



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ESTADIOS DE NOLLA Y DEMIRJIAN PARA LA
DETERMINACIÓN DE LA EDAD DENTAL Y
CRONOLÓGICA.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

JAZMÍN HERNÁNDEZ MARTÍNEZ

TUTOR: Mtro. SINUHÉ JURADO PULIDO



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.

A mis padres Crispín e Irma,

Por creer en mí, apoyarme desde pequeña y construir mis sueños como suyos. Agradeciendo cada palabra de aliento, cada abrazo, consejo y la confianza en cada paso que doy, pero sobre todo el amor con el que me han llevado de la mano día con día para llegar a ser la mujer en la que me he convertido.

A mi hermano Uriel,

Por inspirarme, enseñarme con su personalidad tan única que puedo llegar tan lejos como me lo proponga. Por ser mi confidente en muchas ocasiones y haberme apoyado en cada paso que doy.

A mi abuelita Luisa,

Sin ti no sería nada de lo que soy ahora, sin ti no hubiese podido llegar tan lejos. La vida me ha permitido crecer con el amor más sincero y leal que jamás imaginé tener. Por velar por mí en todo momento, por mi felicidad y seguridad, te debo mi vida entera, amor y admiración eterna a la mujer más fuerte que he conocido y con la cual tuve el placer de crecer.

A mi tío Cesar,

Por ser mi primer padre, por permitirme llegar a con ustedes a este mundo. El amor con el que me siempre me trataste fue increíblemente hermoso, gracias por siempre creer en mí y quererme como una hija, ayudarme en todo momento. Las palabras sobran y no hay momento en el que no quiera darte un abrazo, te mando un beso al cielo, estoy segura de que ahora cuento con un ángel a mi lado protegiéndome a toda hora.

A mis incondicionales de la universidad,

Por permitirme crecer con ustedes desde el día uno, por las risas y lágrimas, por esa complicidad tan grande que creamos juntos, por ser mis hermanos desde hace tantos años. Infinitas gracias por llegar a mi vida y enseñarme que la amistad es invaluable.

A mi tutor, el Mtro. Sinuhé Jurado Pulido

Por ayudarme a concluir esta etapa de mi vida académica, por su disposición, profesionalismo y tiempo dedicado a la realización de la tesina. Por siempre mostrar en cada clase su amor y dedicación, gracias por transmitir todo lo que sabe.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Odontología

Porque sin haber formado parte de esta institución no habría podido conocer a tanta gente tan maravillosa, jamás hubiese podido aprender tanto académica y personalmente, pero sobre todo por formarme como Cirujana Dentista.

“Por mi raza hablará el espíritu”

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVO.....	6
1. EDAD	7
1.1 EDAD BIOLÓGICA.....	7
1.2 EDAD CRONOLÓGICA	8
1.3 EDAD DENTAL.....	9
2. ERUPCIÓN DENTAL	10
2.2 SECUENCIA Y CRONOLOGÍA DE ERUPCIÓN EN PRIMERA DENTICIÓN.....	14
2.3 SECUENCIA Y CRONOLOGÍA DE ERUPCIÓN EN SEGUNDA DENTICIÓN.....	16
3. ESTUDIOS IMAGENOLÓGICOS.....	19
3.1 HISTORIA DE LA RADIOLOGÍA.....	19
3.2 RADIOGRAFÍA DENTOALVEOLAR.....	23
3.3 ORTOPANTOMOGRAFÍA	24
3.4 TOMOGRAFÍA DE HAZ DE CONO LARGO	28
4. MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA EDAD DENTAL Y CRONOLÓGICA	30
4.1 ESTADIO DE NOLLA	31
4.2 ESTADIO DE DEMIRJIAN.....	35
CONCLUSIONES	38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

INTRODUCCIÓN

La edad biológica, cronológica y dental van íntimamente ligadas de la mano por ello es importante conocer cómo se relacionan y que factores genéticos o ambientales pueden afectarlos o no.

El proceso de erupción dental, así como las etapas de este, secuencia y cronología implican una serie de etapas las cuales inician desde la vida intrauterina pero que en cada individuo sucede de forma de diferente, con algunas variaciones lo cual es completamente normal dentro de un lapso ya conocido.

Gracias al descubrimiento de Wilhelm Conrad Roentgen podemos hacer uso de las radiografías, como lo son las radiografías dentoalveolares, ortopantomografías y en algunos casos llegamos a hacer uso de tomografías de haz de cono largo o también conocidas como CBCT (cone beam).

La determinación de la edad dental y cronológica se lleva a cabo mediante estudios imagenológicos, para este caso hacemos uso de ortopantomografías (radiografías panorámicas), las cuales son necesarios y vitales para el buen diagnóstico y plan de tratamiento hacia el paciente pediátrico.

Los métodos para la determinación de la edad como los son los estadios de Nolla y Demirjian se basan en el grado de mineralización y desarrollo dental en cada persona, que con el apoyo de tablas de valores ya establecidos nos permiten obtener un resultado más preciso y fidedigno en cada caso.

OBJETIVO

Describir los hallazgos identificados en los estudios realizados por la doctora Nolla en 1960 y el doctor Demirjian en 1973 respectivamente, donde determinan la edad dental mediante estudios de maduración, calcificación y mineralización dental realizados en infantes divididos por grupos de edad y sexo.

1. EDAD

El diccionario de la Real Lengua Española define a la edad como: “Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales.”¹

La edad es un concepto lineal, implica cambios continuos en las personas, donde a la vez supone formas de acceder o perder recursos, y la aparición de enfermedades o discapacidades con el paso de los años.²

1.1 EDAD BIOLÓGICA

También llamada edad fisiológica, se define como el registro progresivo del individuo hacia la madurez, es variable y se basa en el grado de maduración de los diferentes sistemas del cuerpo humano, como en la edad esquelética, peso, estatura, sistema dental y caracteres sexuales secundarios como la menarquia en las niñas y cambios de voz en los niños; evaluando todos estos parámetros juntos nos proporcionan la estimación de la edad biológica del paciente, sin embargo en algunos casos pudiendo estar adelantada o atrasada en conjunto con la edad cronológica lo que podría llevar a una estimación errónea de la edad real.³

La edad biológica está determinada por patrones sincronizados de eventos biológicos identificados por indicadores de madurez los cuales se encuentran coordinados entre sí en conjunto con la edad cronológica, su evolución tiene aceleraciones, deceleraciones y detenciones todo esto por la influencia de factores genéticos y ambientales.⁴

Indica el progreso del individuo hacia la maduración completa, la estimación de la edad juega un papel muy importante en áreas como la forense, endocrinología, pediatría, arqueología y por su puesto en la

odontología.

Se desarrolla en las siguientes etapas: Infancia, adolescencia, adultez y vejez. ^{5, 6, 7}

Durante la infancia se hace presente la erupción y maduración de la dentición temporal y permanente, en la adolescencia comienza a desarrollarse el tercer molar, pero a partir de la adultez los cambios son regresivos en todo el organismo, no sólo en boca. ⁶

La edad biológica o fisiológica puede estimarse a través de los parámetros dentales, siendo bastante útiles puesto que la tasa de calcificación dental en niños es baja ya que estos procesos se rigen por controles genéticos y no ambientales. ⁷

1.2 EDAD CRONOLÓGICA

La edad cronológica, edad real, edad medida o edad civil es dada por el calendario abarcando desde el nacimiento hasta la edad actual de la persona está siendo continua e inevitable, habla de la cantidad de tiempo expresada en años, meses y días; es sólo una medida por lo cual no nos da mucha información más que el número. ^{4, 8, 9}

Es muy importante para distintas disciplinas como en lo forense, así como en la odontopediatría y ortodoncia. ^{6, 10, 11}

1.3 EDAD DENTAL

La edad dental se considera un indicador confiable para la edad cronológica que ha sido utilizado en la odontología para saber si la maduración dental del paciente está dentro del promedio para su edad. En áreas como la ortodoncia, ortopedia y odontopediatría es de vital importancia para llevar a cabo un buen plan de tratamiento, así como en lo forense para la estimación de la edad en individuos fallecidos sin identificación.¹²

Es un proceso de calcificación, el cual abarca la formación de las primeras cúspides y bordes iniciales de la dentición temporal hasta el cierre apical de los últimos molares en la dentición permanente.¹³

Su evaluación es a través de la erupción de los dientes, así como el grado de formación de la raíz observada radiográficamente, tomando en cuenta el grado de mineralización y la etapa de desarrollo de los dientes mediante la observación de radiografías, siendo la mineralización un indicador confiable, mucho más que la madurez dental por lo cual es muy poco probable se vean afectados por procesos locales o sistémicos como la pérdida de dientes, falta de espacio, desnutrición, caries dental o anquilosis.
3, 5, 6, 7, 12

La precisión de la edad dental no es uniforme durante toda la vida, en edades tempranas es mejor la precisión pues existe un mayor número de dientes en formación y los estadios son más cortos; después de los 14 años es más difícil pues la mayoría de los dientes ya se han desarrollado a excepción de los terceros molares, aunque estos serían un indicador útil hasta que terminen su formación.¹⁴

2. ERUPCIÓN DENTAL

Es un proceso fisiológico el cual implica la mineralización dental desde la vida intrauterina, la formación de las raíces y la posición ósea alveolar simultáneamente para favorecer la emergencia de los dientes a través del hueso, tejido blandos y mucosa bucal. De este modo el diente atraviesa la cavidad oral entrando en contacto con el diente opuesto para que así pueda llevarse a cabo la masticación.^{8, 15}

Este proceso se lleva a cabo de forma secuencial y cronológica través de un patrón similar en el tiempo durante el crecimiento, desarrollo prenatal y postnatal de un individuo, sin embargo, es posible que este se modifique por factores como el sexo, etnia, desarrollo óseo, morfogénesis dental, estado nutricional y distribución geográfica.⁸

El desarrollo de los dientes está dado por un largo proceso el cual comienza en la sexta semana de vida intrauterina para los dientes temporales y finaliza con los segundos molares permanentes a los 14 años aproximadamente.^{4, 15}

Se denomina erupción al momento en el que el diente rompe la mucosa bucal y aparece en boca como muestra la Figura 1, usándose este término erróneamente pues la erupción dental dura toda la vida del diente, por otro lado, la aparición del diente en boca recibe el nombre de emergencia dentaria.^{15, 16}

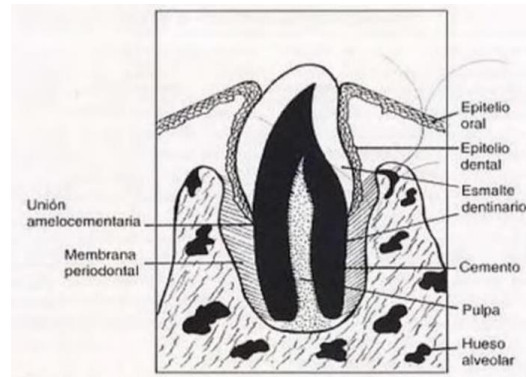


Figura 1. Representación de un diente en erupción. ¹⁷

En la primera dentición el saco dentario está colocado en el fondo del alvéolo, cubierto por fibromucosa haciendo la erupción del diente primario más fácil, por otro lado, en la dentición permanente el proceso de erupción es más lento puesto que la corona del diente enfrentará a la destrucción del hueso alveolar junto con las raíces de los dientes primarios. Cuando la corona rompe el tejido óseo para aparecer en boca y se rasga la fibromucosa el movimiento se acelera alcanzado la posición adecuada en la cavidad oral o un contacto con el diente antagonista. ^{18, 19} (Figura 2)



Figura 2. Momento en que el diente inicia su aparición en boca. ²⁰

El proceso eruptivo se ajusta a patrones similares en todos los dientes ocurriendo a un ritmo diferente en cada uno de ellos, realizándose mediante movimientos fisiológicos en tres fases: preeruptiva, prefuncional y

funcional.¹⁹

Etapa preeruptiva: Se completa la formación coronaria de los gérmenes dentarios como se muestra en la Figura 3 y el órgano del esmalte se transforma en el epitelio dentario reducido. Por fuera están rodeadas por el saco dentario favoreciendo el crecimiento simultáneo del tejido óseo que forma los alvéolos primitivos los cuales en forma de canastilla o cripta rodean a cada germen en crecimiento.^{6, 8, 17}

El germen dentario en esta fase lleva a cabo pequeños movimientos de inclinación y giro en relación con el crecimiento de los maxilares.²⁰

Etapa eruptiva prefuncional: Inicia con la formación radicular, representada en la Figura 3, aunque no solo incluye esto, sino el desarrollo del ligamento periodontal en conjunto con la diferenciación del periodonto de protección, es decir, de la encía y unión dentogingival, el desarrollo radicular se asocia al desplazamiento gradual de la corona que se aproxima al epitelio bucal.^{6, 8, 17}

Comienza en el momento en que el borde incisal o cuspídeo rompe la encía y el diente se hace visible en el interior de la boca sin llegar a hacer contacto con el diente antagonista.²¹

Se lleva a cabo cuando el diente perfora la encía, presentando en la raíz aproximadamente entre la mitad y dos tercios de su longitud final.²⁰

Etapa eruptiva funcional o posteruptiva: Comienza cuando el diente entra en contacto con su antagonista en el plano de oclusión constituyendo la oclusión para comenzar con la función masticatoria. Los movimientos que

ocurren en el diente durante toda la vida de ese, tratando de compensar el desgaste dentario.^{6, 8, 17, 20, 21} (Figura 3)

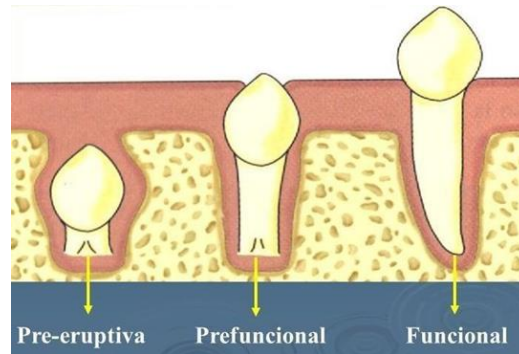


Figura 3. Fases de la erupción dental.²²

2.1 CRONOLOGÍA DE LA ERUPCIÓN

Es el tiempo en años o meses en que debe erupcionar un diente, en el cual no existe un tiempo específico para que erupcionen, sin embargo, sí se habla de un rango promedio para que lo hagan, durando así entre seis y ocho años el periodo de tiempo en el que dientes temporales y permanentes coexisten en la cavidad oral.¹⁹

Los dientes temporales erupcionan entre los seis meses y los tres años de vida siendo veinte en total, diez en cada arcada como podemos observar en la Figura 4; por otro lado, los permanentes lo hacen entre los seis y trece años, a excepción de los terceros molares que lo hacen alrededor de los 18 a 25 años de vida, llegando así a un total de 32 dientes presentes en la dentición permanente.^{3, 8, 15} (Figura 5)

La secuencia de erupción hace referencia al orden en que erupcionan los dientes tanto en maxilar como en mandíbula donde existe un orden para

lograr un buen desarrollo de la oclusión.¹⁹



Figura 4. Dentición temporal.¹⁵



Figura 5. Dentición permanente.¹⁵

2.2 SECUENCIA Y CRONOLOGÍA DE ERUPCIÓN EN PRIMERA DENTICIÓN

La erupción de los dientes temporales puede causar un ligero enrojecimiento e hinchazón de la mucosa oral, que al momento de la emergencia cambiará a una ligera isquemia en la zona del diente a erupcionar.^{20, 21}

Los dientes temporales comienzan a emerger en boca entre los seis y siete meses de edad, por lo que su secuencia de erupción suele ser: incisivo central inferior, incisivo central superior, incisivo lateral superior, incisivo lateral inferior, primer molar inferior, primer molar superior, canino inferior,

canino superior, segundo molar inferior y segundo molar superior.^{17, 20, 21}
 (Figura 6)

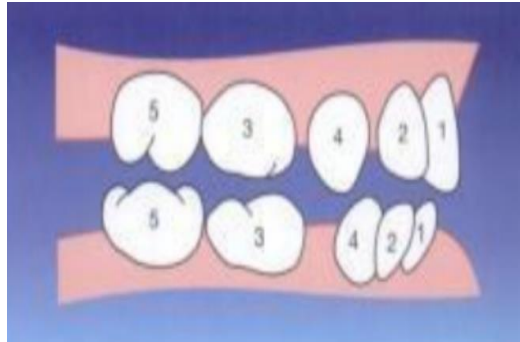


Figura 6. Secuencia de erupción en dentición temporal.²⁰

En la mayoría de los casos, los dientes inferiores emergen antes que los superiores, pero en algunos otros los incisivos laterales superiores suelen aparecer antes que los inferiores, como se muestra en la Tabla 1.^{17, 20, 21}

Secuencia de erupción en dentición temporal					
	2°	3°	7°	5°	9°
Sup	A	B	C	D	E
Inf	A	B	C	D	E
	1°	4°	7°	6°	8°

Tabla 1. Secuencia de erupción de dientes temporales.^{15, 17, 20}

Entre los 24 y 36 meses de edad los 20 dientes temporales aparecerán en la cavidad oral, de este modo a los tres años están formados y en completa oclusión. En algunos casos es completamente normal la existencia de alguna variación; así mismo, Massler menciona que dicha variación es de +/- 6 meses.^{17, 20, 21}

Por otro lado, las raíces de la dentición primaria llegan a su formación completa al año de haber erupcionado, por lo tanto, a los tres o cuatro años

todos los dientes ya han completado su formación radicular como se observa en la Tabla 2.^{17, 20, 21}

Cronología de erupción en dentición temporal				
	Inicio calcificación (intrauterino)	Corona completa (meses)	Erupción (meses)	Raíz (años)
IC	14 (13-16)	1-3	6-9	2-2,5
IL	16(14,5-16,5)	2-3	7-10	2-2,5
C	17(15-18)	9-11	16-20	2,5-3,2
1er M	15(14,5-17)	6-8	12-16	2-2,5
2do M	18(16-23,5)	10-12	20-30	3

Tabla 2. Cronología de erupción en primera dentición.^{15, 20}

2.3 SECUENCIA Y CRONOLOGÍA DE ERUPCIÓN EN SEGUNDA DENTICIÓN

La dentición permanente se conforma de cuatro incisivos, dos caninos, cuatro premolares y cuatro molares, además de la presencia de dos terceros molares tanto en maxilar y mandíbula.^{5, 17} (Figura 7)

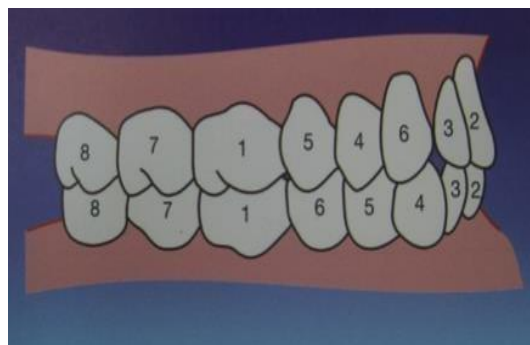


Figura 7. Secuencia de erupción dentición permanente.²⁰

A partir de los cinco a seis años, los dientes permanentes en desarrollo se están moviendo hacia el reborde alveolar y los primeros molares permanentes están listos para hacer erupción. La lámina que dará origen a los dientes permanentes se encuentra por lingual de los gérmenes de los dientes temporales, estos se desarrollan por lingual y cerca del ápice de los temporales, cuando inicie la formación radicular de igual forma comenzará la migración hacia la cavidad oral. Al encontrarse con la raíz de los dientes primarios, la reabsorben e inmediatamente emergen por labial de los dientes temporales. En algunos casos es común que aún estén presentes en boca las coronas de los temporales y en otros casos ya se habrá exfoliado el diente temporal.^{5, 17}

Como se muestra en la Tabla 3, en la arcada inferior aparece primero el canino, seguido del primer y segundo premolar, aunque en algunos casos el canino aparece después del primer premolar y antes que el segundo. En superior aparece primero el primer premolar, luego el canino y después el segundo premolar.^{17, 20}

Secuencia de erupción								
	2°	3°	6°	4°	5°	1°	7°	8°
Sup	IC	IL	C	1er p	2do p	1er M	2M	3M
Inf	IC	IL	C	1er p	2do p	1er M	2M	3M
	2°	3°	4°	5°	6°	1°	7°	8°

Tabla 3. Secuencia de erupción en dentición permanente.^{15, 20}

En las Tablas 4 y 5 observamos que los dientes irán emergiendo de la siguiente manera, primer molar 6 años, incisivos centrales superiores e inferiores 7 años, incisivos laterales superiores e inferiores 8 años, canino inferior 9 años, canino superior 10 años, segundos molares superiores e inferiores 2 años y terceros molares de los 18 a 25 años.^{16, 17, 20}

Cronología de erupción en dientes inferiores				
	Inicio de calcificación	Corona completa	Emergencia (años)	Raíz (años)
IC	3-4 m	4-5 años	6-7	9
IL	3-4 m	4-5	7-8	10
C	4-5 m	6-7	9-11	12-14
1er p	1,7-2 años	5-6	10-12	12-13
2do p	2-2,5 años	6-7	11-12	13-14
1er m	Nacimiento	2,5-3	5,5-6	9-10
2do m	2,5-3 años	7-8	12-13	14-15
3er m	8-10 años	12-16	17-25	18-25

Tabla 4. Cronología de erupción inferior permanente. ^{9, 15, 20}

Cronología de erupción en dientes superiores				
	Inicio calcificación	Corona completa	Erupción (años)	Raíz (años)
IC	3-4 meses	4-5	7-8	10
IL	10-12 meses	4-5	8-9	11
C	5-7 meses	6-7	11-12	13-15
1er p	1,5-1,8 años	5-6	10-12	12-13
2 p	2-2,5 años	6-7	10-12	12-14
1er m	Nacimiento	2,5-3	5,5-6	9-10
2do m	2,5-3 años	7-8	12-13	14-15
3er m	7-10 años	12-16	17-25	18-25

Tabla 5. Cronología de erupción superior permanente. ^{9, 15}

3. ESTUDIOS IMAGENOLÓGICOS

El uso de estudios imagenológicos es vital para la práctica dental, ya que se considera como la principal ayuda diagnóstica, para llevarla a cabo correctamente hay que tener presente y claros los conocimientos sobre interpretación radiográfica, técnicas para la toma de dichas radiografías, así como la protección para pacientes con el fin de evitar los efectos de la radiación. ²³

En áreas como la odontopediatría los estudios imagenológicos son necesarios para detectar alguna posible anomalía, identificación de caries, oligodoncia o alteraciones en el desarrollo dentario.

En endodoncia, se usa una radiografía previa para seguir con el tratamiento, así como la evolución de este. En el caso de la periodoncia, se puede detectar alguna discontinuidad de la lámina dura así mismo se puede hacer un correcto diagnóstico para la clasificación de la enfermedad periodontal. ²⁴

Para todas las áreas de la odontología, la radiología forma parte fundamental a la hora de la toma de decisiones para el adecuado diagnóstico, tratamiento y evolución de todos los pacientes que acuden a consulta. ²⁵

3.1 HISTORIA DE LA RADIOLOGÍA

Los rayos X fueron descubiertos por el físico alemán Wilhelm Conrad Roentgen la noche del ocho de noviembre de 1895. En una habitación oscura al estar trabajando en las propiedades de los rayos catódicos se percató de la existencia de una fuente de energía desconocida en esos

momentos, la cual llamó “radiación X” así por su origen desconocido en esos tiempos, de este modo él fue capaz de comprender de inmediato la importancia de su descubrimiento para el mundo y la medicina. Un mes después llevó a cabo la primera radiografía usando la mano de su esposa Bertha Roentgen.^{23, 24, 26} (Figura 8)



Figura 8. Wilhelm Conrad Roentgen.²⁵

Esta noticia se difundió por todo el mundo y gracias ello fue galardonado con el reconocimiento de la Academia Sueca en 1901 siendo así el primer nobel de física en la historia.^{25, 26}

Para el 22 de diciembre de 1895 realizó un artículo sobre una “Nueva clase de rayos X” presentándolo el 28 de diciembre del mismo año ante el presidente de la sociedad físico-médica de Wurzburg incluyendo la radiografía que le había tomado a su esposa.¹⁴ (Figura 9)



Figura 9. Radiografía de la mano de Bertha R. ²⁵

El doctor W. G. Worton fue el primero en obtener una radiografía dental en el año de 1896 usando cráneos humanos desecados, un año después fue el primero en efectuar una radiografía de cuerpo entero usando una película de 36 pies con 30 minutos de exposición. ²⁵ (Figura 10)



Figura 10. Primera radiografía dental. ²⁷

La primera radiografía dental fue tomada por Otto Walkhoff (1860-1934), la tomó de sus propios maxilares la cual se muestra en la Figura 11, se llevó a cabo usando una placa de vidrio normal cubierta con una emulsión fotográfica envuelta toda en papel negro y chapa de goma que puso en la parte externa de la mandíbula y Friedrich Giesel (1852-1927) en Braunschweig, Alemania, para la cual cortó pequeños trozos de placas de películas comerciales y posteriormente se les envolvió de nuevo a prueba de luz, la primera radiografía dental tuvo una exposición de 25 minutos aproximadamente. ^{24, 26, 27}



Figura 11. Toma radiológica de los maxilares de Otto Walkhoff. ²⁸

Tiempo después el Dr Edmund Kells en Nueva Orleans en el año de 1899 toma la primera radiografía intraoral, convirtiéndose en el primer dentista que usó la radiografía para fines odontológicos y tomada en paciente vivo. Verificó si un conducto radicular está bien obturado e igualmente disminuyó el tiempo de exposición. ^{24, 26}

Sin embargo, no quiso colaborar con nadie y las radiografías se las hizo a el mismo por lo que perdió una mano y tiempo después se suicidó. ²⁶

Numata en 1933 y Paatero en 1948 fueron los principales precursores de la radiografía panorámica la cual consiste en una técnica extraoral donde se examinan ambos maxilares, ellos colocaron esta placa se coloca fuera de la boca. ¹⁴ (Figura 12)



Figura 12. Primera radiografía panorámica. ²⁹

3.2 RADIOGRAFÍA DENTOALVEOLAR

La radiografía dentoalveolar o también llama radiografía periapical es una técnica intraoral diseñada para mostrar uno o dos dientes en específico de la raíz a la corona, espacio del ligamento periodontal junto con los tejidos que lo rodean. Como se mencionó anteriormente cada imagen suele mostrar de dos a cuatro dientes dando así información más detallada sobre el diente y el hueso alveolar circundante. ^{23, 26} (Figura 13)

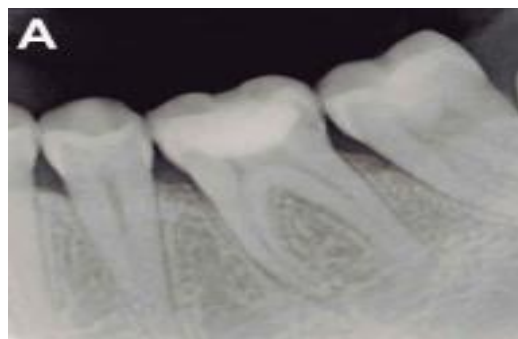


Figura 13. Radiografía dentoalveolar. ³⁰

Indicaciones:

- Detección de inflamación.
- Lesiones periapicales.
- Evaluación del estado periodontal.
- Evaluación de algún traumatismo.
- Evaluación de la presencia o no de dientes que aún no han erupcionado.
- Evaluación de las raíces.
- Tratamientos de endodoncia.
- Evaluación preoperatoria y control de cirugía periapical.
- Evolución de quiste periapicales.
- Evaluación de caries.
- Evaluación post operatoria de implantes.²³

3.3 ORTOPANTOMOGRAFÍA

La ortopantomografía es una de las técnicas de diagnóstico más usadas por los odontólogos pues ofrece información de la dimensión vertical del hueso, localización de puntos anatómicos y demás estructuras faciales como la mandíbula, maxilar y articulación temporomandibular en una única imagen, obteniendo una visualización amplia y completa permitiendo así un mayor y mejor conocimiento de la boca.^{31, 32} (Figura 14)



Figura 14. Radiografía panorámica.³⁰

Consiste en una técnica extrabucal donde la película se coloca fuera de la boca del paciente durante la exposición a los rayos X en esta el paciente debe quitarse aretes, collares, piercings u otro artefacto metálico que pueda traer consigo, de ser posible colocarle protección como son los chalecos de plomo y ajustar correctamente a la altura del paciente la mentonera para cuando se ponga de frente al ortopantomógrafo y de igual forma debe colocar sus manos en los mangos del aparato para que tenga mayor estabilidad como se muestra en la Figura 15, dicha película y la cabeza del tubo giran alrededor del paciente en una dirección, por otro lado, la placalo hace en sentido opuesto obteniendo varias imágenes individuales, las cuales se combinan en una sola imagen, creando una vista correcta y general de los maxilares.^{15, 32}



Figura 15. Colocación correcta del paciente.³³

Mediante el estudio de la ortopantomografía se puede determinar el grado de desarrollo de cada diente en cada individuo, permitiendo así la construcción de tablas y gráficos. Nos da información del estado general del paciente, informándonos de la existencia de alguna patología, así como la presencia o ausencia de supernumerarios, forma de la rama mandibular y del cóndilo de ambos lados permitiendo su comparación.^{32, 34}

Por otro lado, hay que tomar en cuenta que en pacientes pediátricos por el rápido crecimiento de los tejidos y la presencia de órganos radiosensibles implica llevar a cabo medidas de protección mayores y eficaces (más que en los adultos) las medidas de protección a usar son los delantales y collares de plomo para que estos protejan la tiroides ya que este órgano es muy radiosensible en los niños.⁶

Ventajas de la radiografía panorámica:

- Bajo costo.
- Buena resolución.
- Visión general de los dientes, huesos.
- Permite la evaluación de dientes erupcionados y no erupcionados.
- Demuestra quistes, tumores o dientes incluidos, así como restos radiculares.
- El tiempo para tomarla es corto y la técnica fácil de ejecutar.
- Se requieren menos radiación que en una técnica convencional pues los tiempos para una radiografía digital son de un 50-80% menores.
- Menos tiempo de espera para observar la imagen.^{15, 32}

Limitaciones:

- En niños muy pequeños es difícil obtenerlas por no lograr una correcta inmovilización.
- Falta de detalle y definición.
- Caries interproximales no pueden ser diagnosticadas.
- No se pueden realizar mediciones exactas por la ampliación de la imagen.
- Distorsión pues en una panorámica hay cierta cantidad de amplificación que la causa.

Usos:

- Identificación de alteraciones como variaciones anatómicas de raíz, dilaceraciones, enanismos.
- Detección de anomalías de número (supernumerarios, hiperdoncia, agenesia, hipodoncia).
- Identificación de lesiones en senos paranasales.
- Estudio de la mandíbula (analizar sus forámenes, canales patológicas, altura de la rama mandibular, altura condilar, grosor del hueso cortical).
- Estudio de ATM y cóndilos (simetrías o asimetrías).
- Detectar lesiones periapicales, quistes, granulomas, tumores benignos y malignos.
- Evaluar dientes impactados.
- Diagnosticar la extensión de alguna patología.
- Diagnosticar fracturas.
- Evaluar los patrones de erupción, crecimiento y desarrollo.
- Detectar cuerpos extraños. ^{15, 31}

3.4 TOMOGRAFÍA DE HAZ DE CONO LARGO

Esta técnica se basa en un haz de rayos X cónico o piramidal como los que se usan en la radiología convencional intra o extrabucal, que atravesando el objeto a estudiarse dirige hacia un tubo bidimensional de rayos X situado en el lado opuesto. ²⁴ (Figura 16)

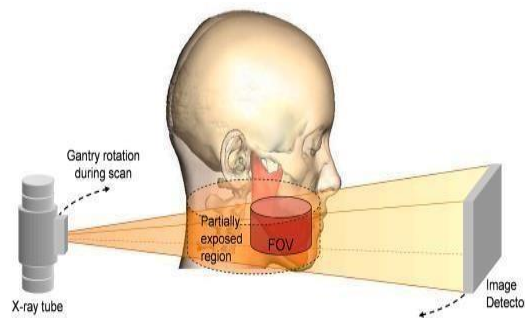


Figura 16. Representación de la rotación del CBCT. ³⁵

El principio básico del CBCT es la rotación del tubo de rayos X y un detector de imágenes, donde el haz cónico del rayo se atenúa a través del paciente y el campo de visión se expone durante toda la exploración. ³⁵

Las ventajas de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) ante las radiografías convencionales son que, muestra imágenes como cortes transversales en los planos axial, sagital y coronal, permitiendo así la visualización de los dientes, patologías, patologías periapicales, por otro lado, reduce la radiación, la imagen obtenida es mucho más precisa y el tiempo de escaneo es rápido. ^{36, 37, 38} (Figura 17)

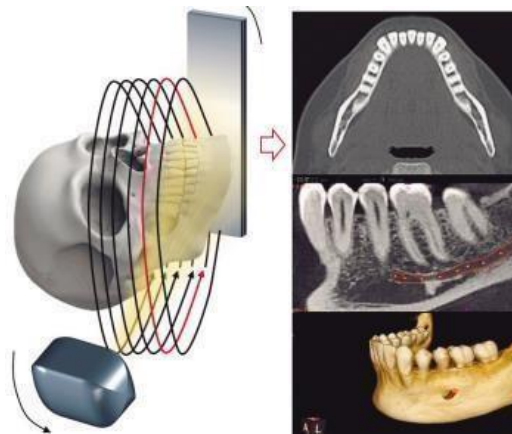


Figura 17. Tomografía computarizada de haz cónico e imágenes obtenidas.³⁰

El Cone Beam se usa mayoritariamente para implantología, endodoncia y odontología forense, nos permite visualizar muchas más estructuras que en las radiografías tradicionales.³⁹

A pesar de que la CBCT se centra en implantología, cirugía oral y maxilofacial y ortodoncia, tiene potenciales ventajas en el diagnóstico y manejo clínico de las alteraciones dentales comunes en otros campos, como en endodoncia, periodoncia y cirugía bucal entre otros.²⁴

Indicaciones para el CBCT:

- Dientes retenidos o impactados.
- Cirugías ortognáticas.
- Autotrasplantes.
- Traumas.
- Lesiones periapicales.
- Patologías.
- Extracciones de terceros molares.
- Reabsorciones o fracturas radiculares.^{37, 39} (Figura 18)

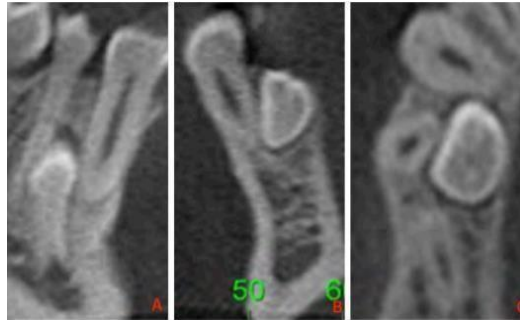


Figura 18. Imágenes obtenidas por CBCT. ⁴⁰

Desventajas:

- Falta de registro de una oclusión detallada debido a la presencia de artefactos dentro de la boca.
- Acceso limitado por el costo.
- Presencia de un hueco entre los cortes axiales que limitan la calidad de la imagen. ²⁴

4. MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA EDAD DENTAL Y CRONOLÓGICA

Los métodos para estimar la edad dental se basan principalmente en la evaluación de la mineralización y desarrollo dental, por lo que apenas se pueden ver afectados por procesos locales o sistémicos, sin embargo, si pueden presentar variaciones genéticas en las diferentes poblaciones.

Debido a que los órganos dentarios se forman y desarrollan de manera continua y paulatina en un determinado periodo de tiempo, desde la etapa fetal hasta el inicio de la segunda década de vida se puede evaluar la edad fisiológica real; para evaluar la maduración dentaria se pueden observar los estadios de desarrollo de cada uno de los dientes con las radiografías panorámicas. ⁴¹

Entre los métodos utilizados para evaluar la maduración dental en radiografías, se encuentran los de Nolla y Demirjian.^{12, 41}

4.1 ESTADIO DE NOLLA

En 1960 la doctora Carmen Nolla realizó un estudio sobre la calcificación y maduración en los dientes, observando radiografías periapicales seriadas estas tomadas en diferentes periodos de edad, con lo cual elaboró un índice de determinación de edad dental.

El estudio lo llevó a cabo en niños norteamericanos de entre 3 y 17 años (25 hombres y 25 mujeres) en los laboratorios de Desarrollo de la Universidad de Michigan a los cuales se les realizaron radiografías anuales, las radiografías eran intraorales y extraorales para las niñas el total de radiografías fue de 1746 y para los niños fueron 1656; de todo esto analizó el desarrollo de cada diente evaluando cada lado por separado (cuadrante derecho e izquierdo) tomando en cuenta o no el tercer molar donde obtuvo que los patrones de desarrollo normales para cada diente tanto en maxilar como mandíbula según la edad y los dientes son similares en ambas arcadas sin alguna diferencia entre ambos sexos.

Estableció un valor para la maduración de cada diente por edad y género, a su vez creando tablas predictivas que consisten en dibujos representativos de once los estadios de desarrollo teniendo valores numéricos que van del 0 al 10, llevando a cabo la sumatoria de estas; los cuales indican el tiempo promedio de calcificación dental por edades logrando así una relación entre la edad dental y cronológica de forma exitosa.^{5, 6, 7, 11, 41} (Figura 19)

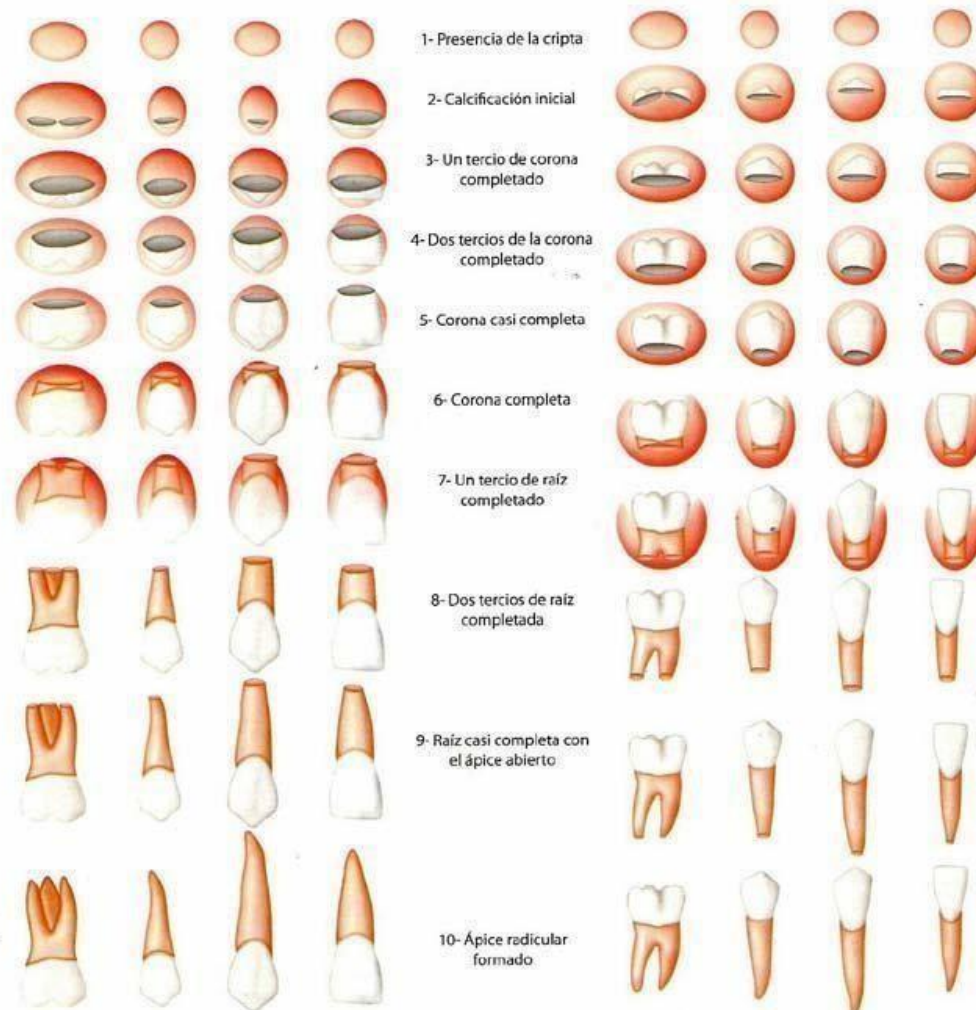


Figura 19. Esquematización de los estadios de Nolla. ⁴²

Dichos estadios se desarrollan desde la gestación, y partir del nacimiento inicia con la calcificación de los dientes en un período variado guiado hacia la maduración total de los dientes. ^{5, 6, 11, 41}

Este es el primer estudio longitudinal y sistemático de cuantificación de la maduración en cada diente que permitió la elaboración de estimaciones de la edad basada en evidencia. ⁷

Concluyó que las mujeres inician y terminan su desarrollo dental antes que los hombres, así mismo propuso tablas por género colocando la media de formación dental para cada diente en función de la edad cronológica. Para determinar la edad dental, se suma el valor asignado a cada diente obteniendo una puntuación directa de la suma total de los dientes mandibulares y maxilares.⁷

Afirma que los movimientos eruptivos inician justo en el estadio seis y siete completando la formación radicular en el estadio diez.⁹

Estadios de maduración:

0. Ausencia de la cripta: Sin calcificación, radiográficamente no puede observarse más que un espesamiento tenue.
1. Presencia de la cripta: Se observa una línea circular radiopaca dentro de una zona radiolúcida.
2. Calcificación inicial: En la cripta observamos una imagen radiopaca circular o en media luna, superior o inferior a esta comienza la mineralización de las cúspides en el caso de molares y premolares es por separado.
3. Un tercio de la corona completa: Vemos una imagen radiopaca de mayor tamaño y continua a su vez la mineralización de las cúspides con una fusión de éstas.
4. Dos tercios de corona completa: Imagen radiopaca más grande que en el estadio anterior, comienzan los depósitos de dentina.
5. Corona casi completa: Zona radiopaca de mayor tamaño que en el estadio tres, la forma coronal se insinúa con una ligera constricción a nivel de lo que sería la zona cervical.
6. Corona casi completa: Radiográficamente la corona se encuentra

totalmente calcificada hasta la unión cemento esmalte. La corona se ve de forma definitiva.

7. Un tercio de raíz completo: La corona totalmente calcificada con un inicio de la prolongación radicular (solo un tercio), por otro lado, la longitud de la raíz es menor que la altura de la corona.
8. Dos tercios de la raíz completada: Corona calcificada junto con una mayor longitud de la raíz esta longitud es igual o mayor a la altura de la corona, las paredes del conducto están divergentes con un ápice amplio.
9. Raíz casi completa, ápice abierto: Corona totalmente calcificada y raíz desarrollada en su totalidad, la longitud de la raíz es mayor a la altura de la corona con las paredes del canal radicular paralelas hacia el ápice que aún se encuentra parcialmente abierto.
10. Ápice cerrado: Se observa la corona y raíz calcificadas con el ápice cerrando se habla ya de una constricción definitiva.⁹

A partir de su estudio, el estadio dos corresponde al inicio de la mineralización de la corona, el seis cuando la corona ya está completa y el estadio ocho nos habla de una mayoría de dientes erupcionados con dos tercios de la raíz formada.

Se compara la radiografía con la tabla de Nolla que más se le asemeje; en dado caso de que a la observación radiológica se encuentre que estamos entre dos estadios, se suma 0,5 al estadio anterior, pero si se sobrepasa ligeramente un estadio se suma 0,2 y si está muy cerca del estadio que sigue se suma 0,7.³ (Figura 20)

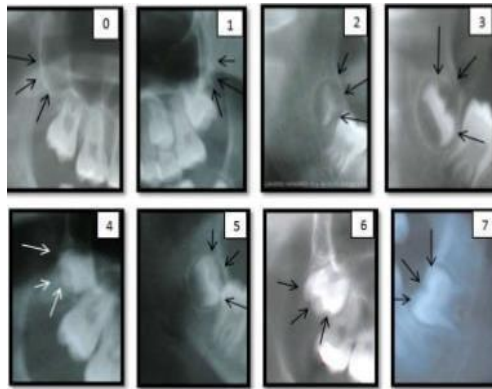


Figura 20. Evaluación radiográfica de los estadios de Nolla. ⁴³

4.2 ESTADIO DE DEMIRJIAN

Demirjian, Goldstein y Tanner en 1973 publicaron un estudio sobre la maduración dental en el que analizaron a un grupo de niños franco-canadienses a través de 1446 radiografías panorámicas de niños y 1482 de niñas de entre 2 a 20 años del hospital Ste-Justine y en el Centro de Crecimiento Montreal, dicho estudio se basa en la puntuación de los siete dientes mandibulares permanentes del lado izquierdo, dejando de lado a los terceros molares y si llegara a faltar algún diente se toma en cuenta el diente del lado contrario asignando a cada diente un valor de la letra A hasta la H dependiendo su grado de maduración. ^{6, 10, 11, 41, 44} (Figura 21)

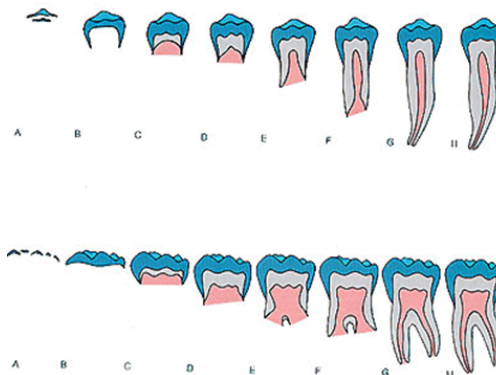


Figura 21. Representación de los estadios de Demirjian. ⁴⁵

Se aplica en dentición primaria y mixta donde a cada diente se le asigna un valor basado en 8 estadios según su desarrollo y sexo del individuo donde la sumade todo en una escala del 0 al 100 da el grado de madurez.^{10, 11, 41, 44}

Estadios:

- A. Tanto en dientes unirradiculares como multirradiculares comienza la calcificación en la parte superior de la cripta con forma de cono invertido sin existencia aún de fusión en los puntos de calcificación.
- B. Fusión en los puntos de calcificación formando una o varias cúspides que se unen para formar la superficie oclusal regular y contorneada.
- C. La formación del esmalte en oclusal se completa viéndose así su extensión y convergencia hacia cervical, observamos el inicio de depósito de dentina y el contorno de la cámara pulpar tiene forma curva en el borde oclusal.
- D. La corona termina su formación hasta la unión cemento-esmalte: el borde superior de la cámara pulpar en los unirradiculares tiene forma curva y definida, cóncava hacia la región cervical con los cuernos pulpares proyectados en forma de “paraguas” mientras que en los morales en forma trapezoidal. La formación radicular es en forma de espícula.
- E. En dientes unirradiculares las paredes de la cámara pulpar forman líneas rectas interrumpidas por el cuerno pulpar pues ya es más grande que en el estadio anterior, igualmente la longitud radicular es menor que la altura de la corona.
En diente multirradiculares la formación inicial de la bifurcación radicular se observa en forma de un punto calcificado o semilunar y la longitud radicular aún es menor que la altura de la corona.

F. Dientes unirradiculares, las paredes de la cámara pulpar forman un triángulo isósceles con el ápice terminado en forma de embudo por otro lado la longitud radicular es mayor o igual que la altura de la corona.

Dientes multirradiculares: la región calcificada de la bifurcación se desarrolla hacia abajo desde su estadio semilunar para darle raíces de un contorno más definido y distintivo con extremos en forma de embudo y la longitud radicular es mayor o igual a la altura de la corona.

G. Las paredes de la raíz son paralelas y el ápice aun esta parcialmente abierto en el caso de los molares la raíz distal es la que aún tiene el ápice abierto.

H. El extremo apical del conducto radicular se encuentra completamente cerrado y la membrana periodontal tiene un ancho uniforme alrededor de la raíz y el ápice.^{6, 44} (Figura 22)



Figura 22. Ejemplo de evaluación de estadios de Demirjian en radiografía panorámica.⁵

Este método ha sido muy usado en diferentes poblaciones para estimar la edad alrededor del mundo sin embargo ha mostrado contrastes en sus resultados por lo cual existen modificaciones en el mundo.^{10, 41}

CONCLUSIONES

Los métodos para la determinación de la edad dental y cronológica descritos presentan algunas diferencias como su precisión, se habla de que los estadios descritos por la doctora Nolla en 1960 es más preciso que el del doctor Demijrjian 1973.

Ambos son una herramienta sumamente importante para llevar a cabo un correcto plan de tratamiento de nuestros pacientes, por ende, es igual de importante que los odontólogos sean odontopediatras o dentistas de practica general conozcan estos estadios.

Para concretar un adecuado análisis radiográfico es necesario conocer que es lo que debemos ver, las estructuras que aparecerán en las radiografías, así como saber diferenciar entre lo que es norma y lo que no.

Por otro lado, no hay que olvidar el proceso de erupción dental pues este es el principal que ocuparemos no sólo para este tema sino para absolutamente todo lo que hagamos en nuestros pacientes. Tener claro que cada diente sea temporal o permanente tiene su propio tiempo de formación y erupción ayudará a determinar la edad adecuada de cada uno de nuestros pacientes, así mismo, nos permite tener una noción adecuada de que tratamiento llevar a cabo en los dientes que tratemos, sea una resina, incrustación, pulpectomía, pulpotomía o hasta una extracción dental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Real Academia Española. RAE. Diccionario de la lengua española. [Internet]. 2021 [Citado 3 de noviembre 2021] Disponible en: <https://cutt.ly/aTFdGT9>
2. Rodríguez A. Envejecimiento: Edad, Salud y Sociedad. Rev. Horizonte Sanitario. 2018; 17 (2): 87-88.
3. Delgado L. Estimación de la edad cronológica a través de los métodos de Demirjian y Nolla en una muestra portuguesa y española. Universidad de Santiago de Compostela. Facultad de Medicina y Odontología. Departamento de Estomatología. Tesis doctoral. Santiago de Compostela. [Internet]. 2014 [Citado el 12 de octubre 2021] Disponible en: <https://cutt.ly/AYr3gEb>
4. Poletto A, Giménez E. Edad dentaria: Adecuación regional de los métodos de Nolla y Demirjian. UNCUYO. 2012; 6 (2): 37-42.
5. Kalmendi J, Vodanoic M, Kocani F, Bimbashi V, Mehmeti B, Galic I. Dental age estimation using for Demirjian's Chaillet's and Willems methods in Kosovar children. Legal Medicine. 2018; (33): 23-31.
6. Marañón A. Edad dental según los métodos de Demirjian y Nolla en niños peruanos de 4 a 15 años. Repositorio Académico USMP. Tesis para obtener el título profesional de cirujano dentista. [Internet]. 2021 [Citado 12 de octubre de 2021] Disponible en: <https://cutt.ly/vYr3xVU>
7. Medina A, Blanco L. Estimación de la edad dental según un grupo de niños venezolanos utilizando el método de Nolla. Rev de Odont Latin. 2013; 3 (2): 7-18.
8. Carreño B, De la Cruz S, Gómez M, Pedrahita A, Sepúlveda W, Moreno F, Hernández J. Cronología de la erupción dentaria en un grupo de mestizos caucasoides de Cali (Colombia). Rev. Estomatol. 2017; 25 (1): 16-22.

9. Del Castillo A. Relación entre edad cronológica con los estadios de maduración dental de Nolla. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Odontología. Subdirección de estudios de posgrado. Maestría de Ciencias Odontológicas con Especialidad en Ortodoncia. [Internet]. 2014 [Citado 24 de octubre de 2021] Disponible en: <https://cutt.ly/sYr31YH>
10. Balgi P, Katge F, Shishir S, Jayaraman J. Comparative assessment to determine the accuracy of Demirjian and Darling methods of dental age in western Indian children. *Legal Medicine*. 2019; (42): 1-6.
11. Han M, Jia S, Wang C, Chung G, Chen T, Zhou H, Guo Y. Accuracy of the Demirjian, Williems and Nolla methods for dental age estimation in a northern Chinese population. *Archives of Oral Biology*. 2020: 1-9.
12. Martínez V, Ortega A. Comparación de los métodos de Nolla, Demirjian y Moorrees en la estimación de la edad con fines forenses. *Rev Odont Mex*. 2017; 21 (3): 155-164.
13. Ramírez J, Garza A, Moreno E, Verdugo M, López H, Garnica C. Concordancia entre la edad cronológica y edad dental según el método de Demirjian en pacientes mexicanos. *Int. J. Odontomat*. 2018; 12 (4): 412-415.
14. Garamendi M, Landa I. Determinación de la edad mediante la radiología. *Rev. Esp. Med. Leg*. 2010; 36 (1): 3-13.
15. Rodríguez N. Aplicación de la ortopantomografía digital al estudio del área apical anterior y media en una población infantil con mordida cruzada unilateral. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Odontología. Departamento de Estomatología. Tesis doctoral. Madrid. [Internet]. 2017 [Citado 24 de octubre de 2021] Disponible en: <https://cutt.ly/dYr8UJs>
16. Morgado D, García A. Cronología y variabilidad de la erupción dentaria. *MEDICIEGO*. 2011: 1-7.

17. Barberia L, Boj J, Catalá M, García C, Mendoza A. Odontopediatría 2da ed. España: Elsevier Masson; 2001.
18. Taboada O, Medina L. Cronología de erupción dentaria en escolares de una población indígena en el Estado de México. Rev ADM. 2005; 62 (3): 94-100.
19. Alzate F, Serrano L, Cortes L, Torres A, Rodríguez J. Cronología y secuencia de erupción en el primer periodo transicional. Rev CES Odon. 2016: 29 (1): 57-69.
20. Boj J. Catalá M. García-Ballesta C. Mendoza A. Odontopediatría: La evolución del niño al adulto joven. 2da ed. España: Elsevier Masson; 2004.
21. Khaled M. La influencia del peso y talla en la erupción de la dentición temporal. Tesis doctoral. Facultad de medicina y odontología: departamento de estomatología. [Internet]. 2017 [Citado 12 de octubre de 2021] Disponible en: <https://cutt.ly/hYr4wCS>
22. Balladares S, León P. Alteraciones en dentición mixta temprana en niños con pérdida prematura de dientes deciduos del centro escolar público “Dr. José Madriz”, León-Nicaragua en el año 2005. [Internet]. 2015 [Citado 12 de octubre de 2021] Disponible en: <https://cutt.ly/5Yr4kvi>
23. Whaites E. Fundamentos de radiología dental. 4ta ed. España: Elsevier Masson; 2008.
24. Montes L. Miñoso Y. Avances de las ciencias estomatológicas con el desarrollo de la radiología. Rev Invest Medicoquir. 20: 7 (2): 281-91.
25. Sosa M. Borjas L. Historia y evolución de la radiología en Centroamérica. Revisión bibliográfica. Rev. Fac Cienc Méd. 2015: 30-40.
26. Campoverde E. Evolución de la radiología intraoral. Universidad de Guayaquil. [Internet]. 2012 [Citado 12 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://cutt.ly/BYi1APh>

27. Bush U. Wilhelm Conrad Roentgen: El descubrimiento de los rayos X y la creación de una nueva profesión médica. *Rev Argent Radiol.* 2016; 80 (4): 298-307.
28. Radiología bucal [Internet] [Citado 3 noviembre 2021] Disponible en: <https://cutt.ly/qTFdBDf>
29. Alfaro L. Radiología panorámica: Anuario sociedad de radiología oral y maxilofacial de Chile. 2007; 10 (1): 12-21.
30. Ubeda C. Nocetti D. Aragón M. Seguridad y protección radiológica en procedimientos imagenológicos dentales. In *J Odontostomat.* 2018; 12 (3): 246-251.
31. Fuentes R, Arias A, Borie E. Radiografía panorámica: una herramienta invaluable para el estudio del componente óseo y dental del territorio maxilofacial. *Int J Morphol.* 2021; 39 (1): 268-273.
32. González B. La ortopantomografía en el diagnóstico de la simetría mandibular en niños en dentición mixta con y sin mordida cruzada. Universidad Complutense de Madrid. Departamento de profilaxis, odontopediatría y ortodoncia. Trabajo de investigación. [Internet]. 2013 [Citado 24 de octubre de 2021] Disponible en: <https://cutt.ly/kYr4bJn>
33. Radiologyinfo.org [Internet] [Citado 3 noviembre 2021] Disponible en: <https://cutt.ly/nTFd2Mi>
34. Paz M, Rojo R, Mourelle R, Dieguez M, Prados C. Evaluation of the accuracy of the Nolla method for the estimation of dental age of children between 4-14 years old in Spain: A radiographic study. *Forensic Science International.* 2019; (301): 318-325.
35. Kaalsalainen T. Ekholm M. Siiskonen T. Kortensniemi M. Dental cone beam CT: An update review. *Physica Medica.* 2021; (88): 193-217.
36. Boubaris M, Long K, Zhao W. Cameron A. Sun J, Love R, George. A novel volumen-bases cone beam computed tomographic periapical index. *JOE.* 2021; 47 (8): 1308-1313.

37. Dhillon J, Kalra G. Cone beam computed tomography: An innovative tool in pediatric dentistry. *Pedia Dent Jour.* 2013; 2 (1): 27-31.
38. Metha V, Ahmad N. Cone beamed computed tomography in pediatric dentistry: Concepts revisited. *Biol and Craniofac Jour.* 2020; (10): 210-211.
39. Jensen D, Jensen W, Oliver K. Cone beam computed tomography as a first line investigation in the pediatric dental patient. *Pedia Dent Jour.* 2021; (31): 129-135.
40. Roque Torres G, Meneses López A, Bóscolo F, Solange M, Haiter N. La tomografía computarizada cone beam en la ortodoncia, ortopedia facial y funcional. Artículo de revisión. *Rev. Estomatol Herediana.* 2015; 25 (1): 60-77.
41. González E, Guerrero P, Gutiérrez F. Métodos de estimación de la edad dental. *Rev Tamé.* 2017; 6 (16): 589-593.
42. Consideraciones para la colocación de implantes en adolescentes, reporte de un caso [Internet] [Citado 4 de noviembre de 2021] Disponible en: <https://cutt.ly/MTFd80d>
43. SlidesShare. Prevalencia de Agenesia de terceros molares y estadio de Nolla en pacientes que acuden al CEOB. [Internet] [Citado 4 noviembre de 2021] Disponible en: <https://cutt.ly/PTFd5Ci>
44. Arcienega A, Ballesteros M, Meléndez A. Análisis comparativo entre la edad ósea, edad dental y edad cronológica. *Rev Mex de Orto.* 2013; 1 (1): 33-37.
45. Bastardo R, Figuera A, Rueda Y, Ortiz M, Quirós O, Farías M. Correlación entre edad cronológica y edad ósea: Edad dental en pacientes del diplomado de ortodoncia interreptiva UGMA. *Rev Latin Odontopediatría [Internet].* 2009 [Citado el 4 de noviembre de 2021]. Disponible en: <https://cutt.ly/DYi2YvQ>