

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

División Académica de Ciencias de la Salud



**“ESTADÍOS DE MADURACIÓN ÓSEA Y CALCIFICACIÓN DENTAL
EN PACIENTES DE 8 A 15 AÑOS DE LA CLÍNICA JUCHIMÁN II”**

**Tesis para obtener el Diploma de la
Especialidad en Ortodoncia**

Presenta:

C.D. JULIO CÉSAR HERNÁNDEZ MARTÍNEZ

Director(es) de Tesis:

M. EN C. CRYSTELL GUADALUPE GUZMÁN PRIEGO

CD.E.O. ALFONSO ANTONIO TORRES URZOLA

Villahermosa, Tabasco

septiembre 2019



UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División
Académica
de Ciencias de
la Salud

Jefatura del
Área de Estudios
de Posgrado



Of. No. 0545/DACS/JAEP

23 de agosto de 2019

ASUNTO: Autorización impresión de tesis

C. Julio César Hernández Martínez
Especialidad en Ortodoncia
Presente

Comunico a Usted, que ha sido autorizada por el Comité Sinodal, integrado por los profesores investigadores M. en C. Miguel Ángel López Alvarado, M. en C. Rubicel Díaz Martínez, M.O. José Miguel Lehmann Mendoza, M.O. Luz Verónica Rodríguez López y la M. en C. Crystell Guadalupe Guzmán Priego, impresión de la tesis titulada: "ESTADÍOS DE MADURACIÓN ÓSEA Y CALCIFICACIÓN DENTAL EN PACIENTES DE 8 A 15 AÑOS DE LA CLÍNICA JUCHIMÁN II", para sustento de su trabajo recepcional de la *Especialidad en Ortodoncia*, donde fungen como Directores de Tesis la M. en C. Crystell Guadalupe Guzmán Priego y el C.D.E.O. Alfonso Antonio Torres Urzola.

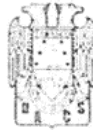
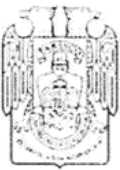
Atentamente

Dra. C. Miriam Carolina Martínez López
Directora



C.c.p.- M. en C. Crystell Guadalupe Guzmán Priego.- Director de Tesis
C.c.p.- C.D.E.O. Alfonso Antonio Torres Urzola.- Director de Tesis
C.c.p.- M. en C. Miguel Ángel López Alvarado.- Sinodal
C.c.p.- M. en C. Rubicel Díaz Martínez.- Sinodal
C.c.p.- M.O. José Miguel Lehmann Mendoza.- Sinodal
C.c.p.- M.O. Luz Verónica Rodríguez López.- Sinodal
C.c.p.- M. en C. Crystell Guadalupe Guzmán Priego.- Sinodal

C.c.p.- Archivo
DC'MCML/MO'MACA/lkrd*



ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Villahermosa Tabasco, siendo las 10:30 horas del día 16 del mes de agosto de 2019 se reunieron los miembros del Comité Sinodal (Art. 71 Núm. III Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente) de la División Académica de Ciencias de la Salud para examinar la tesis de grado titulada:

"ESTADÍOS DE MADURACIÓN ÓSEA Y CALCIFICACIÓN DENTAL EN PACIENTES DE 8 A 15 AÑOS DE LA CLÍNICA JUCHIMÁN II"

Presentada por el alumno (a):

Hernández Martínez Julio César
Apellido Paterno Materno Nombre (s)

Con Matricula

1 7 2 E 4 6 0 0 5

Aspirante al Diploma de:

Especialista en Ortodoncia

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

COMITÉ SINODAL

M. en C. Crystell Guadalupe Guzmán Priego
C.D.E.O. Alfonso Antonio Torres Urzola
Directores de Tesis

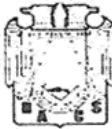
M. en C. Miguel Ángel López Alvarado

M. en C. Fabrice Díaz Martínez

M. C.E. José Miguel Lehmann Mendoza

M.O. Luz Verónica Rodríguez López

M. en C. Crystell Guadalupe Guzmán Priego



Carta de Cesión de Derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 05 del mes de julio del año 2019, el que suscribe, Julio Cesar Hernández Martínez, alumno del programa de la Especialidad en Ortodoncia con número de matrícula 172E46005 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del presente Trabajo de Tesis titulada "estadios de maduración ósea y calcificación dental en pacientes de 8 a 15 años de la clínica Juchimán II" bajo la dirección de la dra. Crystell Guadalupe Guzmán Priego Conforme al Reglamento del Sistema Bibliotecario Capítulo VI Artículo 31. El alumno cede los derechos del trabajo a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficos o datos del trabajo sin permiso expreso del autor y/o director del trabajo, el que puede ser obtenido a la dirección: heroes_42@hotmail.com. Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Julio Cesar Hernández Martínez

Nombre y Firma

DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS DE LA SALUD



JEFATURA DEL ÁREA DE
ESTUDIOS DE POSGRADO

Sello



DEDICATORIA

A mi madre:

En primer lugar, por haberme otorgado la vida, por tanta paciencia, cariño, amor que he recibido de ella, por la educación que me inculco desde el primer día, por el apoyo espiritual, económico, moral y sobre todo por tanto tanto amor, te amo mamá, todo esto es gracias a ti.

A mi padre:

Quiero darte el reconocimiento que te mereces por qué has sido parte fundamental de mis logros en la vida, eres un gran ejemplo de cómo ser un hombre correcto y gracias a tus enseñanzas de la vida he llegado hasta este momento y lugar, te amo papá.

A mis hermanos:

Para Vero y Juan, gracias por todo su apoyo incondicional, que durante toda mi vida he recibido, son pieza fundamental en mi vida porque sin ustedes no lo hubiera logrado, los amo hermanitos y así será por toda mi vida.

A mi esposa:

Janet Alcántara, por tu comprensión, paciencia, amor, y especialmente porque contigo me siento seguro, completo, feliz y enamorado, por que comenzaremos nuevos proyectos de vida juntos y sé que contigo nunca me daré por vencido, gracias por tanto y por todo.



AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a Dios, por permitirme culminar un sueño más en mi vida, por tantas bendiciones derramadas en mi vida, por brindarme una familia que nunca dudo de mí y ha estado en cada momento de mi vida.

A mis queridos profesores a todos y a cada uno de ellos que han aportado sus conocimientos para lograr ser especialista en Ortodoncia.

A mis compañeros por brindarme su amistad, respeto y confianza.

A la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y a CONACYT, por la oportunidad que me dieron para poder realizar y terminar este grado académico.



ÍNDICE

INDICE DE FIGURAS	I
INDICE DE TABLAS	I
INDICE DE GRAFICAS	I
ABREVIATURAS	II
GLOSARIO DE TERMINOS	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT	V
1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- ANTECEDENTES	2
3.- MARCO TEÓRICO	5
4.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
5.- JUSTIFICACIÓN	16
6.- OBJETIVOS	17
7.- MATERIALES Y MÉTODOS	18
8.- RESULTADOS	20
9.- DISCUSIÓN	23
10.- CONCLUSIÓN	25
11.- RECOMENDACIONES	26
12.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
13.- ANEXOS	31



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Estadios de maduración según Hassel y Farman	9
Figura 2.- Calcificación dental de molares.....	12
Figura 3.- Calcificación dental Demirjian	12
Figura 4.- Trazado de las vértebras cervicales	19

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución De La Edad Cronológica	20
Tabla 2. Maduración Ósea Cervical Según Hassel y Farman	21
Tabla 3. Edad Dental por el método de Demirjian	21
Tabla 4. Edad Dental Y Cronológica	22



ABREVIATURAS

MDD: Método de Demirjian.

MHF: Método de Hassel y Farman.

MC: Maduración cervical.

CD: Calcificación dental.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

UJAT: Universidad Juárez autónoma de Tabasco.



GLOSARIO DE TÉRMINOS

Calcificación Dental: Cuando un diente erupciona tiene formados $2/3$ de la longitud total que tendrá su raíz, complementándose todo en dos a cuatro años posterupción. En este mecanismo se distinguen dos períodos: preoclusivo, en el que el crecimiento depende de la vaina de Hertwig y es a base de odontoblastos y cementoblastos; y período postoclusivo en el que la vaina de Hertwig degenera y el crecimiento tiene lugar exclusivamente por la aposición de cemento.

Maduración ósea: A medida que una persona crece desde la vida fetal hasta la adulta, los huesos del esqueleto cambian de forma y tamaño. Estos cambios pueden observarse a través de rayos x.

Estadíos: También significa 'etapa o fase de un proceso', en general, y 'recinto con graderías para los espectadores, destinado a competencias deportivas',

Radiografía lateral de cráneo: Esta proyección muestra fundamentalmente la base del cráneo (silla turca, laberinto del etmoides, lámina cribosa, contorno techo de las órbitas, ala menor del esfenoides, etc)



RESUMEN

Introducción: en los tratamientos de ortodoncia y ortopedia funcional es imprescindible identificar el grado de maduración esquelética y los picos de crecimiento por que estos factores pueden modificar el plan de tratamiento, evitar extracciones o cirugías ortognáticas por que un paciente si aún está en crecimiento existen más opciones terapéuticas con la finalidad de proporcionar un tratamiento eficaz y exitoso a los pacientes ortodónticos.

Objetivo: determinar los estadios de maduración ósea de las vértebras cervicales por el método de Hassel y Farman y los estadios de calcificación dental con el método de Demirjian en la clínica de ortodoncia de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Materiales y Métodos: se hizo un estudio descriptivo, comparativo, analítico y transversal, en la especialidad de ortodoncia de la clínica Juchimán II Villahermosa Tabasco, donde la muestra final fueron 73 mujeres y 31 hombres, todos eran pacientes sanos entre 8 a 15 años. Se analizaron las radiografías laterales de cráneo y panorámica tomadas de los expedientes de los pacientes incluidos en el estudio. Se realizó un análisis estadístico de correlación simple.

Resultados: se encontró una correlación significativa entre la edad dental y edad cronológica con una prueba de Pearson,

Conclusiones: en el sexo femenino ocurre una maduración ósea y calcificación dental más temprana que el sexo masculino.

Palabras clave: *maduración, osificación, calcificación, potencial de crecimiento.*



ABSTRACT

Introduction: In orthodontic and functional orthopedic treatments, it is essential to identify the degree of skeletal maturation and growth peaks because these factors can modify the treatment plan, avoid extractions or orthognathic surgeries because a patient who is still growing has more therapeutic options in order to provide effective and successful treatment to orthodontic patients.

Objective: To determine if there is a relationship between the stages of bone maturation of the cervical vertebrae by the Hassel and Farman method, with the stages of dental calcification with the Demirjian method in the orthodontic clinic of the Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Materials and Methods: A descriptive, comparative, analytical and cross-sectional study was conducted in the specialty of orthodontics at the Juchimán II Villahermosa Tabasco clinic, where the final sample consisted of 73 women and 31 men, all of whom were healthy patients between 8 and 15 years old. Lateral cranial and panoramic radiographs taken from the files of the patients included in the study were analyzed. A simple correlation statistical analysis was performed.

Results: A significant correlation was found between dental age and chronological age with a Pearson's test.

Conclusions: Bone maturation and dental calcification occur earlier in the female sex than the male sex.

Key words: *Maturation, ossification, calcification, growth potential.*



1.- INTRODUCCIÓN

La edad cronológica no es un valor que permita evaluar el desarrollo y la maduración somática del individuo, por lo cual se recurre a determinar la edad biológica, que se calcula a partir de la edad ósea, dental y morfológica¹. La evaluación y determinación de los periodos de intenso crecimiento que ocurren durante el proceso de maduración de un individuo, nos aportan información clínica muy importante para la planificación de tratamientos en especialidades odontológicas como la odontopediatría, la ortopedia maxilar, la cirugía maxilofacial y la ortodoncia. El desarrollo dental se considera un indicador de madurez, se ha establecido el concepto de edad dental tomando en cuenta el grado de calcificación de las coronas y las raíces de los dientes en desarrollo evaluadas en la radiografía panorámica; uno de los métodos más confiables de acuerdo con los reportes de la literatura es el Método de Demirjian².

El inconveniente que presenta la evaluación de la maduración ósea a través de la mano, en el diagnóstico ortodóncico, es el uso de una radiografía adicional para el paciente, además de que ésta no se realiza con los equipos de rayos X dental, y es necesario remitir el paciente a un servicio de radiología. La tendencia actual en ortodoncia es reducir el número de radiografías a las estrictamente necesarias, por lo que se han realizado investigaciones sobre la relación existente entre la madurez dentaria y la esquelética, para ver si es posible evaluar la madurez esquelética mediante la utilización de la madurez dentaria, para lo cual uno de los métodos que se utiliza es el de Demirjian, otra herramienta para obtener los valores de crecimiento y desarrollo es la osificación de las vértebras cervicales que se observan en la radiografía lateral de cráneo que es un elemento recurrente en los estudios complementarios para el diagnóstico ortodóncico por lo tanto el objetivo de este estudio fue determinar los estadios de maduración ósea y calcificación dental en pacientes de 8 a 15 años de la clínica Juchimán II del posgrado de ortodoncia de la UJAT.



2.- ANTECEDENTES

Entre los primeros estudios radiográficos encaminados al análisis de la maduración biológica están los de Prior, quien en 1904 estableció que los huesos de la mujer se osifican antes que los del hombre; independientemente de las variaciones (dentro de la normalidad), la osificación es simétrica y que la variación en la osificación de los huesos es un rasgo hereditario.³

En el año 2016 en un estudio realizado en México, hicieron la estimación de edad dental de acuerdo con el método de Demirjian en la población mexicana y concluyeron que este método es adecuado únicamente en los grupos de edad de 8-8.99 para el sexo femenino y 4-4.99, 8-8.99, 9-9.99 para el sexo masculino, encontrando que en el resto de la muestra mexicana sobreestima la edad.⁴

También se demostró una alta correlación entre el análisis cervical y carpal en la población, en niños y niñas mexicanas de 9 a 16 años en el año 2011 con el análisis cervical de Lamparsky y en análisis de Fishman donde se evaluaron 194 radiografías y donde en sus conclusiones fueron que la radiografía lateral de cráneo puede ser un importante auxiliar en la mayoría de las veces para predecir la cantidad de crecimiento remanente que tiene el paciente.⁵

En el año 2017 una investigación que fue llevada a cabo en Ecuador donde su objetivo era determinar la relación entre la edad cronológica y la edad dental con el método de Demirjian donde su población estudiada fueron niños de 5 a 16 años que acudían a un centro radiológico privado donde se pudo observar que en el sexo femenino el grupo etario de 7-7.99 y el de 10-10.99 presentó buenos estimadores para la determinar la edad cronológica, mientras que el sexo masculino, el grupo etario de 10-10.99 y 12-12.99 mostro buenos estimadores para determinar la edad cronológica aunque el resto de los grupos no presentaron buenos estimadores para determinar la edad cronológica, concluyendo que la edad dental y la edad cronológica presentan diferencia estadísticamente significativa sólo para los grupos especificados.⁶



En Colombia en el año 2013 se publicó un estudio sobre la maduración ósea vertebral en niños de 8 a 14 años donde se evaluaron 130 radiografías laterales de cráneo y usaron el método de maduración ósea de Baccteti donde los resultados arrojados fueron que el pico de crecimiento de la población estudiada estaba en un rango de los 12 a 14 años.⁷

En otro estudio hecho en Colombia evaluaron la maduración ósea por medio del análisis de las vértebras cervicales en pacientes con labio y paladar fisurado utilizando el análisis de Baccteti y cols. En cuanto a la maduración ósea entre los dos grupos, no se observan diferencias que lleven a pensar que los pacientes con LPF presentan un retraso en su crecimiento y desarrollo.⁸

En el 2015 un estudio realizado en Inglaterra, analizaron y evaluaron los métodos de maduración ósea a través de las vértebras cervicales donde compararon los métodos de Hassel y Farman y el de Baccteti con una revisión de 19 artículos el resultado fue que es seguro afirmar que ambos CVMI utilizados en el presente estudio son confiables para reemplazar la radiografía de mano-muñeca en la predicción del brote de crecimiento puberal, considerando que los valores más altos se encontraron en muestras femeninas, especialmente en el método de Hassel y Farman.⁹

En la India en el año 2014 se publicó un estudio donde comparan la maduración ósea a través de los huesos de la mano y las vértebras cervicales en radiografías cárpales y laterales donde se estudiaron 72 pacientes con sus laterales de cráneo y carpal para de 7 a 16 años donde utilizaron el análisis de Bjork Grave y Brown y el método de Hassel y Farman mostrando que el análisis de las vértebras es fiable y puede sustituir la radiografía carpal como método para determinar la edad biológica del paciente también destaca que determinar la edad ósea con el método de Hassel y Farman en pacientes entre 8 y 15 años la maduración ósea ocurrirá más temprano en mujeres.¹⁰



Otro método utilizado para determinar la maduración ósea de un paciente a través de las vértebras cervicales es el de Bacceti y Lamparsky, un estudio publicado en 2016 donde se evalúan pacientes de 8 a 16 años para determinar su edad biológica con 298 radiografías laterales de cráneo y sus resultados fueron que no obtuvieron la concordancia esperada con un estudio anteriormente publicado donde el análisis carpal no se adecua totalmente al análisis de su población estudiada, y refleja la controversia de este tipo de mediciones.¹¹

La tendencia actual en ortodoncia es la intervención temprana a los problemas de las maloclusiones dentales y las malas relaciones óseas intermaxilares y es por esto por lo que es tan importante identificar el grado de maduración y crecimiento de los pacientes.



3.- MARCO TEÓRICO

3.1 Factores influyentes en el crecimiento

Existe un control genético que establece el tamaño de las partes del cuerpo, rangos de crecimiento, y establecimiento de los acontecimientos relacionados con el crecimiento como son: La menarquia en mujeres, mineralización dentaria, la erupción y brote dentario, y el inicio del pico de crecimiento “estirón” de la pubertad.

3.1.1 Nutrición

La nutrición tiene una profunda influencia en el crecimiento y en el desarrollo. Los niños no son simplemente adultos pequeños, sino que pasan por diversos periodos evolutivos que son decisivos para el desarrollo de los órganos. Las deficiencias nutricionales durante estas fases críticas pueden dar lugar a retardos de crecimiento que pueden no ser recuperados posteriormente.

3.1.2 Enfermedades

Las enfermedades sistémicas tienen un efecto en el crecimiento del niño, las enfermedades serias, prolongadas y debilitantes, tienen un marcado efecto sobre el crecimiento, Moyers en 1988 dijo que al pediatra no solo le conciernen las enfermedades que pueden llevar un niño a la muerte sino también aquellas que pueden afectar el proceso de crecimiento.¹²

3.1.3 Raza

Se ha demostrado en diversos estudios que en los diversos grupos étnicos existe una diferencia entre la velocidad de maduración esquelética, en el brote dentario y la aparición de la menarquia es más adelantada en grupos negroides.



3.1.4 Clima

Existe una tendencia en las personas que viven en clima frío a desarrollar una mayor cantidad de tejido adiposo, lo contrario de aquellas que viven en zonas calurosas que presentan un cuerpo de gran estatura, delgado con predominio muscular y con poco panículo adiposo.¹²

3.1.5 Factores socioeconómicos

Los niños que viven en situaciones favorables tienden a ser más altos, desplegando diferentes tipos de crecimiento y muestran variaciones en los tiempos de crecimiento cuando se les compara con niños en condiciones socioeconómicas más desfavorables.¹²

3.16 Ejercicio

El ejercicio puede ser útil para el desarrollo de la actividad motora, el incremento de masa muscular para mejorar la constitución física.

3.1.7 Velocidad del crecimiento

Es el incremento de talla en un determinado periodo de tiempo, tiene variaciones significativas según edad y sexo y se pueden distinguir 3 periodos.

Un periodo de crecimiento rápido, que abarca los primeros 4 años de vida que se caracteriza por una disminución progresiva de la velocidad de 25 centímetros el primer año, 12 centímetros el segundo año, 10 centímetros en el tercero y 8 centímetros en el cuarto.

Un período de crecimiento más lento y sostenido, desde los cuatro años hasta el inicio puberal, con una velocidad de crecimiento que varía entre 4,5 - 7,0 cm/año.

Un nuevo período rápido durante el desarrollo puberal, en que la velocidad de crecimiento máxima puede llegar hasta 12 cm/año en el varón y 9 cm/año en la mujer, este período ha sido denominado brote de crecimiento puberal.

Al momento de nacer, los varones tienen talla y peso mayores que los niños, pero



disminuye después y casi no se aprecia al año. Las más notables son las que ocurren durante la pubertad, y ocurre durante la pubertad y es en relación con el inicio del incremento en talla, magnitud y duración.¹²

3.2 Picos de crecimiento

Destacan dos periodos de crecimiento en la vida de cada individuo, el primero ocurre en los primeros dos años y el segundo ocurre en la etapa puberal, estudios han demostrado una fuerte relación entre el pico del crecimiento facial y el de la estatura. Pocos meses después del PVE se produce el mayor crecimiento de las dimensiones faciales teniendo lugar los mayores cambios en la mandíbula. (Baughan et al. 1979).¹³

3.3 Evaluación de la maduración

La edad cronológica del paciente difiere de la edad biológica ya que la primera abarca desde el nacimiento hasta el momento del examen para evaluar la edad, pero no siempre va acorde a la maduración somática del paciente por eso la importancia de determinar la edad biológica de acuerdo con la maduración ósea.

3.4 Edad biológica

La maduración biológica es un proceso donde ocurren cambios fisiológicos de mucha importancia y se presentan de manera intensa durante la adolescencia, el tiempo de aparición puede variar dependiendo del sexo y la etapa de maduración en la que se encuentre el individuo.

3.5 Maduración ósea

Ocurre en diversas etapas comenzando con la maduración prenatal donde podremos observar cartílagos diafisarios en calcificación, núcleos en la epífisis de los huesos como el fémur y tibia, la maduración posnatal existe una osificación progresiva de los cartílagos y la maduración puberal, que se observara la calcificación de los cartílagos en crecimiento.



La maduración ósea se mide analizando radiográficamente el tamaño y número de los centros de osificación, y se deben comparar con las normas para cada grupo por edad y sexo.

Cada hueso comienza con un centro primario de osificación que crecerá progresivamente a la vez que se remodela pudiendo adquirir una o más epífisis y finalmente adquirirá la forma adulta con la fusión de la epífisis al cuerpo del hueso. La secuencia para cada hueso es la misma en cuanto a los eventos que en él ocurrirán, teniendo lugar independientemente al grado de retraso o adelanto con respecto a la edad cronológica.¹⁴

en 1904 prior estableció tres principios:

- 1.- Los huesos de la mujer osifican antes que los del hombre
- 2.- Independientemente de las variaciones (dentro de la normalidad) la osificación es simétrica.
- 3.- La variación en la osificación de los huesos es un rasgo hereditario.¹⁴

3.7 Evaluación de la maduración ósea a través de las vértebras cervicales

La evaluación de la maduración ósea a través de las radiografías laterales de cráneo es un enfoque actual en la ortodoncia y es para evitar estudios extras o radiar exageradamente al paciente, donde se medirán los índices de maduración esquelética con los perfiles de los cuerpos de las vértebras cervicales, que aparecen generalmente en las radiografías laterales de cráneo utilizadas para el diagnóstico de ortodoncia.

Los indicadores de madurez que se observan en las vértebras cervicales son dos: Inicio y desarrollo de concavidades en el borde inferior del cuerpo vertebral.

Incremento de la altura vertical del cuerpo de la vértebra, el crecimiento desigual de la parte posterior y la altura total del cuerpo vertebral, producen cambios morfológicos en la vértebra, que varían de su forma inicial trapezoidal, a rectangular, luego cuadrada y



por último más alta que ancha.¹⁵

3.7.1 Método de Hassel y Farman

Hassel y Farman crearon un método para determinar el potencial de crecimiento futuro en el paciente ortodóntico, donde establecen seis categorías que indican la maduración de las vértebras cervicales y su relación con la maduración esquelética del individuo. En el segundo estadio de maduración de las vértebras cervicales ocurre la aceleración del crecimiento puberal, y en el tercero tiene lugar una gran aceleración de crecimiento, que se acerca al pico máximo de crecimiento puberal.

Estos aspectos son los que se deben considerar para evaluar la maduración ósea a través de la evaluación de las vértebras cervicales visibles en la radiografía lateral de cráneo, Según este análisis en los pacientes que estén en el estadio 2 de maduración de las vértebras cervicales, se puede realizar cualquier tratamiento de ortopedia ya que están un año antes del pico de crecimiento mandibular.¹⁶

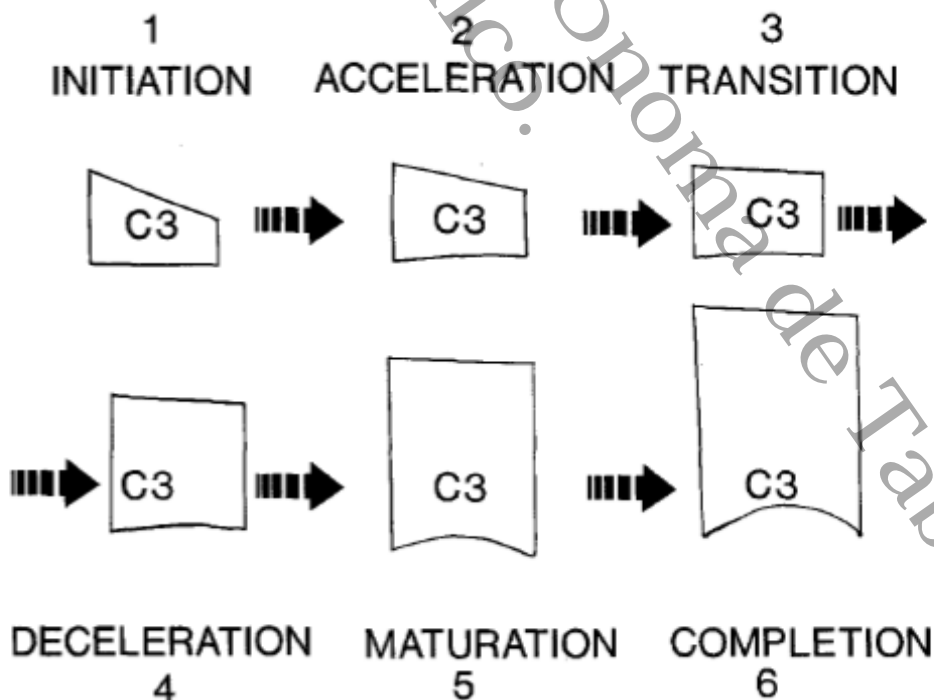


Figura 1. Estadios de maduración en vértebras cervicales según Hassel y Farman.¹⁵



3.8 Calcificación dental

La valoración de la edad dental es esencial para un pronóstico sobre el desarrollo de la dentición. Se determina por dos métodos. Unos, evalúan el estado de la erupción dentaria, con la desventaja de que este proceso es afectado por agentes externos, tales como: la caries, las fuerzas oclusales y los tratamientos restauradores. Otros, consideran el estadio de calcificación de la pieza dental. Aunque la calcificación de los dientes ha sido estudiada en muchas formas, los métodos radiográficos son los más prácticos. Dentro de los métodos que evalúan la maduración dental por el grado de calcificación de la corona y la raíz se encuentran el de Nolla, que establece 10 etapas de calcificación; y el de Demirjian y colaboradores, que establece ocho estadios de calcificación.

3.8.1 Método de Demirjian

Demirjian y Goldstein en 1973 realizaron un estudio donde su propósito fue deducir un método para estimar la madurez dental total o edad dental basada por medio de estadios propuestos examinados en cada pieza dentaria. El método fue realizado en radiografías panorámicas. Se examinaron 1446 en niños y 1482 en niñas en edades de 2 a 20 años, examinados en el Hospital Ste-Justine y Centro de Crecimiento, Montreal.

La evaluación se realizó en 7 piezas de la hemiarcada mandibular izquierda, donde el tercer molar no es tomado en cuenta. Fue asignada según las características radiográficas de cada diente una letra, desde la A hasta la H, tomando desde 0 en dicho caso que no haya muestra de alguna calcificación; el valor para cada diente fue dado por el valor de la madurez total, lo que fue transformado en edad dental según las curvas de desarrollo normal propuesta. Siendo este método propuesto por Demirjian el más confiable para valorar la madurez dental, funcionando, así como el sistema de uso universal.¹⁷



3.8.1 Descripción de los estadios de madurez dental

Estadio A: En dientes unirradiculares y multirradiculares: la calcificación coronaria inicia en la parte superior de la cripta con forma de cono invertido. No hay fusión de los puntos calcificados.

Estadio B: Presencia de fusión entre los puntos de calcificación cuspídea con límite regular en la superficie oclusal.

Estadio C:

- a) Formación completa del esmalte en la superficie oclusal, con extensión y convergencia hacia la región cervical.
- b) Se inicia depósito de la dentina.
- c) El límite de la cámara pulpar se curva siguiendo al borde oclusal.

Estadio D:

- a) Calcificación coronaria completa, sobrepasando la unión amelocementaria.
- b) El borde superior de la cámara pulpar en dientes unirradiculares tiene una forma curva bien definida, cóncava hacia la región cervical. La proyección de la cámara pulpar se presenta puntiaguda, como la punta en paraguas. En molares la cámara pulpar presenta forma trapezoidal.
- c) Iniciando formación radicular, se observan espículas verticales que marcan el inicio de la formación radicular.

Estadio E: Dientes unirradiculares:

- a) Las paredes de la cámara pulpar se observan como líneas rectas que cambian de dirección en la base de los cuernos pulpares. Los cuernos pulpares se aprecian más definidos que en el estadio anterior.
- b) La longitud radicular es menor que la longitud coronaria.

Estadio E: Molares:

- a) Se observa formación inicial de la furca. Se aprecia como una calcificación en forma de semiluna.
- b) La longitud radicular es menor que la coronaria.

Estadio F: Dientes unirradiculares:

- a) La morfología de las paredes de la cámara pulpar es similar a la de un triángulo isósceles. Su porción apical es más amplia que el diámetro del canal radicular.
- b) La longitud radicular es igual o mayor que la longitud coronaria.

Estadío F: Molares:

- a) Las raíces están definidas, su porción apical es más amplia que el diámetro del canal radicular. Figura 2
- b) La longitud radicular es igual o mayor a la coronaria. Figura 3

Estadío G: Las paredes del canal radicular son paralelas y se mantienen así hasta el ápice. Cierre incompleto (raíz distal en molares)

Estadío H: Cierre apical (raíz distal en molares). El espacio periodontal presenta un ancho uniforme en toda la raíz.¹⁷

Figura 2. Calcificación dental de molares

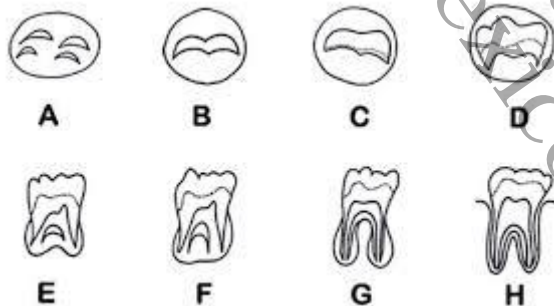
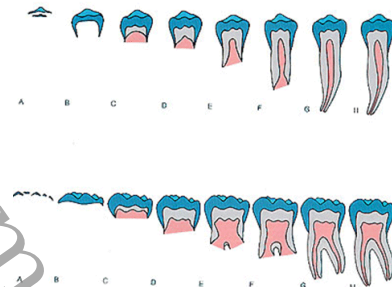


Figura 3. Calcificación dental Demirjian.



Fuente: Ceglia A. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría "Ortodoncia.ws edición electrónica mayo 2005. Obtenible en: www.ortodoncia.ws.

La mayoría de los pacientes en ortodoncia son adolescentes, y por lo general se encuentran en un periodo de crecimiento activo, Proffit nos dice "que no es posible modificar un crecimiento que no está produciéndose, y si se coloca un aparato funcional a un paciente que no esté creciendo, el resultado obtenido será casi totalmente una movilización dental". La importancia de determinar el estadio de maduración nos indicara en qué etapa de crecimiento se encuentra nuestro paciente. Los dientes se pueden modificar en cuanto a posición en cualquier etapa de la vida,



pero los problemas esqueléticos no y frecuentemente se encuentran discrepancias entre el tamaño, la forma, y la posición de los maxilares, este tipo de problemas son los que podremos corregir sí podemos determinar si nuestros pacientes aún están en crecimiento.¹⁸



4.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las maloclusiones dentales en México se consideran un problema de salud pública, por su prevalencia ocupan el tercer lugar después de las lesiones cariosas y las enfermedades periodontales.

Las maloclusiones pueden ser de origen esquelético o dental, las de origen dental pueden ser corregidas en cualquier etapa de la vida de un individuo a diferencia de las maloclusiones de origen esquelético que solo pueden ser tratadas cuando el paciente se encuentra en crecimiento después de esto la única manera de corregirlas son con costosas cirugías maxilofaciales. La mayoría de los pacientes que acuden a consulta en la clínica de ortodoncia de la UJAT, son pacientes en edad de crecimiento con maloclusiones dentales y esqueléticas que requieren tratamientos de ortopedia y ortodoncia, las discrepancias óseas entre maxilares son agentes de diversas maloclusiones como la mordida cruzada anterior, posterior, mordida abierta o sobremordida de origen esquelético, estos problemas son difíciles de tratar en pacientes que han completado su maduración y crecimiento, el tratamiento cuando ya no existe crecimiento se basa en movimientos dentales lo que limita el éxito y el resultado final del tratamiento.

el enfoque al que debe dirigirse el tratamiento ortodóntico mucho depende de la edad del paciente y es por esto que es de suma importancia conocer el grado de maduración dental y esquelética de nuestros pacientes para diagnosticar acertadamente y poder ejecutar el mejor plan de tratamiento y el tiempo idóneo para este.

La edad cronológica del individuo solo nos dice cuanto tiempo ha vivido, a diferencia de la edad biológica que nos indica en qué etapa de maduración se encuentra. Para evaluar el crecimiento y la maduración se toman en cuenta distintos parámetros como son: La talla, el peso, la osificación esquelética y dental, y cambios sexuales secundarios. Un parámetro con validez y muy utilizado para determinar la edad



biológica de los individuos es medir la maduración esquelética por medio de su grado de osificación, que va determinada por el tamaño, morfología y centros de osificación. Es por eso la necesidad de tener el conocimiento de los distintos métodos para conocer la edad ósea de nuestros pacientes y por ello formulamos la siguiente pregunta. ¿cuáles son estadios de maduración ósea y calcificación dental en pacientes de 8 a 15 años de la clínica Juchimán II?



5.- JUSTIFICACIÓN

La determinación de la edad biológica para la práctica ortodóntica es un dato útil para el diagnóstico y la decisión acertada de nuestro tratamiento ya que optar por una terapia ortopédica en pacientes que aún se encuentren en crecimiento y las discrepancias esqueléticas pueden ser corregidas a diferencia si el paciente ya no está en una etapa de crecimiento donde el tratamiento puede ser aparatología fija donde los cambios son más dentales que esqueléticos, es por eso que determinar la edad biológica a través del análisis de la maduración ósea por medio de una radiografía.

La radiografía lateral de cráneo y radiografía panorámica son estudios diagnósticos comúnmente solicitados a todos los pacientes que inician un tratamiento de ortodoncia u ortopedia, y a esta radiografía además de usarla para los distintos análisis cefalométricos, podemos utilizarla para determinar la edad biológica del paciente mediante el análisis de las vértebras cervicales y sus cambios de morfología y tamaño, así como la evaluación de la calcificación de los órganos dentarios.

Es por esto que el presente trabajo, se realiza para dar a conocer los distintos métodos de determinación de la edad ósea, demostrar la efectividad de la radiografía lateral de cráneo y los estadios de calcificación de los órganos dentarios, ya que en la práctica muchos ortodoncistas y estudiantes la utilizan para hacer trazados cefalométricos y planificar el tratamiento, pero desconocen los diferentes beneficios e información que una radiografía lateral de cráneo proporciona al momento de necesitar determinar la edad biológica en pacientes que están en etapas de desarrollo y así evitar estudios y gastos extras al paciente y lograr minimizar la radiación.

También aportará un método fiable para determinar la edad ósea de los pacientes que acuden a la clínica Juchiman II del posgrado de ortodoncia de la UJAT y que son candidatos a tratamientos correctivos de ortopedia y ortodoncia.



6.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar los estadios de maduración ósea y calcificación dental en pacientes de 8 a 15 años de la clínica Juchiman II del posgrado de ortodoncia de la UJAT

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la maduración ósea de los pacientes de la clínica de ortodoncia con el método de Hassel y Farman
- Identificar los estadios de calcificación dental de los pacientes de la clínica de ortodoncia con el método de Demirjian
- Determinar si existen diferencias entre la edad cronológica, la edad dental de los pacientes por género que acuden a la clínica Juchiman II
- Determinar si existe diferencia de maduración ósea entre hombre y mujeres.



7.- MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño de estudio: Por las características del estudio es de corte transversal, descriptivo y observacional.

Universo: Todas las radiografías laterales de cráneo y radiografías panorámicas que integran el expediente clínico de los pacientes de la clínica Juchiman 2 del posgrado de ortodoncia de la UJAT de febrero 2016 a febrero del 2018.

Muestra: Se determino la muestra a partir de la revisión de radiografías laterales de cráneo y panorámicas aquellas que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión. Se seleccionará de forma no aleatoria y por conveniencia.

Criterios de inclusión

- 1.- Radiografías panorámicas y laterales de cráneo de pacientes entre 8 a 15 años, en buen estado de conservación y con buena calidad de imagen.
- 2.- Radiografías de pacientes sin tratamiento previo ortodóntico.
- 3.- Radiografías nítidas que nos permitan observar los centros de osificación de las primeras vértebras cervicales y calcificaciones dentales.
- 4.- radiografías panorámicas y laterales de cráneo que se hayan tomado el mismo día.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- 1.- Radiografías sin fecha de toma.
- 2.- radiografías en mal estado
- 3.- radiografías que no estén a escala 1/1
- 5.- radiografías que no cumplan el rango de edad
- 6.- estudios radiográficos incompletos



Metodología

Para la elaboración de este estudio, se diseñó un instrumento de recolección de los datos que comprende los siguientes apartados.

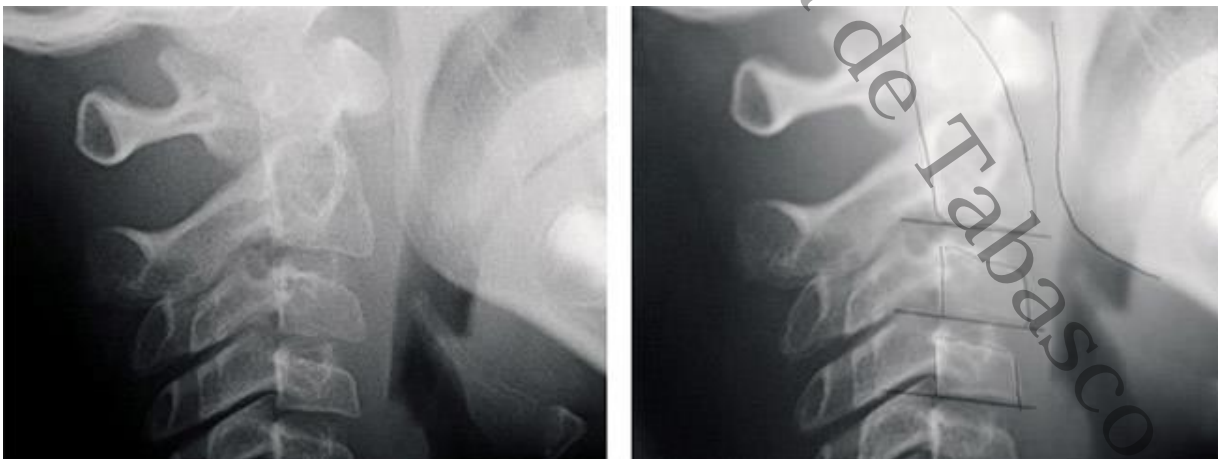
- 1.- datos generales del paciente (edad, sexo), fecha.
- 2.- comprendió los estadios de maduración ósea según Hassel y Farman, estadios de calcificación dental según Demirjian. (revisar anexos)

Procedimiento

Para el desarrollo de este proyecto se visitó la clínica de ortodoncia de la clínica Juchimán II y se revisaron los expedientes clínicos completos de acuerdo con las variables de estudio establecidas se observaron las radiografías laterales de cráneo y carpales en un negatoscopio, si estas cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

Una vez obtenidas las radiografías, con la ayuda de un negatoscopio, un lápiz numero 2 marca bic, y papel cefalométrico masel que fue recortado por la mitad quedando con una media de 12.5 por 10 cm se comenzo con el trazado y reconocimiento de los estadios de las vértebras cervicales donde los datos recogidos fueron escritos en el formulario de diagnóstico antes descrito.

Figura 4: trazado de las vértebras cervicales



Fuente: clínica de Ortodoncia Juchimán II



8.- RESULTADOS

La población muestral quedo conformada por 104 radiografías panorámicas y laterales de cráneo de las cuales 73 (70%) correspondieron al sexo femenino y 31 (30%) correspondieron al sexo masculino. En la distribución de la edad cronológica se observó el mayor número de casos corresponde al grupo etario 14 años y el menor al grupo 8 años. (Tabla 1)

Con el método de Hassel y Farman la maduración de las vértebras cervicales, los estadios con mayor prevalencia fueron maduración y transición, esto debido a la población estudiada mayoritariamente sobrepasa los 11 años de edad, el pico de crecimiento puberal se encuentra en el estadio de transición. (Tabla 2)

Con el método de Demirjian se identificaron los estadios de calcificación dental y posteriormente se realizó la conversión con la tabla descrita en el método para obtener la edad dental de esta población. (Tabla 3)

Se hizo una comparación entre la edad dental y la edad cronológica de los pacientes que acuden a la clínica de ortodoncia de la UJAT, la edad dental promedio del grupo estudiado fue 13.3 mientras que la edad en años fue de 12.23 lo que nos indica una sobre estimación. (Tabla 4)

Tabla 1. Distribución De La Edad Cronológica

Edad de los pacientes	Frecuencia	Porcentaje
8	3	2.9
9	11	10.6
10	7	6.7
11	14	13.5
12	16	15.4
13	18	17.3
14	26	25.0
15	9	8.7
Total	104	100.0

Fuente: Pacientes de la clínica de ortodoncia de la universidad Juárez autónoma de Tabasco.



Tabla 2. Maduración Ósea Cervical Según Hassel y Farman

Hassel y Farman	Frecuencia	Porcentaje
ACELERACIÓN	10	9.6
COMPLETACIÓN	9	8.7
DESACELERACIÓN	22	21.2
INICIACION	1	1.0
MADURACION	37	35.6
TRANSICIÓN	25	24.0
Total	104	100.0

Fuente: Pacientes de la clínica de ortodoncia de la universidad Juárez autónoma de Tabasco.

Tabla 3. Edad Dental por el método de Demirjian

Edad Dental según Demirjian	
Media	96.18
Mediana	97.40
Moda	98
Desv. típ.	4.406
Mínimo	71
Máximo	100

Fuente: Pacientes de la clínica de ortodoncia de la universidad Juárez autónoma de Tabasco.



Tabla 4. Edad Dental Y Cronológica

Comparación de edades dental y cronológica		
	Edad en años	Edad dental
Media	12.23	13.35
Mediana	13.00	14.00
Moda	14	14
Desv. típ.	1.937	2.193
Varianza	3.752	4.811
Mínimo	8	8
Máximo	15	16

Fuente: Pacientes de la clínica de ortodoncia de la universidad Juárez autónoma de Tabasco.



9.- DISCUSIÓN

En la mayoría de los artículos disponibles en la literatura encontramos que la madurez esquelética se ha valorado tradicionalmente con la radiografía de muñeca.¹⁹

En los últimos años el interés por la valoración de los estadios de maduración de las vértebras cervicales como índice de madurez individual ha aumentado 2, 5, 10-19 y su validez ha sido confirmada por diversos autores.

Como hemos visto anteriormente, el método que propuso Baccetti consiste en la evaluación visual de la morfología de tres vértebras cervicales (C2, C3, C4) en función de seis estados de desarrollo preestablecidos.²⁰ Según Jianwei cuando en la telerradiografía las vértebras se presentan en CS1-CS2 el paciente se encuentra en un periodo de desarrollo anterior al pico de crecimiento, correspondiendo los estadios CS3-CS4 al momento en que se produce el máximo crecimiento puberal del individuo y los estadios CS5-CS6 aparecerían pasados este momento.²¹ La edad media cronológica de las niñas fue menor en cada estadio de maduración vertebral, indicando que la madurez en el sexo femenino se produce de manera más precoz, alcanzándose cada estadio vertebral antes que en el sexo masculino. Este resultado está en concordancia con los hallazgos de Coutinho y Krailassiri que observaron que cada estadio de maduración cervical se producía unos seis meses antes en las niñas que en los niños.²² 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.²³

Pizano damasco et al. En el 2016 compararon la edad cronológica y la edad dental empleando el Método de Demirjian en niños de 4 a 16 años de edad en la ciudad de Puebla, México encontraron que este método solo es válido en grupos de edad 8 y 9 años para hombres y mujeres y que el resto de la muestra sobreestima la edad.²⁴



Otra investigación en una población peruana en el año 2012 que tuvo por objetivo determinar cuál método es más preciso para evaluar la edad dental entre Demirjian y Nolla y su conclusión fue que el método más efectivo para esta población fue el método de Nolla al no encontrar diferencias significativas entre edad dental y edad cronológica. A diferencia del estudio realizado por Martínez Gutiérrez et al en el 2017 en el cual estudiaron y compararon los métodos de Moorres, Nolla y Demirjian para estimar la edad dental su resultado fue que el método de Demirjian fue el más preciso²⁶, esta diferencia entre resultados puede ser debido al tamaño de la muestra de los dos estudios y que al ser más grande la población los resultados pueden ser más confiables como lo demuestra el estudio de Hegne Sapna et al.²⁷

La asociación entre la edad dental y la maduración esquelética ha sido debatida en algunos estudios sugieren poca correlación.²⁸ Mientras que otros sugieren lo contrario y sí encuentran una asociación por ejemplo la investigación realizada en el 2018 en la India.²⁹

En nuestro estudio coincidió con los resultados de M. Macha et al.³⁰ donde las mujeres alcanzaron la madurez dental y esquelética antes que los hombres en ambas investigaciones.



10.- CONCLUSIONES

En la muestra de pacientes estudiada cada estadio de maduración vertebral se produce antes en las niñas que en los niños.

En nuestro estudio, en la mayoría de los pacientes hubo una sobre estimación en la edad dentaria comparada a la edad cronológica.

La evaluación de la maduración vertebral es un método fiable y de fácil aplicación para determinar la edad biológica de nuestros pacientes en la clínica Juchimán II.

Existe diferencia al comparar la edad cronológica con la edad dental empleando el método de Demirjian en la población mexicana estudiada, por lo cual es posible evidenciar que es necesaria una adaptación de este método para la población mexicana incluida en esta investigación. Sin embargo, queda sentado un precedente de la poca aplicabilidad del método de Demirjian como un índice confiable para estimar la edad cronológica de acuerdo con el análisis de las imágenes de los niños mexicanos.

La realización de este trabajo permite la creación de nuevas líneas de investigación acerca de encontrar el método que permita estimar la edad en niños mexicanos, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de los pacientes pediátricos y ortodónticos que por diversas circunstancias no cuentan con un documento que la compruebe.



11.- RECOMENDACIONES

Debido a que el mayor porcentaje de pacientes que solicitan un tratamiento de ortodoncia se encuentran en la edad temprana y el poder identificar el estadio de maduración esquelética para poder brindar el diagnóstico asertivo es imprescindible, se recomienda realizar el análisis de maduración de las vértebras cervicales con el método de Hassel y Farman ya que es una herramienta fácil de utilizar y que proporciona información de suma importancia para poder elegir el diagnóstico y tratamiento indicado individualmente para cada paciente que requiere un tratamiento de ortodoncia y ortopedia.

Tomar en cuenta que las radiografías que solicita el ortodoncista para iniciar el tratamiento de ortodoncia son la radiografía panorámica y lateral de cráneo, se necesita enseñar a sacarles el máximo provecho a las herramientas que el paciente nos brinda.

Investigar también las diferencias de raza entre las poblaciones estudiadas, ya que la mayoría de las investigaciones que se han hecho respecto a este tema son en poblaciones sajones.



12.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Enlow Donald AJ. Crecimiento Craneofacial Ortodoncia Y Ortopedia. 3rd Ed. 1990. 220 P
2. Isabel M, Miroslava M, Castillo-López D, Eduardo C, José F. Estimación De La Edad De Acuerdo Al Método De Demirjian En Niños De 4 A 16 Años De La Ciudad De Puebla , México. Rev Estomatológica Hered. 2016;26(3):139–46.
3. Morales De Fuentes A, Canseco López J CJ. La Correlación Entre El Análisis Cervical Y Carpal De Maduración Ósea En Niños Y Niñas Mexicanos De 9 A 16 Años Del Hospital Infantil De México « Federico Gomez ». Rev Mex Ortod. 2015;3(4):233–8.
4. Tufiño AG. Comparación Entre Edad Cronológica Y Dental Mediante Los Métodos De Nolla Y Demirjian : Estudio Radiográfico . UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR; 2017.
5. Cali S De. Maduración Ósea Vertebral En Niños De 8 -14 Años De La Clínica Del Postgrado De Ortodoncia De La Institución Universitaria Colegios De Colombia (UNICOC) Sede. 2013;21(2):14–9.
6. González Carrera MC, Martínez CM, Mora Díaz J, Bautista Mendoza GR, Palmet Orozco SP. Maturation State Of Cervical Vertebrae Bone In A Colombian Population With Or Without Cleft Lip And Palate. Univ Odontol [Internet]. 2014;33(70). Available From:
[Http://Revistas.Javeriana.Edu.Co/Index.Php/Revunivodontologica/Article/View/7380](http://Revistas.Javeriana.Edu.Co/Index.Php/Revunivodontologica/Article/View/7380)
7. Cericato GO, Bittencourt MAV, Paranhos LR. Validity Of The Assessment Method Of Skeletal Maturation By Cervical Vertebrae: A Systematic Review And Meta-Analysis. Dentomaxillofacial Radiol [Internet]. 2015;44(4):20140270. Available From:
[Http://Www.Birpublications.Org/Doi/Abs/10.1259/Dmfr.20140270?Journalcode=Dmfr%5Cnhttp://Www.Birpublications.Org/Doi/Abs/10.1259/Dmfr.20140270%5Cnhttp://Www.Birpublications.Org/Doi/Abs/10.1259/Dmfr.20140270](http://Www.Birpublications.Org/Doi/Abs/10.1259/Dmfr.20140270?Journalcode=Dmfr%5Cnhttp://Www.Birpublications.Org/Doi/Abs/10.1259/Dmfr.20140270%5Cnhttp://Www.Birpublications.Org/Doi/Abs/10.1259/Dmfr.20140270)



8. Pichai S, Rajesh M, Reddy N, Adusumilli G, Reddy J, Joshi B. A Comparison Of Hand Wrist Bone Analysis With Two Different Cervical Vertebral Analysis In Measuring Skeletal Maturation. J Int Oral Heal JIOH [Internet]. 2014;6(5):36–41. Available From: [Http://Www.Pubmedcentral.Nih.Gov/Articlerender.Fcgi?Artid=4229827&Toolz&Rende](http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4229827&tool=rendertype=Abstract)
9. Laterales T, Pacientes EN, I SCM, C PCT, Alfonso YY. OSEA SEGÚN EL MÉTODO DE HASSEL Y FARMAN EN AÑOS DE EDAD Determination Of The Bone Maturation Stages Depending On Method Of Hassel And Farman In Lateral Rays In Patients 8 To 15 Years Of Age. 2014;1:15–9.
10. Alvarado-Torres E. Comparación De La Maduración Ósea De Vértebras Cervicales Utilizando Los Métodos De Baccetti Y Lamparski En Pacientes De 8 A 15 Años. 2016;10(1):63–7.
11. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Ortodoncia Contemporánea. 2013. 770 P.
12. Mayarí GT, Lugo RO. Concordancia Entre Los Estadios De Maduración Esquelética Y Los Estadios De Calcificación Dental. Rev Cubana Estomatol. 2010;47(2):207–14.
13. Maduración Esquelética De Las Vértebras Cervicales Con El Método De Hassel Y ... 2014;(November 2013).
14. Peirò PRGMJM. Universidad De Oviedo. Psicothema. 1999;11(3):679–89.
15. Franchi L, Baccetti T, McNamara JA Jr. Mandibular growth as related to cervical vertebral maturation and body height. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2000;118:335-40.
16. Hassel B, Farman AG. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. AJ Orthod Dentofacial Orthop 1995;107:
17. Marañón G, González H. Edad dental según los métodos Demirjian y Nolla en niños peruanos de 4 a 15 años. Kiru. 2012;9(1):42-50.
18. Proffit WR. Ortodoncia Contemporánea. Quinta Ed. Elsevier, 2013. 770 p.



19. E.H. Lai, J.P. Liu, J.Z. Chang, S.J. Tsai, C.C. Yao, M.H. Chen, et al., Radiographic assessment of skeletal maturation stages for orthodontic patients: hand-wrist bones or cervical vertebrae? *J. Formos. Med. Assoc.* 107 (2008) 316–325
21. M. Durka-Zajac, A. Marcinkowska, M. Mitus-Kenig, Bone age assessment using cephalometric photographs, *Pol. J. Radiol.* 78 (2013) 19–25.
22. S. Krailassiri, N. Anuwongnukroh, S. Dechkunakorn, Relationship between dental calcification stages and skeletal maturity indicators in Thai individuals, *Angle Orthod.* 72 (2002) 155–166.
23. Yadav V, Loomba A, Autar R. A comparative evaluation of dental calcification stages and skeletal maturity indicators in North-Indian children. *Natl J Maxillofac Surg.* 2017;8(1):26–33.
- 24.- Pizano-Damasco, MI, Quezada-Márquez, MM, Del Castillo-López, CE, Orejuela-Ramirez, FJ. 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* [Internet]. 2016;26(3):139-146. Recuperado De: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=421548381004>
- 25.- Guido Marañon-Vasquez HG-O. Edad Dental Según Los Métodos Demirjian Y Nolla En Niños. *Kiru.* 2012;9(1):42–50.
- 26.- Martínez Gutiérrez V, Isabel OPA. Comparación De Los Métodos De Nolla, Demirjian Y Moorrees En La Estimación De La Edad Dental Con Fines Forenses. *Rev Odontológica Mex.* 2017;21(3):155–64.
- 27.- Hegde S, Patodia A, Dixit U. A Comparison Of The Validity Of The Demirjian, Willems, Nolla And Häavikko Methods In Determination Of Chronological Age Of 5–15 Year-Old Indian Children. *J Forensic Leg Med* [Internet]. 2017;50:49–57. Available From: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jflm.2017.07.007>
- 28.- Różył-Kalinowska I, Kolasa-Rczka A, Kalinowski P. Relationship Between Dental Age According To Demirjian And Cervical Vertebrae Maturity In Polish Children. *Eur J Orthod.* 2011;33(1):75–83.



29.-Rai S, Misra D, Dhawan A, Tyagi K, Prabhat M, Khatri M. Correlation Between Dental Maturity By Demirjian Method And Skeletal Maturity By Cervical Vertebral Maturity Method Using Panoramic Radiograph And Lateral Cephalogram. J Indian Acad Oral Med Radiol. 2018;29:362–7.

30.- Macha M, Lamba B, Sai J, Avula S, Muthineni S. Estimation Of Correlation Between Chronological Age , Skeletal Age And Dental Age In Children- A Cross-Sectional Study. J Clin Diagnostic Res. 2017;11(9):1–4.



13.- ANEXOS

Cuadro de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	nominación	Medición
Edad	Es el lapso que un ser humano ha vivido desde que nació	Edad en años	cuantitativos	8-9 años 10-11 años 12-13 años 14-15 años
Sexo	Es la identidad	Grupo al que pertenecen los seres humanos de cada sexo	cualitativo	Masculino femenino
maduración ósea según Hassel y Farman	establecen seis categorías que indican la maduración de las vértebras cervicales y su relación con la maduración esquelética del individuo. En el segundo estadio de maduración de las vértebras cervicales ocurre la aceleración del crecimiento puberal, y en el tercero tiene lugar una gran aceleración de crecimiento, que se acerca al pico máximo de crecimiento puberal.	Indica el estadio de maduración ósea de un ser humano basado en la forma y tamaño de las vértebras cervicales.	cuantitativo	Iniciación Aceleración Transición Desaceleración Maduración completación
estadios de calcificación dental según Demirjian	Se evalúan todos los dientes permanentes mandibulares izquierdos (excluyendo el tercer molar). La suma de los puntajes de los 7 dientes entrega una puntuación de madurez dentaria en escala de 0 a 100, la cual puede ser convertida directamente en edad dentaria utilizando las tablas y curvas de percentiles que los autores entregan.		Cuantitativo	Estadio A Estadio B Estadio C Estadio D Estadio E Estadio F Estadio G Estadio H



Instrumento de recolección de datos

Llenar la hoja con los datos que se piden (llenar el formato de acuerdo con cada uno de los apartados que se indican en el apartado correspondiente)

1.- datos generales

Nombre del paciente:

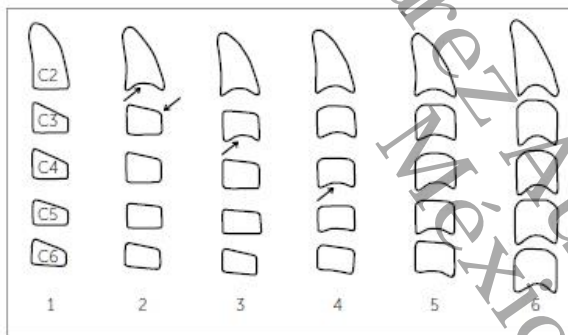
Fecha:

Edad

Sexo:

Folio:

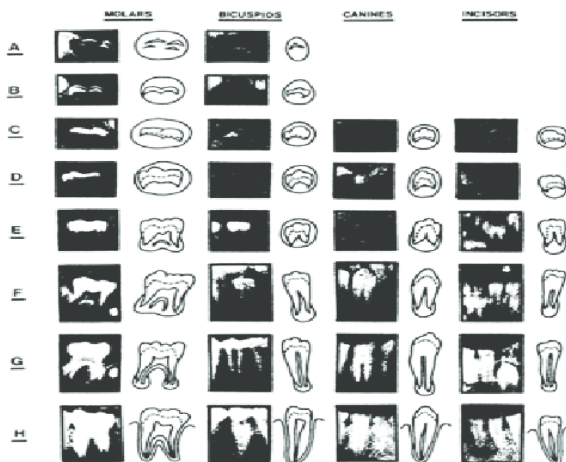
2.- Marcar el estadio de maduración de la vértebra observada en la radiografía lateral de cráneo según la maduración ósea del método Hassel y Farman



Hassel y Farman	Estadio
Iniciación	
Aceleración	
Transición	
Desaceleración	
Maduración	
Completación	

Figure 3 - Six stages of maturation of cervical vertebrae according to Hassel and Farman²⁹.

3.- Marcar el estadio de calcificación de los dientes mandibulares izquierdos que se observa en la radiografía panorámica según la clasificación de Demirjian, sumar y convertir el total según la tabla de conversión de Demirjian.



DIENTE	ESTADÍO	VALOR
CENTRAL		
LATERAL		
CANINO		
1ER PREMOLAR		
2DO PREMOLAR		
1ER MOLAR		
2DO MOLAR		
TOTAL		
INTERPRETACIÓN		



Odontología

A C T U A L

México, D.F. a 8 de Mayo de 2019

CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN Y PUBLICACIÓN

At'n:

Autor: Hernandez Martínez Julio Cesar*
Residente de la Especialidad en Ortodoncia
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Torres Urzola AA,
Especialista en Ortodoncia
Guzmán Priego CG,
Ramírez Mendoza J
Lehmann Mendoza JM
Limonchy Palacio LV
Profesores Investigadores de la Especialidad en Ortodoncia de la UJAT

La presente es para confirmarles la recepción de su artículo "ESTADÍOS DE MADURACIÓN ÓSEA Y CALCIFICACIÓN DENTAL EN PACIENTES DE 8 A 15 AÑOS DE LA CLÍNICA JUCHIMÁN II el cual será publicado en la **Revista Ortodoncia Actual**, con registro **ISSN 1870-5863** Indizada en IMBIOMED Y LATINDEX.

Agradecemos de ante mano su valiosa colaboración académica.
Saludos cordiales

Atentamente

Lic. Juan Manuel Robles
Editor.





BASE DE DATOS

"ESTADIOS DE MADURACIÓN ÓSEA Y CALCIFICACIÓN DENTAL EN PACIENTES DE 8 A 15 AÑOS DE LA CLÍNICA JUCHIMÁN II"

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO								
División Académica de Ciencias de la Salud								
ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA								
"ESTADIOS DE MADURACIÓN ÓSEA Y CALCIFICACIÓN DENTAL EN PACIENTES DE 8 A 15 AÑOS DE LA CLÍNICA JUCHIMÁN II"								
NOMBRE	EDAD	SEXO	HASSELY FAI	ESTADIO	CRECIMIENTO	DEMIRJIAN	EDAD DENTAL	INTERPRETACIÓN
1 DE LA CRUZ PEREZ SHEYLA KRISTAL	14	FEMENINO	5	MADURACION	5-10%	99.2	15	SOBREESTIMACIÓN
2 CRUZ MAY JASIEL	13	MASCULINO	4	DESACELERACIÓN	10-25%	95.3	12.8	SUBESTIMACIÓN
3 RODRIGUEZ RICARDEZ SERGIO	12	MASCULINO	3	TRANSICIÓN	25-65%	93.7	11.7	SUBESTIMACIÓN
4 PEREZ PEREGRINO FERNANDO	14	MASCULINO	5	MADURACION	5-10%	96.1	13.5	SUBESTIMACIÓN
5 GUZMAN HIDALGO VALERIA	14	FEMENINO	5	MADURACION	5-10%	97.3	13	SUBESTIMACIÓN
6 OLIVA PEREZ DANIEL DE JESUS	13	MASCULINO	3	TRANSICIÓN	25-65%	96.1	13.5	NORMAL
7 MARTINEZ MENA RUBY	12	FEMENINO	5	MADURACION	5-10%	98.1	13.7	SOBREESTIMACIÓN
8 MARTINEZ MENDEZ CLAUDIA	14	FEMENINO	5	MADURACION	5-10%	100	16	SOBREESTIMACIÓN
9 MARTINEZ MENDEZ BRAULIO	12	MASCULINO	3	TRANSICIÓN	25-65%	94.9	12.5	NORMAL
10 OROPEZA LEON AMAYRANI	12	FEMENINO	5	MADURACION	5-10%	98.1	13.7	SOBREESTIMACIÓN
11 BAUTISTA MORENO KEVIN	15	MASCULINO	6	COMPLETACIÓN	100%	100	16	SOBREESTIMACIÓN
12 MENA DE LA CRUZ EVELYN	12	FEMENINO	4	DESACELERACIÓN	10-25%	97.8	13.5	SOBREESTIMACIÓN
13 CONTRERAS TRINIDAD TRINIDAD	14	FEMENINO	5	MADURACION	5-10%	98.1	15	SOBREESTIMACIÓN
14 LARA HERNANDEZ MAURICIO	8	MASCULINO	2	ACELERACIÓN	65-85%	85.6	9.3	SOBREESTIMACIÓN
15 PEREZ MENDOZA JESUS ABER	13	MASCULINO	4	DESACELERACIÓN	10-25%	96.1	13.5	NORMAL