueso vestibular que en el lingual, y son más comunes en dientes anteriores que en posteriores.

ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

Illken Kocadereli, Turkan Nadire Yesil, Pinar Sahin Veske y Serdar Uysal realizaron un estudio para determinar la reabsorción radicular durante las primeras etapas del tratamiento ortodóncico activo y para probar la hipótesis que la reabsorción radicular aumenta con el progreso del tratamiento, la muestra fue de 20 pacientes 14 mujeres, 6 varones con una edad media de 14 ± 2.8 años. La reabsorción se determinó con radiografías periapicales, los datos que fueron obtenidos al inicio del tratamiento, después a los 3 meses, 6 meses y 9 meses. Los 4 incisivos superiores tuvieron una cantidad creciente de reabsorción durante el periodo de 9 meses. La cantidad de reabsorción de raíz entre los intervalos de tiempo fue estadísticamente significativa. Concluyen que la reabsorción radicular de los incisivos maxilares puede detectarse en las primeras etapas del tratamiento ortodóncico, también argumentan que puede ser que este muy relacionada con el tiempo de tratamiento ortodóncico.

Timock A. et al., realizaron un estudio con el propósito de investigar la exactitud y fiabilidad en la medición de la altura y espesor del hueso alveolar bucal en CBCT.

Estudiaron 12 cabezas de cadáveres embalsamados sin restauraciones, ni patología oral o daños mecánicos en la región oral y sin disección previa del complejo cráneo facial (5 mujeres, 7 varones, edad media: 77 años), fueron escaneados con una unidad i-CAT 17-19 (imagin sciences international, Hatfield, Pa) con 0.3 mm en el tamaño de voxel.

Se midió la altura y espesor alveolar bucal en 65 dientes en cortes tomográficos estandarizados y se compararon con las mediciones directas de la disección. Para esta medición después de la toma del CBCT, se realizó un colgajo bucal de espesor total alrededor de cada diente de interés. La altura del hueso bucal, se midió con un calibrador digital vernier (General Tools, New York) con una precisión de lectura de 0.01 mm. Todas las mediciones se repitieron 3 veces por 2

evaluadores independientes y se examinaron para determinar la fiabilidad entre los evaluadores. Los valores de la medición se compararon con pruebas t de 2 colas. La concordancia entre las mediciones directas y CBCT se evaluaron mediante los coeficientes de correlación de concordancia, de R^2 Pearson, y gráficos de Bland-Altman.

Como resultado, se observó una fiabilidad intra-evaluador alta, al igual que las correlaciones inter-evaluadores para todas las mediciones de altura (0.97 con el coeficiente de correlación de R^2 Pearson), no así en el espesor del hueso bucal en las imágenes CBCT (0.90).

Las mediciones de la CBCT no difirieron significativamente de las mediciones directas y no había ningún patrón de subestimación o sobreestimación. Las diferencias absolutas medias fueron de 0.30 mm de altura ósea vestibular y 0.13 mm de espesor óseo vestibular con un 95% de confiabilidad. La correlación entre los 2 métodos fue mayor para las mediciones de la altura del hueso bucal que las de espesor del hueso bucal, como lo demostraron los coeficientes de correlación. Para el protocolo utilizado en este estudio, las imágenes CBCT se pueden utilizar para evaluar cuantitativamente la altura y el espesor del hueso bucal con alta precisión y exactitud. La comparación de los 2 conjuntos de mediciones en imágenes CBCT, dio como resultado que la altura ósea vestibular tenía una mayor fiabilidad y concordancia con las mediciones directas que el espesor del hueso bucal.

MATERIAL Y METODOS

MATERIAL Y METODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO

- Observacional
- Prospectivo
- Analítico
- longitudinal

UBICACIÓN ESPACIO-TEMPORAL

-Clínica de la facultad de Estomatología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla en el periodo de enero 2015 a diciembre-2016.

POBLACIÓN:

Tomografías

MUESTRA

20 tomografías de inicio y terminado de tratamiento ortodóncico.

TIPO DE MUESTRA:

Muestreo no probabilístico por conveniencia de tomografías que cumplieron los criterios de inclusión.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

-Tomografías de pacientes de cualquier edad y género que hayan tenido tratamiento de ortodoncia terminado.

-Pacientes que cuenten con su tomografía inicial y final.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Pacientes que no cuenten con tomografía inicial.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

-Tomografías de mala calidad.

ESCALA DE MEDICION DE VARIABLES

Tipo de variable	Escala de Categoría medición	Análisis estadístico	Indicador
Altura de la cortical dento alveolar	Cuantitativa Continua	Estadística descriptiva Medidas de tendencia central y dispersión T de student pareada.	Milímetros
Reabsorción vertical	Cualitativa nominal dicotómica	Tabla de contingencia, porcentaje.	Si y no
Longitud total dental.	Cuantitativa continua	Medidas de tendencia central y de dispersión	Milímetros

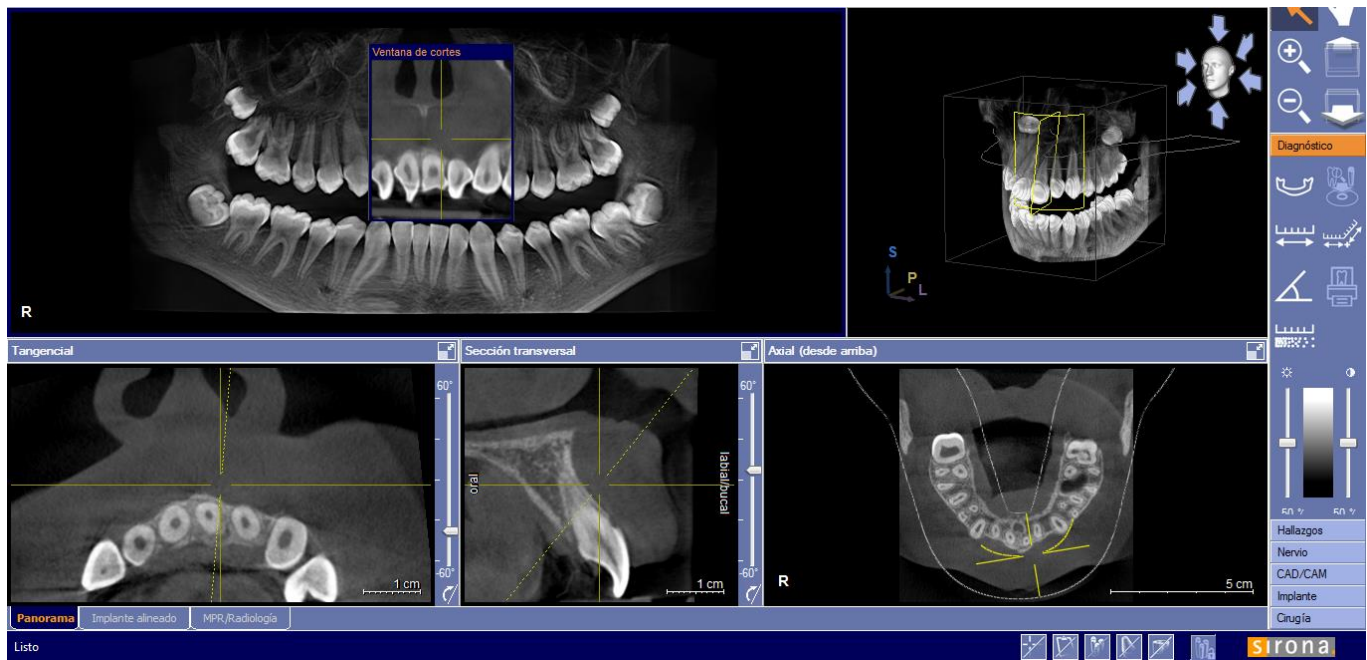
PROCEDIMIENTO

Previa capacitación y estandarización en la captura de la información de las tomografías analizadas se hizo una prueba piloto. El docente responsable capacitó a la investigadora en el análisis y medición de las tomografías, se tomó especial atención en las 3 principales fuentes de variación de los datos en investigación (paciente, examinador e instrumento [cone beam]).

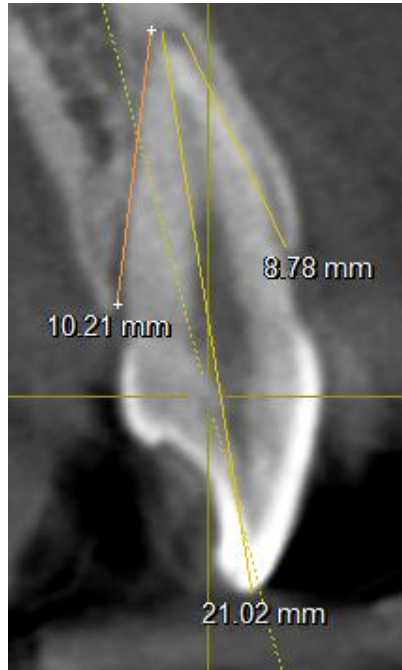
Para determinar la fiabilidad entre las mediciones se hicieron primero dos mediciones por el investigador (intraobservador) y se comparó con la medición de un segundo investigador experto (interobservador). La concordancia entre las mediciones se hizo por medio del coeficiente R^2 de Pearson (0.92).

Posterior al consentimiento informado, el investigador solicitó el acceso a los expedientes de la clínica de ortodoncia de la FEBUAP, para poder obtener la muestra de carácter investigativo del estudio que sirvió para la realización de la tesis.

Una vez recolectados los 10 discos grabados de las tomografías computarizadas de los pacientes con tratamiento concluido de ortodoncia que acudieron a la clínica de ortodoncia de la FEBUAP en el periodo de 2015-2016, se procedió a reproducirlos en computadora mediante el programa de Galileos Viewer. En este estudio, se utilizó el tomógrafo Orthopos Xg 3D de (sirona), con una resolución de 0.160 mm y 0.10 mm de voxel. Se obtuvieron los cortes mediante movimientos de la imagen tridimensional.

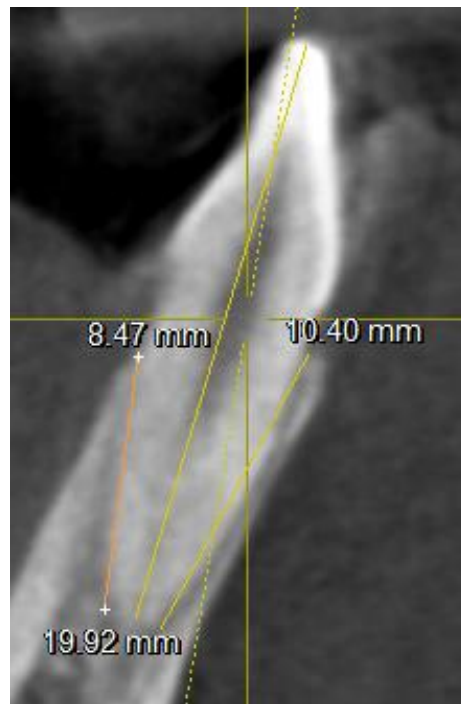


Se colocó el diente a medir en vista transversal, de manera que el corte tomográfico resultante, siguiera el eje longitudinal del diente. Mediante la herramienta de medición del propio software para medir la altura de la cortical, se colocó la regla digital, un extremo en el ápice y el otro hasta donde llegara la cortical en vestibular, lingual y/o palatino de primer molar a su homólogo en ambas arcadas, se midió pre y post tratamiento de ortodoncia.



Posteriormente se realizó la medida de la longitud total pre y post de cada órgano dental, colocando la regla digital justo en el ápice de la raíz al borde incisal obteniendo una sola medida de longitud total.

La medición de cada variable se registró en una base de datos para su análisis.



ANALISIS ESTADÍSTICO

Los datos fueron vaciados en un procesador de datos Microsoft Excel 2010 para posteriormente trasladarlos a los paquetes estadísticos SPSS versión 22 y STAT GRAPHICS, se utilizó estadística descriptiva para variables numéricas: medidas de tendencia central, de dispersión, de posición y de forma.

Para determinar diferencias entre los grupos se utilizó la prueba T de Student pareada con su respectiva significancia estadística, esto es: $p \leq 0.05$

RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

RESULTADOS

Fueron revisadas 20 tomografías computarizadas de cone beam, de 10 pacientes de ambos sexos.

El análisis de la variable longitud total, reportó que efectivamente en la medida final se presentó un valor más alto, con un promedio de 17.82 ± 1.30 mms. El coeficiente de variación fue muy similar en ambos grupos. Tabla N° 1

Tabla N° 1, Estadística descriptiva de la longitud total.

	<i>Longitud total antes</i>	<i>Longitud total después</i>
Recuento	10	10
Promedio	17.82	11.83
Desviación Estándar	1.30	0.93
Coeficiente de Variación	7.30%	7.91%
Mínimo	14.92	9.47
Máximo	20.18	13.14
Rango	5.25	3.66
Sesgo Estandarizado	-0.84	-2.31
Curtosis Estandarizada	2.18	3.42

Fuente: Propia

Para determinar diferencias entre los grupos, se hizo primero una tabla descriptiva de diferencias, el cual reveló que efectivamente, existieron cambios, ya que el promedio ahora fue de -5.98 ± 0.49 mms, con un rango de diferencias entre el valor mayor y el valor menor de 1.72 mms. Ya con estos valores, se utilizó la prueba *t* de Student pareada para determinar las diferencias entre los grupos, que reportó un Valor $p = 0.000$, por lo tanto, la diferencia entre ambos grupos, fue estadísticamente significativa. Tabla N° 2

Tabla N° 2, Estadística de diferencias de la longitud total antes-después.

Recuento	10
Promedio	-5.98
Desviación Estándar	0.49
Coeficiente de Variación	-8.29%
Mínimo	-7.03
Máximo	-5.31
Rango	1.72
Sesgo Estandarizado	-1.06
Curtosis Estandarizada	0.74

Fuente: Propia

El análisis de la variable ACV, reportó que en la medida inicial se presentó un valor más alto, con un promedio de 9.1 ± 1.06 mms. El coeficiente de variación fue muy similar en ambos grupos. ^{Tabla N° 3}

Tabla N° 3, Estadística descriptiva de ACV antes-después.

	<i>acv antes</i>	<i>acv después</i>
Recuento	10	10
Promedio	9.1	7.88
Desviación Estándar	1.06	0.99
Coeficiente de Variación	11.70%	12.65%
Mínimo	7.24	6.51
Máximo	10.66	9.83
Rango	3.42	3.31792
Sesgo Estandarizado	0.020	0.99
Curtosis Estandarizada	-0.272	0.022

Fuente: Propia

Para determinar diferencias entre los grupos, se observó que existieron cambios, el promedio fue de 1.21 ± 0.34 mms, con un rango de diferencias de 1 mm. Ya con estos valores, se utilizó la prueba *t* de Student pareada para determinar las diferencias entre los grupos, que reportó un Valor $p = 0.000001$, por lo tanto, la diferencia entre ambos grupos, fue estadísticamente significativa. ^{Tabla N° 4}

Tabla N° 4, Estadística de diferencias de ACV antes-después.

Recuento	10
Promedio	1.21
Desviación Estándar	0.34
Coeficiente de Variación	28.43%
Mínimo	0.7
Máximo	1.708
Rango	1.005
Sesgo Estandarizado	-0.41
Curtosis Estandarizada	-0.7

Fuente: Propia

El análisis de la variable ACL y P, reportó que en la medida final se presentó el valor más alto, con un promedio de 11.49 ± 10.59 mms. El coeficiente de variación fue muy diferente en ambos grupos. Tabla N° 5

Tabla N° 5, Estadística descriptiva de ACLyP antes-después.

	<i>aclyp antes</i>	<i>aclyp después</i>
Recuento	10	10
Promedio	9.21	11.49
Desviación Estándar	0.78	1.59
Coeficiente de Variación	8.54%	9.21%
Mínimo	7.55	7.41
Máximo	10.37	11.60
Rango	2.81	4.19
Sesgo Estandarizado	-0.91	4.05
Curtosis Estandarizada	0.86	6.39

Fuente: Propia

Para determinar diferencias entre los grupos, se observó que existieron cambios, el promedio fue de -2.28 ± 0.34 mms, con un rango de diferencias de 35.74 mm. Ya con estos valores, se utilizó la prueba *t* de Student pareada para determinar las diferencias entre los grupos, que reportó un Valor *p* = 0.534, por lo tanto, la diferencia entre ambos grupos, no fue estadísticamente significativa. Tabla N° 6

Tabla N° 6, Estadística de diferencias de ACL y P antes-después.

Recuento	10
Promedio	-2.28
Desviación Estándar	11.16
Coeficiente de Variación	-489.65%
Mínimo	-34.05
Máximo	1.69
Rango	35.74
Sesgo Estandarizado	-4.07
Curtosis Estandarizada	6.43

Fuente: Propia

DISCUSIÓN

En el presente estudio, se pretende identificar si existen diferencias en la altura de la cortical dentoalveolar y la longitud total dental pre y post tratamiento de ortodoncia. La importancia de este estudio radica en evaluar las medidas de la altura de la cortical y la longitud total dental con el propósito de diagnosticar y elaborar un plan de tratamiento adecuado.

La mayoría de los estudios que se han realizado de reabsorción radicular, se han documentado exclusivamente en incisivos superiores, o en incisivos superiores e inferiores y son limitados los que se han realizado en molares, premolares y caninos. Se obtuvo de 10 tomografías, resultados estadísticamente significativos coincidiendo con Illken Kocadereli, Turkan Nadire Yesil, Pinar Sahin Veske y Serdar Uysal aunque ellos midieron por intervalos de 3 meses hasta llegar a los 9 meses coincidiendo que al final del tratamiento si existe reabsorción dento alveolar.

Se estudiaron ambas arcadas de primer molar a su homologo para saber qué pasa antes y después de un tratamiento de ortodoncia, aunque fue muy general, porque el estudio se basó en pacientes de cualquier edad, sexo y técnica, por lo que no se pudo obtener variables que hubieran sido de mayor utilidad, sin embargo, este estudio abre una línea de investigación a las siguientes generaciones a continuar con la línea de investigación y obtener más información, fue muy interesante descubrir que lo que se vio más afectado fue la longitud total y la cortical vestibular y que absolutamente todos los dientes tuvieron reabsorción radicular, unos en mayor cantidad que otros.

Se coincide con lo reportado por Zahed y cols, donde compararon las técnicas Edgewise y MBT determinando que con la técnica MBT hubo mayor reabsorción radicular.

CONCLUSIONES

Existió disminución en la altura de la cortical alveolar vestibular y lingual así como también en la longitud total dental de todos los órganos dentales unos en mayor cantidad que otros.

Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis científica que establece que existen cambios.

Se logró cumplir con el objetivo general que era identificar si existen cambios en la altura de la cortical alveolar vestibular, lingual y palatina, así como también cambios en la longitud total dental.

El CBCT ha demostrado su exactitud en las estructuras óseas que era el objetivo en este estudio y que por lo tanto concluimos que tuvimos mayor incidencia en la longitud total de todos los órganos dentales y la cortical vestibular.

Es indispensable contar con este auxiliar de diagnóstico para poder ofrecer a nuestro paciente un mejor tratamiento ortodóncico y así mismo brindarle esa seguridad al paciente de estar en manos de un especialista que se vale de programas actualizados en radiología que en determinado momento lo ayudaran a realizar su trabajo de la mejor manera.

No solo nos ayuda a realizar un mejor tratamiento ortodóncico, sino también a determinar algunas patologías como quistes y tumores.

**ALCANCES Y
LIMITACIONES DEL
ESTUDIO, ASPECTOS
ÉTICOS, REFERENCIAS
Y ANEXOS.**

ALCANCES DEL ESTUDIO

Los resultados de este estudio son útiles para toda el área odontológica que requiera de visualizar las estructuras dentales y sus procesos alveolares, por ejemplo: ortodoncia, implantología y periodoncia. Su importancia radica en conocer que el CBCT tiene limitantes y rangos de error.

Se sabe la importancia de utilizar CBCT debido a la comparación de tratamiento de ortodoncia antes y después, y haremos consciencia de la utilización de fuerzas mayores para mover un diente o hacer algún movimiento biomecánico y la diferencia de hacerlo con las fuerzas que se debe hacer. Dejando claro que este estudio se basara en las mediciones iniciales para analizar y comparar la integridad de la cortical.

LIMITACIONES

Solo se contó con 10 tomografías debido a los requisitos que estas debían reunir para llevar a cabo el estudio, sin embargo se obtuvieron muy buenos resultados. Se espera que para futuros proyectos se puedan recabar más tomografías y así ampliar la muestra.

ASPECTOS ETICOS

Esta investigación se basará en los lineamientos del comité de investigación de la facultad de estomatología, dado que no hay trato directo con las personas se omiten normas que llegaran a lastimar la integridad física, mental y moral de los pacientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1.- Fleiner J., Hanning C. Schulze D., Stricker A., Jacobs R. Digital method for quantification of circumferential periodontal bone level using cone beam CT. Clin Oral Invest. 2013 17:389-396
- 2.- Rujuta Amol Katkar. Comparison of Observer reliability of three-dimensional cephalometric landmark identification on subject images from galileos and i-CAT CBCT. (dissertation). Iowa. Theses and Dissertations; 2011.
- 3.- Leung C., Palomo L., Griffith R., Hans M. Accuracy and reliability of cone-beam computed tomography for measuring alveolar bone height and detecting bony dehiscences and fenestrations. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010; 137: S 109-19.
- 4.- Lin E. Using Cone Beam Technology in Orthodontics. Orthodontic Practice 2010 (1): 1; 28-32
- 5.- Mischkowski RA, Pulsfort R, Ritter L, Neugebauer J, Brochhagen HG, Keeve E, et al. Geometric accuracy of a newly developed cone-beam device for maxillofacial imaging. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2007; 104:5551-9.
- 6.- Gomez FM, Campos MA. Histologia, Embriologia e ingenieria Tisular Bucodental. 3ra ed. Mexico: Editorial Medica Panamericana; 2009
- 7.- Karring T, Nyman S, Thilander B, Magnusson I. Bone regeneration in orthodontically produced alveolar bone dehiscences. J Periodontal Res Suppl. 2006; 17 (3):309-315.
- 8.- Sukru E., Tancan U., Ahmet Y., Veli I., Frauk I., Ozer T. Dehiscence and fenestration in patients with different vertical growth patterns assessed with cone-beam computed tomography. Angle Orthod. 2012;82:868-874
- 9.- Vishwanath A E, Sandesh SP, Nandini SN. CBCT- An Advanced Diagnostic Tool For Orthodontics and Other Specialities in Dentistry- A Systematic Review. The orthodontic Cyber Journal (revista online). Sept 2012.
- 10.- Berco M., Rigali P., Miner., De Luca S, Anderson N., Will L. Accuracy and reliability of linear cephalometric measurements from cone-beam computed tomography scans of a dry human skull. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2009; 136:17.e1-17.e9.
- 11.- Mah J., Hatcher D. Three-dimensional craniofacial imaging. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2004; 126:308-9
- 12.- Scarfe W., Farman A., Sukovic P. Clinical Applications of Cone-Beam Computed Tomography in Dental Practice. J Can Dent Assoc. 2006; 72(1): 75-80.

- 13.- Kuijpers-Jagtman A., Kuijpers M, Schols J, Maal T, Breuning K, and Van Vijmen O. The use of cone-beam computed tomography for orthodontic purposes. *Semin Orthod* 2013; 19:196-203.
- 14.- Lascala CA, Panella J, Marques MM. Analysis of the accuracy of linear measurements Obtained by cone-beam computed tomography (CBCT-NewTom). *Dentomaxillofacial Rad* 2004; 33:291-4.
- 15.- Mozzo P., Procacci C., Tacconi A., Tinazzi P., Andreis I. A New volumetric CT Machine for dental imaging base don the cone-beam technique: preliminary results. *Eur. Radiol.* 8, 1558-1564 (1998).
- 16.- Sirona The Dental Company. Manual del operador Orthophos xg 3d/ceph, Orthophos xg 3d ready/ceph. Germany: Dental Systems GmbH; 2013.
- 17.- Velayos JL. Dientes. En: Velayos JL, Santana HD. Anatomia de la cabeza para odontólogos. Madrid, Esp.- 2009:117
- 18.- Jansen VB. Oral Biology. Germany: Quintessence Publishing; 1995.
- 19.- Carranza F, Newman M, Takei H. The tooth-supporting Structures. *Clinical Periodontology*. 9th ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 2002.
- 20.- Beckmann S., Kuitert R., Prah-Andersen B., Segner D., Tuinzing D. Alveolar and Skeletal dimensions associated with lower face height. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 113: 498-506
- 21.- Gracco A., Lombardo L., Mancuso G., Gravina V., Sicilliani G. Upper Incisor and bony Support in Untreated Patients as Screen on CBCT. *Angle Orthod.* 2009; 79:692-702
- 22.- Gamba D., Castanha J., Janson G., De Frietas M., Fernandez A. Periodontal effects of rapid maxillary expansión with tooth-tissue-borne and tooth-borne expanders: A computed tomography evaluations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 129:749-58.
- 23.- Yagci A., Veli I., Uysal T., Izzet F., Ozer T., Enhos S. Dehiscence and fenestration in skeletal class I,II and III Malocclusions assessed with cone-beam computed tomography *Angle Orthod.* 2012; 82:67-74
- 24.- Patcas R., Muller L., Ullrich O., Peltomaki T. Accuracy of cone-beam computed tomography at different resolutions assessed on the bony covering of the mandibular anterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Othop* 2012; 141:41-50
- 25.- Periago D., Scarfeb W., Moshric M., Scheetzd J., Silveirae A., Farman A. Linear Accuracy and Reliability of Cone Beam CT Derived 3- Dimensional Images Constructed Using an Orthodontic Volumetric Rendering Program. *Angle Orthod.* Vol 78. No 3. 2008.
- 26.- Jeffrey C. Kwong, J. Martin Palomo, Michael A. Landers, Alex Figueroa, and Mark G. Hanse, Image quality produced by different cone-beam computed

tomography settings. Am J Orthod Dentofacial Orthop. Volume 133, Number 2. 2008.

27.- Timock A., Cook., V., Mc Donald T., Crowe B. Covell D. Accuracy and reliability of buccal bone height and thickness measurements from cone-beam computed tomography imaging. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2011;140.5.

28.- Sun Z., Smith T., Kortam S., Kim D., Tee B., Fields H. Effect of bone thickness on alveolar bone height measurements from cone-beam computed tomography images. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2011; 139: e 117- e 127.

29.- Carvalho P. Vieira de Siqueira D., Mara dos Santos E., Clifford A., Laureano da Rosa L., Ferreira de Medeiros J., Efficacy of lineal tomography to detect anatomical structures. Rev Estomatol Herediana. 2008; 18(2)

30.- Wood R., Sun Z., Chaudhry J., Tee B., Kim B., Leblebiciology B., England G. Factors affecting the accuracy of buccal alveolar bone height measurement from cone-beam computed tomography images. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2013; 143:353-63

31.- Misch KA, Yi ES, Sarment DP. Accuracy of cone beam computed tomography for periodontal defect measurement. J Periodontology 2006;77:1261-6.

32.- Pinsky HM, Dyda S. Pinsky RW, Misch KA, Sarment DP. Accuracy of three-dimensional measurement using cone-beam CT. Dentomaxillofac Rad 2006; 35:410-6.

33.- Hilgers ML, Scarfe WC, Scheetz JP, Farman AG. Accuracy of linear temporomandibular joint measurements with cone-beam computed tomography and digital cephalometric radiography. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005; 128:803-11.

34.- Honda K, Larheim TA, Maruhashi K, Iwai K. Osseous abnormalities of the mandibular condyle: diagnostic reliability of cone beam computed tomography compared with helical computed tomography based on an autopsy material. Dentomaxillofac Radiol 2006; 35:152-7.

35.- Hintze H, Wiese M, Wenzel A. Cone beam CT and conventional tomography for the detection of morphological temporomandibular joint changes. Dentomaxillofac Radiol 2007; 36: 192-7.

36.- Kocadereli I, Nadire T, Sahin P, Apical root resorption: a prospective radiographic study of maxillary incisors. Eur J Dent. 2011; 5: 318-323.

ANEXO

CONSENTIMIENTO INFORMADO:

Asunto: Carta de Consentimiento Informado

Puebla, Pue.

Paciente: _____

Edad _____ (años y _____ meses cumplidos):

El _____ (la) _____ que suscribe _____ (padre o tutor) _____

de (el/la) paciente (menor de edad) manifiesto que he acompañado y asistido a las consultas dentales y que de manera clara se nos ha explicado el plan de tratamiento necesario para la rehabilitación oral, por lo que AUTORIZAMOS CONSCIENTEMENTE, se utilicen todas las radiografías y tomografías que se han tomado para ser utilizados con fines de estudio e investigación por los especialistas de la Maestría en Ciencias Estomatológicas con terminal en Ortodoncia de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

ATENTAMENTE

AUTORIZAN DE CONFORMIDAD

Firma del Padre o Tutor

Firma Alumna. Larisa Quiroz