



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---



## **FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**COMPARACIÓN DE LAS RADIOGRAFÍAS LATERAL DE  
CRÁNEO CON LA PANORÁMICA (CONE BEAM) PARA EL  
DIAGNÓSTICO DE LA EDAD DENTAL.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**CIRUJANO DENTISTA**

**P R E S E N T A:**

**CRISTIAN YOTECATL RAMOS SOLIS**

**TUTORA: DRA. LAURA MENDOZA OROPEZA**

**ASESOR: Mtro. RICARDO ORTIZ SÁNCHEZ**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS.

*A mis padres Maria Teresa Solis Zanchez y Angel Ramos Palacios: por su apoyo incondicional, su esfuerzo y sacrificios, para poder brindarme lo necesario para lograr ser la persona que soy al día de hoy.*

*A mis hermanas Jaquelin Ramos Solis y Nayeli Ramos Solis que me han apoyado durante toda la carrera.*

*A los profesores que hicieron posible este trabajo: a la Doctora Laura Mendoza Oropeza y al Maestro Ricardo Ortiz Sánchez.*

*Trabajo realizado con el apoyo del programa UNAM-PAPIIME PE205321.*

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>ANTECEDENTES</b> .....	9
<b>CRECIMIENTO Y DESARROLLO</b> .....	9
<b>FORMACIÓN DE CABEZA Y CUELLO</b> .....	9
<b>FORMACIÓN DE LOS DIENTES</b> .....	13
<b>MÉTODO DE EVALUACIÓN DENTAL SEGÚN DEMIRJIAN</b> .....	17
<b>ETAPAS DE PUNTUACION DE LAS DIFERENTES ETAPAS DE CALCIFICACION DENTARIA</b> .....	20
<b>RADIOGRAFÍA PANORÁMICA</b> .....	21
<b>HISTORIA</b> .....	21
<b>RADIACIÓN</b> .....	22
<b>TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA EN ORTODONCIA</b> .....	23
<b>TABLA DE REFERENCIAS DE DOSIS RADIOLÓGICAS DE LAS EXPLORACIONES UTILIZADAS PARA COMPARACIÓN</b> .....	25
<b>TOMOGRAFIA VOLUMÉTRICA</b> .....	26
<b>TOMÓGRAFIA COMPUTARIZADA DE HAZ CONICO</b> .....	27
<b>CONCEPTOS DE DOSIMETRIA</b> .....	29
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	31
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	32
<b>HIPÓTESIS</b> .....	33
<b>OBJETIVO GENERAL</b> .....	33
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	33
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	34
<b>METODOLOGÍA</b> .....	35
<b>CRITERIOS DE INCLUSIÓN</b> .....	38
<b>CRITEROS DE EXCLUSIÓN</b> .....	38
<b>MUESTRA</b> .....	38
<b>RECURSOS</b> .....	39
<b>RESULTADOS</b> .....	40
<b>DISCUSIÓN</b> .....	116
<b>CONCLUSIONES</b> .....	119

<b>Referencias</b> .....	120
<b>ANEXOS</b> .....	122
<b>ANEXO I</b> .....	122
ETAPAS DE PUNTUACION DE LAS DIFERENTES ETAPAS DE CALCIFICACION DENTARIA. (Demirjian y cols.) .....	122
<b>ANEXO II</b> .....	123
TABLA DE CONVERSIÓN PARA DETERMINAR LA EDAD DENTAL APARTIR DEL DESARROLLO DENTAL.....	123
<b>ANEXO III</b> .....	125
TABLA DE REFERENCIAS DE DOSIS RADIOLÓGICAS DE LAS EXPLORACIONES UTILIZADAS PARA COMPARACIÓN.....	125
<b>ANEXO IV</b> .....	125
DOSIS EFECTIVAS DE LOS DIFERENTES EQUIPOS DE ACUERDO CON LOS INFORMES D E1990 Y 2007 DE LA ICRP. ....	125

## **INTRODUCCIÓN.**

El crecimiento y la maduración en el ser humano, es el resultado de la interrelación genético-ambiental, la cual determina que en la población general existan niños con diferentes ritmos de crecimiento y maduración: tardíos, promedio y tempranos.

Por crecimiento no sólo se entiende el aumento de estatura, sino también todas las modificaciones en las proporciones corporales, y la maduración de los huesos, visceral, bioquímica y neuro psíquica del niño. Es un fenómeno evolutivo desde el inicio de la vida intrauterina hasta el final de la adolescencia.

Cada periodo vital en el desarrollo del niño presenta unas peculiaridades. Existen los denominados periodos críticos que corresponden a momentos de máximo crecimiento en el tamaño y el número de las células, en los que el organismo es mucho más vulnerable si se produce cualquier alteración.

El crecimiento está determinado genéticamente pero es modulado por un amplio grupo de factores. Estos factores son nutricionales, ambientales, endocrinos, etc. La normalidad de todos estos factores origina la talla normal determinada genéticamente para cada individuo. (1)

El crecimiento y el desarrollo del ser humano han tenido un lugar de gran importancia en todas las áreas de la salud, en este caso específicamente enfocándonos en la odontología, específicamente en la ortodoncia y ortopedia.

La ortodoncia se preocupa por la corrección de las mal oclusiones y la relación que tiene el crecimiento óseo con la armonía de los órganos dentarios, para poder

Intervenir en esta relación ósea-dental se requiere conocer los picos de crecimiento de cada paciente.

El desarrollo y crecimiento se pueden valorar desde diferentes parámetros fisiológicos, como la edad ósea, dental, fisiológica, mental, cronológica y por medio de los caracteres sexuales, el crecimiento es diferente en cada individuo por lo que la edad biológica no es un parámetro confiable para la estimación del crecimiento de cada individuo ya que no es posible identificar cuando el crecimiento se acelera, disminuye o detiene.

Por ello diversos autores han correlacionado tanto el desarrollo dental, esquelético y biológico para con ello poder encontrar métodos para tener mayor asertividad en los planes de tratamiento de acuerdo a cada paciente en específico, basándose en su desarrollo, ya que cada paciente tiene un ritmo de desarrollo diferente.

En el diagnóstico y tratamiento en ortodoncia es importante conocer los estadios de maduración ósea (2) ya que en las personas de la misma edad cronológica existen muchas diferencias fisiológicas en su desarrollo, por lo que es necesario evaluar mediante un indicador de maduración ósea su desarrollo (3)

El estudio de todos estos métodos en estas áreas de la odontología ha sido de gran utilidad para la correcta realización del diagnóstico así como del plan de tratamiento acorde a cada paciente de acuerdo a sus características y necesidades tanto funcionales como estéticas, en específico en los pacientes el crecimiento somático puede influir en la selección del aparato en este caso ortopédico, el curso que va a tomar el tratamiento y el seguimiento de este después de la terapia ya sea correctiva o interceptiva.

Los conceptos básicos sobre el crecimiento y desarrollo son:

Crecimiento.

Proceso propio de la materia viva mediante el cual las partes o el conjunto de un organismo aumentan de tamaño.

Maduración.

Proceso de diferenciación que conduce a la célula funcional de una población celular o de un tejido.

Desarrollo.

Proceso de cambio en el volumen, la forma, la estructura, la función y el comportamiento de una célula, de un tejido, de un órgano, de un sistema o de un organismo entero. (4)

Edad cronológica.

Se entiende como Edad Cronológica la edad real; es la medida por el calendario sin tener en cuenta el período intrauterino, la edad del individuo en función del tiempo transcurrido desde el nacimiento. (5)

Si consideramos la distancia temporal de un organismo desde una fase a otra, a esto es a lo que se le llama “edad cronológica”, que debería llamarse mejor “edad crono-métrica” (6)

Edad biológica.

La Edad Biológica se define como el progreso hacia la madurez del individuo, siendo estimada a través de la maduración de uno o más sistemas de tejidos: dentario, óseo, características sexuales secundarias y somáticas (estatura y peso). (7)

Edad dental.

La Edad Dental es aquella basada en los estadios del desarrollo de la dentición y los fenómenos que suceden después de su madurez; es considerado el dato reconstructivo más significativo y fiable que puede aportar la odontología y puede determinarse por los cambios que ocurren a través de toda la vida. (5)

Lokesh (2004) menciona que la erupción normal de los dientes y su desarrollo tanto como permanentes como deciduos en la cavidad oral ocurren en un rango cronológico de edad. Los factores raciales, sexuales e individuales pueden influenciar en el desarrollo y erupción y son considerados para evaluar los estándares normales de desarrollo y erupción dental. (8)

Crecimiento óseo.

El crecimiento del hueso se produce en dos dimensiones:

Anchura: el crecimiento en anchura no para de crecer hasta que finaliza la remodelación, aunque sigue remodelándose. Crece gracias a la aposición de placas creadas por los osteoblastos de la capa interna del periostio.

Longitud: el crecimiento es gracias a la actividad de placas y cartílagos que están en los extremos fisis o cartílago de crecimiento, por tanto la actividad de ambos cartílagos permite el crecimiento en longitud. (9)

## **ANTECEDENTES.**

### **CRECIMIENTO Y DESARROLLO**

#### **FORMACIÓN DE CABEZA Y CUELLO**

El mesénquima para la formación de la región de la cabeza deriva del mesodermo paraxial y de la placa lateral, la cresta neural y regiones engrosadas de ectodermo conocidas como placodas ectodérmicas. El mesodermo paraxial (somitas y somitómeros) forma gran parte de los componentes membranosos y cartilagosos del neurocráneo (cráneo), también todos los músculos voluntarios de la región craneofacial, la dermis y los tejidos conectivos de la región dorsal de la cabeza, así como las meninges caudales al prosencéfalo.

El mesodermo de la placa lateral constituye algunos cartílagos laríngeos (aritenoides y cricoides) y el tejido conectivo en esta región. Las células de la cresta neural se originan del neuroectodermo de la región del prosencéfalo, del mesencéfalo y del rombencéfalo, y migran en dirección ventral hacia el interior de los arcos faríngeos, y rostral en torno al prosencéfalo y la copa óptica para ingresar a la región facial. En estos sitios constituyen todo el víscero-cráneo (cara) y partes de las regiones membranosas y cartilagosas del neurocráneo (cráneo). También constituyen el resto de los tejidos de estas regiones, entre ellos cartílago, hueso, dentina, tendones, dermis, pi madre y aracnoides, neuronas sensitivas y tejido conectivo glandular.

Las células de las placodas ectodérmicas (placodas epifaríngeas), junto con la cresta neural, forman las neuronas de los ganglios craneales sensitivos V, VII, IX y X. (10)

El mesénquima de estas estructuras deriva de la cresta neural (*azul*), del mesodermo de la placa lateral (*amarillo*) y del mesodermo paraxial (somitas y somitómeros) (*rojo*). Fig. 1 (10)

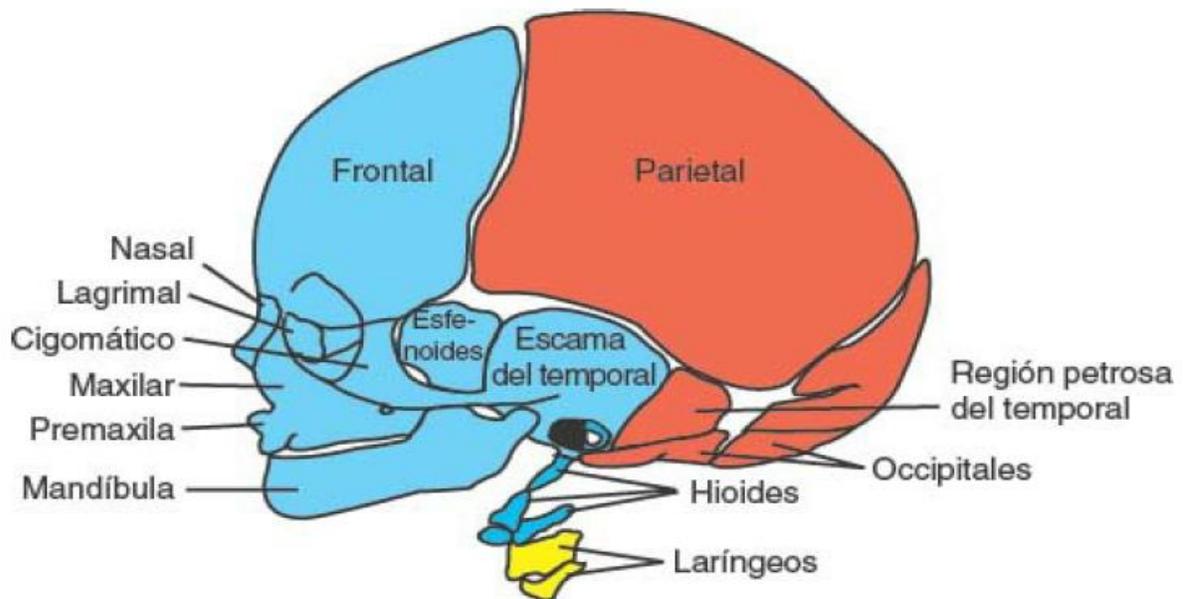


Figura 1. Estructuras esqueléticas de la cabeza y la cara.

Vías de migración de las células de la cresta neural desde las regiones del prosencéfalo, el mesencéfalo y el rombencéfalo hacia su ubicación final (*áreas azules*) en los arcos faríngeos y la cara. Las regiones con engrosamiento ectodérmico (placodas epifaríngeas), que ayudarán a las células de las crestas a formar el quinto (V), séptimo (VII), noveno (IX) y décimo (X) ganglios sensitivos craneales, también se ilustran. Fig. 2 (10)

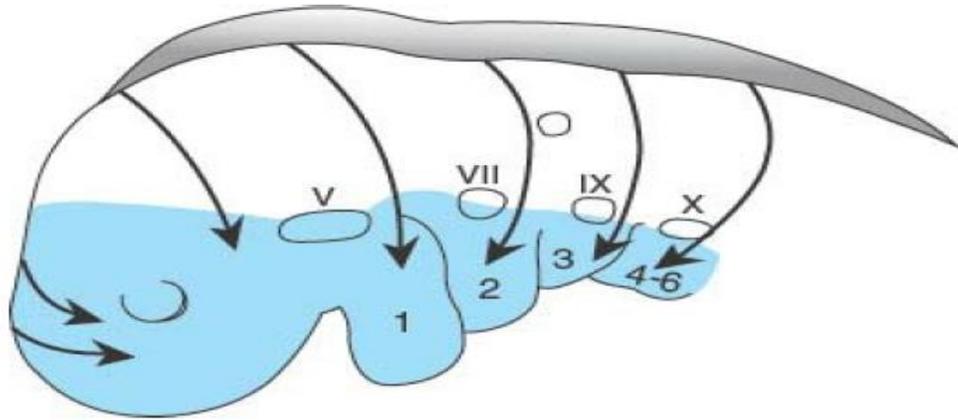
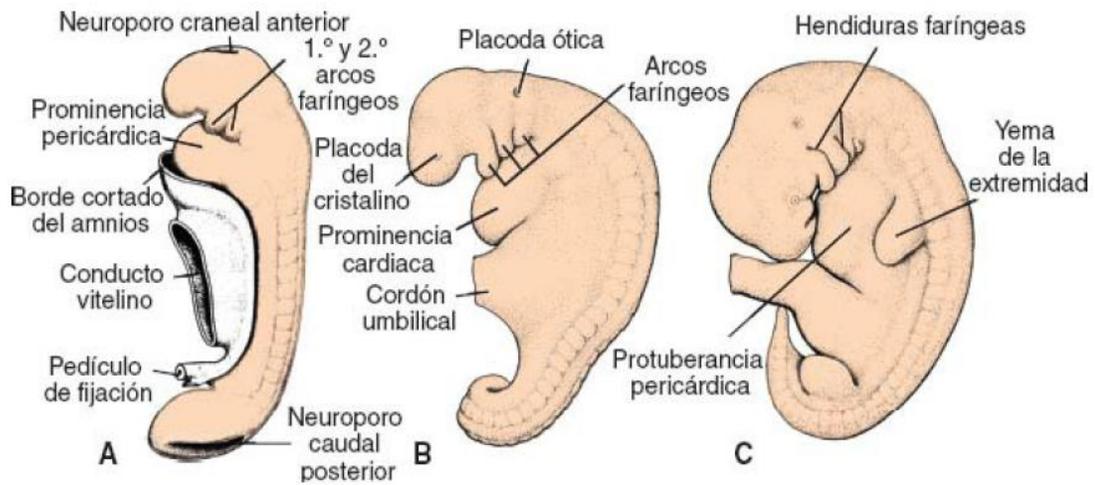


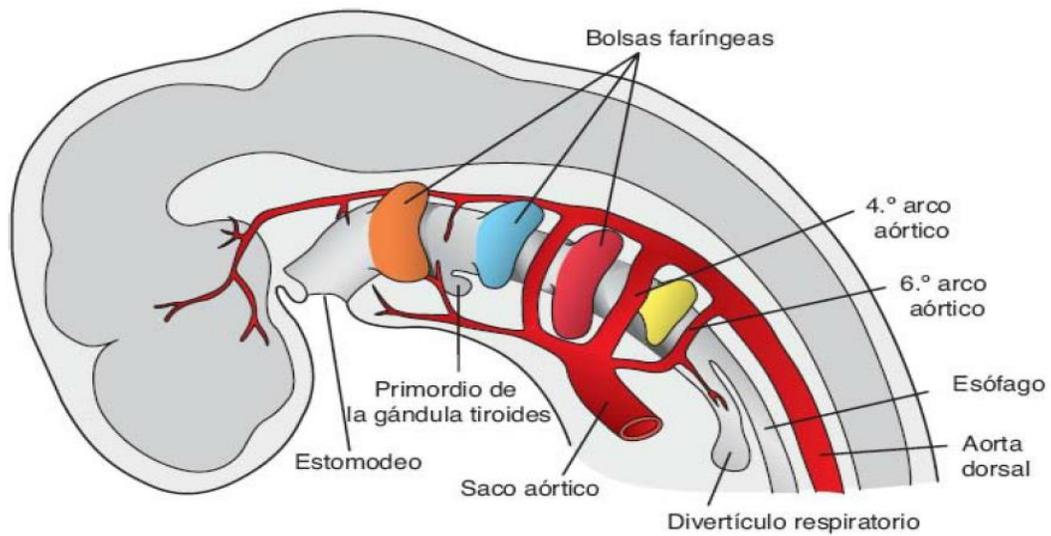
Figura 2. Arcos faríngeos.

La característica más peculiar del desarrollo de la cabeza y el cuello es la presencia de los arcos faríngeos (el concepto anterior que se utilizaba para denominar estas estructuras era arcos branquiales, ya que de algún modo se asemejan a las branquias de un pez). Estos arcos aparecen durante la cuarta y la quinta semanas del desarrollo y contribuyen al aspecto externo característico del embrión. Al inicio están constituidos por acúmulos o segmentos de tejido mesenquimatoso separados por fisuras profundas conocidas como hendiduras faríngeas. De manera simultánea, con el desarrollo de los arcos y las hendiduras, aparecen las bolsas faríngeas a lo largo de las paredes laterales de la faringe y la porción más craneal del intestino anterior. (10)



**Figura 3.** Desarrollo de los arcos faríngeos.

**A.** 25 días. **B.** 28 días. **C.** 5 semanas. (10)



**Figura 4.** Bolsas faríngeas.

Evaginaciones del intestino anterior, primordios de la glándula tiroides y arcos aórticos. (10)

## FORMACIÓN DE LOS DIENTES

Un diente consiste en una matriz extracelular muy especializada en cuya composición participan dos elementos principales el esmalte y la dentina, cada uno de ellos secretado por un epitelio embrionario diferente. El desarrollo del diente es un proceso perfectamente orquestado en el que se establecen interacciones íntimas entre el epitelio productor de la dentina y el esmalte. (11)

La forma de la cara depende no solo de la expansión de los senos paranasales, sino también del crecimiento de la mandíbula y el maxilar para alojar las piezas dentales. Los dientes mismos se originan de una interacción epitelio-mesénquima entre el epitelio oral suprayacente y el mesénquima subyacente derivado de las células de la cresta neural. (10)

Aunque cada diente posee una secuencia temporal específica y un desarrollo morfológico distinto, existen ciertos estadios del desarrollo comunes a todos los dientes. A medida que crece la lámina dental en el mesénquima de la cresta neural, los primordios epiteliales de cada diente comienzan a tomar forma como brotes o gérmenes dentarios. Siguiendo el modo interactivo de desarrollo, los gérmenes dentarios se asocian con condensaciones de células mesenquimatosas. (11)

Alrededor de la sexta semana del desarrollo, la capa basal de la cubierta epitelial de la cavidad oral forma una estructura con forma de letra C, la lámina dental, a todo lo largo del maxilar y de la mandíbula.

Esta lámina, de manera subsecuente, da origen a varias yemas dentales, 10 en el maxilar y 10 en la mandíbula, que forman los esbozos de los componentes ectodérmicos de las piezas dentales. Poco después la cara profunda de las yemas se invagina, lo que da paso a la etapa de casquete del desarrollo de los dientes.

Este casquete está constituido por una capa externa, el epitelio dental externo; una capa interna, el epitelio dental interno, y un núcleo central de tejido laxo, el retículo estrellado. El mesénquima dentro de la indentación de la yema, que se origina en la cresta neural, forma la papila dental.

Al tiempo que el casquete dental crece y su indentación se profundiza, el diente adquiere un aspecto de campana (etapa de campana). Las células del mesénquima de la papila adyacentes a la capa dental interna se diferencian en odontoblastos, que producen más tarde dentina. Con el engrosamiento de la capa de dentina, los odontoblastos se retraen hacia el interior de la papila dental, dejando en la dentina un proceso citoplásmico delgado. La capa de odontoblastos persiste durante toda la vida del diente y aporta predentina en forma continua.

El resto de las células de la papila dental constituyen la pulpa del diente. Entretanto, las células epiteliales del epitelio dental interno se diferencian en ameloblastos (células formadoras de esmalte). Estas células producen prismas elongados de esmalte que se depositan sobre la dentina. Por otra parte, un grupo de estas células en el epitelio dental interno integra el nudo de esmalte, que regula el desarrollo temprano de los dientes.

El esmalte se deposita en primer lugar en el ápice del diente y a partir de ahí se extiende hacia la región del cuello. Cuando el esmalte se engrosa, los ameloblastos se retraen hacia el retículo estrellado. Ahí involucionan, lo que de manera temporal deja una membrana delgada (cutícula dental) en la superficie del esmalte. Tras la erupción de la pieza dental, esta membrana se desprende de manera gradual. La formación de la raíz del diente comienza cuando las capas del epitelio dental penetran al mesénquima subyacente y forman la vaina radicular epitelial. (10)

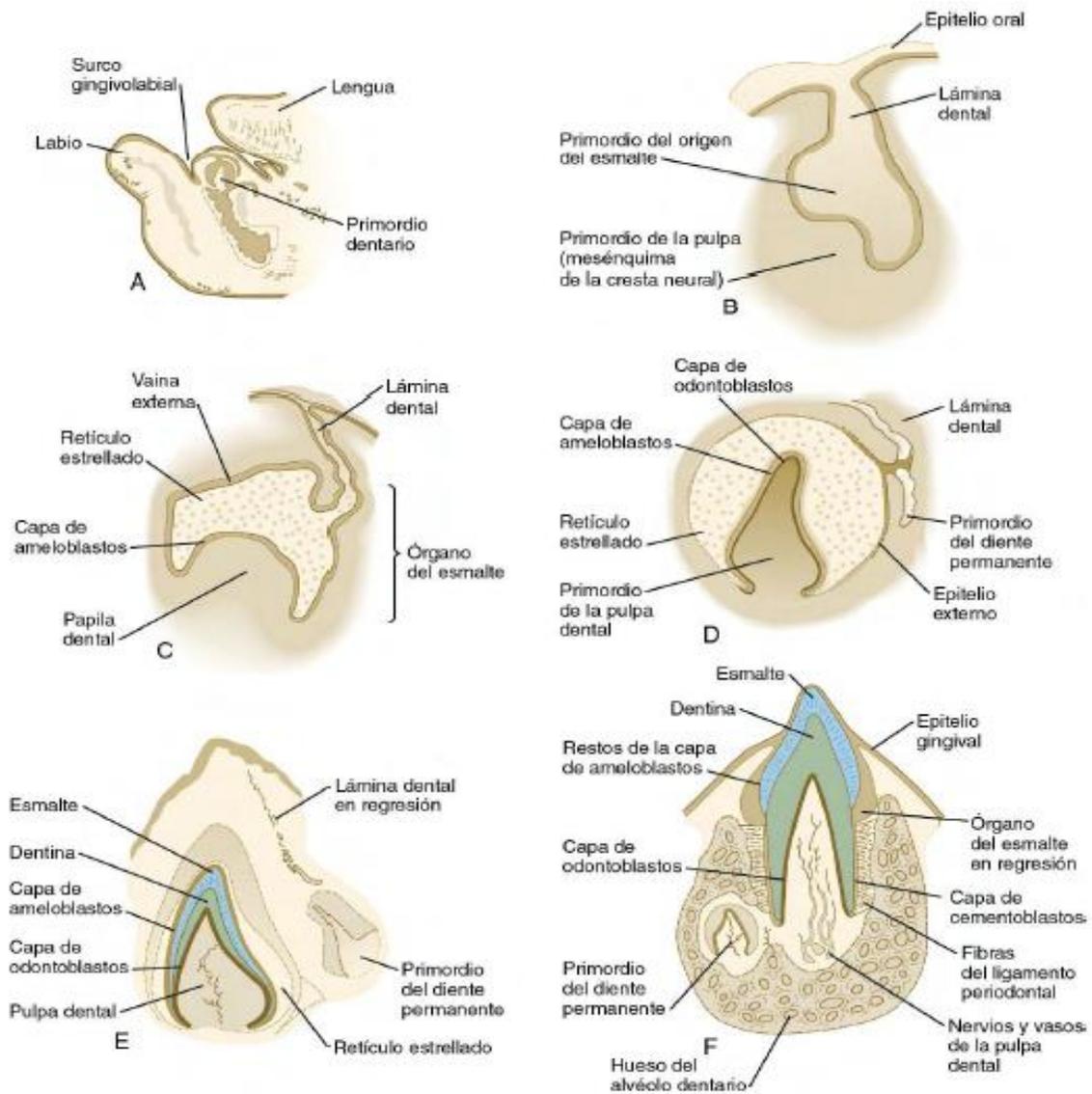


Figura 5. Desarrollo de un diente deciduo.

**A**, Corte parasagital de la mandíbula de un embrión humano de 14 semanas, que muestra la localización relativa del germen dentario. **B**, Primordio dentario en fase de yema en un embrión de 9 semanas. **C**, Primordio dentario en estadio de copa en un embrión de 11 semanas. Obsérvese el órgano del esmalte. **D**, Primordio de un incisivo central en estadio de campana, en un embrión de 14 semanas, antes del depósito del esmalte o la dentina. **E**, Incisivo de un feto a término antes del proceso de erupción. **F**, Incisivo en erupción parcial donde se observa el primordio de un diente permanente próximo a una de sus raíces. (11)

Al tiempo que se deposita más dentina, la cámara de la pulpa se estrecha y por último constituye un conducto que contiene los vasos sanguíneos y los nervios del diente. Las células mesenquimatosas en el exterior del diente que se encuentran en contacto con la dentina de la raíz se diferencian en cementoblastos. Estas células producen una capa delgada de hueso especializado, el cemento. Fuera de la capa de cemento el mesénquima da origen al ligamento periodontal, que sostiene con firmeza al diente en posición y actúa como amortiguador.

Ante la elongación adicional de la raíz, la corona es impulsada de manera gradual a través de las capas tisulares suprayacentes, hasta emerger a la cavidad oral. La erupción de los dientes deciduales o de leche ocurre entre 6 y 24 meses tras el nacimiento. Las yemas de los dientes permanentes, que se ubican en la cara lingual de los dientes deciduales, se forman durante el tercer mes del desarrollo. Estas yemas permanecen inactivas durante cerca de 6 años en la vida posnatal. Entonces comienzan a crecer y ejercen presión contra la región inferior de la pieza decidua, lo que facilita su desprendimiento. Al tiempo que el diente permanente crece, los osteoclastos se encargan de la resorción de la raíz del diente decidua suprayacente.

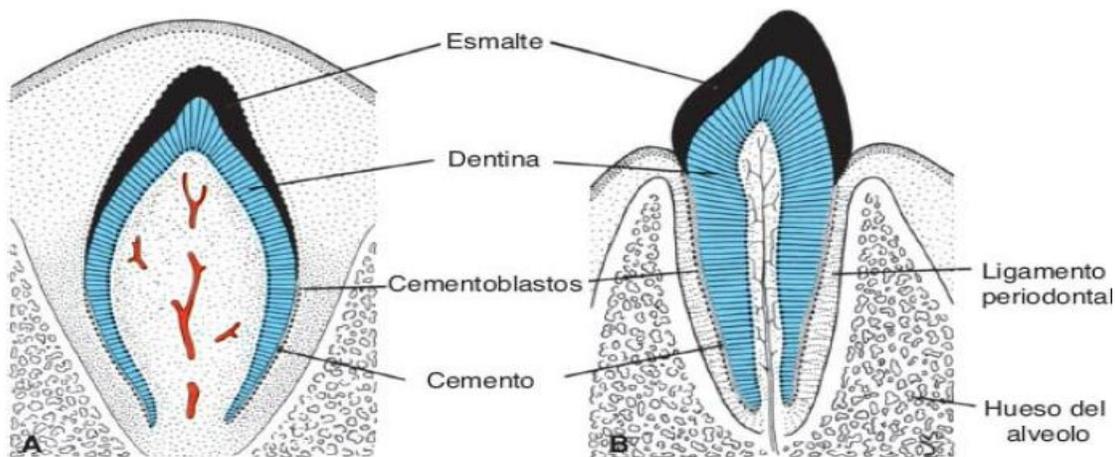


Figura 6. Pieza dental justo antes del nacimiento (A) y después de su erupción (B)

## **MÉTODO DE EVALUACIÓN DENTAL SEGÚN DEMIRJIAN.**

Existe una serie de métodos para estimar la edad dental, siendo el método de Demirjian (MD) el más difundido. Aplicando este método, se han realizado numerosos estudios de formación dentaria en diferentes grupos étnicos, analizándose niños europeos, asiáticos y norteamericanos, entre otros, cuyos resultados sugieren que puede haber diferentes patrones de maduración dental entre las distintas poblaciones. (12)

La madurez dentaria ha jugado un rol importante en la estimación de la edad cronológica de individuos debido a su baja variabilidad. Los dientes en desarrollo se ven menos afectados que otros tejidos corporales por endocrinopatías y otras agresiones ambientales, como mala nutrición y otras alteraciones patológicas en comparación con otros tejidos.

Las técnicas más usadas para estimar la edad utilizan una radiografía panorámica. De acuerdo con los estadios de mineralización definidos, cada diente recibe un puntaje dependiendo del grado de maduración que presente. El puntaje, o la suma de los puntajes, se convierten entonces en edad dental. Para una muestra de referencia particular, la edad dentaria media se equipara con la edad cronológica de los sujetos. (1)

Varios autores han definido diferentes estadios de desarrollo, como Nolla en 1960, Gleiser y Hunt en 1955, Moorres et al en 1963, Haavikko en 1970, Liliequist y Lundberg en 1971, Demirjian et al en 1973, Gustafson y Koch en 1974, Nortje en 1983, Harris y Nortje en 1984, Kullman et al en 1992, Köhler et al en 1994 entre otros. Los estadios definidos en estas clasificaciones son a veces numerosos y difíciles de comparar. Cuando los estadios incluyen fracciones del crecimiento de corona y raíz, la evaluación es más difícil y subjetiva. Se debe estimar una altura coronaria futura desconocida o una longitud radicular indeterminable con precisión.

Estudios recientes muestran que los métodos basados en el tamaño de los dientes o en fracciones de crecimiento de corona o raíz pueden hacer que la evaluación sea menos precisa. (13) (14) (12) (15) (16) (17) (18) (19) (20) (21) (22)

En 1973 Demirjian y colaboradores presentaron un trabajo donde describieron 8 estadios distintivos, denominados estadios A–H, definidos por cambios en la forma y que no dependen de estimaciones especulativas de longitud. Su muestra estuvo compuesta por 2928 radiografías panorámicas correspondientes a 1446 niños y 1486 niñas de origen franco-canadiense que no presentaban desórdenes que afecten al crecimiento, con dentición mandibular completa (erupcionada o no), en un rango de edad de los 2 a 20 años (1)

En este método se le asigna un valor a cada diente de acuerdo a la maduración y formación de la raíz dental, se aplica en dentición primaria y mixta y para realizar el análisis se requiere de una radiografía panorámica en la cual se toma en cuenta el tercer cuadrante, de faltar un diente de ese cuadrante se toma de referencia el diente del lado contrario, el valor de cada uno de estos dientes se suma al final del análisis y es sumatoria da el valor de la madurez del individuo.

Los dientes son valorados en una escala de la A a la H, de acuerdo a las siguientes características.

A: se observa el comienzo de la calcificación en forma de cono invertido en la parte superior de la cripta sin fusión en los puntos de calcificación.

B: se observa fusión en los puntos de calcificación tomando una o varias cúspides.

C: se completa la formación del esmalte en la superficie oclusal. Se ve el inicio del depósito de dentina.

D: se observa el término de la corona hasta el límite cemento-esmalte.

- a. El borde superior de la cama dental de los uniradiculares tiene una forma curva más definida, cóncava hacia cervical con la protección de los cuernos pulpares tomando la forma parecida a un paraguas. En los molares la cámara pulpar tiene forma trapezoidal.

b. Se comienza a ver el inicio de la formación radicular en forma de espícula.

E: En los dientes unirradiculares las paredes de la cámara pulpar forman líneas rectas interrumpidas por el cuerno pulpar que se ve más grande que en la etapa anterior.

a. La longitud de la raíz es más corta que la altura de la corona.

b. En molares la formación de la bifurcación radicular tiene forma de semiluna.

c. La longitud de la raíz es aún menor que la de la corona.

F: las paredes de la pulpa forman más o menos un triángulo isósceles.

a. La longitud de la raíz es igual o mayor a la corona.

b. En molares, la región calcificada de la bifurcación se ha desarrollado más de su etapa semilunar y la raíz toma una forma más definida.

c. La longitud de la raíz es igual o mayor que la corona.

G: las paredes del canal de la raíz son paralelos y su ápice está parcialmente abierto.

a. Cierre del orificio apical

b. La membrana periodontal tiene un ancho uniforme alrededor de la raíz del ápice.

H: formación total de la raíz y cierre apical. (23)

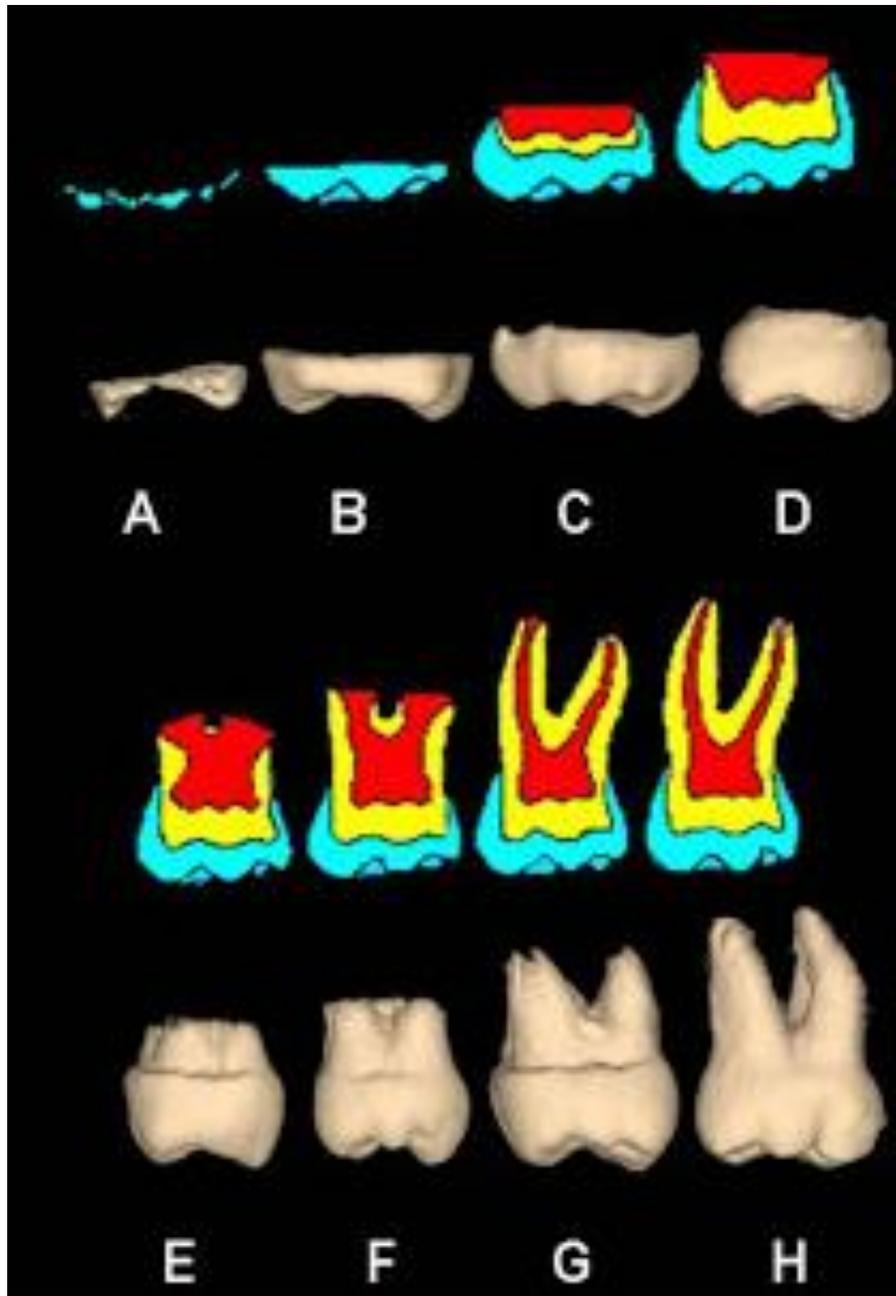


Figura 7. Etapas de mineralización de la raíz dental. (24)

**ETAPAS DE PUNTUACION DE LAS DIFERENTES ETAPAS DE CALCIFICACION DENTARIA. (Demirjian y cols.) anexos I, II y III.**

## **RADIOGRAFÍA PANORÁMICA**

Actualmente, uno de los métodos más apropiados para el diagnóstico en odontología es la toma de ortopantomografías. En la práctica odontológica, la toma de radiografías es considerada como uno de los procedimientos odontológicos necesarios para el correcto diagnóstico y tratamiento de pacientes con problemas dentales. (25)

El éxito de la radiografía panorámica como aporte al diagnóstico, se debe preferentemente a los siguientes factores, aparte de cubrir la totalidad de los maxilares y estructuras vecinas, la adecuada reproducción anatómica con escaso margen de distorsión. (14)

## **HISTORIA**

El descubrimiento de los rayos X se produjo la noche del viernes 8 de noviembre de 1895 cuando Wilhelm Röntgen, investigando las propiedades de los rayos catódicos, se dio cuenta de la existencia de una nueva fuente de energía hasta entonces desconocida y por ello denominada radiación X. Por este descubrimiento obtuvo el reconocimiento de la Academia Sueca en el año 1901, siendo el Primer Premio Nobel de Física. Röntgen comprendió inmediatamente la importancia de su descubrimiento para la medicina, que hacía posible la exploración de los cuerpos de una manera hasta ese momento totalmente insospechada. Proyectando los efectos de los rayos X a una placa fotográfica, obtuvo la primera radiografía de la humanidad. Las primeras aplicaciones de los rayos X se centraron en el diagnóstico, aunque a partir de 1897 se abrirá el camino de la aplicación terapéutica, de la mano de Freund, con su intento de tratar el nevus pilosus.

A las dos semanas del descubrimiento de los rayos X que podían atravesar sustancias sólidas impenetrables a la luz, el Dr. Otto Walkhoff de Braunschweig, Alemania, realiza la primera radiografía dental nunca antes efectuada. Para ello colocó en su propia boca una placa fotográfica corriente de vidrio, envuelta en papel

negro y cubierta por una banda de goma, sometiéndose a una exposición de rayos durante 25 minutos. Peligroso experimento que indica el nivel de ignorancia por parte de aquellos pioneros, que imperaba en la época. A pesar de que el resultado de esta tentativa fue pobre y sin valor diagnóstico, durante los años siguientes se continuó efectuando pruebas y test que los llevarían paulatinamente al desarrollo de la aparatología moderna. Es interesante destacar que después de esta riesgosa experiencia pasarían dos décadas antes que aparecieran en el mercado, equipos de rayos diseñados para la toma de radiografías dentales. (14)

## **RADIACIÓN**

La radiación es la transmisión de la energía a través del espacio y la materia, puede producirse en dos por partículas o electromagnéticamente. Los rayos X forman parte de la radiación electromagnética, y ésta se propaga en forma de ondas; estas ondas electromagnéticas viajan a la velocidad de la luz en el vacío ( $3.0 \times 10^8$  m/s) y corresponden a campos eléctricos y magnéticos.

La energía de una onda depende en forma inversa de la longitud que ésta posee (la longitud de onda es la distancia entre dos crestas vecinas en una onda), es decir, a mayor longitud de onda, menor energía y a menor longitud de onda, mayor energía. (25)

## TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA EN ORTODONCIA.

Conforme va avanzando las herramientas de diagnóstico se va aumentando la necesidad de realizar diagnósticos más asertivos para un mejor pronóstico de tratamiento.



Figura 8. Cortes de imágenes de tomografía.

Entre las distintas técnicas de diagnóstico mediante imagen empleadas en odontología, la TC es el único método que permite valorar adecuadamente el hueso y no provoca distorsiones geométricas. Sin embargo, y aunque hay autores que la señalan como el método ideal para la planificación preimplantológica e incluso en el resto de patologías cuando la ortopantomografía no sea concluyente, aún hay ciertas discrepancias respecto a su uso rutinario en la implantología dental por el efecto adverso que supone la radiación recibida por el paciente. (26)

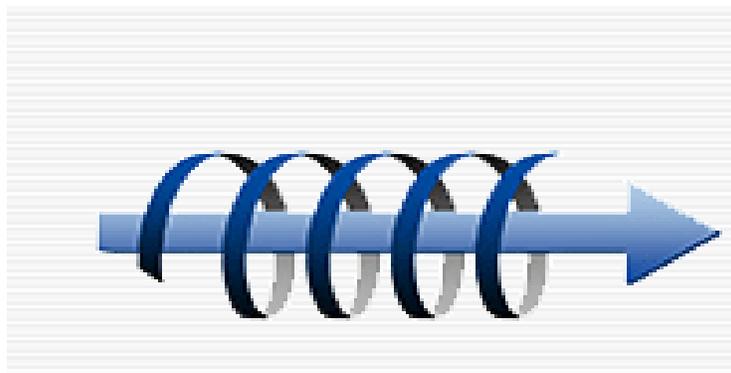


Figura 9. En la tomografía computarizada convencional, la radiación se emite en forma de espiral o helicoidal.

La Tomografía Computarizada (TC o TAC) es un procedimiento diagnóstico no invasivo que utiliza una combinación de radiografías y tecnología computarizada para obtener imágenes de cortes transversales del cuerpo, tanto horizontales como verticales. Esta muestra imágenes detalladas de cualquier parte del cuerpo, incluidos los huesos, músculos, grasa, órganos, y vasos sanguíneos, brindando más información que las placas convencionales. (27)

Un tomógrafo es en esencia un aparato que hace múltiples radiografías a la vez y desde distintos ángulos. Posteriormente una computadora reúne todas las imágenes y las transforma en una sola, que es la suma de todas las obtenidas.

El tomógrafo está compuesto por un tubo generador de rayos X y un detector que mide la intensidad del estrecho haz de rayos X emitido por el tubo y que pasa a través del cuerpo que se estudia. Conocida la intensidad emitida y la recibida se puede calcular la porción de energía absorbida, siendo esta directamente proporcional a la densidad atravesada. Luego el emisor del haz, que tenía una orientación determinada, cambia su orientación para captar la siguiente imagen.

Este espectro también es recogido por los detectores que se mueven de manera simultánea junto al emisor del rayo. La computadora va sumando cada una de las imágenes obtenidas mientras el dispositivo da una vuelta de 360°, hasta que se dispone de una imagen tomográfica definitiva y fiable. Tanto el paciente como el haz de rayos X se mueven continuamente, es por ello que el rayo se emite en forma de espiral o helicoidal.

En el cuerpo humano el haz de rayos X pasa a través de distintos tejidos de diferentes densidades, los cuales poseen un coeficiente de absorción constante. Luego en la computadora se aplica una fórmula determinada para cada atenuación según las diferentes posiciones del haz y esto arroja una serie de ecuaciones. El resultado final de la reconstrucción es una matriz de números a los cuales la computadora le asigna una tonalidad de gris y forma en definitiva la imagen final en la pantalla.

El tomógrafo computarizado más usado en la medicina actual es un aro por el cual pasa a través una camilla mecánica. El paciente se acuesta en ella y el tomógrafo hace movimientos en 360°. La duración del proceso depende de la parte del organismo a estudiar y de las condiciones de preparación del paciente, así como de la calidad y rapidez del aparato utilizado. Los equipos actuales son más rápidos, siendo capaces de realizar muchos cortes en pocos minutos. En general, el proceso suele durar entre 20 y 30 minutos. (27)

**TABLA DE REFERENCIAS DE DOSIS RADIOLÓGICAS DE LAS EXPLORACIONES UTILIZADAS PARA COMPARACIÓN.**

	<b>Dosis (mSv)</b>	<b>N° Equivalente de radiografía de tórax</b>	<b>Periodo equivalente de radiación natural ambiente</b>
<b>Intraoral</b>	0,002	0,11	1.2 días
<b>Ortopantomografía</b>	0,01	0,5	2,4 días
<b>TC dental</b>	< 0,5 por maxilar	25	10 meses
<b>TC tórax</b>	8	400	3 años

Tabla 4.

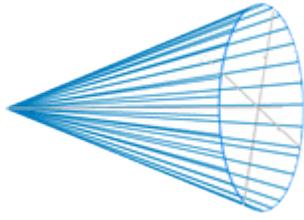
Basado para una tecnica de TC dental de 120 KV, < 100 mAs, gosor de corte 1mm y factor de paso de 1-1, 5, basado en Harris D et aP. (28)

## **TOMOGRAFIA VOLUMÉTRICA**

La Tomografía Volumétrica Digital (TVD) es una modalidad imagenológica de alto valor diagnóstico que ofrece representaciones tridimensionales precisas y de alta calidad de los elementos óseos en el complejo maxilofacial. Lo que anteriormente sólo tuvo aplicaciones en el área de la medicina es desde hace más de una década un recurso de la odontología. Con la más recientemente aparición de sistemas que utilizando una baja dosis de radiación permiten la visualización en volumen y por cortes de zonas seleccionadas y a un nivel de resolución que ofrece detalles suficientes para el análisis preciso, la odontología en general y la ortodoncia en particular se ven beneficiadas pues encuentran aplicaciones útiles en el diagnóstico, la toma de decisiones, como guía de procedimientos y en la evaluación post operatoria.

A diferencia de la Tomografía Convencional, que muestra cortes consecutivos, la data recogida por un TVD y procesada por un computador crea una reconstrucción del volumen estudiado (compuesto por voxels, que son los pixels tridimensionales) y permite un análisis dinámico de la información, al explorar simultáneamente el objeto en dirección transversal, frontal o sagital y así revelar las estructuras que no son visibles en una radiografía estándar de dos dimensiones.

El TVD utiliza un haz de radiación cónica que realiza una sola rotación alrededor del paciente ( $180^{\circ}$  a  $360^{\circ}$ , dependiendo del modelo). Una fuente cónica divergente de radiación ionizante se dirige a través del centro del campo de interés hacia un área detectora de rayos x en el lado opuesto (un sensor con una gran superficie de detección). Ambos giran alrededor de un fulcro de rotación fijado en el centro de la región de interés. Durante esta rotación se adquieren múltiples imágenes planas secuenciales de la proyección del campo visual.



Debido a que la exposición involucra a todo el campo visual, sólo una secuencia rotacional es necesaria para adquirir suficientes datos para la reconstrucción de la imagen.

Figura 10. Haz de radiación cónica divergente.

Este sistema se caracteriza por proveer una examinación rápida, reducir la falta de agudeza de las imágenes y la distorsión causada por los movimientos internos del paciente, incrementando por ende la eficiencia del tubo de rayos X. (27)

### **TOMÓGRAFIA COMPUTARIZADA DE HAZ CONICO**

En 1998, Mozzo y cols, introdujeron un nuevo tipo de TC en odontología y radiología maxilofacial, la CBCT, también llamada imagen de haz cónico o tomografía volumétrica de haz cónico, fruto de la búsqueda para obtener la reducción de las dosis de radiación a las que se exponía el paciente, para lograr una elevada resolución espacial y para conseguir una reducción en los costes económicos que suponía la TC medica tradicional. (15)

En la actualidad más especialistas en odontología están dejando de lado los estudios radiográficos convencionales en 2D para utilizar más la CBCT ya que confiere imágenes en 3D y la fiabilidad del estudio debido a su exactitud nos probé de más información para poder dar mejores diagnósticos y planes de tratamientos acordes a las necesidades específicas de cada paciente. Por otra parte muchos otros especialistas solo utilizan estos estudios para casos específicos, estos difieren en la dosis de radiación como un punto negativo para la total aceptación de la CBCT como una herramienta rutinaria.

En el caso de las tomografías en niños se indicarían en el caso que se necesite recolectar la mayor información posible, cosa que para obtener esa misma información se requieren más radiografías de manera convencional lo que genera mayor dosis de radiación en el paciente por lo cual esta será una gran ventaja ya que solo se expone al paciente una vez a esta radiación y con ello es suficiente para recabar todos los datos necesarios para el caso a tratar.

Dosis efectivas de los diferentes equipos de acuerdo con los informes de 1990 y 2007 de la ICRP.

Equipos	Dosis efectivas ICRP 1990 ( $\mu\text{Sv}$ )	Dosis efectivas ICRP 2007 ( $\mu\text{Sv}$ )
Radiografía oclusal digital	7 <sup>14</sup>	
Radiografía panorámica digital	5,5-22 <sup>3,8,14-16</sup>	
Telerradiografía lateral digital	1,6-3,4 <sup>3,8,14-16</sup>	
TC	150-2.100 <sup>3,8,14-16</sup>	
CBCT FOV pequeño	48-652 <sup>14,16</sup>	
CBCT FOV grande	68-1.073 <sup>16</sup>	
CBCT Newton 9 s	36,9 <sup>3</sup>	51,7 <sup>3</sup>
CBCT Newton 3G 12 s	44,7 <sup>3</sup>	58,9 <sup>3</sup>
CBCT iCAT 9 s	68,7 <sup>3</sup>	104,5 <sup>3</sup>
CBCT iCAT 12 s	134,8 <sup>3</sup>	193,4 <sup>3</sup>
Radiación ambiental	3 mSv/año <sup>3</sup>	

Figura 11. Dosis efectivas.

Gibbs observo que en algunos pacientes ortodoncicos en los que es necesario realizar varios tipos de pruebas diagnósticas, además de la telerradiografía lateral de cráneo y la ortopantomografía, como resonancias magnéticas (RM) para valorar la articulación temporo-mandibular, radiografías postero-anteriores para valorar asimetrías, series periapicales en problemas periodontales o radiografías oclusales, la suma de dosis efectiva de todas estas radiografías superaba la dosis efectiva de la CBCT. (16)

## CONCEPTOS DE DOSIMETRIA

La dosis absorbida es la energía de radiación absorbida que recibe el material atravesado por unidad de masa, y se expresa en Grays (Gy). Esta dosis es independiente del tipo de radiación.

La dosis efectiva (E) se calcula midiendo la dosis de radiación de cada órgano específico, ajustado a la cantidad de tejido que hay en el campo de visión (FOV) y teniendo en cuenta la radiosensibilidad de cada órgano.

Se expresa en Sv, milisieverts (mSv) o microsieverts ( $\mu$ Sv). Así, la dosis efectiva de un paciente es la suma de las dosis efectivas de todos sus órganos. (16)

Las ventajas que proporcionan la TC y Tomografía volumétrica frente a la radiología convencional son fundamentalmente:

1. Aumenta la información aportada mejorando la valoración de las diferentes densidades de las estructuras faciales.
2. Identifica lesiones poco sensibles para la radiología clásica.
3. Aporta imágenes fidedignas en los tres planos del espacio, con posibilidad de Obtener imágenes en tres dimensiones
4. Aporta imágenes de gran resolución con un grosor de corte submilimétrico.
5. Las imágenes obtenidas son isotrópicas: No magnifica, ni deforma, lo que permite realizar mediciones precisas.
6. Permite examinar también otras áreas exploradas.
7. Todo esto disminuye las complicaciones quirúrgicas y los tiempos de quirófano

Se pueden obtener imágenes en cualquier plano del espacio, con un grosor Milimétrico. Los datos volumétricos puede verse en perspectivas trans-axiales o multiplanares en 2D estandarizadas o utilizando las técnicas de visualización en 3D, como reconstrucciones de superficie o por volumen, o cualquier combinación de técnicas para visualizar en 2D o 3D. (29)

En definitiva esta tecnología de imagen consigue una mayor definición con una importante disminución de la radiación. Lo nuevos sistema de CBCT para odontología han sido rediseñados de forma que ocupan un espacio cada vez más reducido. Como resultado, el sistema se adapta mejor a las consultas de odontología. (30) (29)

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

En la actualidad es sumamente importante para los cirujanos dentistas y especialistas conocer la edad dental y formación de los dientes, no solo la edad cronológica para poder realizar un mejor diagnóstico y un tratamiento oportuno, ya que el conocer solo la edad cronológica no es una herramienta muy confiable debido a las variaciones del desarrollo y crecimiento de cada individuo. Para lo cual el profesionalista debe estar relacionado con los métodos de determinación de esta, para con ello poder realizarlos de manera adecuada y así aplicar estos conocimientos de manera rutinaria en los casos que lo requieran.

Por otro lado para la determinación de maduración dental se utiliza en este caso el método de Demirjian el cual es más sencillo pero no por ello más fácil de realizar, por lo cual el cirujano dentista debe ser cuidadoso al realizar el análisis.

Este estudio solo se ha realizado en ortopantomografías obtenidas por el método convencional, en este caso se realizó por medio de radiografías obtenidas de la tomografía ya que con esta tecnología se espera obtener resultados más fiables de acuerdo a la calidad de las imágenes obtenidas, utilizando el software OnDeman 3D.

En la actualidad son pocos los profesionalistas que realizan estos tipos de análisis antes de hacer un plan de tratamiento, por lo que hay que hacer hincapié en su realización antes del abordaje en los tratamientos tanto ortodóncicos como ortopédicos.

## **JUSTIFICACIÓN.**

El análisis permite conocer en que estadio de formación se encuentran los dientes, facilitando las intervenciones ortodóncicas. Y de la facilidad con que se puede elaborar.

El uso de CONE BEAM en lo que respecta a la exactitud de las imágenes radiográficas nos puede conferir una mayor seguridad en relación a la interpretación radiográfica, así mismo nos confiere una menor cantidad de radiación al paciente y un menor costo económico ya que con un solo estudio podemos obtener de una manera más exacta las imágenes radiográficas que necesitamos para un diagnóstico completo sin necesidad de someter a mas radiación a nuestros pacientes , de lo contrario se tendría que tomar una radiografía panorámica y una lateral de cráneo lo que aumenta la dosis de radiación y los costos de cada estudio radiográfico.

Una vez conociendo las características de cada paciente es más confiable tener un abordaje oportuno bien sustentado por un previo diagnóstico, para que en un futuro se pueda prevenir e interceptar mal oclusiones en los pacientes.

El uso de estas herramientas de diagnóstico radiográfico es útil en todas las áreas y tratamientos referentes a las especialidades de odontología y no solo para ortodoncia.

Este análisis busca demostrar la fiabilidad de la realización de la determinación de la edad biológica y dental de pacientes escolares solo con el uso de CONE BEAM lo que es benéfico para los pacientes ya que con una sola exposición a rayos x se pueden obtener todas las herramientas para elabora un diagnóstico completo en lo que se refiere al crecimiento y desarrollo de los pacientes que se encuentran en crecimiento. (En este caso los pacientes seleccionados de 9 a 13 años).

## **HIPÓTESIS**

H<sup>1</sup> Existen diferencias en el diagnóstico de la edad dental entre los estudios laterales de cráneo contra panorámica

H Nula. No hay diferencias en el diagnóstico de la edad dental entre los estudios laterales de cráneo contra panorámica

H<sup>2</sup> La determinación de la edad dental es más fiable en la ortopantomografía que en la radiografía lateral de cráneo ambas obtenidas de la tomografía.

## **OBJETIVO GENERAL**

Comparación de auxiliares de diagnóstico "Radiografía lateral de cráneo" VS "Panorámica" (CONE BEAM) para el diagnóstico de la edad dental en escolares de 9 a 13 años.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1.- Determinar la edad dental por edad y género
- 2.- Comparar la edad cronológica y dental.
- 3.- Comparar el análisis de edad dental tanto en la ortopantomografía como en la lateral de cráneo ambas obtenidas de la tomografía.
- 4.-Comprobar la fiabilidad y facilidad de uso de este análisis.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Para este estudio, se utilizaron las tomografías volumétricas de pacientes de 9 a 13 años que demandaron atención en la clínica odontológica de la Facultad de Odontología, todas las tomografías se realizaron en DRD diagnóstico 3D.

Se utilizaron las tomografías volumétricas computarizadas de pacientes de 9 a 13 años; de estas tomografías se obtuvieron las radiografías panorámicas y laterales de cráneo para analizarlas por medio del estudio de Demirjian para determinar la formación de la raíz y de la corona. Se utilizó el programa ONDEMOND de DRD diagnóstico 3D del cual provienen todas las tomografías a analizadas, estas tomadas con el tomógrafo volumétrico NewTom VGi.

Se utilizaron plantillas y cuadros de valores para realizar el análisis dental con el método de Demirjian, y con ello obtener los valores correspondientes de la formación de la corona y raíz de las ortopantomografías de cada paciente y estas compararlas con los resultados obtenidos con la lateral de cráneo.

## **METODOLOGÍA.**

Para este estudio se realizó, la obtención de las tomografías y de estas las radiografías panorámicas y laterales de cráneo para realizar el análisis de maduración dental por medio del método de Demirjian. Para este se analizó el estadio de maduración de los dientes del tercer cuadrante (cuadrante inferior izquierdo) en dentición mixta en pacientes de 9 a 13 años.

La edad cronológica de cada paciente se obtuvo del expediente que se tiene en la clínica periférica de la UNAM (ECU) para con ello tener los datos exactos a comparar.

El tesista fue calibrado en las tomografías para poder manipular y realizar el análisis con la misma angulación en cada imagen y con ello tener una mayor fiabilidad de los resultados obtenidos.

Para la obtención de las imágenes de cada tomografía se ocupó una computadora en la cual se realizaron las capturas de pantalla una vez teniendo la imagen adecuada en el programa ONE DEMAND.

La radiografía panorámica se obtuvo directamente de las imágenes del programa (figura 12), únicamente se ajustó el tamaño y ligeramente el enfoque de la misma cuidando que todas las radiografías contaran con una buena calidad de imagen en específico del tercer cuadrante que es el que se analizó.

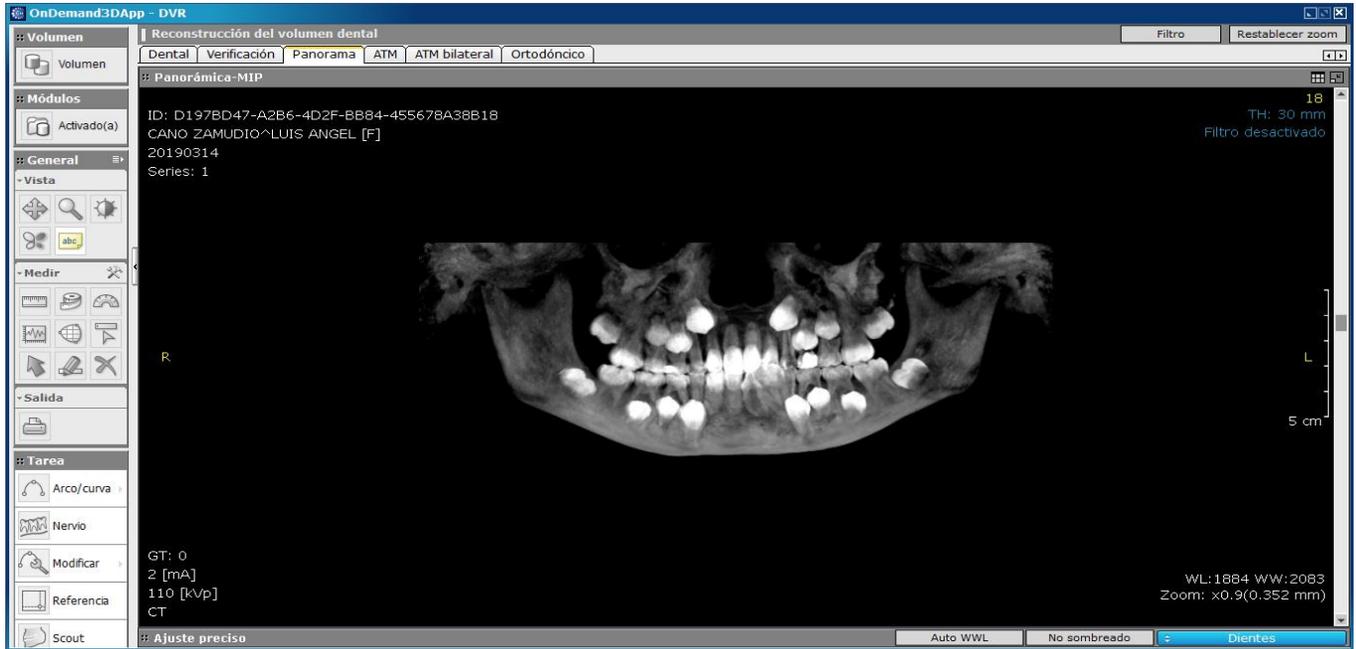


Figura 12. Vista panorámica.

La radiografía lateral de cráneo se obtuvo mediante la manipulación de la imagen en 3D que nos proporciona el programa con una vista lateral la cual se tuvo que ajustar para observar el cuadrante inferior izquierdo. (Figura 13) se ajustó la angulación para poder observar todos los dientes pertenecientes a este cuadrante, una vez que ya se observa el eje longitudinal del diente adecuadamente se obtuvo la imagen para con ella realizar el análisis correspondiente.

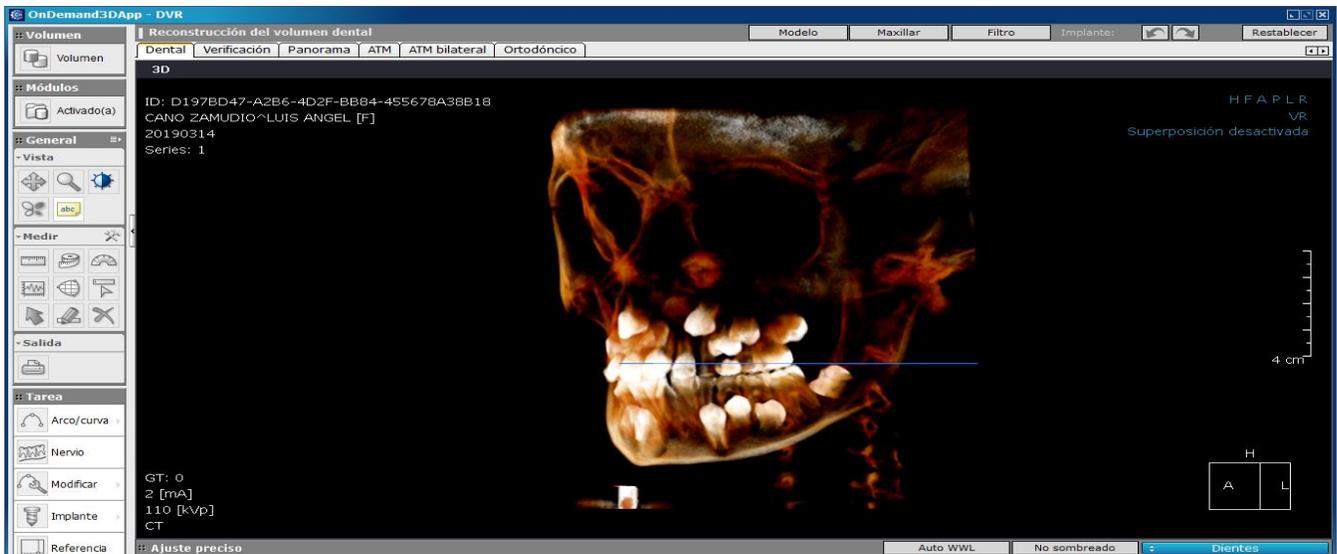


Figura 13. Vista lateral.

Para el estudio se utilizó el método de Demirjian para la evaluación dental donde se asigna un valor a cada etapa de maduración del órgano dentario; cada etapa se le asigna una letra que va de la A a la H. Estas letras representan el estadio que les corresponde y se les agrega un valor numérico el cual se suma y se compara con unas tablas ya establecidas para poder conocer la edad dental estimada del paciente en dentición mixta. (figura14)

#### ESTADIOS DE MADURACION PROPUESTOS POR DEMIRJIAN.

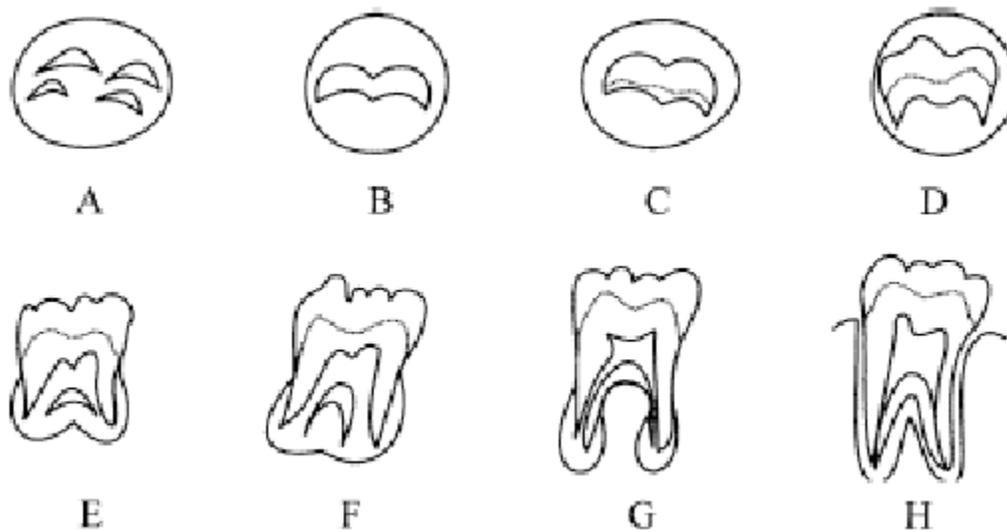


Figura 14. Etapas de mineralización de la raíz.

El análisis se realizó solo en el cuadrante inferior izquierdo tal como lo indica el método solo que se observó en una imagen en tercera dimensión lo que amplía una mayor fiabilidad con lo que respecta a una imagen en dos dimensiones.

Para el análisis estadístico solo se utilizó el programa de Excel para la recopilación de datos.

Una vez obtenidas las imágenes correspondiente y realizado el análisis, todos los datos recopilados se agruparon por edad y género en tablas para comparar los resultados de ambas radiografías y estos compararlos con la edad cronológica para saber cuál de las dos radiografías es más acertada para determinar la edad dental.

El grupo 1 se conforma por pacientes masculinos de 9 años a 9 años 11 meses.  
El grupo 2 se conforma por pacientes femeninos de 9 años a 9 años 11 meses.  
El grupo 3 se conforma por pacientes masculinos de 10 años a 10 años 11 meses.  
El grupo 4 se conforma por pacientes femeninos de 10 años a 10 años 11 meses.  
El grupo 5 se conforma por pacientes femeninos de 11 años a 1 años 11 meses.  
El grupo 6 se conforma por pacientes masculinos de 12 años a 12 años 11 meses.  
El grupo 7 se conforma por pacientes femeninos de 12 años a 12 años 11 meses.  
El grupo 8 se conforma por pacientes femeninos de 13 años a 13 años 11 meses.

En cada grupo de edad se describen los datos obtenidos en general del grupo analizando específicamente que tipo de radiografía es más acertada en ese grupo y posteriormente se describen los datos obtenidos por cada paciente perteneciente a ese grupo obteniendo porcentajes de fiabilidad sobre el análisis en cada caso.

#### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN.**

Tomografías volumétricas de pacientes de 9 a 13 años de ambos sexos.

Tomografías volumétricas que permitan la visualización y análisis con el software OnDeman 3D.

#### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.**

Tomografías que no pertenezcan a la muestra de edades.

Tomografías que no cumplan con la calidad requerida para un análisis radiográfico adecuado.

Tomografías que no sean del mismo laboratorio DRD radiodiagnóstico 3D

#### **MUESTRA**

Pacientes de 9 a 13 años sin distinción de sexo

Se analizaron un total de 34 tomografías de las cuales se obtuvieron tanto la radiografía lateral de cráneo como la panorámica.

## **RECURSOS.**

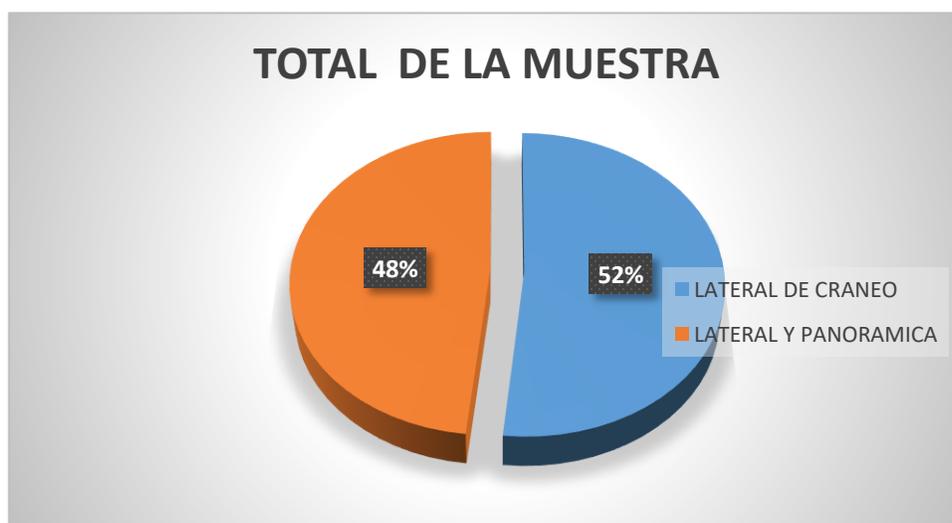
Tomografías computarizadas obtenidas del laboratorio radiodiagnóstico dental, software OnDemand 3D, lápiz, pluma, tablas de valores, computadora, departamento de ortodoncia, tesista, tutor y asesor.

## RESULTADOS

Se analizaron 34 tomografías para determinar el estadio de maduración en el que se encontraba cada órgano dental por medio del el análisis de Demirjian, se capturo la imagen de cada una de ellas con la misma angulación de la radiografía panorámica y lateral de cráneo para su análisis.

En cada una de las imágenes obtenidas se analiza el estadio de maduración en que se encuentra cada órgano dental, esto para asignarle un valor de acuerdo a su maduración con la finalidad obtener la edad dental de cada paciente, esto tanto en la radiografía panorámica como en la en la radiografía lateral de cráneo.

La muestra para este estudio consto de 34 tomografías de pacientes pediátricos de 9 a 13 años de edad en dentición mixta, de las cuales el 41.17% (14) de los pacientes son hombres y el 58.82 % (20) del total de la muestra son mujeres.



(Gráfica 1). Distribución por género de la muestra

Los datos de las imágenes se obtuvieron de cada una de las tomografías, la radiografía lateral de cráneo y radiografía panorámica con la ventaja de poder manipular la angulación de la imagen y así poder observar con más detalle la maduración de las raíces dentales para poder asignar un valor numérico y obtener la edad dental de cada paciente con mayor precisión.

A continuación se describen las tablas de distribución de los pacientes por grupos etarios y géneros para facilitar el análisis estadístico.

## Grupo 1

### PACIENTES MASCULINOS DE 9 A 9. 11 AÑOS DE EDAD

En la tabla podemos observar que los datos obtenidos en el análisis de la radiografía lateral son más acertados en un 80% de los casos con lo que respecta a la edad biológica a diferencia de los resultados de la radiografía panorámica en este rango de edad ya que solo el 20 % de los casos arrojó resultados iguales tanto en la panorámica como en la lateral de cráneo.

# PACIENTE	EDAD BIOLOGIA	EDAD DENTAL PANORAMICA	EDAD DENTAL LATERAL
1	9.3	8.3	8.7
2	9.7	8.5	9
3	9.8	9.6	10
4	9	9.2	9.1
5	9.7	8.4	8.5

#### Paciente 1.

La edad obtenida de la sumatoria de todos los valores en la radiografía lateral de cráneo es de 8 años 7 meses y la edad biológica es de 9 años 3 meses, lo que nos da una diferencia de 8 meses a comparación de los resultados de la panorámica que al resultar 8 años 3 meses tiene un año de diferencia comparado con la edad biológica, esto de acuerdo a los valores obtenidos con el análisis de Demirjian.

En este paciente podemos observar que el análisis nos arroja que la edad dental analizada desde la radiografía lateral de cráneo es más acertada a comparación del

resultado de la radiografía panorámica con una diferencia de 4 meses entre ambas edades obtenidas.

PACIENTE: CANO ZAMUDIO LUIS ANGEL  
 EDAD BIOLÓGICA: 9 AÑOS 3 MESES

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORÁMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	G	13.6	D	10.1	D	10.1
1er MOLAR	G	17	G	17	G	17
2do PREMOLAR	F	12.8	E	12	E	12
1er PREMOLAR	F	12.3	F	12.3	E	11
CANINO	F	10	F	10	F	10
LATERAL	G	11.7	G	11.7	G	11.7
CENTRAL	G	8.2	G	8.2	G	8.2
SUMATORIA		85.6		81.3		80
EDAD DENTAL		9 años 3 meses		8 años 7 meses		8 años 3 meses



Radiografía paciente 1, lateral de cráneo tomada de tomografía.



Radiografía paciente 1, panorámica obtenida de tomografía.

Paciente 2.

La edad obtenida en la sumatoria de los valores en el análisis de la radiografía lateral de cráneo es más acertada con lo que respecta a la edad biológica con solo 7 meses de diferencia, los valores obtenidos en la panorámica tienen 14 meses de diferencia con la edad biológica.

Por lo tanto la radiografía panorámica es menos exacta que la radiografía lateral de cráneo con una discrepancia entre ambas de 7 meses.

PACIENTE:VAZQUEZ GARCIA LEONEL SANTIAGO  
 EDAD BIOLÓGICA: 9 AÑOS 7 MESES

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORAMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	D	10.1	D	10.1	D	10.1
1er MOLAR	H	19.3	G	17	G	17
2do PREMOLAR	E	12	E	12	D	9.7
1er PREMOLAR	E	11	E	11	E	11
CANINO	F	10	E	7.9	E	7.9
LATERAL	H	13.7	H	13.7	G	11.7
CENTRAL	H	11.8	H	11.8	D	11.8
SUMATORIA		87.9		83.5		79.2
EDAD DENTAL		9 años 7 meses		9 años		8 años 5 meses



Radiografía paciente 2, lateral de cráneo obtenida de tomografía.



Radiografía paciente 2, panorámica obtenida de tomografía.

Paciente 3.

En el análisis realizado en este paciente los resultados obtenidos nos arrojan que tanto la edad dental biológica en comparación con los resultados tanto de la radiografía panorámica como de la radiografía lateral de cráneo tienen una diferencia de 2 meses, con lo que podemos decir que en este caso no hay diferencia significativa entre ambos resultados.

PACIENTE: RUIZ LOPEZ JESUS YAHIR  
 EDAD BIOLOGICA: 9 AÑOS 8 MESES

DIENTE	EDAD BIOLOGICA		RX LATERAL		RX PANORAMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR,
2do MOLAR	E	12.5	F	13.2	F	13.2
1er MOLAR	G	17	G	17	G	17
2do PREMOLAR	G	13.2	G	13.2	G	13.2
1er PREMOLAR	G	12.7	G	12.7	G	12.7
CANINO	G	11	G	11	G	11
LATERAL	H	13.7	H	13.7	G	11.7
CENTRAL	G	8.2	G	8.2	G	8.2
SUMATORIA		88.3		89		87
EDAD DENTAL		9 años 8 meses		10 años		9 años 6 meses



Radiografía paciente 3, lateral de cráneo obtenida de tomografía.



Radiografía paciente 3, panorámica obtenida de la tomografía.

#### Paciente 4.

Los resultados obtenidos en el análisis de este paciente nos arrojan que en este caso la radiografía lateral de cráneo es más acertada con respecto a la edad biológica del paciente con tan solo un mes de diferencia entre ambas edades a diferencia de la radiografía panorámica que es menos acertada por dos meses de diferencia con respecto a la edad biológica, aunque es mínima la diferencia esto prueba en este caso la fidelidad de la radiografía lateral de cráneo.

PACIENTE: GARCIA CRUZ JESUS ABRAHAM  
EDAD BIOLÓGICA: 9 AÑOS

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORÁMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	E	12.5	E	12.5	F	13.2
1er MOLAR	G	17	G	17	G	17
2do PREMOLAR	F	12	F	12.8	F	12.8
1er PREMOLAR	F	12.3	F	12.3	F	12.3
CANINO	F	10	F	10	F	10
LATERAL	G	11.7	G	11.7	G	11.7
CENTRAL	G	8.2	G	8.2	G	8.2
SUMATORIA		83.7		84.5		85.2
EDAD DENTAL		9 años		9 años 1 mes		9 años 2 meses



Radiografía paciente 4, panorámica obtenida de una tomografía.



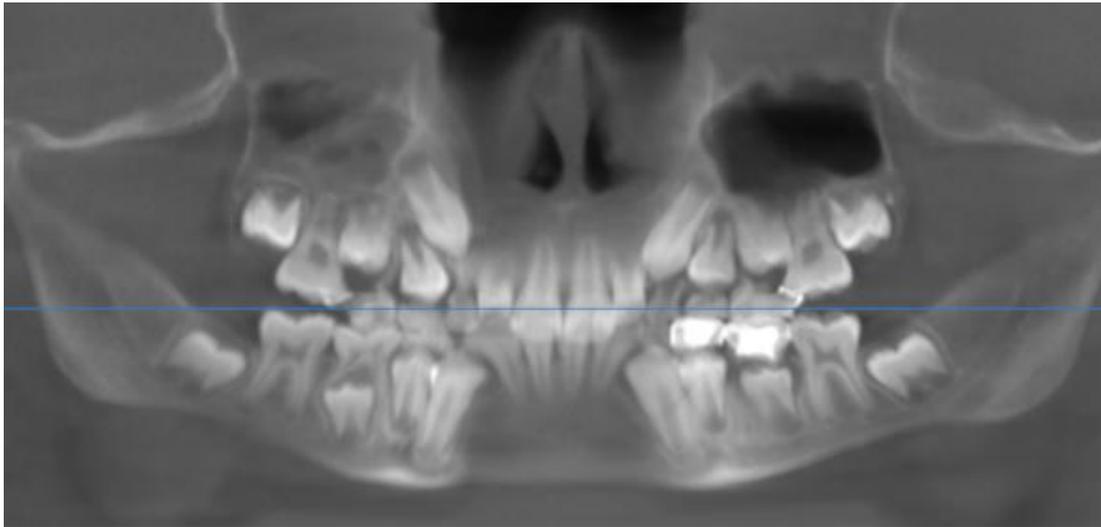
Radiografía paciente 4, lateral de cráneo obtenida de una tomografía.

## Paciente 5.

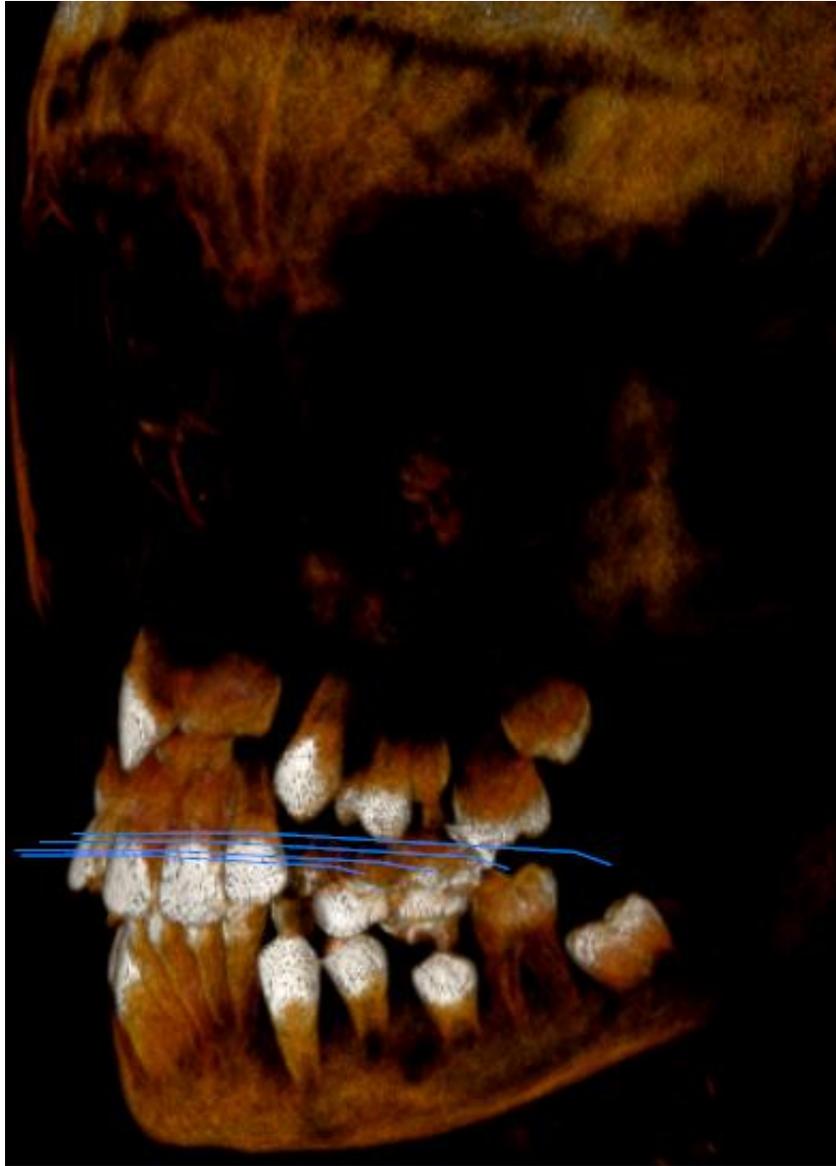
La edad obtenida de la sumatoria del análisis de la radiografía lateral de cráneo nos da como resultado una mayor exactitud con lo que respecta a la edad biológica del paciente teniendo una diferencia de dos meses entre ambas edades, a diferencia de la radiografía panorámica que muestra 3 meses de diferencia con respecto a la edad biológica

PACIENTE: GARCIA BELLO JESUS FERNANDO  
EDAD BIOLÓGICA: 9 AÑOS 7 MESES

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORÁMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	E	12.5	D	10.1	E	12.5
1er MOLAR	H	19.3	G	17	G	17
2do PREMOLAR	D	9.7	D	9.7	D	9.7
1er PREMOLAR	F	12.3	F	12.3	E	11
CANINO	F	10	F	10	E	7.9
LATERAL	G	11.7	G	11.7	G	11.7
CENTRAL	H	11.8	G	8.2	G	8.2
SUMATORIA		87.3		79		78
EDAD DENTAL		9 años 7 meses		8 años 5 meses		8 años 4 meses



Radiografía paciente 5, panorámica obtenida de una tomografía.



Radiografía paciente 5, lateral de cráneo obtenida de una tomografía.

## Grupo 2.

### PACIENTES FEMENINOS DE 9 A 9.11 AÑOS DE EDAD

En la tabla podemos observar que los resultados obtenidos en el análisis de la radiografía lateral de cráneo son más acertados con lo que respecta a la edad biológica a excepción del paciente #3 donde hay una diferencia de un mes en la edad dental con radiografía panorámica y de dos meses en el análisis de la lateral, por lo cual en este rango de edad el 83.4% de las radiografías lateral analizadas son más acertada con respecto a la edad biológica.

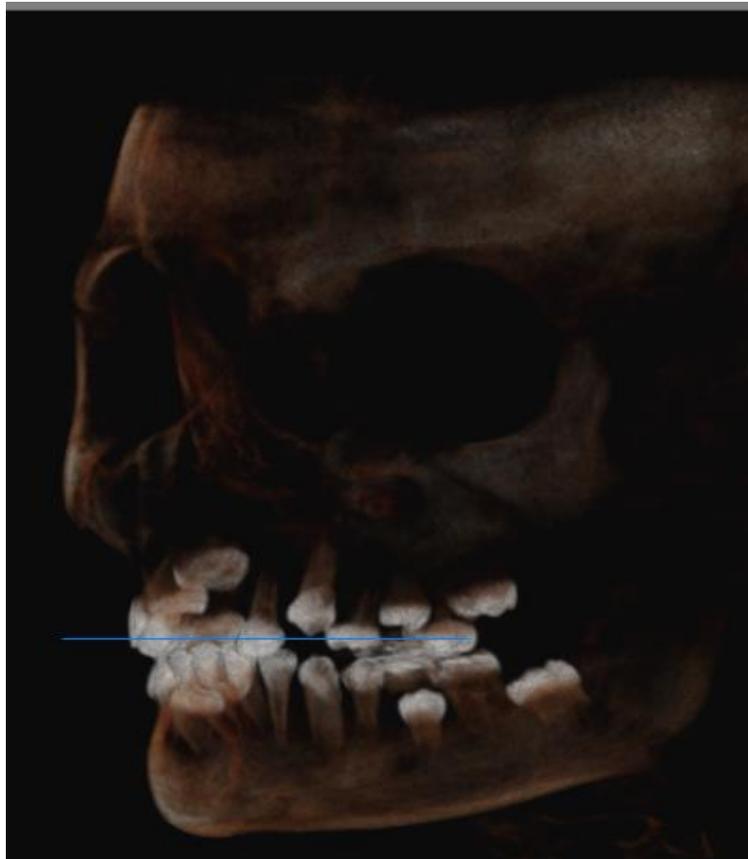
# PACIENTE	EDAD BIOLÓGICA	EDAD DENTAL PANORÁMICA	EDAD DENTAL LATERAL
1	9.5	11.8	11.6
2	9.5	10.3	9.7
3	9.6	9.7	9.4
4	9.1	11	8.7
5	9	8.2	8.4
6	9.9	11.8	11.4

#### Paciente 1.

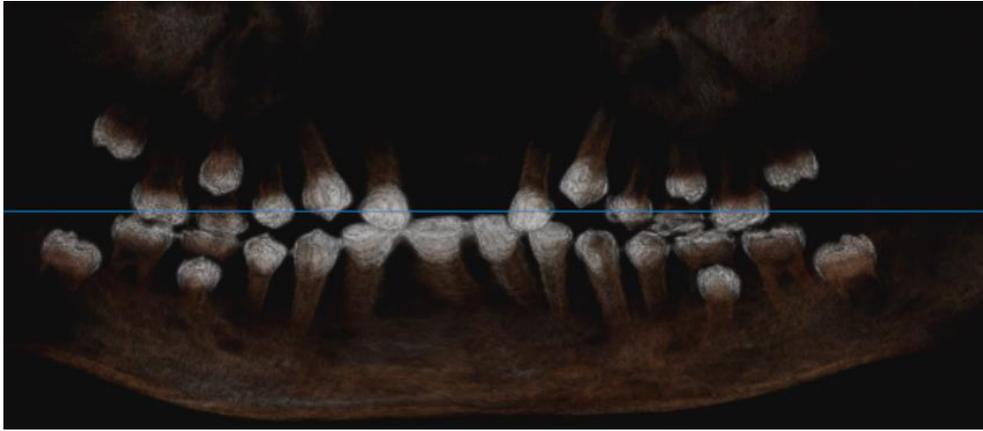
En la tabla podemos observar que los valores obtenidos con el análisis de la radiografía lateral de cráneo son más exactos con respecto a los obtenidos en la radiografía panorámica con una diferencia de 2 meses, aunque ambos resultados están muy alejados de la edad biológica la radiografía panorámica es menos fiable con lo que respecta a la exactitud de las imágenes en este caso.

PACIENTE: GARCIA ORTIZ VALERIA  
 EDAD BIOLÓGICA: 9 AÑOS 5 MESES

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORÁMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	E	13.5	F	14.2	F	14.2
1er MOLAR	G	14	H	16.2	H	16.2
2do PREMOLAR	F	13.5	F	13.5	F	13.5
1er PREMOLAR	E	11.8	F	13.1	G	13.4
CANINO	F	10.3	G	11.6	G	11.6
LATERAL	H	14.2	H	14.2	H	14.2
CENTRAL	H	12.9	H	12.9	H	12.9
SUMATORIA		90.2		95.7		96
EDAD DENTAL		9 años 5 meses		11 años 6 meses		11 años 8 meses



Radiografía paciente 1: Lateral de raneo obtenida de la tomografía.



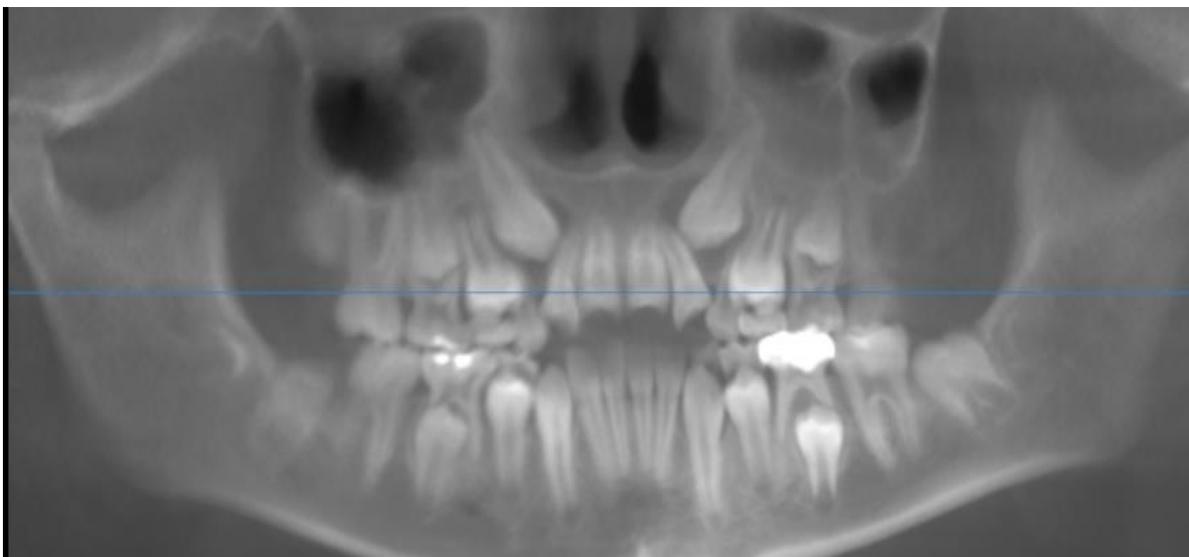
Radiografía paciente 1: Panorámica obtenida de la tomografía.

Paciente 2.

En la tabla podemos observar que los resultados obtenidos en el análisis nos arrojan que la radiografía lateral de cráneo es más acertada con una diferencia de solo 2 meses comparada con la edad biológica, por el contrario la radiografía panorámica tiene una diferencia de 10 meses con lo que respecta a la edad biológica.

PACIENTE: RODRIGUEZ VEGA MARIA FERNANDA  
EDAD BIOLÓGICA: 9 AÑOS 5 MESES

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORAMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	E	13.5	E	13.5	F	14.2
1er MOLAR	F	13.5	G	14	G	14.
2do PREMOLAR	E	13.5	E	12.7	E	12.7
1er PREMOLAR	E	11.8	F	13.1	F	13.1
CANINO	F	10.3	F	10.3	G	11.6
LATERAL	H	14.2	H	14.2	H	14.2
CENTRAL	H	12.9	H	12.9	H	12.9
SUMATORIA		89.7		90.7		97.7
EDAD DENTAL		9 años 5 meses		9 años 7 meses		10 años 3 meses



Paciente 2. Panorámica tomada de una tomografía.



Paciente 2. Lateral de cráneo obtenida de una tomografía.

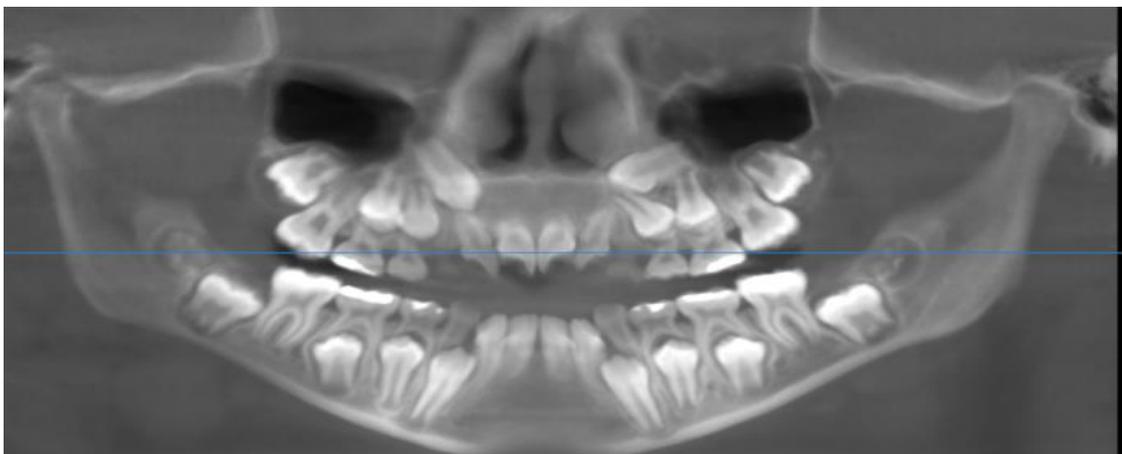
Paciente 3.

En el análisis obtenido en este paciente podemos observar en este caso que la radiografía panorámica es más acertada con una diferencia de solo un mes con respecto a la edad biológica del paciente, por el contrario la radiografía lateral de cráneo tiene una diferencia de dos meses menos que la edad biológica.

PACIENTE: ISIDORO ROMO JADE VIRIDIANA  
 EDAD BIOLÓGICA: 9 AÑOS 6 MESES

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORÁMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	E	13.5	E	13.5	E	13.5
1er MOLAR	G	14	G	14	G	14
2do PREMOLAR	F	13.5	E	12.7	E	12.7
1er PREMOLAR	E	11.8	E	11.8	F	13.1
CANINO	F	10.3	E	10.3	F	10.3
LATERAL	H	14.2	H	14.2	H	14.2
CENTRAL	H	12.9	H	12.9	H	12.4
SUMATORIA		90.2		89.4		90.7
EDAD DENTAL		9 años 6 meses		9 años 4 meses		9 años 7 meses

Paciente 3. Panorámica tomada de tomografía.





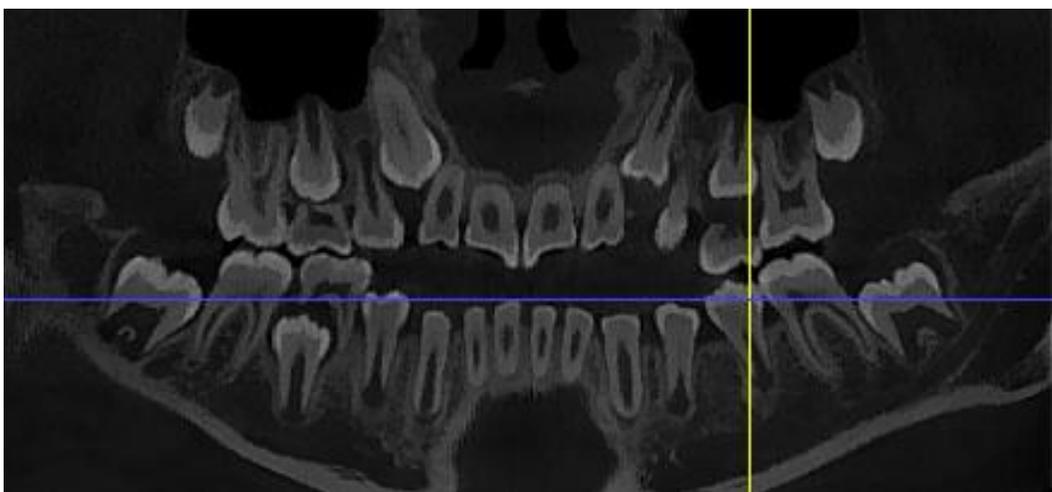
Paciente 3. Lateral de cráneo tomada de tomografía.

#### Paciente 4.

En la tabla podemos observar que los valores obtenidos en los resultados del análisis de la radiografía lateral de cráneo son más acertados con respecto a la edad biológica del paciente, a diferencia que la radiografía panorámica que los resultados dan un valor más alejado a la edad biológica, con una diferencia entre sí de 5 meses.

PACIENTE: HERNANDEZ VALDEZ ITZEL  
EDAD BIOLÓGICA: 9 AÑOS

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORÁMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	D	11.1	E	13.5	F	14.2
1er MOLAR	G	14	H	16.2	H	16.2
2do PREMOLAR	E	12.7	F	13.5	F	13.5
1er PREMOLAR	E	11.8	F	13.1	F	13.1
CANINO	F	10.3	F	10.3	F	10.3
LATERAL	H	14.2	H	14.2	H	14.2
CENTRAL	H	12.9	H	12.9	H	12.9
SUMATORIA		87		93.7		94.4
EDAD DENTAL		9 años		10 años 7 meses		11 años



Paciente 4. Radiografía panorámica obtenida de una tomografía.



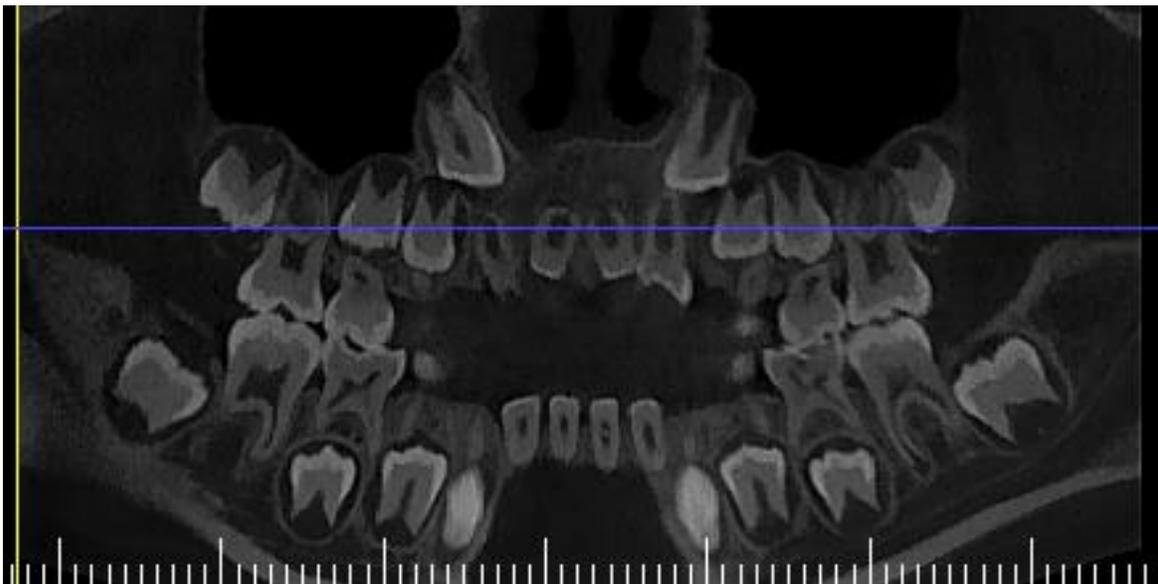
Paciente 4. Radiografía lateral de cráneo obtenida de tomografía.

Paciente 5.

En la tabla podemos observar en este caso que los resultados obtenidos en el análisis de la radiografía lateral de cráneo son más acertados con relación a la edad biológica con una diferencia de 8 meses, por el contrario la radiografía panorámica tiene 10 meses de diferencia con respecto a la edad biológica.

PACIENTE: GONZALEZ CRUZ ALINE CRISTAL  
 EDAD BIOLÓGICA: 9 AÑOS

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORÁMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	D	11.1	D	11.1	D	11.1
1er MOLAR	G	14	G	14	G	14
2do PREMOLAR	E	12.7	D	10.6	E	12.7
1er PREMOLAR	E	11.8	E	11.8	E	11.8
CANINO	F	10.3	F	10.3	F	10.3
LATERAL	H	14.2	G	12.2	G	12.2
CENTRAL	H	12.9	H	12.9	G	9.3
SUMATORIA		87		82.9		81.4
EDAD DENTAL		9 años		8 años 4 meses		8 años 2 meses



Paciente 5. Radiografía panorámica tomada de tomografía.



Paciente 5. Radiografía lateral de cráneo tomada de tomografía.

Paciente 6.

En la tabla podemos observar que los resultados obtenidos en el análisis de la radiografía lateral de cráneo son más acertados a diferencia de la radiografía panorámica esto con respecto a la edad biológica del paciente, con una diferencia de 4 meses más en la panorámica que en la lateral.

PACIENTE: BUEN ROSTRO RODRIGUEZ CAMILA  
 EDAD BIOLÓGICA: 9 AÑOS 9 MESES

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORAMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	F	14.2	E	13.5	E	13.5
1er MOLAR	G	14	H	16.2	H	16.2
2do PREMOLAR	E	12.7	E	12.7	F	13.5
1er PREMOLAR	F	13.1	F	13.1	F	13.1
CANINO	F	10.3	F	10.3	F	10.3
LATERAL	H	14.2	H	14.2	H	14.2
CENTRAL	H	12.9	H	12.9	H	12,9
SUMATORIA		91.4		92.9		93.7
EDAD DENTAL		9 años 9 meses		11 años 4 meses		11 años 8 meses



Paciente 6. Radiografía lateral de cráneo tomada de tomografía.



Paciente 6. Radiografía panorámica tomada de tomografía.

**Grupo 3.**

**PACIENTES MASCULINOS DE 10 A 10.11 AÑOS**

En esta tabla podemos observar que este rango de edad existen mayor número de variaciones ya que en el 42.8% del total de análisis en este rango de edad las radiografías laterales son más acertadas con respecto a la edad dental, el 42.8 de los resultados son iguales tanto en radiografías laterales como panorámicas y solo el 14.2 la radiografía lateral resulto más acertada que la lateral.

# PACIENTE	EDAD BIOLÓGICA	EDAD DENTAL PANORÁMICA	EDAD DENTAL LATERAL
1	10.11	12.8	12.8
2	10.3	11.2	11.2
3	10.3	9.1	9
4	10.6	11.1	10.5
5	10.7	10.3	11.1
6	10.11	12.3	11.8
7	10.11	9.3	9.5

Paciente 1.

En la tabla podemos observar que los resultados obtenidos en los análisis tanto en la radiografía panorámica como lateral de cráneo son iguales con respecto a la edad dental, esto debido a la edad del paciente ya que el desarrollo de las raíces es más avanzado y la diferencia entre radiografía no es tan notoria.

PACIENTE: PATIÑO VILLA ALDO  
 EDAD BIOLÓGICA: 10 AÑOS 11 MESES

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORÁMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	G	13.6	G	13.6	G	13.6
1er MOLAR	G	17	H	19.3	H	19.3
2do PREMOLAR	F	12.8	G	13.2	G	13.2
1er PREMOLAR	G	12.7	G	12.7	G	12.7
CANINO	F	10	G	11	G	11
LATERAL	H	13.7	H	13.7	H	13.7
CENTRAL	H	11.8	H	11.8	H	11.8
SUMATORIA		91.6		95.3		95.3
EDAD DENTAL		10 años 11 meses		12 años 8 meses		12 años 8 meses



Paciente 1. Radiografía lateral tomada de la tomografía



Paciente 1. Radiografía panorámica tomada de la tomografía

Paciente 2.

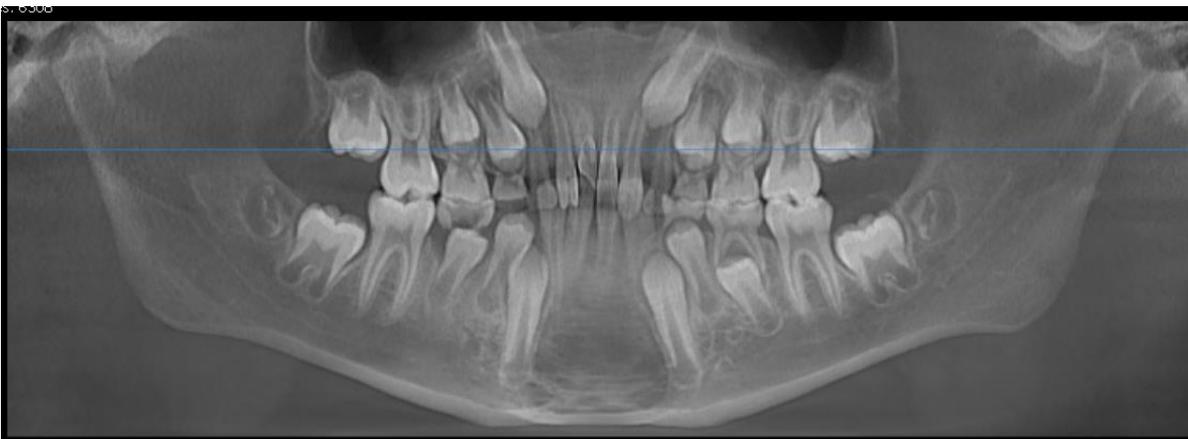
En la tabla podemos observar que los resultados obtenidos en ambas radiografías son iguales y tienen una diferencia de 11 meses con respecto a la edad biológica del paciente.

PACIENTE: VALVERDE SANCHEZ MIGUEL ANGEL  
 EDAD BIOLÓGICA: 10 AÑOS 3 MESES

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORAMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	E	12.5	E	12.5	E	12.6
1er MOLAR	G	17	H	19.3	H	19.3
2do PREMOLAR	F	12.8	F	12.8	F	12.8
1er PREMOLAR	F	12.3	F	12.3	F	12.3
CANINO	F	10	F	10	F	10
LATERAL	H	13.7	H	13.7	H	13.7
CENTRAL	H	11.8	H	11.8	H	11.8
SUMATORIA		90.1		92.4		92.5
EDAD DENTAL		10 años 3 meses		11 años 2 meses		11 años 2 meses



Paciente 2. Radiografía lateral tomada de la tomografía.



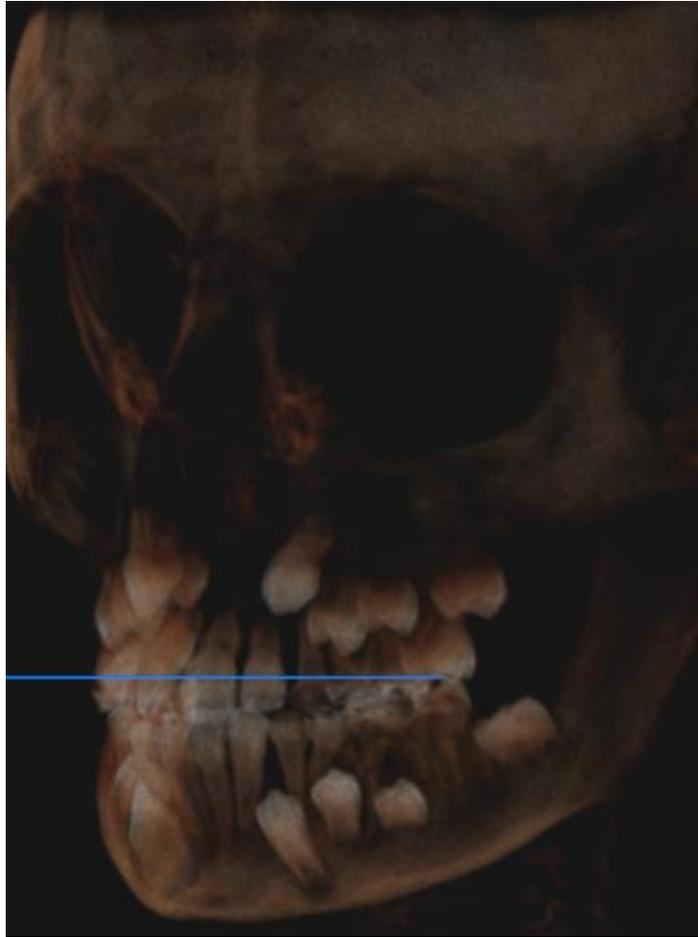
Paciente 2. Radiografía panorámica tomada de la tomografía.

Paciente 3.

En la tabla podemos observar que los resultados del análisis nos arrojan una mayor exactitud con la radiografía lateral que con la panorámica aunque esta diferencia solo es de un mes, con respecto a la edad biológica nos da 14 meses de diferencia el resultado del análisis en la lateral.

PACIENTE: ORTEGA PIEDRA GAEL  
 EDAD BIOLOGICA: 10 AÑOS 3 MESES

DIENTE	EDAD BIOLOGICA		RX LATERAL		RX PANORAMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	E	12.5	D	10.1	D	10.1
1er MOLAR	G	17	G	17	G	17
2do PREMOLAR	F	12.8	D	9.7	D	9.7
1er PREMOLAR	F	12.3	F	12.3	E	11
CANINO	F	10	F	10	F	10
LATERAL	H	13.7	H	13.7	H	13.7
CENTRAL	H	11.8	H	11.8	H	11.8
SUMATORIA		90.1		84.6		83.3
EDAD DENTAL		10 años 3 meses		9 años 1 mes		9 años



Paciente 3. Radiografía lateral tomada de la tomografía.



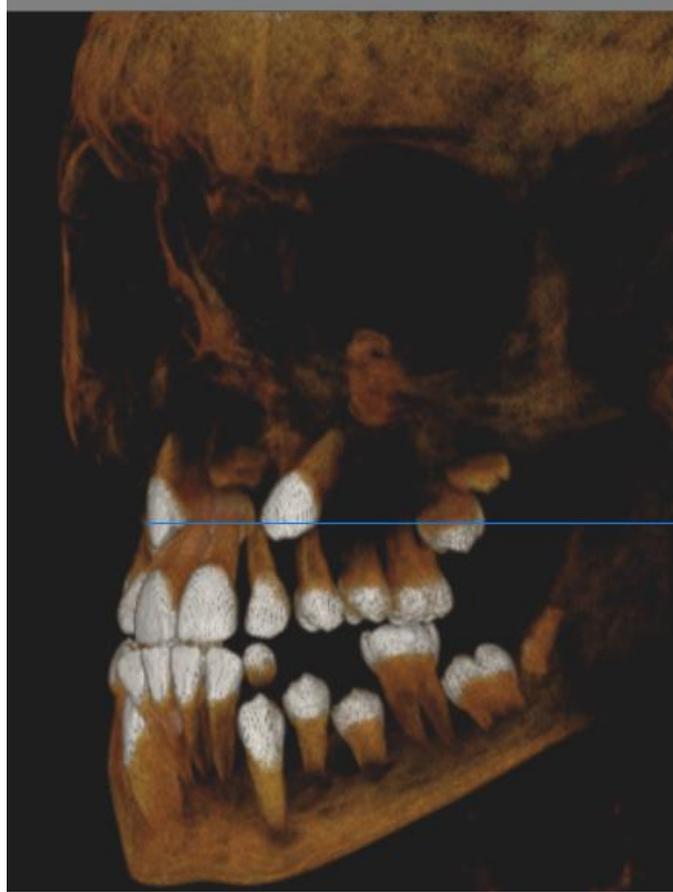
Paciente 3. Radiografía panorámica tomada de la tomografía.

Paciente 4.

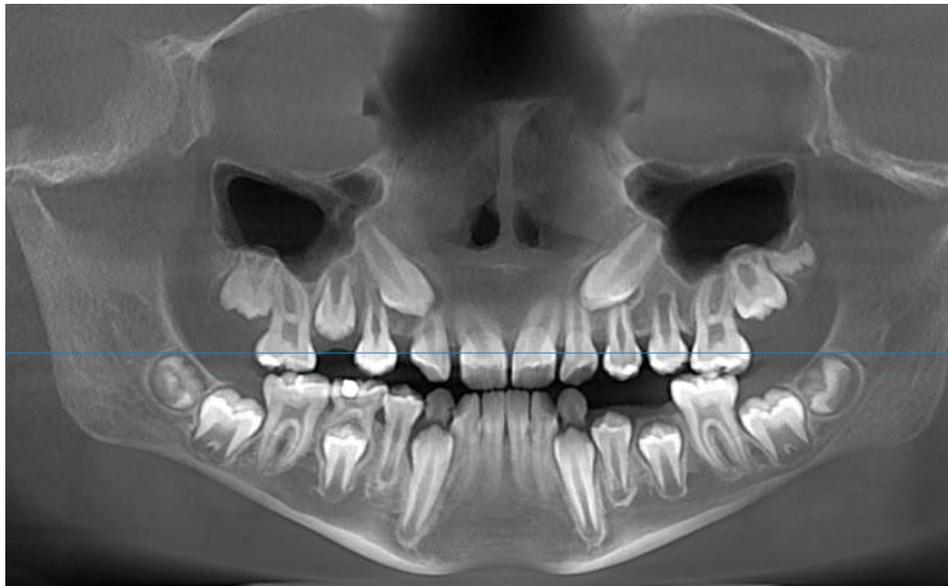
En esta tabla podemos observar que los resultados obtenidos en el análisis, la radiografía lateral de cráneo nos da un resultado más acertado con respecto a la edad biológica con solo un mes de diferencia entre ambas edades, por el contrario los resultados de la radiografía panorámica están muy alejados a esta edad.

PACIENTE: SOLIS RUVALCABA MAURICIO  
 EDAD BIOLÓGICA: 10 AÑOS 6 MESES

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORAMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	G	13.6	F	13.2	F	13.2
1er MOLAR	H	19.3	H	19.3	H	19.3
2do PREMOLAR	E	12	E	12	E	12
1er PREMOLAR	E	11	E	11	F	12.3
CANINO	F	10	F	10	F	10
LATERAL	H	13.7	H	13.7	H	13.7
CENTRAL	H	11.6	H	11.6	H	11.8
SUMATORIA		91.2		90.8		92.3
EDAD DENTAL		10 años 6 meses		10 años 5 meses		11 Años 1 mes



Paciente 4. Radiografía lateral tomada de la tomografía.



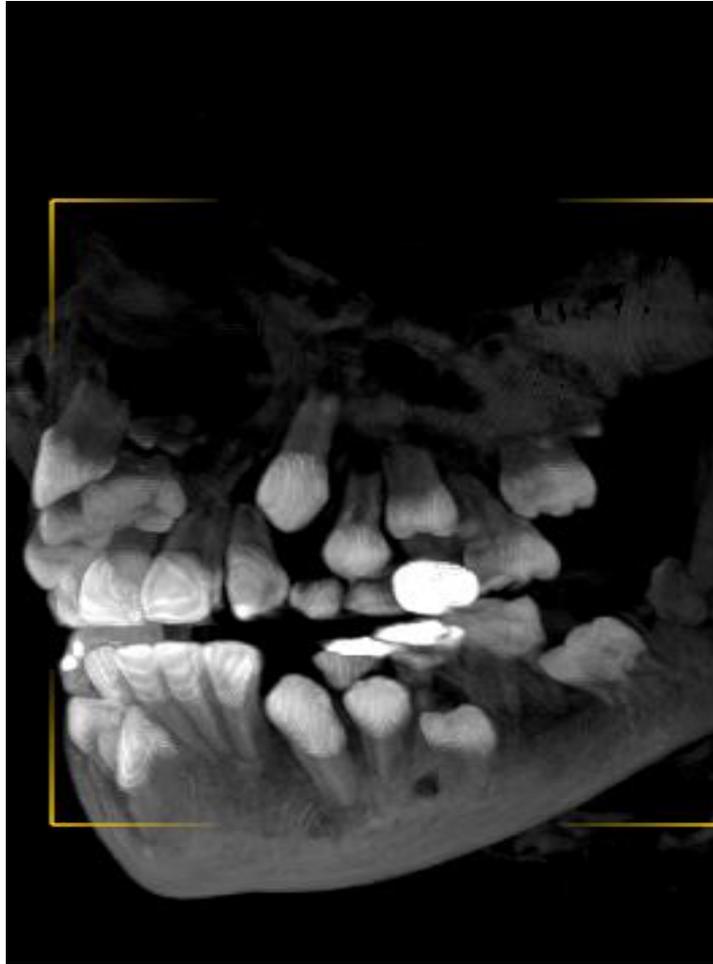
Paciente 4. Radiografía panorámica tomada de la tomografía.

Paciente 5.

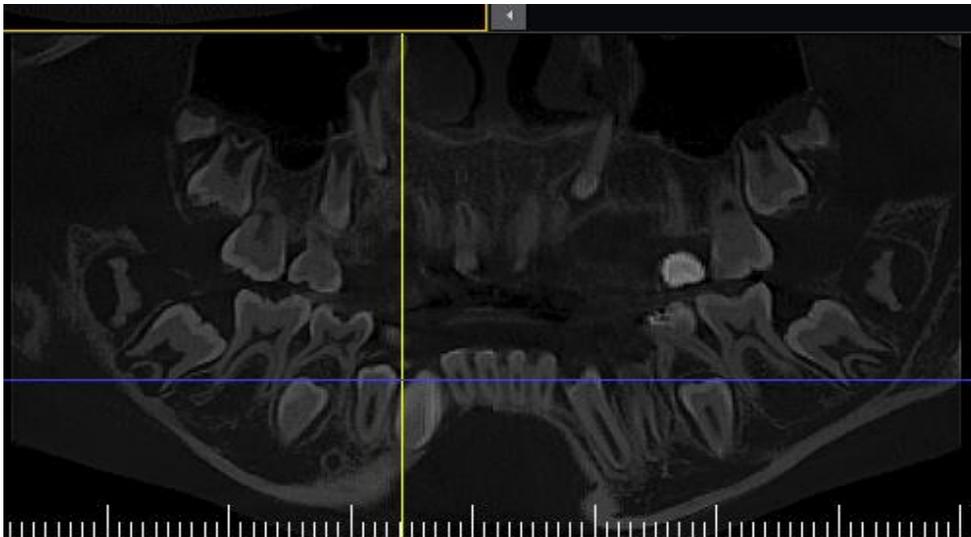
En la tabla podemos observar que en este caso los resultados obtenidos en el análisis de la radiografía panorámica son más acertados con respecto a la edad biológica con solo 4 meses de diferencia entre ellas, por el contrario la radiografía lateral en su análisis arroja un resultado con 6 meses de diferencia con relación a la edad biológica.

PACIENTE: VARGAS SOLIS SAUL  
 EDAD BIOLÓGICA: 10 AÑOS 7 MESES

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORAMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	G	13.6	F	13.2	F	13.2
1er MOLAR	G	17	H	19.3	G	17
2do PREMOLAR	E	12	E	12	E	12
1er PREMOLAR	F	12.3	F	12.3	F	12.3
CANINO	G	11	F	10	F	10
LATERAL	H	13.7	H	13.7	H	13.7
CENTRAL	H	11.8	H	11.8	H	11.8
SUMATORIA		91.4		92.3		90
EDAD DENTAL		10 años 7 meses		11 años 1 mes		10 años 3 meses



Paciente 5. Radiografía lateral de cráneo tomada de la tomografía.



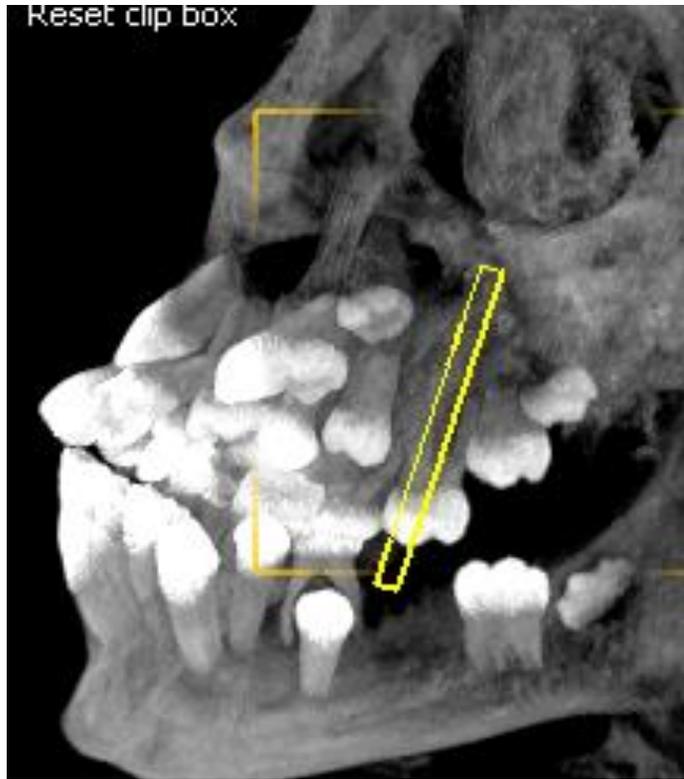
Paciente 5. Radiografía panorámica tomada de la tomografía.

Paciente 6.

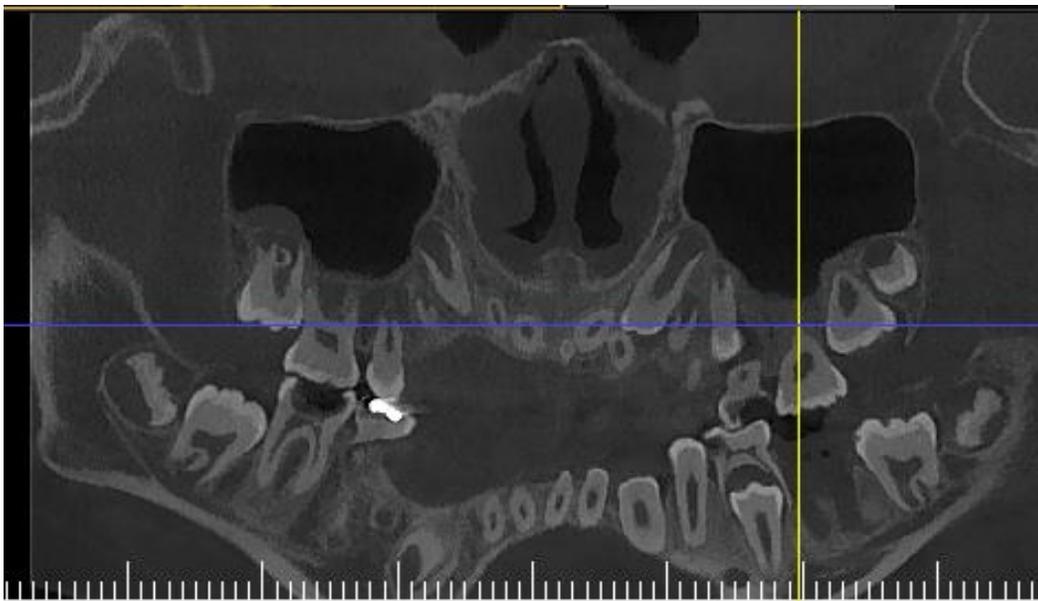
En la tabla podemos observar que los resultados obtenidos en el análisis de la radiografía lateral son más acertados con lo que respecta a la edad biológica con una diferencia de 9 meses entre ellas, los resultados de la panorámica son menos acertados con una diferencia de 16 meses con respecto a la edad biológica.

PACIENTE: DE LA CRUZ HERNANDEZ ABRAHAM  
 EDAD BIOLÓGICA: 10 AÑOS 11 MESES

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORAMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	G	13.6	F	13.2	F	13.2
1er MOLAR	G	17	H	19.3	H	19.3
2do PREMOLAR	F	12.8	E	12	F	12.8
1er PREMOLAR	G	12.7	G	12.7	G	12.7
CANINO	F	10	G	11	G	11
LATERAL	H	13.7	H	13.7	H	13.7
CENTRAL	H	11.8	H	11.8	H	11.8
SUMATORIA		91.6		97.7		94.5
EDAD DENTAL		10 años 11 meses		11 años 8 meses		12 años 3 meses



Paciente 6. Radiografía lateral tomada de la tomografía.



Paciente 6. Radiografía panorámica tomada de la tomografía.

Paciente 7.

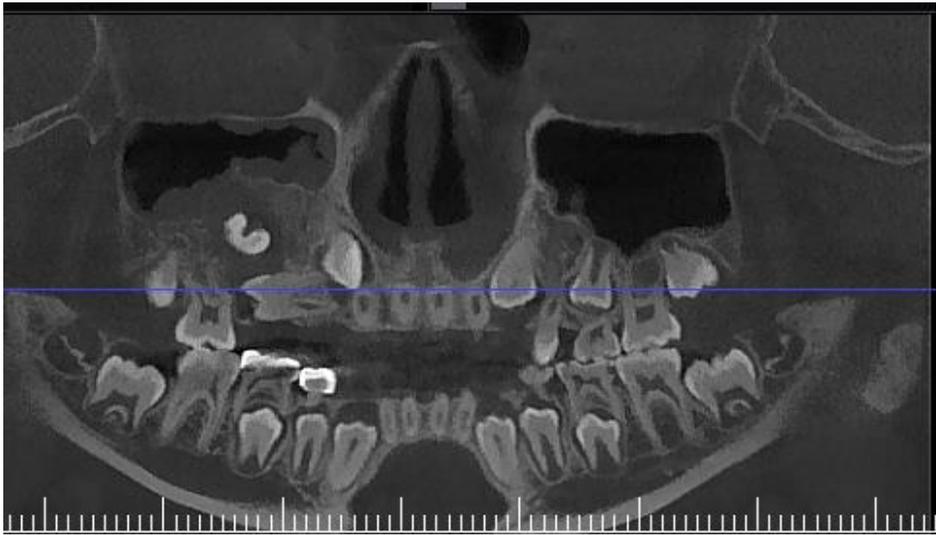
En la tabla podemos observar que los valores obtenidos en el análisis de la radiografía lateral de cráneo son más acertados con respecto a la la edad biológica del paciente con una diferencia de 18 meses entre ambas y referente a la radiografía panorámica esta tiene una diferencia en los valores obtenidos de 20 meses con respecto a la edad bilógica del paciente.

PACIENTE: SANTILLAN GARCIA ETHAN ALEXIS  
 EDAD BIOLOGICA: 10 AÑOS 11 MESES

DIENTE	EDAD BIOLOGICA		RX LATERAL		RX PANORAMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	G	13.6	F	13.2	E	12.5
1er MOLAR	H	19.3	H	19.3	H	19.3
2do PREMOLAR	E	12	D	9.7	D	9.7
1er PREMOLAR	E	11	E	11	E	11
CANINO	F	10	E	7.9	E	7.9
LATERAL	H	13.7	H	13.7	H	13.7
CENTRAL	H	11.8	H	11.8	H	11.8
SUMATORIA		91.4		86.6		85.9
EDAD DENTAL		10 años 11 meses		9 años 5 meses		9 años 3 meses



Paciente 7. Radiografía lateral tomada de la tomografía.



Paciente 7. Radiografía panorámica tomada de la tomografía.

#### **Grupo 4.**

#### **PACIENTES FEMENINOS D E 10 A 10.11 AÑOS**

En esta tabla podemos observar que en este rango de edad el 50% de los pacientes al análisis arroja el mismo resultado tanto el análisis en la radiografía panorámica y el análisis de la radiografía lateral, y el otro 50% de la muestra la radiografía lateral es más acertada con respecto a la edad biológica.

<b># PACIENTE</b>	<b>EDAD BIOLÓGICA</b>	<b>EDAD DENTAL PANORÁMICA</b>	<b>EDAD DENTAL LATERAL</b>
1	10.9	12.3	12.3
2	10.3	11	11
3	10.11	13.5	11.4
4	10	8.9	9.3

#### **Paciente 1.**

En la tabla podemos observar que el análisis tanto de la radiografía lateral como de la radiografía panorámica nos dan el mismo resultado con una diferencia de 18 meses de estas con respecto a la edad biológica, los resultados son esos debido a la edad del paciente, ya que los estadios que presenta en el desarrollo de las raíces dentales ya es avanzado y no es notoria la diferencia en las radiografías.

PACIENTE: MIER GONZALEZ ERIKA ATZIN  
 EDAD BIOLÓGICA: 10 AÑOS 9 MESES

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORAMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	G	14.5	G	14.5	G	14.5
1er MOLAR	G	14	H	16.2	H	16.2
2do PREMOLAR	G	13.8	G	13.8	G	13.8
1er PREMOLAR	F	13.1	G	13.4	G	13.4
CANINO	G	11.6	G	11.6	G	11.6
LATERAL	H	14.2	H	14.2	H	14.2
CENTRAL	H	12.9	H	12.9	H	12.9
SUMATORIA		94.1		96.6		96.6
EDAD DENTAL		10 años 9 meses		12 años 3 meses		12 años 3 meses



Paciente 1. Radiografía lateral tomada de la tomografía.



Paciente 1. Radiografía panorámica tomada de la tomografía.

Paciente 2.

En la tabla podemos observar que el análisis tanto de la radiografía lateral como de la radiografía panorámica nos arroja el mismo resultado con una diferencia de 9 meses con respecto a la edad biológica, los resultados son esos debido a la edad del paciente, ya que los estadios que presenta en el desarrollo de las raíces dentales ya es avanzado y no es notoria la diferencia en las radiografías.

PACIENTE: REYES CARDENAS HILDA DEL ROSARIO  
 EDAD BIOLÓGICA: 10 AÑOS 3 MESES

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORAMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	G	14.5	F	14.2	F	14.2
1er MOLAR	G	14	H	16.2	H	16.2
2do PREMOLAR	F	13.5	F	13.5	F	12.5
1er PREMOLAR	F	13.1	F	13.1	F	13.1
CANINO	F	10.3	F	10.3	F	10.3
LATERAL	H	14.2	H	14.2	H	14.2
CENTRAL	H	12.9	H	12.9	H	12.9
SUMATORIA		92.5		94.4		94.4
EDAD DENTAL		10 años 3 meses		11 años		11 años



Paciente 2. Radiografía lateral tomada de la tomografía.



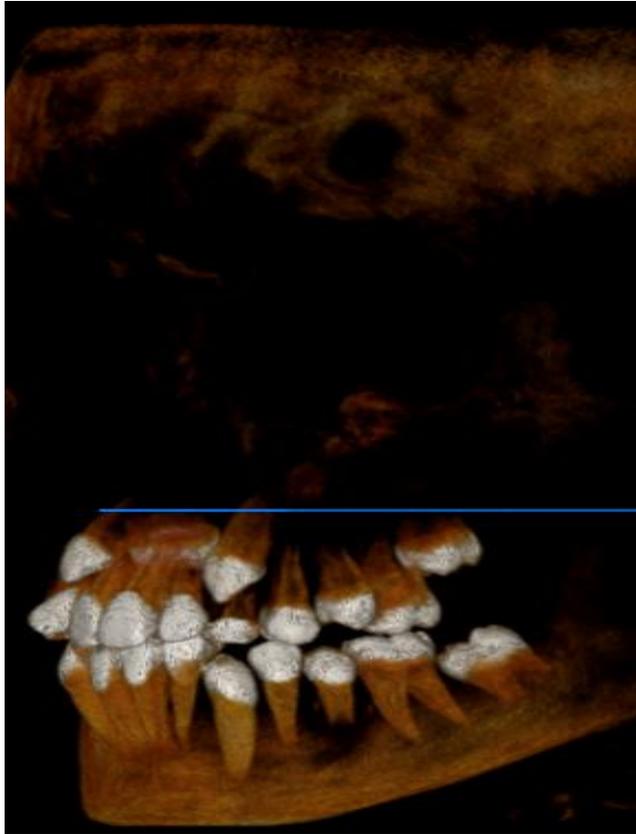
Paciente 2. Radiografía panorámica tomada de la tomografía

Paciente 3.

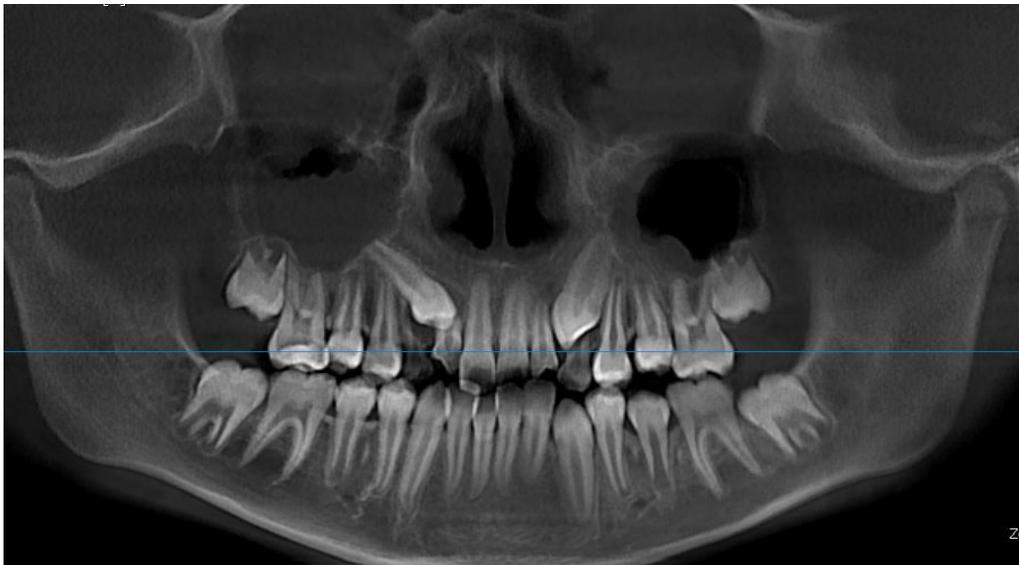
En la tabla podemos observar que los resultados obtenidos del análisis de la radiografía lateral de cráneo son más acertados con respecto a la edad biológica con una diferencia entre estas de 5 meses, a diferencia con la radiografía panorámica que nos da de resultado una diferencia de 2 años 6 meses con respecto a la edad biológica.

PACIENTE: ESCAMILLA ACOSTA DAFNE JOSELYN  
 EDAD BIOLÓGICA: 10 AÑOS 11 MESES

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORAMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR		
2do MOLAR	E	13.5	F	14.2	F	14.2
1er MOLAR	H	16.2	H	16.2	H	16.2
2do PREMOLAR	E	12.7	E	12.7	F	13.5
1er PREMOLAR	G	13.4	G	13.4	G	13.4
CANINO	G	11.6	G	11.6	G	11.6
LATERAL	H	14.2	H	14.2	H	14.2
CENTRAL	H	12.9	H	12.9	H	12.9
SUMATORIA		94.5		95.2		97.8
EDAD DENTAL		10 años 11 meses		11 años 4 meses		13 años 5 meses



Paciente 3. Radiografía lateral tomada de la tomografía.



Paciente 3. Radiografía panorámica tomada de la tomografía.

Paciente 4.

En la tabla podemos observar que el análisis en la radiografía lateral de cráneo nos arroja un resultado más acertado con respecto a la edad biológica del paciente con una diferencia de 9 meses en comparación con la radiografía panorámica que tiene una diferencia de un año 3 meses con respecto a la edad biológica.

PACIENTE: TORRES PANIAGUA ESTEPHANIE  
 EDAD BIOLÓGICA: 10 AÑOS

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORÁMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	G	14.5	F	14.2	F	14.2
1er MOLAR	H	16.2	G	14	G	14
2do PREMOLAR	G	13.8	F	13.5	F	13.5
1er PREMOLAR	G	13.4	F	13.1	F	13.1
CANINO	F	10.3	F	10.3	F	10.3
LATERAL	H	14.2	H	14.2	G	12.2
CENTRAL	G	9.3	G	9.3	G	9.3
SUMATORIA		91.7		88.5		86.6
EDAD DENTAL		10 años		9 años 3 meses		8 años 9 meses



Paciente 4. Radiografía lateral tomada de la tomografía.



Paciente 4. Radiografía panorámica tomada de la tomografía.

**Grupo 5.****PACIENTES FEMENINOS DE 11 A 11.11 AÑOS**

En la tabla podemos observar que en este rango de edad el 50% de los resultados obtenidos tanto de la radiografía panorámica como de la lateral de cráneo son idénticos, en el 25% de los resultados la edad obtenida con la radiografía lateral es más acertada con relación a la edad biológica y en el otro 25% restante la radiografía panorámica es la más acertada con respecto a la edad biológica.

<b># PACIENTE</b>	<b>EDAD BIOLÓGICA</b>	<b>EDAD DENTAL PANORAMICA</b>	<b>EDAD DENTAL LATERAL</b>
1	11.11	10.4	10.4
2	11.9	9.6	9.6
3	11.4	12	11.6
4	11.7	12	12.3

Paciente 1.

En la tabla podemos observar que los resultados obtenidos tanto en el análisis de la radiografía lateral como la radiografía panorámica nos arroja el mismo resultado el cual tiene 5 meses de diferencia con respecto a la edad biológica del paciente.

PACIENTE: SANCHEZ SOTO MAYRA  
 EDAD BIOLÓGICA: 11 AÑOS 11 MESES

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORÁMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	G	14.5	E	13.5	E	13.5
1er MOLAR	H	16.2	H	16.2	H	16.2
2do PREMOLAR	H	14.6	E	12.7	E	12.7
1er PREMOLAR	G	13.4	F	13.1	F	13.1
CANINO	F	10.3	F	10.3	F	10.3
LATERAL	H	14.2	H	14.2	H	14.2
CENTRAL	H	12.9	H	12.9	H	12.9
SUMATORIA		96.1		92.9		92.9
EDAD DENTAL		11 años 11 meses		10 años 4 meses		10 años 4 meses



Paciente 1. Radiografía lateral tomada de la tomografía.



Paciente 1. Radiografía panorámica tomada de la tomografía.

Paciente 2.

En la tabla podemos observar que los resultados de ambos análisis de las radiografías nos da como resultado la misma edad la cual tiene una diferencia bastante grande en comparación con la edad biológica del paciente lo que nos indica un retraso considerable en la maduración de la dentición del paciente.

PACIENTE: VILLEDA ESPINOZA NYDIA KEREN  
 EDAD BIOLÓGICA: 11 AÑOS 9 MESES

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORAMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	G	14.5	F	14.2	F	14.2
1er MOLAR	H	16.2	G	14	G	14
2do PREMOLAR	H	14.6	E	12.7	E	12.7
1er PREMOLAR	G	13.4	E	11.8	E	11.8
CANINO	F	10.3	F	10.3	F	10.3
LATERAL	H	14.2	H	14.2	H	14.2
CENTRAL	H	12.9	H	12.9	H	12.9
SUMATORIA		96.1		90		90
EDAD DENTAL		11 años 9 meses		9 años 6 meses		9 años 6 meses



Paciente 2. Radiografía lateral tomada de la tomografía.



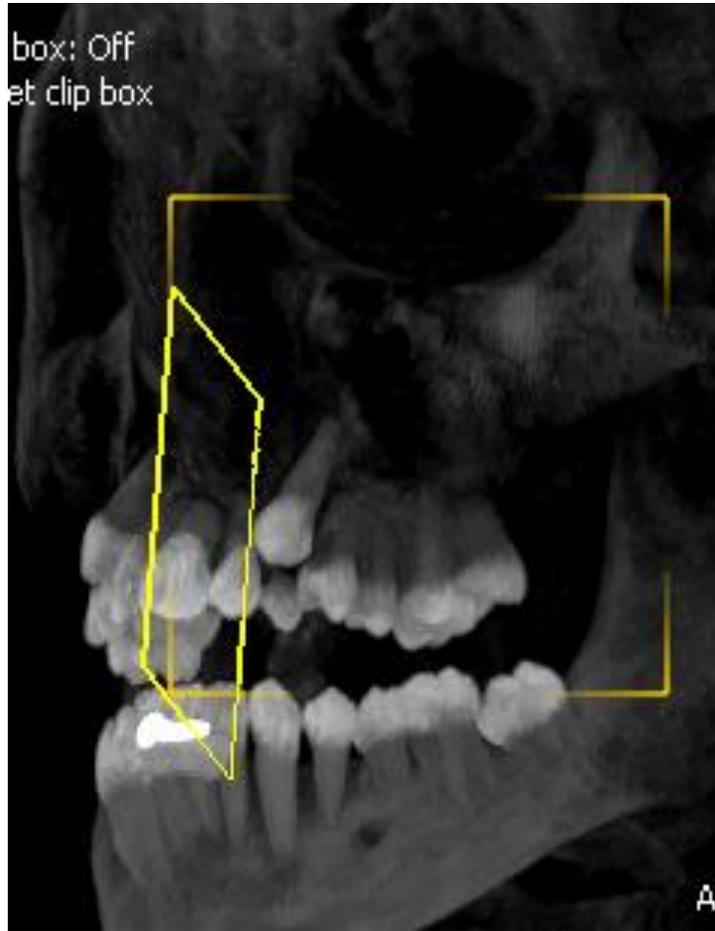
Paciente 2. Radiografía panorámica tomada de la tomografía.

Paciente 3.

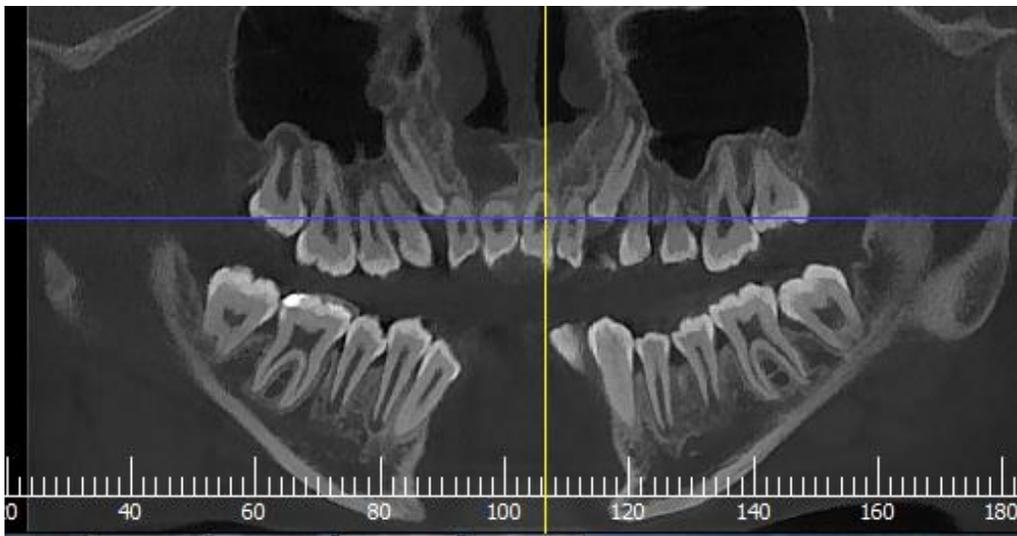
En la tabla podemos observar que el resultado obtenido en el análisis de la radiografía lateral de cráneo es más acertada con solo una diferencia de dos meses comparada con la edad biológica, a diferencia de la radiografía panorámica con una discrepancia de 8 meses.

PACIENTE: ANAYA REAL KENIA  
 EDAD BIOLÓGICA: 11 AÑOS 4 MESES

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORÁMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	E	13.5	E	13.5	F	14.2
1er MOLAR	H	16.2	H	16.2	H	16.2
2do PREMOLAR	F	13.5	G	13.8	G	13.8
1er PREMOLAR	G	13.4	G	13.4	G	113.4
CANINO	G	11.6	G	11.6	G	11.6
LATERAL	H	14.2	H	14.2	H	14.2
CENTRAL	H	12.9	H	12.9	H	12.9
SUMATORIA		95.3		95.6		96.3
EDAD DENTAL		11 años 4 meses		11 años 6 meses		12 años



Paciente 3. Radiografía lateral tomada de la tomografía.



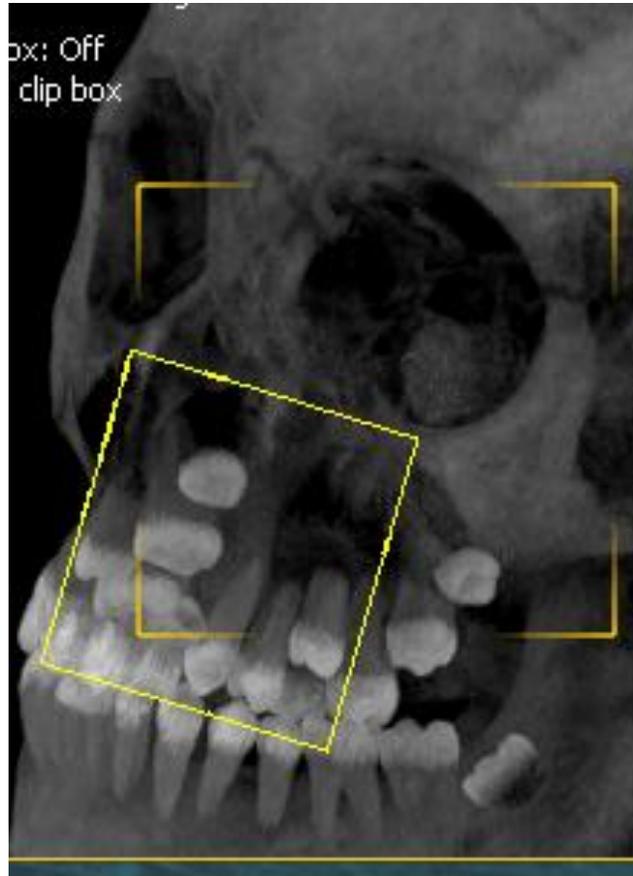
Paciente3. Radiografía panorámica tomada de la tomografía.

Paciente 4.

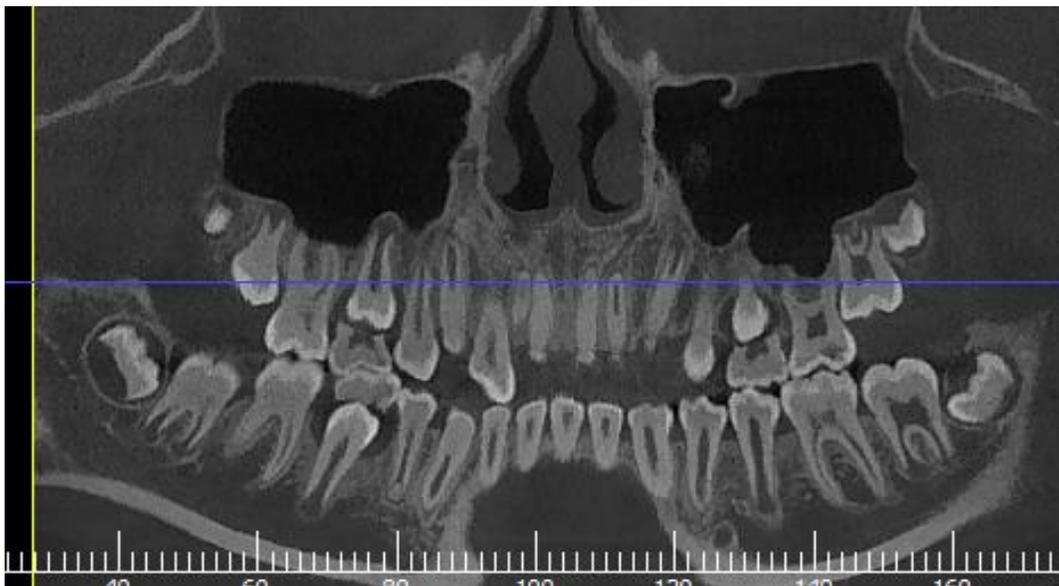
En la tabla podemos observar que en este caso los resultados obtenidos en el análisis de la radiografía panorámica son más acertados con respecto a la edad biológica del paciente, esto con una discrepancia de 5 meses a diferencia de la lateral con 8 meses de diferencia.

PACIENTE: SALDIVAR RANGEL VALERIA GUADALUPE  
 EDAD BIOLÓGICA: 11 AÑOS 7 MESES

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORAMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	F	14.2	G	14.5	F	14.2
1er MOLAR	H	16.2	H	16.2	H	16.2
2do PREMOLAR	F	13.5	G	13.8	G	13.8
1er PREMOLAR	F	13.1	G	13.4	G	13.4
CANINO	G	11.6	G	11.6	G	11.6
LATERAL	H	14.2	H	14.2	H	14.2
CENTRAL	H	12.9	H	12.9	H	12.9
SUMATORIA		95.7		96.6		96.3
EDAD DENTAL		11 años 7 meses		12 años 3 meses		12 años



Paciente 4. Radiografía lateral tomada de la tomografía.



Paciente 4. Radiografía panorámica tomada de la tomografía.

**Grupo 6.****PACIENTES MASCULINOS DE 12 A 12.11 AÑOS**

En esta tabla podemos observar que uno de los dos pacientes del rango de esta edad tanto la radiografía lateral como la radiografía panorámica presentan los mismos valores debido a que en esta edad los órganos dentarios se encuentran más desarrollados y las diferencia entre cada estadio no son tan evidentes como en edades anteriores, por el contrario el otro paciente tiene una mayor asertividad la radiografía panorámica que la lateral con siete meses de diferencia respectivamente.

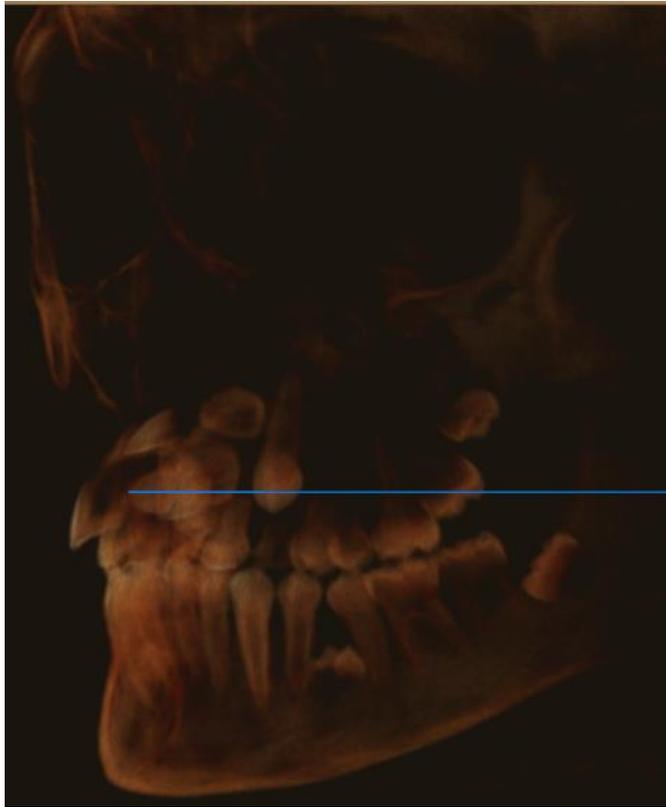
# PACIENTE	EDAD BIOLÓGICA	EDAD DENTAL PANORÁMICA	EDAD DENTAL LATERAL
1	12.1	12.7	13.4
2	12.11	12.9	12.9

Paciente 1.

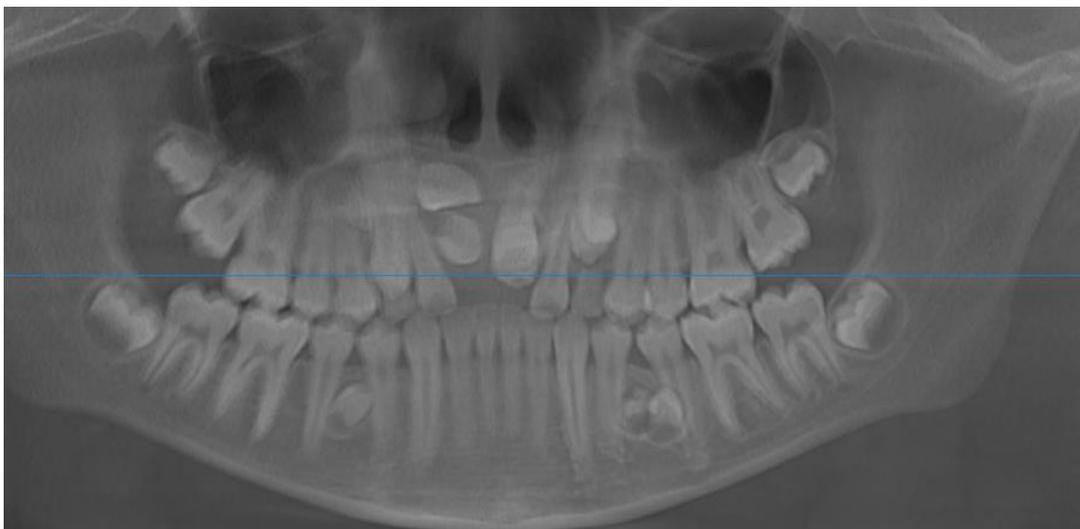
En la tabla podemos observar que los resultados obtenidos con el análisis de la radiografía lateral de cráneo son más acertados con lo que respecta a la edad biológica del paciente con 7 meses de diferencia entre ambas, el análisis de la radiografía panorámica nos arroja una diferencia de 1 año 5 meses lo que nos indica una menor asertividad en esta.

PACIENTE: CABRERA GALINDO HARRISON  
 EDAD BIOLÓGICA: 12 AÑOS 1 MES

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORAMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	G	13.6	G	13.6	G	13.6
1er MOLAR	H	19.3	H	19.3	H	19.3
2do PREMOLAR	E	12	G	13.2	G	13.2
1er PREMOLAR	G	12.7	G	12.7	G	12.7
CANINO	G	11	G	11	H	11.9
LATERAL	H	13.7	H	13.7	H	13.7
CENTRAL	H	11.8	H	11.8	H	11.8
SUMATORIA		94.1		95.3		96.2
EDAD DENTAL		12 años 1 mes		12 años 8 meses		13 años 6 meses



Paciente 1. Radiografía lateral tomada de la tomografía.



Paciente 1. Radiografía panorámica tomada de la tomografía.

Paciente 2.

En la tabla podemos observar que los resultados de los análisis de ambas radiografías nos dan el mismo resultado con una diferencia de 2 meses entre estos resultados y la edad biológica.

PACIENTE: TAPIA MENDEZ JAIME ANTONIO  
 EDAD BIOLÓGICA: 12 AÑOS 11 MESES

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORAMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	G	13.6	G	13.6	G	13.6
1er MOLAR	H	19.3	H	19.3	H	19.3
2do PREMOLAR	G	13.2	G	13.2	G	13.2
1er PREMOLAR	G	12.7	G	12.7	G	12.7
CANINO	G	11	G	11	G	11
LATERAL	H	13.7	H	13.7	H	13.7
CENTRAL	H	11.8	H	11.8	H	11.8
SUMATORIA		95.4		95.3		95.3
EDAD DENTAL		12 años 11 meses		12 años 9 meses		12 años 9 meses



Paciente 2. Radiografía lateral tomada de la tomografía.



Paciente 2. Radiografía panorámica tomada de la tomografía.

### Grupo 7.

#### TABLA DE PACIENTES FEMENINOS DE 12 A 12.11 AÑOS

En esta tabla podemos observar que el 100% de la muestra en este rango de edad coincide tanto la edad dental de la radiografía lateral y la edad dental de la radiografía panorámica ya que como se mencionó en el cuadro anterior en este rango de edad las diferencias entre los estadios de maduración son menos notorios ya que la mayoría de los órganos dentales ya alcanzaron un nivel de maduración muy similar.

# PACIENTE	EDAD BIOLÓGICA	EDAD DENTAL PANORÁMICA	EDAD DENTAL LATERAL
1	12.4	13.3	13.3
2	12.5	12	12
3	12.11	14.6	14.6
4	12.1	12.3	12.3
5	12.11	12.2	12.2

Paciente 1.

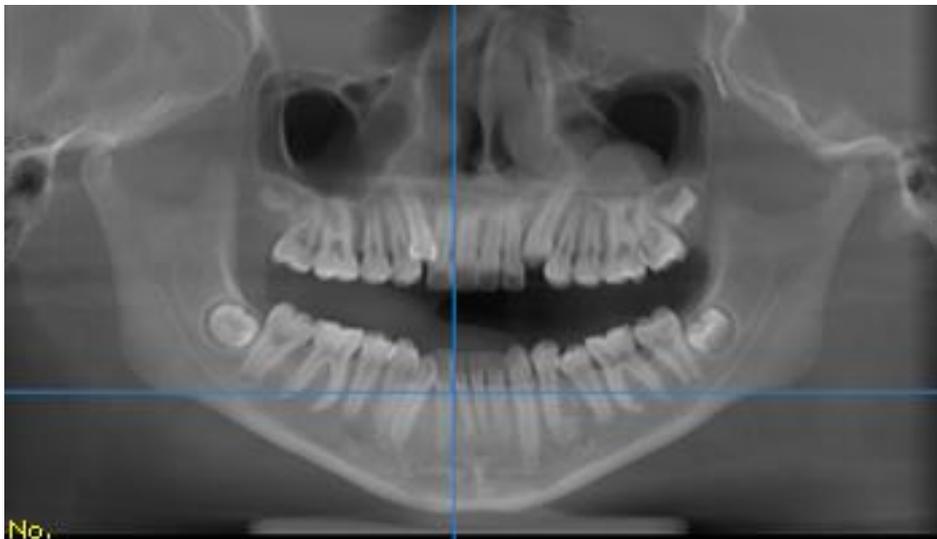
En esta tabla podemos observar que los valores obtenidos en los análisis de ambas radiografías nos da el mismo resultado y este comparado con la edad biológica tiene 11 meses de diferencia, los resultados obtenidos son iguales ya que la maduración de las raíces dentales es más avanzada y es más complejo ver las diferencias significativas.

PACIENTE: RAMIREZ LOPEZ CAMILA DANAE  
 EDAD BIOLÓGICA: 12 AÑOS 4 MESES

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORAMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	G	14.5	G	14.5	G	14.5
1er MOLAR	H	16.5	H	16.5	H	16.5
2do PREMOLAR	F	13.5	G	13.8	G	13.8
1er PREMOLAR	G	13.4	H	14.1	H	14.1
CANINO	G	11.6	G	11.6	G	11.6
LATERAL	H	14.2	H	14.2	H	14.2
CENTRAL	H	12.9	H	12.9	H	12.9
SUMATORIA		96.6		97.6		97.6
EDAD DENTAL		12 años 4 mese		13 años 3 meses		13 años 3 meses



Paciente 1. Radiografía lateral tomada de la tomografía.



Paciente 1. Radiografía panorámica tomada de la tomografía

Paciente 2.

En la tabla podemos observar que los resultados obtenidos en ambas radiografías son iguales estos con una diferencia de 5 meses en comparación con la edad biológica del paciente.

PACIENTE: LOPEZ PONCE LIZZETE  
 EDAD BIOLOGICA: 12 AÑOS 5 MESES

DIENTE	EDAD BIOLOGICA		RX LATERAL		RX PANORAMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	G	14.5	G	14.5	G	14.5
1er MOLAR	H	16.5	H	16.2	H	16.2
2do PREMOLAR	G	13.8	F	13.5	F	13.5
1er PREMOLAR	G	13.4	G	13.4	G	13.4
CANINO	G	11.6	G	11.6	G	11.6
LATERAL	H	14.2	H	14.2	H	14.2
CENTRAL	H	12.9	H	12.9	H	12.9
SUMATORIA		96.9		96.3		96.3
EDAD DENTAL		12 años 5 meses		12 años		12 años



Paciente 2. Radiografía lateral tomada de la tomografía.



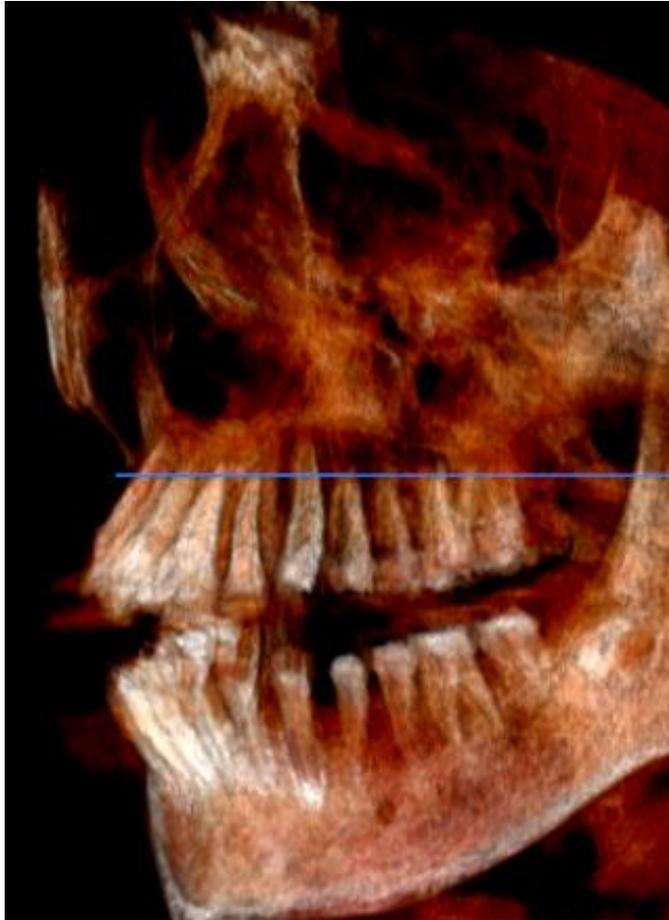
Paciente 2. Radiografía panorámica tomada de la tomografía.

Paciente3.

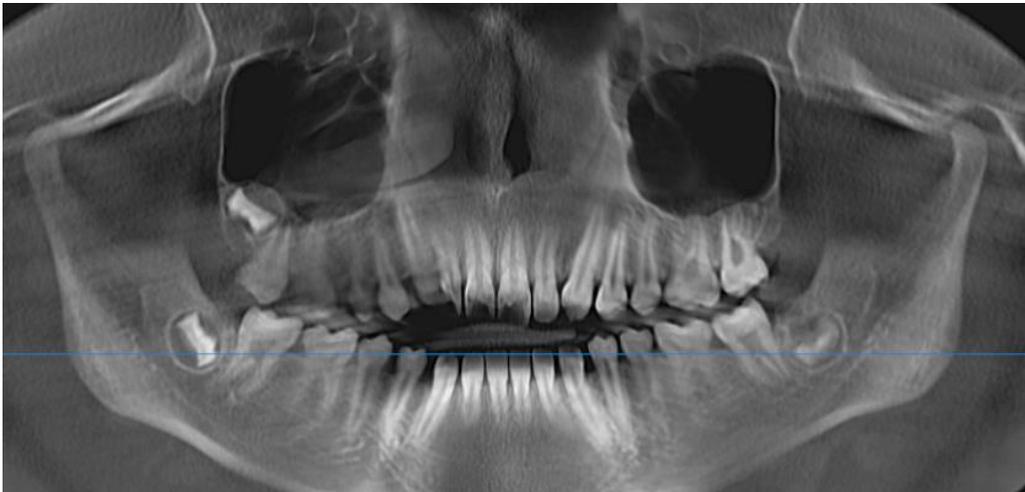
En este cuadro al igual que los anteriores podemos observar que los resultados obtenidos en el análisis de ambas radiografías son iguales con una diferencia de 1 año 7 meses en comparación de la edad biológica del paciente.

PACIENTE: DE LA ROSA LARA DAFNA  
 EDAD BIOLÓGICA: 12 AÑOS 11 MESES

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORÁMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	G	14.5	G	14.5	G	14.5
1er MOLAR	H	16.2	H	16.2	H	16.2
2do PREMOLAR	H	14.6	H	14.6	H	14.6
1er PREMOLAR	G	13.4	H	14.1	H	14.1
CANINO	G	11.6	H	12.4	H	12.4
LATERAL	H	14.2	H	14.2	H	14.2
CENTRAL	H	12.9	H	12.9	H	12.9
SUMATORIA		97.4		98.9		98.9
EDAD DENTAL		12 años 11 mes		14 año 6 meses		14 año 6 meses



Paciente 3. Radiografía lateral tomada de la tomografía.



Paciente 3. Radiografía panorámica tomada de la tomografía.

Paciente 4.

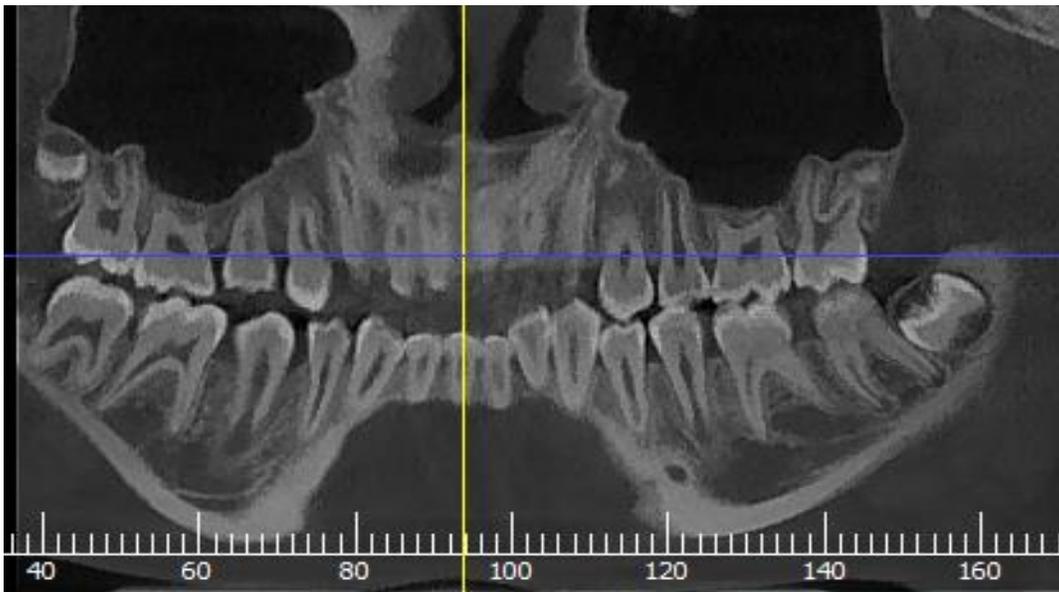
En la tabla podemos observar que los resultados obtenidos en el análisis de ambas radiografías es el mismo con una diferencia de 2 meses en comparación de la edad biológica del paciente.

PACIENTE: TORRES ZAGAZOTA MARIA BELEM  
 EDAD BIOLOGICA: 12 AÑOS 1 MES

DIENTE	EDAD BIOLOGICA		RX LATERAL		RX PANORAMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	G	14.5	G	14.5	G	14.5
1er MOLAR	H	16.2	H	16.2	H	16.2
2do PREMOLAR	F	13.5	G	13.8	G	13.8
1er PREMOLAR	G	13.4	G	13.4	G	13.4
CANINO	G	11.6	G	11.6	G	11.6
LATERAL	H	14.2	H	14.2	H	14.2
CENTRAL	H	12.9	H	12.9	H	12.9
SUMATORIA		96.3		96.6		96.6
EDAD DENTAL		12 años 1 mes		12 años 3 meses		12 años 3 meses



Paciente 4. Radiografía lateral tomada de la tomografía.



Paciente 4. Radiografía panorámica tomada de la tomografía.

Paciente 5.

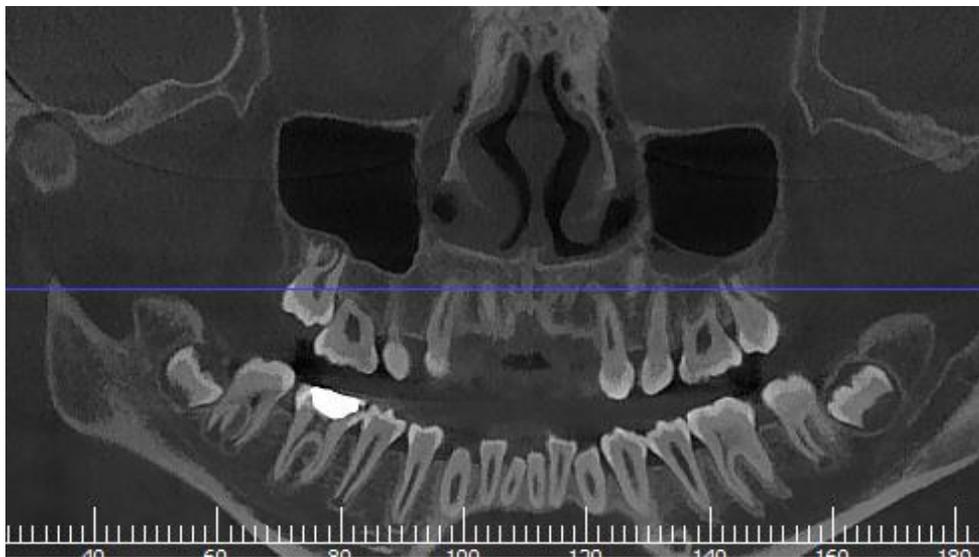
En la tabla podemos observar que los resultados del análisis en ambas radiografías es el mismo, este con una diferencia de 9 meses en comparación con la edad biológica.

PACIENTE: BENITEZ TAPIA JAQUELINE  
 EDAD BIOLÓGICA: 12 AÑOS 11 MESES

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORAMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	G	14.5	G	14.5	G	14.5
1er MOLAR	H	16.2	H	16.2	H	16.2
2do PREMOLAR	H	14.6	H	14.6	H	14.6
1er PREMOLAR	G	13.4	H	14.1	H	14.1
CANINO	G	11.6	H	12.4	H	12.4
LATERAL	H	14.2	H	14.2	H	14.2
CENTRAL	H	12.9	H	12.9	H	12.9
SUMATORIA		97.4		98.9		98.9
EDAD DENTAL		12 años 11 mes		14 años 2 meses		14 años 2 meses



Paciente 5. Radiografía lateral tomada de la tomografía.



Paciente 5. Radiografía panorámica tomada de la tomografía.

## Grupo 8.

### TABLA DE PACIENTES FEMENINOS DE 13 A 13.11 AÑOS

En este cuadro al igual que el anterior por el límite de edad y el nivel de maduración de los órganos dentales los resultados en ambas radiografías coinciden y que las diferencias entre cada estadio de erupción son casi nulas por la edad biológica que presenta este paciente.

# PACIENTE	EDAD BIOLÓGICA	EDAD DENTAL PANORAMICA	EDAD DENTAL LATERAL
1	13	12.3	12.3

#### Paciente 1.

En la tabla podemos observar que los resultados obtenidos en el análisis de ambas radiografías nos da el mismo valor, este con una diferencia de 9 meses en comparación con la edad biológica del paciente.

PACIENTE: BOTELLO LOPEZ ESTEFANIA  
EDAD BIOLÓGICA: 13 AÑOS

DIENTE	EDAD BIOLÓGICA		RX LATERAL		RX PANORAMICA	
	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR	ESTADIO	VALOR
2do MOLAR	G	14.5	G	14.5	G	14.5
1er MOLAR	H	16.2	H	16.2	H	16.2
2do PREMOLAR	H	14.6	G	13.8	G	13.8
1er PREMOLAR	G	13.4	G	13.4	G	13.4
CANINO	G	11.6	G	11.6	G	11.6
LATERAL	H	14.2	H	14.2	H	14.2
CENTRAL	H	12.9	H	12.9	H	12.9
SUMATORIA		97.1		96.6		96.6
EDAD DENTAL		13 años		12 años 3 meses		12 años 3 meses



Paciente 1. Radiografía lateral tomada de la tomografía.



Paciente 1. Radiografía panorámica tomada de la tomografía.

## DISCUSIÓN

En la actualidad no existen estudios comparativos entre la radiografía panorámica y la lateral de cráneo. Únicamente se presentan estudios en la radiografía panorámica encontrando similitud con el estudio original.

Cabe mencionar que con lo que respecta a la muestra de este estudio se realizó en la población mexicana, con un rango promedio de diferencia entre las edades biológicas y las resultantes en el análisis siendo de dos años más y dos años menos al igual que en el estudio original que es en población francocanadiense, con una excepción de un paciente con diferencia de 2 años 8 meses respecto a su edad biológica

El estudio se lo han realizado varios autores en diferentes poblaciones obteniendo en cada uno de ellos resultados distintos de acuerdo al tipo de población en su estudio, con lo que respecta a México autores como: Pizano-Damasco MI et al. los cuales en su estudio realizado en pacientes poblanos de 4 a 16 años nos dicen que existe diferencia al comparar la edad cronológica con la edad dental empleando el método de Demirjian (MD) en la población mexicana estudiada, por lo cual es posible evidenciar que es necesaria una adaptación del MD para la población mexicana incluida en ésta investigación. Sin embargo, queda sentado un precedente de la poca aplicabilidad del MD como un índice confiable para estimar la edad cronológica de acuerdo al análisis de las imágenes de los niños mexicanos. (31)

Otro estudio realizado por Arciniega et al. Donde analizan en 41 pacientes la edad dental y la edad esquelética y la edad cronológica, correlacionan estas entre si nos dice que la relación estadística entre la edad dental y la edad cronológica tiene diferencias significativas en este caso sus resultados apuntan la fiabilidad del análisis esquelético para mayor fiabilidad. (23)

En el caso del análisis de Demirjian en la radiografía lateral de cráneo es un estudio que no se había realizado anteriormente, mucho menos esta obtenida de una tomografía, aun así los resultados obtenidos en este estudio nos dieron un favoritismo hacia este análisis debido a la asertividad que se pudo observar con lo que respecta a la comparación de estos análisis con la edad dental de los pacientes a diferencia de los resultados que obtuvimos con la radiografía panorámica.

De acuerdo a los datos obtenidos en los resultados de la muestra analizada podemos observar que en la mayoría de los casos analizados el análisis de la edad dental en las radiografías laterales de cráneo tomadas de una tomografía son más acertadas con respecto a la edad biológica del paciente con un porcentaje del 44.11 % del total de la muestra, en el 41.17% del total de la muestra se obtuvieron resultados iguales tanto en la panorámica como en la lateral y en el 14.70% del total de la muestra los resultados de la radiografía panorámica son más acertados respecto a la edad biológica.



(Gráfica 2). Porcentajes de fiabilidad en las radiografías analizadas con respecto a la edad biológica de los pacientes.

Con los resultados obtenidos podemos decir que si hay diferencias entre el diagnóstico de la edad dental realizado en la radiografía panorámica y la lateral de cráneo ya que la lateral de cráneo ya que la tanto la manipulación y la definición de la imágenes es mucho mejor en la y más fácil en la radiografía lateral de cráneo que en la panorámica lo cual nos da una mejor fiabilidad al realizar el análisis de la edad dental, con esto la hipótesis 1 se apoyan los resultados obtenidos.

## CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos podemos llegar a la conclusión que en este caso con el tamaño de esta muestra y los datos obtenidos que nos dieron como resultado una mayor fiabilidad en la radiografía lateral de cráneo con una diferencia del 3 % de los resultados totales en comparación de los resultados obtenidos en la radiografía panorámica, con lo que se responde a la  $H^1$  que si existen diferencias entre el diagnóstico realizado en panorámica y en lateral de cráneo, en cuanto a la  $H^2$  se rechaza ya que se encontró más fiable el estudio en la lateral de cráneo que en la panorámica.

La facilidad de manipulación de la radiografía lateral de cráneo tomada de la tomografía se debe a que al ser una imagen en tercera dimensión se pueden manipular las angulaciones para poder observar con mayor detalle los estadios de maduración de las raíces de los órganos dentales analizados, existe una menor distorsión de la imagen y una mayor asertividad con respecto a la edad biológica en comparación con la radiografía panorámica.

Una de las limitantes de la obtención de las radiografías laterales de cráneo y de las radiografías panorámicas es la diferencia de contrastes entre cada tomografía ya que algunas tienen discrepancias bastantes significativas lo cual hace que la imagen no tenga buena definición en algunos casos, cabe mencionar que una vez ajustando el contraste no hay mayor problema al realizar el análisis.

La replicación de este estudio con el uso de la tomografía se recomienda ampliamente ya que la facilidad de manipulación, la fidelidad y calidad de la imagen nos ayudad a disminuir tiempos de diagnóstico y además teniendo la tomografía podemos obtener más datos de ser necesarios para el diagnóstico y plan de tratamiento a diferencia de un estudio convencional.

Se cree necesario ampliar el tamaño de la muestra para futuros estudios, tanto en cantidad de tomografías analizadas como en el rango de edades que se manejaron en este estudio ya que esto nos daría un margen más amplio con lo que respecta al análisis de estas radiografías obtenidas de la tomografía computarizada.

## Referencias

1. Ceglia A. Indicadores de maduración de la edad ósea, dental y morfológica. Revista latinoamericana de ortodoncia. 2005 May.
2. Mejía-Garduño Graciela CJJMLCRLACRV. Correlación entre los estadios de maduración carpal y los estadios de desarrollo del canino mandibular en pacientes que reciben tratamiento ortodóncico. Rev. Odont. Mex. 2014; 18(1).
3. Pablo EL. Diagnóstico en Ortodoncia Estudio Multidisciplinario. Barcelona: Quintessence; 1998.
4. Epaña RANdM. Diccionario de terminos medicos. [Online].; 2013 [cited 2012 06 21. Available from: <http://dtme.ranm.es/index.aspx>.
5. Hernández Z, Acosta MG. Comparación de Edad Cronológica y Dental según Índices de Nolla y Demirjian en Pacientes con Acidosis tubular renal. Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada. 2010 09-12; 2(3).
6. Vargas E, Espinoza R. tiempo y edad biológica. Arbor. 2013; 189.
7. Luz DdS. Ortodoncia en dentición mixta Caracas: Amolca; 2007.
8. Del Castillo A. eprints, uanl. [Online].; 2014 [cited 2021 06 21. Available from: <http://eprints.uanl.mx/4228/1/1080253883.pdf>.
9. ucm. fisiopatología ósea. [Online].; 2014 [cited 2020 11 18. Available from: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/420-2014-02-18-01%20fisiopatologia%20osea.pdf>.
10. Tomas.W S. Embriología Médica. 14th ed. barcelona: Wolters Kluwer; 2019.
11. Carlson BM. Embriología humano y biología del desarrollo. 5th ed. españa: Elsevier; 2014.
12. Cardenas I, Celis C, Hidalgo A. Demirjian method for dental age estimation based on stages of mineralization. Anuario de la Sociedad de Radiología Oral y Maxilofacial De Chile. 2010; 13(17-23).
13. A O, W R, G G, A S. Age estimation of unaccompanied minors. Part 2. Dental aspects. Forensic Science International. 2006; 159S(65-67).
14. Alfaro Lira L. Radiología panorámica anuario. Sociedad de radiología oral y maxilofacial de Chile. 2007; 10(1).

15. Martinez NZ, Gallardo VP, anda RMC Od, franco JLG. How cone-beam computed tomography works in orthodontics. what we need to know? Rev. esp. Ortod. 2011; 41(31-7).
16. Zamora Martinez N, Paredes Gallardo V, Cibrian Ortiz de anda RM, Gandia franco JL. Evaluacion de la dosis de radiacion con los sistemas de tomografia computarizada de haz conico en ortodoncia. Rev. esp, Ortod. 2011; 17(22).
17. Moorrees Coenraad FEHE. Age variation of formation stages for ten permanent teeth. J, Dent, Rest. 1963; 42.
18. Kaarina H. The formation and the alveolar and clinical eruption of permanent teeth. An orthopantomographic study. Proc Finn Dent Soc. 1970;(66).
19. Liliequist B LM. Eskeletal and tooth development: a metodologic investigation. Acta Radiol. 1971 marzo; 11(2).
20. Gustafson G KG. Age estimation up to 16 years of based on dental developmen. Odontological rev. 1974;(25).
21. HARRIS M NC. THE MESIAL ROOT OF THE THIRD MANDIBULAR MOLAR. A POSSIBLE INDICATOR OF AGE. J FORENSIC ODONTOSTOMATOL. 1984; 2(39-43).
22. Kullman L JGAL. Root development of the lower third molar and its relation to chronological age. Swed Dent J. 1992;(16).
23. Arcienega Ramos NA, Ballesteros Lozano M, Melendez Ocampo A. Analisis comparativo entre la edad osea, dental y cronologica. Revista mexicana de ortodoncia. 2013; 1(1).
24. Tijerina MCT. XXVI CONGRESO NACIONAL DE INVESTIGACION EN MEDICINA. [Online].; 2011 [cited 2020 08. Available from: <http://www.medicina.uanl.mx/congreso/memorias2011/htm/1473/813.htm>.
25. Avalos Piña LY, Crispin Aquino MI, Del Carmen Silvester Mg, Gutierrez Marquez JG, Rodriguez Hidalgo A. Cuantificacion de la radiacion secundaria con dosímetros de luminiscencia opticamente estimulada en la zona de tiroides durante la exposicion a ortopantomografias digitales. Revista Odontologica Mexicana. 2018 10-11; 22(4).
26. Alvarado Torres E GRJFRGAR. Comparacion de la maduracion osea de vertebrales cervicales utilizando los metodos de Bacetti y Lamparski en pacientes de 8 a 15 años. J odontoestomat. 2016; 10(1).
27. Boveda CZ, Lopez G J, Clavel D T. Tomografia volumetrica digital. Centro de especialidades odontologicas. [Online].; 2012 [cited 2020. Available from:

[https://www.carlosboveda.com/tvd.htm#:~:text=La%20Tomograf%C3%ADa%20Volum%C3%A9trica%20Digital%20\(TVD,%C3%B3seos%20en%20el%20complejo%20maxilofacial.](https://www.carlosboveda.com/tvd.htm#:~:text=La%20Tomograf%C3%ADa%20Volum%C3%A9trica%20Digital%20(TVD,%C3%B3seos%20en%20el%20complejo%20maxilofacial.)

28. Fdez de Moya A, Buitargo Vera E, Benet Iranzo P, Francisco TP. Computerized Tomography: Introduction to dental techniques. RCOE. 2006; 11(3).
29. Serrano CFC. Análisis Radiológico y Clínico de la Tomografía Volumétrica de Haz Cónico: Su interés en Salud Pública. Publicaciones y Divulgaciones Científica, UNOVERSIDAD DE MALAGA. 2016.
30. Thiago de Santana Santos RdCR,AR. The use of cone beam computed tomography in dentistry. Odont. rev. cient. 2010; 9(4).
31. Pizano-Damasco MI QMMDCLCORF. Estimación de la edad de acuerdo al método de Demirjian en niños de 4 a 16 años de la Ciudad de Puebla, México.. Revista Estomatológica Herediana. 2016 Nov; 26(3).

## ANEXOS.

### ANEXO I

ETAPAS DE PUNTUACION DE LAS DIFERENTES ETAPAS DE CALCIFICACION DENTARIA. (Demirjian y cols.)

#### MASCULINO

Diente	0	A	B	C	D	E	F	G	H
2do. Molar	0,0	2,1	3,5	5,9	10,1	12,5	13,2	13,6	15,4
1er. Molar				0,0	8,0	9,6	12,3	17,0	19,3
2do. Premolar	0,0	1,7	3,1	5,4	9,7	12,0	12,8	13,2	14,4
1er. Premolar			0,0	3,5	7,0	11,0	12,3	12,7	13,5
Canino				0,0	3,5	7,9	10,0	11,0	11,9
Incisivo Lateral					3,2	5,2	7,8	11,7	13,7
Incisivo Central					0,0	1,9	4,1	8,2	11,8

Tabla 1.

#### FEMENINO

Diente	0	A	B	C	D	E	F	G	H
2do. Molar	0,0	2,7	3,9	6,9	11,1	13,5	14,2	14,5	15,6
1er. Molar				0,0	4,5	6,2	13,5	14,0	16,2
2do. Premolar	0,0	1,8	3,4	6,5	10,6	12,7	13,5	13,8	14,6
1er. Premolar			0,0	3,7	7,5	11,8	13,1	13,4	14,1
Canino				0,0	3,2	5,6	10,3	11,6	12,4
Incisivo Lateral				0,0	3,2	5,6	8,0	12,2	14,2
Incisivo Central					0,0	2,4	5,1	9,3	12,9

Tabla 2.

D.ESCRIBAN, LUZ "ORTODONCIA EN DENTICION MIXTA"ED AMOLCA,  
CARACAS 2007, PP. 105-122

ANEXO II

TABLA DE CONVERSIÓN PARA DETERMINAR LA EDAD DENTAL

APARTIR DEL DESARROLLO DENTAL

**(Demirjian y cols.)**

Edad Puntos											
Años	Niños	Niñas									
3.0	12,4	13,7	6.3	36,9	41,3	9.6	87,2	90,2	12.9	95,4	97,2
.1	12,9	14,4	.4	36,9	41,3	.7	87,7	90,7			
.2	13,5	15,1	.5	39,2	43,9	.8	88,2	91,1	13.0	95,6	97,3
.3	14,0	15,8	.6	40,6	45,2	.9	88,6	91,4	.1	95,7	97,4
.4	14,5	16,6	.7	42,0	46,7				.2	95,8	97,5
.5	15,0	17,3	.8	43,6	48,0	10.0	89,0	91,8	.3	95,9	97,6
.6	15,6	18,0	.9	45,1	49,5	.1	89,3	92,3	.4	96,0	97,7
.7	16,2	18,8				.2	89,7	92,3	.5	96,1	97,8
.8	17,0	19,5	7.0	46,7	51,0	.3	90,0	92,6	.6	96,2	98,0
.9	17,6	20,3	.1	48,3	52,9	.4	90,3	92,9	.7	96,3	98,1
			.2	50,0	55,5	.5	90,6	93,2	.8	96,4	98,2
4.0	18,2	21,0	.3	52,0	57,8	.6	91,0	93,5	.9	96,5	98,3
.1	18,9	21,8	.4	54,3	61,0	.7	91,3	93,7			
.2	19,7	22,5	.5	56,8	65,0	.8	91,6	94,0	14.0	96,6	98,3
.3	20,4	23,2	.6	59,6	68,0	.9	91,8	94,2	.1	96,7	98,4
.4	21,0	24,0	.7	62,5	71,8				.2	96,8	98,5
.5	21,7	24,8	.8	66,0	75,0	11.0	92,0	94,5	.3	96,9	98,6
.6	22,4	25,6	.9	69,0	77,0	.1	92,2	94,7	.4	97,9	99,5
.7	23,1	26,4				.2	92,5	94,9	.5	97,1	98,8
.8	23,8	27,2	8.0	71,6	78,8	.3	92,7	95,1	.6	97,2	98,9
.9	24,6	28,0	.1	73,5	80,2	.4	92,9	95,3	.7	97,3	99,0
			.2	75,1	81,2	.5	93,1	95,4	.8	97,4	99,1
5.0	25,4	28,9	.3	76,4	82,2	.6	93,3	95,6	.9	97,5	99,1
.1	26,2	29,7	.4	77,7	83,1	.7	93,5	95,8			
.2	27,0	30,5	.5	79,0	84,0	.8	93,7	96,0	15.0	97,6	99,2
.3	27,8	31,3	.3	80,2	84,8	.9	93,9	96,2	.1	97,7	99,3
.4	28,6	32,1	.7	81,2	85,3				.2	97,8	99,4
.5	29,5	33,0	.8	82,0	86,1	12.0	94,0	96,3	.3	97,8	99,5
.6	30,3	34,0	.9	82,8	86,7	.1	94,2	96,4	.4	97,9	99,5
.7	31,1	35,0				.2	94,4	96,5	.5	98,0	99,6
.8	31,8	36,0	9.0	83,6	87,2	.3	94,5	96,6	.6	98,1	99,6
.9	32,6	37,0	.1	84,3	87,8	.4	94,6	96,7	.7	98,2	99,7
			.2	85,0	88,3	.5	94,8	96,8	.8	98,2	99,8
6.0	33,6	36,0	.3	85,6	88,3	.6	95,0	96,9	.9	98,3	99,9
.1	34,7	39,1	.4	86,2	89,3	.7	95,1	97,0			
.2	35,8	40,2	.5	86,7	89,8	.8	95,2	97,1	16.0	98,4	100,0

Tabla 3.

D.ESCRIBAN, LUZ "ORTODONCIA EN DENTICION MIXTA"ED AMOLCA,  
CARACAS 2007, PP. 105-122

### ANEXO III

#### TABLA DE REFERENCIAS DE DOSIS RADIOLÓGICAS DE LAS EXPLORACIONES UTILIZADAS PARA COMPARACIÓN.

	Dosis (mSv)	Nº Equivalente de radiografía de tórax	Periodo equivalente de radiación natural ambiente
<b>Intraoral</b>	0,002	0,11	1.2 días
<b>Ortopantomografía</b>	0,01	0,5	2,4 días
<b>TC dental</b>	< 0,5 por maxilar	25	10 meses
<b>TC tórax</b>	8	400	3 años

Tabla 4.

Basado para una tecnica de TC dental de 120 KV, < 100 mAs, gosor de corte 1mm y factor de paso de 1-1, 5, basado en Harris D et aP. (2)

### ANEXO IV

#### DOSIS EFECTIVAS DE LOS DIFERENTES EQUIPOS DE ACUERDO CON LOS INFORMES D E1990 Y 2007 DE LA ICRP.

*Tabla 2. Dosis efectivas ( $\mu$ Sv) de los diferentes equipos de acuerdo con los informes de 1990 y 2007 de la ICRP*

Equipos	Dosis efectivas ICRP 1990 ( $\mu$ Sv)	Dosis efectivas ICRP 2007 ( $\mu$ Sv)
Radiografía oclusal digital	7 <sup>14</sup>	
Radiografía panorámica digital	5,5-22 <sup>3,8,14-16</sup>	
Telerradiografía lateral digital	1,6-3,4 <sup>3,8,14-16</sup>	
TC	150-2.100 <sup>3,8,14-16</sup>	
CBCT FOV pequeño	48-652 <sup>14,16</sup>	
CBCT FOV grande	68-1.073 <sup>16</sup>	
CBCT Newton 9 s	36,9 <sup>3</sup>	51,7 <sup>3</sup>
CBCT Newton 3G 12 s	44,7 <sup>3</sup>	58,9 <sup>3</sup>
CBCT iCAT 9 s	68,7 <sup>3</sup>	104,5 <sup>3</sup>
CBCT iCAT 12 s	134,8 <sup>3</sup>	193,4 <sup>3</sup>
Radiación ambiental	3 mSv/año <sup>3</sup>	