

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

E.A.P. ODONTOLOGÍA



**“VARIACIÓN DE LA EDAD CRONOLÓGICA
UTILIZANDO LAS TÉCNICAS DEMIRJIAN Y
FISHMAN EN INDIVIDUOS DE 10 A 15 AÑOS;
ESTUDIO RADIOGRÁFICO, HOSPITAL
NACIONAL PNP “LUIS N. SÁENZ AÑO 2015”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA**

PRESENTADO POR:

Bach. SALAS PONCE, Lindsay Melissa

DOCENTE ASESOR:

Dr. ESPINOZA GRIJALVA, Aníbal

HUÁNUCO – PERÚ

SETIEMBRE, 2016

**VARIACIÓN DE LA EDAD CRONOLÓGICA UTILIZANDO LAS
TÉCNICAS DEMIRJIAN Y FISHMAN EN INDIVIDUOS DE 10 A 15
AÑOS; ESTUDIO RADIOGRÁFICO, HOSPITAL NACIONAL PNP
“LUIS N. SÁENZ AÑO 2015.**



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
E.A.P. DE ODONTOLOGIA



CONSTANCIA

HACE CONSTAR:

Que la Bachiller: Srta. Salas Ponce, Lindsay Melissa, ha aprobado la Sustentación de Tesis Titulada "VARIACIÓN DE LA EDAD CRONOLÓGICO UTILIZANDO LAS TÉCNICAS DEMIRJIAN Y FISHMAN EN INDIVIDUOS DE 10 A 15 AÑOS, ESTUDIO RADIOGRÁFICO AÑO 2015", para obtener el Título Profesional de Cirujano Dentista, realizada el día 30 de setiembre del 2016 a horas 03:30 P.M. en el Auditorio de la Universidad de Huánuco sito en el Jr. Hermilio Valdizán N° 871 de esta ciudad, tal como consta en el Acta respectiva de Sustentación de Tesis.

Se expide la presente para los fines pertinentes.

Huánuco, 03 de Octubre del 2016.



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Mg. C.D. Mardonio Apac Palentino
Director E.A.P. Odontología

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE ODONTOLÓGIA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la Ciudad de Huánuco, siendo las 15:30, del día 30, del mes de 09, del año dos mil dieciséis se reunieron en el Auditorio de la Universidad de Huánuco, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunió el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

Mg. C.D. Jesús Omar Cárdenas Criales	(Presidente)
C.D. Iván Inga Ramos	(Secretario)
C.D. Walter Palacios Chumpitaz	(Vocal)

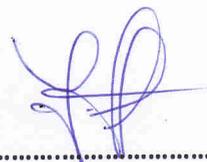
Nombrados mediante la Resolución N° 1474-2016-D-FCS-UDH, para evaluar la Tesis intitulada:

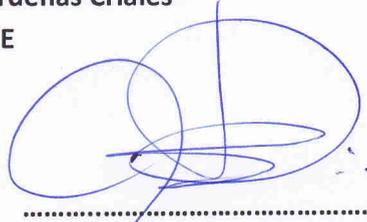
“VARIACIÓN DE LA EDAD CRONOLÓGICO UTILIZANDO LAS TÉCNICAS DEMIRJIAN Y FISHMAN EN INDIVIDUOS DE 10 A 15 AÑOS, ESTUDIO RADIOGRÁFICO AÑO 2015”, presentada por la Bachiller en Odontología, **Salas Ponce, Lindsay Melissa**, para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas; procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado. Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándola aprobada por unanimidad con el calificativo cuantitativo de 15 y cualitativo de Bueno.

Siendo las 16:50 horas del día 30 del mes de 09 del año 2016, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.


.....
Mg. C.D. Jesús Omar Cárdenas Criales
PRESIDENTE


.....
C.D. Iván Inga Ramos
SECRETARIO


.....
C.D. Walter Palacios Chumpitaz
VOCAL

DEDICATORIA

A Dios, omnipotente, quien me da la vida, me guía el camino y me da la fortaleza para seguir avanzando y lograr los éxitos deseados, en mí vida personal y profesional.

El presente estudio lo dedico a mis padres y hermano, con mucho cariño por apoyarme siempre a lo largo de mi carrera profesional y me enseñaron a salir adelante con valores y afrontar las dificultades que se me presentaron en la vida.

Lindsay Melissa

AGRADECIMIENTO

Gratitud eterna a los que contribuyeron a este esfuerzo:

- A la UNIVERSIDAD DE HUANUCO, templo del saber y superación que nos brinda la oportunidad de ser profesionales competentes.
- A los docentes de la UNIVERSIDAD DE HUANUCO por habernos brindado sus su apoyo y sus conocimientos.
- A mi Asesor Dr. ANÍBAL ESPINOZA GRIJALVA por el apoyo incondicional en el asesoramiento del presente trabajo.
- A la Dirección del Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz y al personal del servicio de Odontología por su apoyo sin ello no se hubiese logrado la presente investigación.

Lindsay Melissa

RESUMEN

Objetivo: Determinar la variación de la edad cronológica con la edad dental usando la técnica Demirjian y edad ósea usando la técnica Fishman a través de un estudio Rx en individuos de 10 a 15 años, tomadas en el Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz” durante los meses de Enero - Febrero del año 2015.

Tipo de Investigación: Descriptivo, Retrospectivo, Transversal, se analizó una muestra probabilística, aleatoria, estratificada por edad y sexo, donde $n= 50$ de la población infantil de ambos sexos, aparentemente sana, comprendida en las edades de 10 hasta 15 años. **Resultados:** En la comparación de las edades medias **cronológica** con la **edad por el método de FISHMAN** y la **edad por el método de DERMIJIAN**, para **ambos sexos**, se obtuvo que la media de la **edad Cronológica** es de **12.77** años, la **media de la edad de DERMIJIAN** fue de **12.13** años y la **media de la edad de FISHMAN** fue de **12.99** años, dando como resultado una diferencia de **subestimación** de la edad dental del **método DERMIJIAN** con respecto a la edad cronológica en **0.63 años**; asimismo dio como resultado una diferencia de **sobreestimación** de la edad dental del **método FISHMAN** con respecto a la edad cronológica en **0.22 años** en el total de su población de **ambos sexos**.

De otro luego de aplicar T Student para la edad cronológica y la edad por el método **DERMIJIAN o dental**, se obtuvo el valor de $p=0.000$ y este es **menor** a nuestro $p < 0.05$, por lo que se observa que **si existe diferencia significativa** entre la **edad cronológica** con la **edad dental del método DERMIJIAN o dental** para **ambos sexos**.

Del mismo modo al aplicar T Student para la edad cronológica y la edad por el método **FISHMAN** u ósea, se obtuvo el valor de $p=0.046$ y este es **menos** a nuestro $p < 0.05$, por lo que se observa que **si existe diferencia significativa** entre la **edad cronológica** con la **edad** dental del método **DERMIJIAN** u ósea, para **ambos sexos**.

Conclusión: En la comprobación de hipótesis del análisis inferencial concluimos que **existe** diferencia significativa entre la edad **dental** y la edad **cronológica**; y entre la edad **ósea** y la edad **cronológica** a través de un estudio Rx en individuos de 10 – 15 años tomadas en el Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz” durante los meses de enero-febrero del año 2015; rechazándose la hipótesis nula - **Ho** y **ACEPTAMOS** la Hipótesis de investigación (**Hi**).

Palabras clave: Demirjian, Fishman, edad cronológica.

SUMMARY

Objective: To determine the variation of chronological age with dental technique using Demirjian age and bone age using the technique Fishman through an Rx study in individuals 10 to 15 years, taken at the National PNP "Luis N. Sáenz" Hospital during the months of January-February 2015.

Type of research: descriptive, retrospective, Transversal, a probability, random sample, stratified by age and sex was analyzed, where $n = 50$ of children of both sexes, apparently healthy, ranging in ages from 10 to 15 years. **Results:** In the comparison of chronological Middle Ages with age by the method of FISHMAN and age by the method of DERMIJIAN, for both sexes, it was found that the average chronological age is 12.77 years, the mean age of DERMIJIAN was 12.13 years and the average age was 12.99 years FISHMAN, resulting in a difference of underestimation of the dental age of DERMIJIAN method with respect to chronological age 0.63 years; also resulted in a difference of overestimation of the dental age FISHMAN method with respect to chronological age 0.22 years in the total population of both sexes.

Another after applying T Student for chronological age and age by DERMIJIAN or dental method, the value of $p = 0.000$ was obtained and this is lower than our $p < 0.05$, so it shows that if there is significant difference between chronological age with the age of DERMIJIAN dental or dental method for both sexes.

Similarly when applying T Student for chronological age and age by the FISHMAN method or bone, the value of $p = 0.046$ was obtained and this is less to our $p < 0.05$, so it appears that if there is significant difference between

chronological age with the age of DERMIJIAN dental or bone method, for both sexes.

Conclusion: In hypothesis testing inferential analysis we conclude that there is significant difference between dental age and chronological age; and between bone age and chronological age through a Rx study in individuals 10 - 15 years taken in the National PNP "Luis N. Sáenz" Hospital during the months of January-February 2015; rejecting the null hypothesis - H_0 and accept the hypothesis research (H_1).

Keywords: Demirjian, Fishman, chronological age.

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN.....	v
SUMMARY.....	vi
INDICE.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	xiii

CAPITULO I

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Descripción del problema.....	15
1.2. Formulación del problema.....	17
1.3. Objetivo general y específicos.....	18
1.4. Hipótesis.....	19
1.5. Justificación.....	19
1.6. Viabilidad.....	21
1.7. Limitaciones.....	22

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes Internacionales.....	23
2.2. Antecedentes Nacionales.....	35
2.3. Bases Teóricas.....	38
2.4. Bases Filosóficas.....	85
2.5. Definición de Términos.....	87
2.6. Sistema de Variables.....	87
2.7. Operacionalización de Variables.....	88

CAPITULO III

3. MARCO METODOLOGICO

3.1. Tipo de Investigación.....	89
3.2. Diseño de la Investigación.....	90

3.3. Población y muestra	90
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	93
3.4.1 Técnicas	93
3.4.2 Instrumentos	93
3.4.3. Procedimiento de Recojo de información	94
3.5 Técnicas de recojo, procesamientos y presentación de datos	94
3.5.1 Recolección de radiografías y datos	94
3.5.2 Plan de tabulación y análisis de datos	101

CAPITULO IV

4. RESULTADOS

4.1 Resultados con aplicación estadística	102
4.1.1 Análisis Descriptivo	102
4.1.2 Análisis Inferencial	123
4.2 Contratación de Hipótesis	126

CAPITULO V

5.1 Discusión	128
5.2 Conclusiones	131
5.3 Sugerencias	139
5.4 Referencias Bibliográficas	140
5.5 Anexos	148

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla Nº 1. Frecuencias del Género de los pacientes de 10 a 15 años	102
Tabla Nº 2. Frecuencias de la edad de pacientes de 10 a 15 años de sexo femenino.....	104
Tabla Nº 3. Frecuencias de la edad de pacientes de 10 a 15 años de sexo masculino	105
Tabla Nº 4. Frecuencias de la edad de pacientes de 10 a 15 años de ambos sexos.....	106
Tabla Nº 5. Frecuencias Estadios de Fishman, para sexo femenino.....	107
Tabla Nº 6. Frecuencias de los Estadios de Fishman, para el sexo masculino.....	108
Tabla Nº 7. Frecuencias Estadios de Fishman, para ambos sexos.....	108
Tabla Nº 8. Comparación de la edad cronológica con la edad dental (Estadios de Demirjian) sexo femenino.....	111
Tabla Nº 9. Comparación de la edad cronológica con la edad dental (Estadios de Demirjian) sexo masculino	113
Tabla Nº 10. Comparación de la edad cronológica con la edad dental (Estadios de Demirjian) ambos sexos.....	115
Tabla Nº 11. Comparación de la edad cronológica con la edad ósea (Estadios de FISHMAN) sexo femenino.....	117
Tabla Nº 12. Comparación de la edad cronológica con la edad ósea (Estadios de FISHMAN) sexo masculino	119
Tabla Nº 13. Comparación de la edad cronológica con la edad ósea (Estadios de FISHMAN) ambos sexos.....	121
Tabla Nº 14. Comparación de la edad cronológica con la edad ósea método de FISHMAN y método DERMIJIAN, ambos sexos	123

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico Nº 1. Distribución frecuencias del Género de los pacientes de 10 a 15 años.	103
Gráfico Nº 2. Distribución frecuencias de la edad de pacientes de 10 a 15 años de sexo femenino.	104
Gráfico Nº 3. Distribución frecuencias de la edad de pacientes de 10 a 15 años de sexo masculino.....	105
Gráfico Nº 4. Distribución frecuencias de la edad de pacientes de 10 a 15 años de ambos sexos.	106
Gráfico Nº 5. Distribución frecuencias Estadios de Fishman, para sexo femenino.	107
Gráfico Nº 6. Distribución frecuencias de los Estadios de Fishman, para el sexo masculino.	108
Gráfico Nº 7. Distribución frecuencias Estadios de Fishman, para ambos sexos.....	109
Gráfico Nº 8. Comparación de la edad cronológica con la edad dental (Estadios de Demirjian) sexo femenino.....	111
Gráfico Nº 9. Comparación de la edad cronológica con la edad dental (Estadios de Demirjian) sexo masculino.	113
Gráfico Nº 10. Comparación de la edad cronológica con la edad dental (Estadios de Demirjian) ambos sexos.....	115
Gráfico Nº 11. Comparación de la edad cronológica con la edad ósea (Estadios de FISHMAN) sexo femenino.....	117
Gráfico Nº 12. Comparación de la edad cronológica con la edad ósea (Estadios de FISHMAN) sexo masculino	119
Gráfico Nº 13. Comparación de la edad cronológica con la edad ósea (Estadios de FISHMAN) ambos sexos.....	121
Gráfico Nº 14. Comparación de la edad cronológica con la edad ósea método de FISHMAN y método DERMIJIAN, ambos sexos.	123

INTRODUCCION

La edad cronológica no siempre es el reflejo del crecimiento y desarrollo, más aun si estas son afectadas por enfermedades sistémicas o congénitas, es por eso que el profesional busca métodos o técnicas, con el fin de obtener datos más exactos de un individuo. Siendo los de mayor consideración la maduración ósea o edad ósea y calcificación dentaria o edad dental.

El crecimiento longitudinal es un proceso biológico complejo, resultado de múltiples interacciones entre factores endógenos (genéticos, hormonales, procesos metabólicos y receptividad de los tejidos diana) y exógenos (nutrición, la actividad física y las influencias psicosociales).⁽²⁷⁾ El crecimiento es, además, el resultado de la conjunción de factores genéticos y ambientales que afectan a las primeras edades de la vida, y que acontecen en forma continuada y dinámica desde la concepción a la madurez.^(28,29)

El propósito del presente estudio estará orientado a brindar conocimiento científico y actualizado sobre las mejores métodos para determinar la edad ósea y dental resultados que debe considerar el personal de atención odontológico y estudiosos investigadores a quienes les sirva de base realizar actividades relacionadas con el tema de investigación.

Para una mejor explicación el trabajo se dividió en capítulos siendo de la siguiente manera:

En el Primer Capítulo donde describimos el problema, formulamos el problema, hallamos los objetivos justificando nuestra investigación y abarcando el beneficio que nos da este estudio como futuros odontólogos.

En el Segundo Capitulo se considera e investigamos estudios anteriormente desarrollados pero que guarden relación con las variables desarrolladas en esta investigación, conoceremos también las variables del estudio y su operacionalización.

En el Tercer Capítulo muestran el tipo y diseño de investigación a realizar, las técnicas e instrumentos para la recolección de datos y también las técnicas de recojo y procesamientos.

En el Cuarto Capitulo correspondientes a los resultados y a la contrastación de nuestra Hipótesis planteada al inicio del estudio.

En el Quinto Capitulo sacaremos las conclusiones, la discusión del tema de investigación y por supuesto las sugerencias teniendo anexos y referencias bibliográficas para servir de guías para posteriores investigaciones.

La autora

CAPITULO I

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1 Descripción del Problema

Los eventos relacionados con el crecimiento y desarrollo de cada individuo, es de vital importancia, ya que cada uno tiene su propio ritmo o tiempo de crecimiento. Existen parámetros para determinar el estado de crecimiento y desarrollo como la edad cronológica, sexo, edad dentaria, erupción dental, edad ósea, aparición de caracteres secundarios, etc. ^(83,75)

La edad cronológica no siempre es el reflejo del crecimiento y desarrollo, más aun si estas son afectadas por enfermedades sistémicas o congénitas, es por eso que el profesional busca métodos o técnicas, con el fin de obtener datos más exactos de un individuo. Siendo los de mayor consideración la maduración ósea o edad ósea y calcificación dentaria o edad dental.

Se han descrito varios métodos para la estimación de la edad, basados en diversos conceptos biológicos, tomando en cuenta para ello el

crecimiento somático, la madurez esquelética, la altura, el peso, sexo, la erupción y/o maduración dental; la combinación de estos métodos serían la forma más exacta de aproximación a la edad cronológica. Pero en muchos casos esto no es posible debido a la variación que existe para cada individuo. ^(81,85) La maduración esquelética está determinada por la edad ósea que ha sido el parámetro más comúnmente usado, aunque algunos autores opinan que la edad dental ofrece menor rango de variabilidad, debido a que estas están sometidas a menos alteraciones ambientales (como la nutrición o alteraciones endocrinas) y por ende presentan mayor seguridad para establecer la edad. ⁽¹⁰⁰⁾

La edad dental y cronológica generalmente no coincide en un individuo y para la estimación de esto se han utilizado diferentes métodos, basados fundamentalmente en radiografías panorámicas. Entre ellos el método más usado es el publicado por Demirjian y cols., en el año 1973, se basa en el estudio de la maduración dental, en una muestra de niños franco-canadienses, donde evaluó los siete dientes permanentes mandibulares izquierdos, según 8 estadios de desarrollo (A - H), que presentan desde la calcificación de la corona y la raíz hasta el cierre apical, obteniendo la edad dental mediante el uso de tablas de conversión. La diferencia entre la edad calculada y la cronológica real conocida, reveló un avance o retraso al compararla con el estándar. ^(9, 103)

La edad ósea ha sido quizá uno de los parámetros más usados y aceptados, esto se basa en diversos eventos de maduración y desarrollo que aparecen en forma regular y secuencial durante la madures ósea.

Se han estudiado mediante imágenes radiográficas diferentes áreas del esqueleto, entre estos se encuentran: el hombro, el codo, cadera, rodilla, pie y la mano; siendo este último el método más exacto y utilizado actualmente. Existen varios métodos para determinar la maduración ósea en radiografías cárpales; entre ellos, uno de los más usados por su confiabilidad y facilidad de aplicación es el método de Fishman; este método fue desarrollado en el año 1982 y evaluó a 170 mujeres y 164 varones, por más de 4 años. En su estudio demostró que la radiografía de mano podía dar información del crecimiento con importantes aplicaciones clínicas. ^(41, 55)

Algunos investigadores consideran el estudio de la edad dental como el mejor método para determinar la edad cronológica, mientras que otros consideran lo contrario, la discrepancia sobre cuál de ambas edades (dental y/o ósea) se asemeja más y el afán por obtener datos más exactos; me llevó a la realización del presente trabajo.

1.2 Formulación del Problema

1.2.1 Problema General

¿Cuál es la variación de la edad cronológica con la edad dental usando la técnica Demirjian y edad ósea usando la técnica Fishman a través de un estudio radiográfico en individuos de 10 a 15 años, tomadas en el Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz” durante los meses de Enero - Febrero del año 2015?

1.2.2 Problemas Específicos

- a. ¿Cuál es la variación de la edad cronológica con la edad dental usando la técnica Demirjian?
- b. ¿Cuál es la variación de la edad cronológica con la edad ósea usando la técnica Fishman?
- c. ¿En cuánto varía la edad dental y edad ósea con la edad cronológica?

1.3 Objetivos General y Específicos

1.3.1 Objetivo General

Determinar la variación de la edad cronológica con la edad dental usando la técnica Demirjian y edad ósea usando la técnica Fishman a través de un estudio Rx en individuos de 10 a 15 años, tomadas en el Hospital Nacional PNP "Luis N. Sáenz" durante los meses de Enero - Febrero del año 2015.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a. Obtener la edad dental estimada por la técnica Demirjian.
- b. Obtener la edad ósea estimada por la técnica Fishman.
- c. Comparar los resultados de la edad dental y edad ósea según Demirjian y Fishman con la edad cronológica.

1.4 Hipótesis

1.4.1 Hipótesis General

Hi: Existe una diferencia significativa entre la edad dental, edad ósea y edad cronológica, a través de un estudio Rx en individuos de 10 – 15 años tomadas en el Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz” durante los meses de enero-febrero del año 2015.

Ho: No existe una diferencia significativa entre la **edad dental**, **edad ósea** y **edad cronológica**, a través de un estudio Rx en individuos de 10 – 15 años tomadas en el Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz” durante los meses de enero-febrero del año 2015.

1.5 Justificación

1.5.1 Justificación Teórica

El estudio de crecimiento, desarrollo y maduración, y la relación con la edad cronológica han sido una evidente preocupación de diversos investigadores a lo largo del tiempo.

Diversos autores han descrito métodos para la estimación de la edad, basados en el desarrollo somático, psíquico, la madurez ósea, la talla, el peso, el desarrollo de los caracteres secundarios, calcificación dental, etc., en muchos casos todos estos métodos no se aplican debido a diversos factores que afectan al individuo en su desarrollo. Algunos de estos autores proponen la madurez ósea, como un método más confiable para el cálculo de la edad y otros la calcificación dental, ya que ofrece

menor rango de variabilidad y por lo tanto presenta mayor seguridad para establecer la edad de un individuo.

Debido a esto, durante años se han propuesto diversos métodos para determinar la madurez ósea y calcificación dentaria, siendo los más comentados por la literatura los métodos propuestos por Demirjian y Fishman, pero desafortunadamente en la práctica no se toman en cuenta.

1.5.2. Justificación Metodológica

La edad dentaria y edad ósea indican un grado de madurez biológico durante el crecimiento, que esta no siempre va acorde con la edad cronológica de un individuo. Es por eso que el profesional durante años ha buscado un método o técnica que presente menor variabilidad ante la comparación de edades (edad ósea, dental y cronológica).

En la actualidad existen muchos métodos para calcular la edad cronológica por medio de la calcificación dentaria, que entre ellos están las propuestas por Demirjian, Hägg U. y col., Nykanen R. y col., Sierra, etc. también a través de la maduración ósea, propuestas por, Greulich y Pyle, Bojork y Helm, Tanner-Whitehouse, Taranges y col., Fishman, etc. Entre las cuales resaltan las propuestas por Demirjian y cols. (1973) y Fishman (1982), por su facilidad de aplicación y por su grado de confiabilidad.

Este trabajo busca realizar un estudio mediante la comparación de estos dos métodos, para calcular la edad dental y ósea, y demostrar cuál de estos métodos presenta menor grado de variabilidad en cuanto a la edad cronológica verdadera de un individuo, siendo así el más confiable para el uso del profesional.

1.5.3. Justificación social

Saber la edad de un individuo es una parte importante en un proceso médico u odontológico, ya que esto tiene una gran influencia para un correcto diagnóstico y planificación de un tratamiento.

La edad cronológica no siempre es el reflejo del crecimiento, desarrollo y madurez, debido a que esto se puede ver afectado por enfermedades congénitas, malnutrición u otros factores, que probablemente nos den un dato falso.

Debido a esto y otros factores de tipo socio-político y socio-culturales, han incrementado la necesidad de desarrollar técnicas más exactas para la estimación de la edad, para que esto no solo beneficie a la población en el campo médico -odontológico sino también en el ámbito legal.

1.6 Viabilidad

- El personal profesional médico odontológico colaboro desinteresadamente e incondicionalmente por cuanto los resultados también son de interés general.

- La suscrita esta premunida de los conocimientos necesarios para haber materializado esta investigación, gracias a su formación profesional.

1.7 Limitaciones

- Selección de la muestra.
- Pacientes con retraso en el crecimiento y/o desnutrición.
- Pacientes con otras enfermedades.
- Disposición recursos económicos para financiar investigación.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

El crecimiento del ser humano, es el proceso que se produce en el interior de su organismo, el que consiste en el incremento del número y tamaño de sus células, en los que intervienen una serie de factores, genéticas, ambientales y otros que van a diferenciarse de uno a otro persona, pero este crecimiento puede ser medido y pesado y ser comparado con los estándares reales.

El intenso crecimiento que ocurre durante la maduración puede evaluarse y determinar los diferentes periodos y proveer información clínica muy importante para la planificación de los tratamientos ortodóncicos, ortopédicos y los procedimientos de retención.

2.1 Antecedentes Internacionales

Figuera Adriana, Bastardo Ruby; et al, el 2007, en su artículo sobre correlación entre la edad cronológica y la edad ósea, dice:

El crecimiento y la maduración en el ser humano es el resultado de la interrelación genético ambiental, lo cual determina que en la población general existan niños con diferentes ritmos de crecimiento y maduración; tardíos, promedios y tempranos. ^(1,2).

En el campo odontológico, algunos tratamientos se ven favorecidos si se realizan cuando el individuo se encuentra cerca del pico de crecimiento y en una etapa de desarrollo determinado; por lo tanto es muy importante poder determinar de manera más segura la Edad Ósea, la cual proporcionara datos para poder actuar de manera adecuada asegurando así el éxito del tratamiento ^(3,4). El objetivo de este estudio es determinar la correlación que existe entre la Edad Cronológica y la Edad Ósea Dental.

La Edad Dental y la Edad Cronológica generalmente coinciden en un niño normal, a veces la primera se adelanta o retrasa con respecto a la segunda; pero solo si la diferencia excede de dos años comparado con la media, se le puede considerar como anormal ⁽⁵⁾.

La Edad Ósea se basa en la evaluación de diversos eventos de maduración visto en la radiografía carpal y en la cefálica lateral respectivamente que se comparan con distintos patrones de evaluación establecidos por sexo y edad, para tratar de predecir el crecimiento que tendrá el individuo ^(6, 7).

España. Gómez–Campos, R. el 2013⁽⁸⁾ en su trabajo sobre valoración biológica usos y aplicaciones, dice: La importancia de la valoración de la

madurez. La evaluación de la maduración biológica es importante cuando existe el objetivo de verificar la velocidad de maduración, que puede ser precoz, normal o tardía ⁽⁹⁾. Se destaca la importancia de su valoración en diferentes áreas como: salud, pediatría, deporte e investigación.

Dentro del área de la salud, el Comité de Expertos de la Organización Mundial de la Salud especifica que el estado de madurez debe ser tomado en cuenta para relacionarlo con la salud y con el uso e interpretación de la antropometría basada en la edad cronológica⁽²⁰⁾, surgiendo la necesidad imprescindible de evaluar la maduración biológica durante la fase del crecimiento y desarrollo de niños y adolescentes, independientemente del método a utilizar, puesto que existe variabilidad en el crecimiento somático y biológico entre individuos de la misma edad cronológica, que se acentúa por el crecimiento en la etapa de la adolescencia^(10,11).

En el área pediátrica en particular, permite la interpretación clínica de las enfermedades endocrinas, el estado del crecimiento y la calidad de vida ⁽¹²⁾. En el ambiente deportivo, su valoración es esencial desde una perspectiva de la investigación y clasificación de los deportes juveniles ⁽⁷⁾, ya que la edad cronológica es de limitada utilidad en la evaluación del crecimiento y la maduración ⁽¹³⁾, tanto para adolescentes deportistas como no deportistas. Varios son los casos que se encuentran en adolescentes con diferentes estadios de maduración dentro de un mismo grupo de entrenamiento o categoría competitiva, situación que puede

favorecer a los más precoces en el proceso de desarrollo biológico, y puede desmotivar a otros más tardíos, con posibilidades de ser excelentes atletas en el futuro ⁽⁵⁶⁾.

Factores que influyen en la maduración

El cuerpo humano es un complejo sistema de células, la mayoría de las cuales se agrupan en sistemas de órganos que tienen funciones especializadas y que pueden experimentar una serie de cambios a lo largo del crecimiento y desarrollo. En este sentido, clásicamente Gesell considera que el desarrollo está influenciado por dos factores principales: el medio ambiente y el aspecto biológico (herencia). Sin embargo, aunque existe una relación recíproca entre herencia y ambiente, el desarrollo está determinado fundamentalmente por factores biológicos o genéticos. Este proceso se conoce como maduración. La maduración, entonces, está dirigida o gobernada por factores intrínsecos o innatos y por factores extrínsecos o ambientales que estimulan, modifican y contribuyen al proceso de desarrollo, pero no lo generan como señala Gesell ⁽⁸⁾.

Maduración Dental

La estimación de la edad dental es un método muy utilizado, no sólo en la atención médica y estomatológica, sino también en antropología física. Su eficiencia podría ser comparable con el crecimiento esquelético ⁽¹⁶⁾ y su determinación tiene un papel importante en la medicina forense, al

permitir la identificación de cuerpos, las conexiones con crímenes y accidentes ⁽¹⁷⁾, así como también en la evaluación del crecimiento y desarrollo de niños sanos, en endocrinología pediátrica y en niños con diferentes enfermedades o síndromes ⁽¹⁶⁾.

La edad dental, al igual que la edad esquelética, actúa como un índice de maduración biológica y es determinada por dos métodos: estado de erupción dental y el estadio de gemación, donde se compara el estado de desarrollo radiológico de los diferentes dientes frente a una escala de maduración, de esta forma, no sólo se mide la última fase de desarrollo dental, sino todo el proceso de remineralización. La valoración se efectúa adjudicando a cada diente una puntuación según su estado de desarrollo, de esa forma, la suma de los diferentes puntos señala el valor de la madurez, que se puede convertir directamente en la edad ósea con ayuda de tablas convencionales, y cuanto menor es la suma de puntos, menor es la edad dental y viceversa⁽¹⁹⁾

Por otro lado, Malina ⁽²⁰⁾ señala que la edad de la menarquía en las adolescentes que entrenan en un deporte es más tardía en relación con las que no entrenan, por lo que la práctica del entrenamiento físico regular conlleva un retraso en el comienzo de los ciclos menstruales. El retraso del crecimiento y la maduración sexual se encuentra bien documentado en ciertos grupos de atletas de elite, especialmente en corredores de distancia, gimnastas y bailarinas. En este sentido, de la Paz ⁽²¹⁾ considera que la intensidad y la duración del trabajo físico durante la pubertad podrían tener una influencia en la maduración,

debido a que la energía gastada en la actividad física es muy alta y produciría un desequilibrio en la alimentación ⁽²²⁾, y consecuentemente se asocia con el retraso de la pubertad y los bajos niveles de gonadotropina ⁽²³⁾. Sin embargo, los estudios realizados en varones indican que no existe ningún efecto adverso sobre la maduración sexual ⁽²⁴⁾. Por lo tanto, las preocupaciones acerca de la influencia del entrenamiento deportivo sobre la maduración sexual en mujeres deportistas advierte que los ejercicios prolongados y extenuantes, y el bajo nivel de grasa corporal, podrían retrasar la maduración sexual, disminuir el crecimiento esquelético y finalmente la estatura (Asociación Médica Americana, Asociación Dietética Americana)⁽²⁵⁾

EN CUBA. Corredera Guerra, Roberto Francisco, et al, en el 2009 ⁽²⁶⁾ en su trabajo sobre, Valores de Peso y Talla según Edad dice: El crecimiento longitudinal es un proceso biológico complejo, resultado de múltiples interacciones entre factores endógenos (genéticos, hormonales, procesos metabólicos y receptividad de los tejidos diana) y exógenos (nutrición, la actividad física y las influencias psicosociales).⁽²⁷⁾ El crecimiento es, además, el resultado de la conjunción de factores genéticos y ambientales que afectan a las primeras edades de la vida, y que acontecen en forma continuada y dinámica desde la concepción a la madurez.^(28,29)

En Cuba la Encuesta Nacional de Crecimiento y Desarrollo realizada en 1972,⁽³⁰⁾ así como el Segundo Estudio Nacional de Crecimiento y

Desarrollo de 1982, han sido los estudios de mayor impacto social a partir de los cuales se elaboraron las tablas nacionales de crecimiento y desarrollo en la población infantil cubana,⁽³¹⁾ que han servido de referente metodológico para múltiples propósitos en nuestro país y en el mundo.⁽³²⁾ Las medidas antropométricas brindan los mejores indicios para diagnosticar objetivamente las modificaciones que se producen en el desarrollo físico.⁽³³⁾

Nuestra investigación centró los análisis en 2 grupos etarios, atendiendo a los cambios fisiológicos que tienen lugar en niños entre los 5 y 11 años de edad. Por una parte, los niños de 5 a 8 años en los que aún no se perciben cambios significativos, y por la otra, los niños entre los 9 y 11 años de edad en los cuales ya comienzan a generarse importantes cambios neuro hormonales que desencadenan el período de la pubertad.

El propósito central de esta investigación estuvo centrado en caracterizar el crecimiento en niños de edades comprendidas entre los 5 y los 11 años de la escuela primaria "Braulio Coroneaux", del municipio Cerro. Para ello nos propusimos determinar los valores del peso y de la talla según sexo y grupo etario, así como identificar las escalas de percentiles del peso y la talla correspondientes a cada grupo etario estudiado.

Se tuvo como **Resultados** lo siguiente: Fueron identificados 167 escolares del sexo femenino y 184 del sexo masculino, con predominio del sexo masculino, que representó el 52,42 % del total general. Atendiendo a los grupos etarios fueron identificadas 87 escolares del

sexo femenino en el grupo de 5-8 años, y 80 en el grupo de 9-11 años, lo que se corresponde con un 44,84 y un 50,95 % respectivamente. Al sexo masculino le correspondieron 107 escolares del grupo de 5-8 años y 77 niños del grupo de 9-11 años, lo que se representó el 55,15 y el 49,04 % del total por grupo etario. Como demuestran los resultados, en el grupo etario de 5-8 años se aprecia un predominio porcentual de escolares del sexo masculino con respecto al femenino.

En BARAGUÁ, Morgado Serafín, Danay y García Herrera, Anerley, el 2011, en su trabajo sobre Cronología y variabilidad de la erupción dentaria comenta: Cronología de la erupción dentaria es el desarrollo de la dentición es un proceso íntimamente coordinado con el crecimiento de los maxilares. La calcificación de los dientes desde la vida intrauterina, la erupción de los dientes temporales y de los permanentes y el proceso de reabsorción de las raíces de los temporales son fenómenos complejos que explican la frecuencia de anomalías en la oclusión dentaria ⁽³⁵⁾. La calcificación de los dientes temporales empieza entre los cuatro y seis meses de vida intrauterina. Al nacimiento se encuentran calcificadas las coronas de los incisivos centrales en su mitad incisal, menos la de los incisivos laterales, se observan las cúspides de los caninos y molares con poca calcificación y ha comenzado la calcificación de la primera corona del primer molar permanente. Se aprecian las criptas de gérmenes de premolares caninos e incisivos centrales superiores. La erupción de los dientes comienza cuando se ha terminado la calcificación de la corona e inmediatamente después que empieza a

calcificarse la raíz. Se cree que este proceso está regido por un control endocrino. En la dentición temporal el orden de erupción es el siguiente: incisivos centrales inferiores a los seis o siete meses, centrales superiores a los ocho meses, laterales superiores a los nueve meses, laterales inferiores a los diez meses, primeros molares a los catorce meses, caninos a los dieciocho meses y segundos molares a los veintidós o veinticuatro meses. Los dientes permanentes pueden ser de sustitución o complementarios. Los dientes de sustitución hacen su erupción simultáneamente con el proceso de reabsorción de las raíces de sus predecesores temporales, esto se atribuye a la acción de los osteoclastos y cemento clastos que aparecen como consecuencia del aumento de la presión sanguínea y tisular que impide la proliferación celular en la raíz y en el hueso alveolar y facilita la acción osteoclastica. En el caso de dientes que se reabsorben y el sucesor permanente tiene oligodoncia, el aumento en la presión sanguínea está favorecido por la presión del diente permanente en erupción; esta ocurre por etapas, con períodos de evidente actividad seguidas por períodos de aparente reposo. La dentición permanente consta de cuatro incisivos, dos caninos, cuatro premolares y cuatro molares en cada maxilar, además un tercer molar que se encuentra sujeto a anomalías de número, forma y posición. Los dientes permanentes brotan con intervalos de un año entre cada grupo: el primer molar a los 6 años, los incisivos centrales superiores e inferiores a los 7 años, los incisivos laterales superiores e inferiores a los 8 años. El canino inferior y la primera bicúspide superior a los 9 años. El canino superior y la primera bicúspide inferior a los 10

años. La segunda bicúspide superior e inferior a los 11 años. Los segundos molares superiores e inferiores a los 12 años. Los terceros molares superiores e inferiores de los 18 a los 30 años ⁽³⁵⁾.

En Venezuela, Mg. Tineo Francisco et al el 2005, ⁽³⁶⁾ en su Artículo científico Estimación de la Edad Cronológica con fines Forenses, Empleando la Edad Dental y la Edad Ósea en Niños Escolares dicen: La determinación de la edad cronológica de un individuo vivo o de un cadáver, es una actividad frecuentemente solicitada al equipo médico legal. Este indicador de madurez, se define como el tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento que se requiera Su estimación o hasta la muerte. Para su cálculo, los expertos forenses investigan la edad fisiológica, lo cual mide los cambios los cambios que se producen a lo largo del crecimiento y el desarrollo, como por ejemplo la edad mental, la edad dental y la edad ósea. También puede calcularse la edad patológica, que comprende el estudio de aquellos trastornos y enfermedades que causan deterioro de los tejidos a medida que avanza la edad, tal y como ocurre en el desgaste dental, la transparencia de la raíz y la artrosis de la articulación temporomandibulares. ⁽³⁷⁾

El presente trabajo tiene como objetivo determinar si la combinación de la edad ósea calculada mediante el método de Greulich y Pyle, y la edad dental estimada empleando el método de Demirjian y Cols. en su ecuación de regresión múltiple es más precisa y eficaz en la predicción de la edad cronológica en niños de edad escolar. Se seleccionó una muestra de 30 individuos (16 niños y 14 niñas) sin enfermedades

sistémicas y con medidas de talla y peso acuerdo a su edad y sexo. Se realizó la estimación de la edad ósea mediante el método de Greulich y Pyle y la estimación de la edad dental empleando el método de Demirjian y Cols. La edad ósea fue de 0,5 años menor que la cronológica real. Hubo una sobreestimación de 0.9 años de la edad dental con respecto a la edad cronológica y la edad dental fue de 1,5 años mayor que la edad ósea. Se obtuvo una correlación fuertemente positiva ($r=0,929$) entre la edad cronológica y la edad; y entre la edad cronológica y la edad ósea ($r=0,918$), independiente del sexo. Se evidencio que la combinación de la edad Dental y la edad ósea incrementa la precisión para el cálculo de la edad cronológica, al compararlos con las ecuaciones de regresión que emplean la edad dental o la edad ósea, como variables predictoras independientes, basados en sus respectivos coeficientes de determinación (R^2).

En México, Arciniega Ramos N.A, et al, (2013) ⁽³⁹⁾, en su trabajo de investigación **Análisis comparativo entre la edad ósea, edad dental y edad cronológica**: el **Objetivo**, fue determinar si coincide la edad ósea, la edad dental y la edad cronológica, según el método de Fishman en la radiografía digito palmar y el método de Demirjian en la ortopantografía.

- **Material y métodos**: se revisaron 41 radiografías digito palmares y 41 ortopantografías de pacientes de 8 a 14 años de edad del Departamento de Ortodoncia de la DEP de la Universidad Nacional Autónoma de México y del Hospital Infantil de México. Para determinar la edad ósea se usó el método de Fishman y el método

que se utilizó para valorar la edad dental es el de Demirjian, el cual se aplica a la dentición primaria y mixta. Se utilizó la prueba t para determinar las diferencias significativas entre las variables y se aplicó una prueba de análisis de varianza (ANOVA).

- **Resultados:** se observó que entre la edad dental y la edad Esqueletal no existe correlación ($r^2 = 0.18$), entre la edad cronológica y la edad Esqueletal no hay correlación ($r^2 = 0.37$), no así entre la edad cronológica y la edad dental donde se determinó muy poca correlación ($r^2 = 0.63$).
- **Conclusión:** no se encontraron correlación entre la edad dental y la edad esquelética, de la misma forma entre la edad cronológica y edad esquelética; no se encontró concordancia; sin embargo, entre la edad dental y a la edad cronológica se determinó muy poca correlación.

En España. Bartolomé Villar B. et al 2015, ⁽⁴⁰⁾ en su trabajo de investigación, Correlación entre edad ósea, dental y cronológica en una muestra de niños españoles, el **Objetivo:** conocer la relación entre edad dental-ósea, edad ósea - cronológica y edad dental - cronológica y establecer cuál (dental u ósea) se aproxima más a la edad cronológica.

- **Material y método:** se estudiaron 57 pacientes (35 niñas y 22 niños) con una edad media de 11,68 años. Previo consentimiento informado firmado por los padres, a cada niño se le realizó una radiografía panorámica utilizando el método de Demirjian y una

radiografía carpal de la mano izquierda empleando el Atlas de Greulich y Pyle para establecer la edad.

- **Resultados:** para la muestra total se obtuvo una subestimación, tanto de la edad dental como ósea con respecto a la cronológica, estando más próxima a ésta la edad dental. Al aplicar el Test de Pearson para obtener las correlaciones entre las diferentes edades encontramos que existe una correlación significativa entre la edad cronológica y dental, así como entre la cronológica y ósea, siendo más próxima la correlación para la edad dental.
- **Conclusiones:** consideramos la edad dental como la que mejor se aproxima a la cronológica, aunque creemos conveniente ampliar la investigación con un mayor tamaño muestral para obtener resultados más concluyentes.

2.2 Antecedentes Nacionales

En **Chincha**. CD. Oswaldo Ramos Portocarrero y Abraham Meneses López.2005, ⁽⁴¹⁾ en su Artículo sobre, Evaluación de los estadios de maduración esquelética según Fishman en niños de 8 a 16 años de edad Diversos métodos para evaluar los indicadores de maduración esquelética han demostrado la validez de las radiografías de mano y muñeca para graficar la curva de crecimiento en diferentes grupos poblacionales. Estos métodos relacionan la maduración ósea con factores tales como edad cronológica, talla, calcificación de dientes

permanentes, menarquia, aparición de los caracteres sexuales secundarios, grupo étnico, sexo, medio ambiente, herencia, entre otros (42-43). Uno de los métodos más seguros para determinar el desarrollo físico puede ser hecho mediante el examen de las estructuras calcificadas de la mano y muñeca, en los cuales el grado de maduración de los huesos individuales puede ser estimado, y la edad esquelética se puede determinar comparándolo con estándares radiográficos. Entre ellos, uno de los más usados por su confiabilidad y facilidad de aplicación es el método de Fishman (44). La evaluación radiológica de las placas terminales epifisarias proporciona una indicación exacta de la edad ósea para la comparación con la edad cronológica y permite predecir el potencial para posteriores aumentos de la estatura (45,46). Teóricamente, cualquiera de las partes del cuerpo puede ser empleada en la valoración de la edad ósea, pero en la práctica, la mano y el carpo son utilizadas especialmente después del primer año de vida debido a que poseen un gran número de huesos y epífisis en desarrollo por lo cual resulta posible el seguimiento de los cambios a través del tiempo, a medida que el individuo crece. Además se facilita su examen radiográfico con mínima exposición radiológica al resto del cuerpo (47). La determinación de la edad ósea ha sido el método más utilizado para la evaluación de la maduración (48,49), consiste en la medición del avance del desarrollo óseo a través del análisis radiográfico.

Mackay en 1952, estudió una muestra de 602 niñas y 758 niños de una tribu de origen Bantú (Australianos), realizando comparaciones

mensuales de radiografías carpales y demostrando que el orden de aparición de los sitios de osificación era similar entre las diferentes poblaciones y también similar a lo encontrado por Flory et al.^(50,51) en 1936 en una población anglosajona. Bjork y Helm⁽⁵²⁾ en 1967, crearon un método para predecir el Pico de Máximo Crecimiento Estatural (PMCE). Fishman⁽⁵³⁾ en 1982, en su estudio demostró que la radiografía de mano podía dar información del crecimiento en relación al estado de maduración con importantes aplicaciones clínicas en el diagnóstico ortodóncicos.

En LIMA, Arriola Guillen L. et al, el 2011⁽⁵⁷⁾ en su trabajo de investigación.

Concordancia entre los estadios de calcificación dentaria y maduración esquelética en niños y adolescentes de una localidad peruana él.

- **Objetivo:** fue el de determinar la concordancia entre los estadios de calcificación dentaria de caninos, premolares y segundas molares mandibulares según el método de Demirjian y los estadios de maduración esquelética según el método de Fishman.
- **Material y métodos:** el estudio fue de tipo observacional, descriptivo, transversal y de correlación. La muestra de dicho estudio estuvo constituida por 182 niños y adolescentes de 9 a 16 años de edad, de la I. E. Antenor Orrego Espinoza de Lima , a las cuales se les tomaron radiografías de mano y muñeca y radiografías periapicales, todas registradas en el mismo momento. La selección

de la muestra por cada grupo se realizó mediante el muestreo probabilístico aleatorio simple.

- **Resultados:** los grados de correlación entre la calcificación dentaria y madurez esquelética fueron altos en ambos sexos, para el sexo masculino fueron entre $r= 0.82$ y 0.90 ; siendo la segunda molar inferior la que tuvo la correlación más alta, para el sexo femenino los rangos fueron entre $r= 0.84$ y 0.93 ; siendo la correlación más alta la del canino inferior.
- **Conclusiones:** la concordancia entre los estadios de calcificación dentaria de caninos, premolares y segundas molares mandibulares y los estadios de maduración esquelética, en niños y adolescentes de 9 a 16 años de edad de una localidad peruana es diferente con mayor concordancia y mejor utilidad clínica.

2.3 Bases Teóricas

2.3.1 Crecimiento y Desarrollo

2.3.1.1 Crecimiento

Crecimiento significa una modificación progresiva de la forma y, sobre todo, del tamaño corporal, que comienza con la fecundación y termina más allá de la pubertad.

Es el proceso biológico, por el cual un organismo aumenta de masa y tamaño a la vez que experimenta una serie de cambios

morfológicos y funcionales que afecta a todo el organismo hasta adquirir las características del estado adulto.

Este aumento comienza por las propias células, pasando por tejidos, hasta llegar a órganos y sistemas. Estas estructuras, más desarrolladas, se hacen cargo de realizar el trabajo biológico más importante.

El crecimiento también se define como el aumento en el número de células de un organismo, lo que conlleva el aumento de tamaño. Es medible y cuantificable. El crecimiento se consigue por una doble acción: un aumento en el tamaño de las células del cuerpo, y un aumento en su número real.⁽⁵³⁾

Procesos que producen el crecimiento

- El crecimiento de los organismos se produce, en general, por medio de diferentes procesos, entre los que están:
- El aumento en el número de células del cuerpo.
- La adición de nuevas estructuras en el organismo.
- La renovación del tejido que recubre al cuerpo, como el cambio o muda de piel en las víboras, el de plumaje en las aves o el de pelo en los mamíferos.
- La modificación de estructuras ya existentes (crecimiento del cuerno en un rinoceronte o astas de un venado).⁽⁵³⁾

2.3.1.2 Crecimiento celular y de los tejidos

El aumento de la masa celular no es ilimitado, pues mientras el volumen crece al cubo, la superficie crece al cuadrado. Por esta razón hay una progresiva reducción de la superficie de absorción en los cambios metabólicos con relación a la masa. El crecimiento total se debe, en definitiva, al crecimiento de las partes. Por eso, podemos decir que los tejidos crecen debido a los siguientes procesos:

- a. **Hiperplasia:** aumento del número de células.
- b. **Hipertrofia:** aumento del tamaño de la célula o de la masa de sustancia intercelular.
- c. **Hipertrofoplasia:** acción conjunta y coordinada de los dos procesos citados. ⁽⁵⁸⁾

2.3.1.3 Factores que regulan el crecimiento

El crecimiento implica la biosíntesis de moléculas complejas a partir de otras más simples, con el aumento en número y tamaño de células, y el agrandamiento de órganos y sistemas, que se traducen en el incremento de la masa corporal.

En el complejo proceso de crecimiento, participa una serie de factores relacionados con el medio ambiente y con el propio individuo. En algunas circunstancias dichos factores favorecen el crecimiento, mientras que en otras lo retrasan.

Factores nutricionales: se refiere a la necesidad de contar con una adecuada disponibilidad de alimentos y la capacidad de utilizarlos para el propio organismo, con el fin de asegurar el crecimiento. La desnutrición es la causa principal del retraso del crecimiento en los países en desarrollo.

Factores socioeconómicos: los niños de clases sociales pobres crecen menos que aquellos pertenecientes a clases sociales más favorecidas.

Factores emocionales: se relaciona con la importancia de un ambiente psicoafectivo adecuado que el niño necesita desde su nacimiento y a lo largo del crecimiento. Los estados de carencia afectiva se traducen, entre otras manifestaciones, en la detención del crecimiento.

Factores genéticos: ejercen su acción en forma permanente durante el trascurso del crecimiento. Permiten la expresión de las variaciones existentes entre ambos sexos y aun entre los individuos de un mismo sexo en cuanto a las características diferenciales de los procesos madurativos.

Factores neuroendocrinos: participan en el funcionamiento normal de un organismo. Su actividad se traduce en el efecto modulador que ejercen sobre funciones preexistentes. Los estados de desequilibrio en la regulación neuroendocrina pueden manifestarse a través de una aceleración o retraso que regulan el crecimiento y desarrollo. Todas las hormonas y factores que

regulan el crecimiento y ejercen su acción que través de mecanismos específicos y a edades determinadas de la vida, tanto en la etapa de crecimiento prenatal como la postnatal. ⁽⁵⁹⁾

2.3.1.4 Crecimiento Diferencial

El crecimiento de un organismo se caracteriza por modificaciones progresivas en la forma y en las proporciones internas y externas. Naturalmente el crecimiento uniforme nunca produciría modificaciones de tal orden, ya que la diversidad morfológica resulta de las diferentes velocidades de crecimiento que actúan en las diversas partes y direcciones. Estas velocidades pueden variar, en un mismo individuo, de acuerdo con las circunstancias; sin embargo, las proporciones del aumento de sus partes son relativamente constantes. Estas relaciones fijas son las que producen una forma final semejante en los incontables individuos de cualquier especie, independientemente de que las distintas partes corpóreas aparezcan y crezcan en épocas diferentes. El crecimiento diferenciado de los diversos tejidos orgánicos, está agrupado en cuatro categorías distintas: patrón general, patrón neural, patrón linfático y patrón genital.

Patrón general: Huesos, músculos y vísceras que crecen conservando una cierta proporción con el crecimiento de las dimensiones externas y de la masa del cuerpo. Los ovarios, testículos, órganos reproductores secundarios y los genitales

externo- crecen lentamente durante la infancia y rápidamente en el período de la pubertad.

Patrón neural: Cerebro, la médula espinal, los bulbos oculares, una parte del oído y el neurocráneo, los cuales crecen rápidamente antes del nacimiento y durante los primeros años de vida.

Patrón linfático: Timo, nódulos linfáticos, amígdalas y tejidos linfoides del tubo digestivo. Todas estas estructuras son relevantes en el recién nacido, crecen rápidamente durante la infancia y alcanzan el tamaño máximo un poco antes de la pubertad.⁽⁶⁰⁾

2.3.1.5 Velocidad de crecimiento

Cada parte del cuerpo humano crece a diferentes velocidades que estas a su vez se modifican con la edad. A pesar de que el crecimiento es un proceso ordenado, diferentes momentos en que se intensifica y otros en que mantiene una relativa estabilidad.

El crecimiento en el niño se divide en varias etapas, dependiendo de cada una de ellas, el crecimiento será mayor o menor, así durante primer año del bebé el crecimiento es todo un récord, pudiendo crecer hasta 26 centímetros en los primeros 12 meses. Los 4 trimestres que componen este año es una especie de tabla descendente, en el primer trimestre crece unos 10 centímetros, durante el segundo, el crecimiento es de 7 centímetros, durante el

tercero aumenta unos 6 centímetros y finalmente durante el último trimestre el aumento ha bajado a 3 centímetros.

El segundo año del niño también está marcado por un rápido aumento de tamaño pero muy inferior al del primer año. La medida suele ser de 1 centímetro por mes, a partir de aquí la velocidad de crecimiento irá disminuyendo, llegando a ser inferior a un centímetro desde los 2 hasta los 5 años con una medida aproximada de 8 centímetros por año.

Cuando los niños han cumplido ya los 5 años, parece que la velocidad de crecimiento se estabiliza en torno a una medida constante de unos 6 centímetros por año hasta que el niño cumpla los 12. Sin embargo, desde los 12 años hasta los 14 años vuelve a acelerarse la velocidad de crecimiento hasta llegar a los 9 centímetros por año o incluso mucho más, es lo que se denomina popularmente “estirón”.⁽⁶¹⁾

2.3.1.6 Curvas de crecimiento

Las curvas de crecimiento se emplean para comparar la estatura, el peso y el tamaño de su hijo frente a niños de la misma edad.

Las curvas de crecimiento pueden ayudarle tanto a usted como al médico a hacerle un seguimiento a su hijo a medida que éste crece. Estas curvas pueden suministrar una advertencia oportuna de que su hijo tiene un problema de salud.

Las curvas de crecimiento se desarrollaron a partir de información obtenida midiendo y pesando a miles de niños. A partir de estas cifras, se estableció el peso y la estatura promedio nacional para cada edad y sexo.

Las líneas o curvas en las tablas tiene una forma de “S”, y se puede graficar en un plano de coordenadas, donde en el eje horizontal está representado por la edad (años) y el eje vertical por la cantidad de centímetros por año.

Qué miden las curvas de crecimiento

- Peso (medido en las onzas y libras o gramos y kilogramos).
- La estatura (medida mientras están acostados en niños menores de 3 y estando de pie en niños mayores de 3).
- El perímetro cefálico, una medida del tamaño de cabeza que se toma envolviendo una cinta métrica alrededor de la parte posterior de la cabeza por encima de las cejas.

Comenzando a la edad de 2 años, se puede calcular el índice de masa corporal (IMC) de un niño. Se usan la estatura y el peso para calcular el IMC. Una medida del IMC puede calcular la grasa corporal de un niño.

Cada una de las medidas de su hijo se pone en la curva de crecimiento. Estas medidas se comparan luego con el rango estándar (normal) para niños del mismo sexo y edad. La misma tabla se usará a medida que su hijo vaya creciendo⁽⁵⁹⁾

Edad Cronológica. Edad cronológica se entiende los años de vida de una persona, el tiempo que desde que nació hasta un momento puntual.

División Cronológica de la Vida Humana

- **Periodo Prenatal:** de la concepción al nacimiento.
- **Infancia:** primeros dos años de vida.
- **Periodo preescolar:** de dos a seis años de edad.
- **Niñez Media:** de seis hasta el inicio de la pubertad (alrededor de los 12 años)
- **Adolescencia:** se consideraba desde los 12 hasta los 20, pero hoy día este período es considerado desde la pubertad hasta el momento en que el individuo comienza a trabajar y es razonablemente independiente de sus padres.
- **Edad adulta temprana:** desde los 20 a los 40 años.
- **Edad adulta media:** desde los 40 a los 65 años.
- **Vejez:** desde los 65 años en adelante.

Edad Ósea

La *edad ósea* hace referencia al grado de desarrollo de las estructuras óseas (*grado de maduración ósea*), comparándolo con los patrones referenciales para determinada edad cronológica,

puede ser fundamental con fines pronósticos, para estimar el desarrollo óseo final (talla).

Lo normal es que la edad ósea se corresponda, más o menos, con la cronológica. Ciertas enfermedades crónicas pueden retrasar la edad ósea. Por otra parte, algunos fármacos (corticoterapia prolongada) pueden adelantarla condicionando baja talla final.

La edad ósea (estimación del grado de madurez ósea) se calcula por medio de una radiografía de mano y carpo izquierdo (carpograma) tomada en proyección anteroposterior (AP) evaluando los centros de osificación que luego se comparan con la edad cronológica del niño. Se recomiendan el método de Greulich y Pyle (atlas de radiografías en distintas etapas madurativas) y el de Tanner y Whitehouse (se asigna a cada hueso un puntaje proporcional a cada estadio madurativo).

Importancia de la edad ósea en la endocrinología Pediátrica:

El crecimiento en la infancia, la pubertad y los cambios relacionados con el sistema endocrino siguen un patrón bien orquestado pero el ritmo de maduración varía ampliamente según el patrón genético y el ambiente. Estos eventos están más relacionados con la madurez física más que la edad cronológica. Por ello la edad ósea por medio de una evaluación de la maduración ósea refleja la madurez física y puede ser

considerada como una especie de "edad biológica", es particularmente útil en la evaluación clínica de los niños con trastornos del crecimiento o de la pubertad trastornos.

Evaluación de la edad ósea proporciona información valiosa, pero si no se usa adecuadamente, puede ser engañosa y siempre debe ser considerada accesoria a la exploración clínica y los parámetros auxológicos.

Además de la evaluación de la radiografía (a izquierda) para la edad ósea, la mano y la muñeca pueden proporcionar una imagen útil de la forma de los huesos, por ejemplo el acortamiento del 4º metacarpiano o la deformación de madelung (alteración del gen SHOX), trastornos de la condrogénesis y/o osteogénesis lugar a imágenes típicas como huesos anchos y retraso en el crecimiento (hipocondroplasia), metáfisis irregulares (S. de Turner), falta de 4º y 5º metacarpiano (pseudohipoparatiroidismo).

Los dos sistemas más utilizados son: a) Atlas de Greulich - Pyle, b) Tanner-Whitehouse. No siempre son comparables y no pueden ser considerados intercambiables. Por lo tanto en el seguimiento de un paciente o en la comparación de los diferentes grupos de pacientes es importante.

La edad ósea es necesaria:

- a) Para confirmar el diagnóstico de las variantes normales de crecimiento, como la baja estatura familiar y el retraso

constitucional del crecimiento y desarrollo, el primero asociado con la maduración normal del esqueleto y el segundo con la edad ósea retrasada.

- b)** Para la interpretación de la edad puberal: en particular, los resultados de las investigaciones de laboratorio de la hipófisis-gonadal en la pubertad tardía deben ser evaluados de acuerdo a la edad ósea más que la edad cronológica (por ejemplo, no debemos esperar la pubertad valores de LH y FSH en un niño con edad ósea de menos de 12 años).
- c)** Para el diagnóstico de la pubertad precoz (diagnóstico diferencial con la pubarquia y telarquia prematura) o en condiciones de hiperandrogenismo como la hiperplasia suprarrenal congénita que se caracteriza por edad ósea avanzada.
- d)** Para decidir si tratar o no a los niños con las condiciones antes mencionadas (pubertad precoz y CAH), y en el seguimiento de la respuesta de la maduración esquelética al tratamiento con análogos de GnRH y de hidrocortisona, respectivamente.
- e)** Para la predicción de talla adulta en niños normales. ⁽⁶²⁾

2.3.1.7 Maduración

El término maduración representa para muchos los cambios ocurridos con la edad. Puede pensarse en la pubertad como un

periodo de maduración rápida, así como también de crecimiento acelerado. Sin embargo, se puede hablar de órgano maduro cuando éste ha alcanzado su mayor grado de perfeccionamiento funcional^(63,64)

2.3.1.8 Maduración Ósea

Proceso de desarrollo de la osificación que tiene lugar durante la infancia y adolescencia conforme tiene lugar el crecimiento somático. El lugar preferente de evaluación es la mano y la muñeca aunque puede establecerse en otras zonas.

Su estimación debe llevarse a cabo en relación con la edad cronológica mediante comparación con estándar de normalidad.

Ocurre en tres etapas:

Maduración prenatal: se observa osificación de los cartílagos diafisarios, núcleos epifisarios del fémur y tibia y de la cabeza del húmero y cuboides.

Maduración postnatal: se produce osificación progresiva de las matrices cartilaginosas del esqueleto.

Maduración puberal: durante este período se produce la osificación de los cartílagos de crecimiento.

2.3.1.9 Anatomía de mano y muñeca

Las manos forman parte de las extremidades del cuerpo humano, están localizados en los extremos de los antebrazos, son prensiles y tienen 5 dedos cada una.

Estas son el principal órgano de manipulación física del medio. La punta de los dedos contiene algunas de las zonas con más terminaciones nerviosas del cuerpo humano.

La mano está constituida por 27 huesos que se agrupan en tres grupos siguientes:

- Carpo (muñeca) 8
- Metacarpo (palma) 5
- Falanges (dedos u pulgares) 14, total 27 huesos.

Carpo (muñeca)

Está formado por 8 huesos pequeños en dos hileras transversales, una hilera superior o proximal y una hilera inferior o distal.

La primera comprende cuatro huesos: escafoides, semilunar, piramidal y pisiforme. La segunda comprende igualmente cuatro: trapecio, trapecoide, el grande y el hueso ganchoso.

Escafoides: es el hueso más voluminoso de la primera fila, que toma su nombre de forma parecida a una barquilla o esquife, de las seis caras del escafoides, tres son articulares y las otras no articulares.

Semilunar: llamado así porque tiene la forma de media luna con la concavidad mirando hacia abajo, el semilunar dispone de

cuatro carillas articulares para con los huesos inmediatos y dos carillas no articulares.

Piramidal: tiene forma de una pirámide, cuya base mira hacia arriba y afuera. Presenta cuatro carillas articulares y dos no articulares.

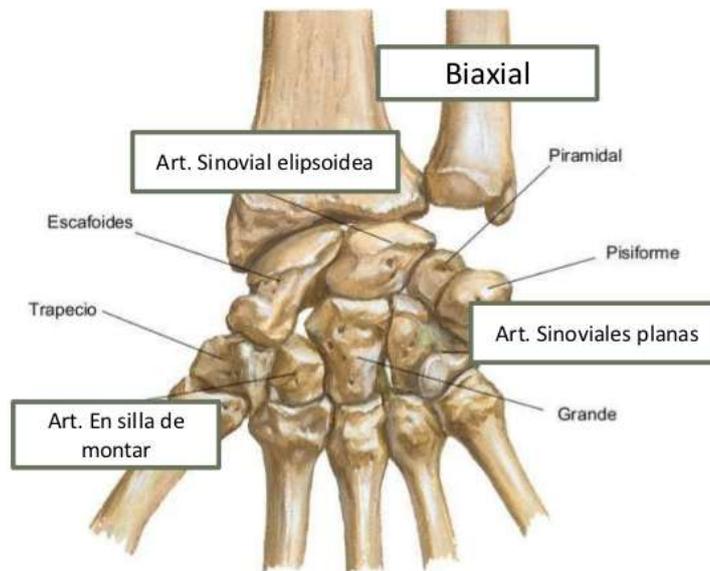
Pisiforme: hueso alargado en sentido vertical. Ligeramente aplanado de afuera a dentro y que presenta dos extremos y cuatro caras.

Trapezio: situado entre el escafoides y el primer metacarpiano, tiene tres carillas articulares y tres no articulares.

Trapezoide: situado entre cuatro huesos, el escafoides por arriba, el segundo metacarpiano por abajo, el trapezio por afuera y el hueso grande por dentro presentando por tanto cuatro carillas articulares. Además, presenta dos carillas no articulares.

Hueso grande: es el más voluminoso de todos los huesos del carpo. Está formado de tres porciones: una porción superior, redondeada, la cabeza; una porción inferior, muy voluminosa, el carpo, y otra porción media, más o menos estrecha, el cuello. También presenta carillas articulares y carillas no articulares.

Hueso ganchoso: es el último de la segunda fila del carpo. Mucho más ancho en su parte superior que en la inferior, se parece bastante a una pirámide, cuya base está en relación con los dos últimos metacarpianos. ⁽⁶⁵⁾



Articulaciones del carpo entre sí.

Metacarpo (palma)

El segundo grupo de huesos de la mano, que forman la palma, son los cinco metacarpianos. Estos huesos se numeran igual que los dígitos.

El primer metacarpiano se encuentra sobre el lado del pulgar o lateral cuando la mano está en posición anatómica.

Los metacarpianos son huesos largos, cada uno consta de tres partes similares a las falanges: una epífisis distal (cabeza), un cuerpo (diáfisis) y una epífisis proximal (base), tiene tres caras y tres bordes. En la extremidad superior o carpiana, los metacarpianos muestran cinco carillas, tres articulares y dos no articulare. La extremidad inferior o digital tiene la forma de una cabeza articular, aplanada en sentido transversal. Se articula con la primera falange de los dedos.

Falanges (dedos y pulgar) Son los órganos esenciales de presión y del tacto, muy móviles. Sus huesos están articulados con los metacarpianos y también se enumera del 1 a 5 comenzando por el pulgar. Están formados por tres columnitas decrecientes que se denominan falanges (primera, segunda y tercera falange) aunque a veces reciben los nombres de falange, falangina y falangeta. El pulgar solo consta de dos falanges, faltando la segunda o falangina.

Las falanges son huesos largos (la longitud supera a las otras dos dimensiones), constan de tres partes: una cabeza redondeada distal, un cuerpo (diáfisis), y una base expandida. ⁽⁶⁵⁾



Huesos de la mano y muñeca

2.3.1.9 Centros de Osificación de los huesos de la mano y muñeca

a) Centro de Osificación

Es el grado de osificación del cartílago de crecimiento desde su aparición como sombras óseas de forma irregular y que pasan por cambios variables en su forma, hasta obtener su

tamaño y forma definitiva, y se observa en los huesos cárpales⁽⁶⁶⁾

Estadios Epifisarios

Es el grado de osificación del cartílago de crecimiento, localizado entre la epífisis y la diáfisis, desde que la epífisis se inicia y aumenta su osificación hasta que se una a la diáfisis en los huesos largos; se observa en la falanges, metacarpianos, cubito y radio.⁽⁶⁷⁾

Estos estadios epifisarios ocurren primero en las falanges distales, en las proximales y, por último, en las falanges medias; la secuencia de ocurrencia de estos fenómenos epifisarios en los dedos aparece primero en el pulgar y va en dirección al meñique.

Las falanges y el primer metacarpiano, en su desarrollo, tienen dos puntos de osificación: un punto primitivo para la diáfisis, en el extremo distal, y otro punto complementario o epifisario para el extremo mesial; sin embargo, del segundo al quinto metacarpiano tienen un centro de osificación complementario que viene a ser su epífisis distal.

En el momento del nacimiento sólo son visibles las diáfisis, a medida que avanza la edad, se hacen visibles a las radiografías las epífisis, las cuales adquieren una serie de características que indican su grado de maduración y el

cartílago va desapareciendo, independientemente de la edad cronológica, hasta que el hueso alcanza la forma adulta.

Inicialmente aparece un pequeño punto de osificación que va aumentando en lateralidad hasta llegar a la misma anchura que la diáfisis. A partir de ahí, la epífisis comienza a emitir una prolongación lateral (cubrimiento o coqueamiento), después la porción central del cartílago va siendo sustituido por la fusión ósea (unión inicial) y finalmente se observa una fusión total, visualizándose solamente una línea de unión (unión total).⁽⁶⁸⁾

Estos cambios observados tanto en los centros de osificación como en los estadios epifisarios nos brindan una base para poder valorar el estado de desarrollo óseo de cada uno de ellos, individualmente considerados.

2.3.1.10 Edad ósea a través de la mano y muñeca

El estudio de la edad ósea permite evaluar cuán rápido o cuán lentamente está madurando el esqueleto de un niño y esta información ayuda a los médicos a diagnosticar afecciones que retrasan o aceleran el crecimiento.

En teoría, cualquier parte del cuerpo puede usarse para determinar la edad ósea, pero en la práctica la mano y muñeca, son las más usadas, debido a que poseen un gran número de huesos y epífisis en desarrollo lo que permite el seguimiento de

los cambios que ocurren a través de los años del crecimiento. Son las zonas más convenientes para valorar la maduración ósea, por encontrarse lejos de las gónadas y necesitar menos radiación.

2.3.1.11 Edad ósea en radiografías carpales

Es empleado mediante una radiografía de la mano y muñeca izquierda, con el propósito de determinar el estadio de maduración en que el paciente se encuentra, por considerándose esta como un "Reloj biológico". La madurez ósea se determina por el grado de mineralización de los huesos que la forman. Allí evaluamos los huesos del carpo, metacarpo, dedos y muñeca. Este método no se usa rutinariamente, sino se indica por lo general en los casos límites en los cuales exista duda en relación al nivel de maduración individual ⁽⁶⁹⁾

La relación entre el pico de crecimiento de la estatura y ciertos estadios de osificación en la mano y la muñeca, ya se encuentra bien establecido en la literatura. Estos estadios de osificación constituyen los indicadores de maduración somática más comúnmente usados, por su fácil determinación y eficiencia del método.

Cada hueso largo se inicia como un centro primario de osificación, pasa por un estadio de aumento y alteración de la forma del área osificada, adquiere epífisis, y finalmente se vuelve "adulto" con la fusión epifisiaria.

La maduración esquelética es evaluada por el número de centros presentes y el estadio de desarrollo de cada uno de ellos. Existe entretanto, una gran variabilidad individual con respecto a las épocas en que estos centros aparecen. Al nacimiento, por ejemplo, algunos recién nacidos presentan más centros primarios desarrollados que otros, o presentan el mismo número, pero con mayores áreas ya osificadas representando un estadio más avanzado de desarrollo esquelético. Del mismo modo, diferencias similares se encuentran en la presencia, área y forma de las regiones osificadas hasta la maduración, con el funcionamiento de las epífisis. Las alteraciones epifisarias, con crecimiento en ancho, proyección y fusión, constituyen características de los huesos largos.

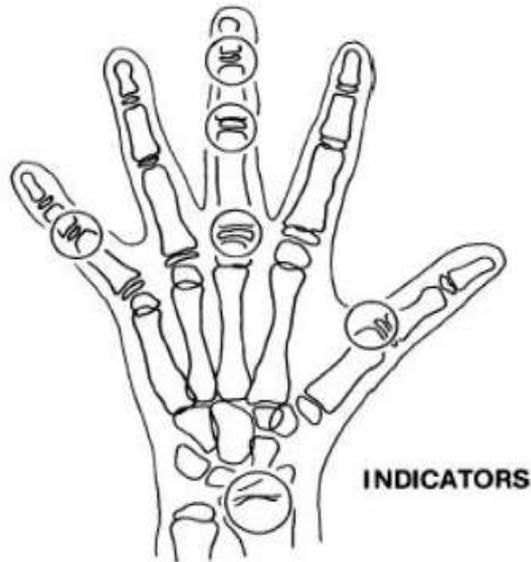
Radiográficamente, se identifican en los huesos largos en crecimiento, una zona radiolúcida separando la epífisis de la diáfisis, llena por cartílago primario de crecimiento. En los huesos muy jóvenes, no se visualiza la epífisis. Con el pasar del tiempo, se observa el desarrollo de un pequeño punto de osificación en la región central de la diáfisis, que se expande lateralmente hasta que se vuelve un poco más larga que la diáfisis. Este estadio, en que la epífisis inicia el desarrollo de la diáfisis, constituye el estadio de proyección. A partir de este estadio, el cartílago va siendo substituido por la fusión ósea, iniciándose en la porción central y extendiéndose lateralmente, eliminando toda la imagen radiolúcida.

El final del crecimiento longitudinal de un hueso está caracterizado radiográficamente, por la desaparición del cartílago epifisario. Los estadios secuenciales de aumento en el ancho, proyección y fusión epifisaria ocurren de forma semejante en todos los dedos de manera ordenada de las falanges distales, después en las proximales, y finalmente, en las medias. El apareamiento del sesamoideo (del aductor), generalmente precede de 9 a 12 meses, o coincide con el pico de crecimiento puberal de estatura. Por lo tanto, si el sesamoideo no presenta señales radiográficas de mineralización, muy probablemente, el individuo no alcanzó el pico máximo de crecimiento somático.

2.3.1.12 Método para determinar la edad ósea en radiografías carpales: propuesta por L. Fishman

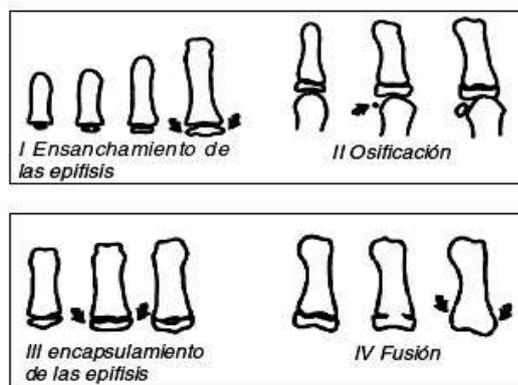
La metodología para este estudio es examinar en conjunto a los grupos respecto a las características de maduración individuales específicas. El sistema usa sólo cuatro fases de maduración del hueso, todos ubicados en seis sitios anatómicos localizados en el dedo pulgar, tercer dedo, quinto dedo y radio.

Once discretos indicadores de maduración esquelética del adolescente (IME), se encuentran cubriendo el período entero de desarrollo adolescente, en estos seis sitios.



Sítios de indicadores de madurez esquelética.

La secuencia de las cuatro fases de osificación progresiva del ensanchamiento espifisial en las falanges seleccionadas, la osificación del sesamoideo aductor del dedo pulgar, el capeamiento de la epífisis seleccionada por encima de su diáfisis. La sucesión de ocurrencia de los once indicadores es excepcionalmente estable. Se han descubierto solo tres desviaciones sobre dos mil observaciones, y estos no afectaron ninguna interpretación.



Identificación radiográfica de los indicadores de madurez esquelética.

- I. Epífisis igual en ancho a la diáfisis
- II. Aparición de sesamoideo aductor del pulgar.
- III. Capeamiento de la epífisis.
- IV. Fusión de la epífisis.

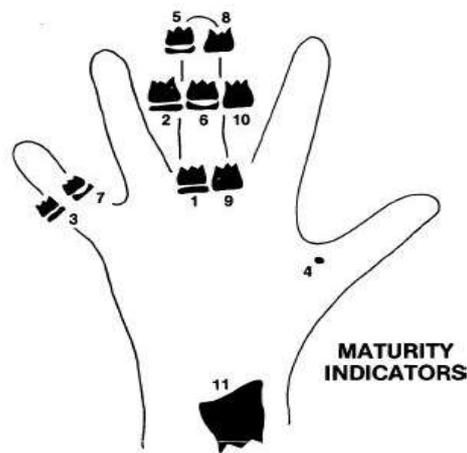
El ensanchamiento relativo de la epífisis a su diáfisis es un proceso progresivo. La epífisis aparece primero como un centro pequeño de osificación localizado centralmente en la diáfisis. Cuando se ha desarrollado lateralmente a la anchura de la diáfisis, es considerado aplicable como IME en este sistema.

El Capeamiento ocurre en la transición entre el ensanchamiento inicial y fusión de la epífisis y diáfisis. En la fase en que los márgenes laterales redondeados de las epífisis empiezan a igualar y apuntar alrededor de la diáfisis, con el ángulo agudo en sentido lateral a la diáfisis. El tiempo de primera aparición de este Capeamiento es aplicable como un IME.

La fusión entre la epífisis y la diáfisis siguen al capeamiento. También empieza centralmente y progresa lateralmente, hasta que los dos huesos anteriormente separados se vuelven uno. El tiempo de realización de esta fusión, con una continuidad lisa de la superficie al área de la unión, es aplicable como un IME.

Líneas Oseas que pueden permanecer visibles incluso años después de la realización del proceso de fusión no son relevantes.

La osificación del sesamoideo aductor del dedo pulgar aparece primero como un centro pequeño, relativamente redondo de osificación medial a la unión de la epífisis y la diáfisis de la falange proximal. Se pone progresivamente más grande y más denso entonces. Es la primera observación de la existencia de este hueso que es considerado aplicable como un IME. Esto ocurre después de los IME basados en el ensanchamiento epifisial, pero antes de aquellos basados en el capeamiento.



Secuencia de los once indicadores de madurez esquelética tomado de Fishman, 1982

Indicadores de Madurez Esquelética (IME)

a) Ancho de la epífisis tan ancho como la diáfisis.

1. tercer dedo - la falange proximal
2. tercer dedo - la falange media
3. quinto dedo - la falange media

b) Osificación

1. Sesamoideo aductor de dedo pulgar

c) Capeamiento de la epífisis

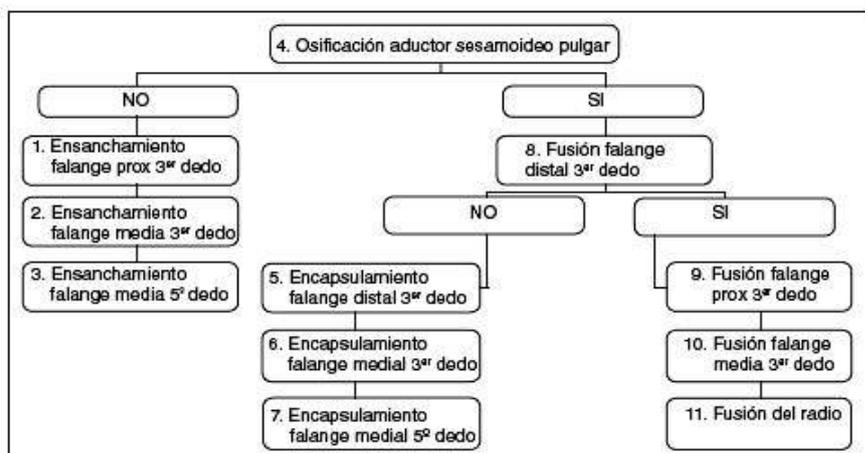
1. Tercer dedo - falange distal
2. Tercer dedo - falange media
3. Quinto dedo - falange media

d) Fusión de epífisis y diáfisis

1. Tercer dedo - falange distal
2. Tercer dedo - falange proximal
3. Tercer dedo - falange media
4. Radio

Un esquema observacional sistemático puede facilitar la evaluación de los IME. Con este acercamiento se verifica las fases importantes primero, en lugar de ir buscando los indicadores de madurez en el orden numérico, llevando a la identificación rápida del IME aplicable.

ESQUEMA DE OBSERVACION DE LA MANO Y MUÑECA



Método observacional propuesto por Fishman, 1982

Un primer paso útil es determinar, sí o no, el sesamoideo aductor del dedo pulgar puede verse. Si no, entonces el IME aplicable será uno de esos asociados con el ensanchamiento epifisial temprano en lugar del capeamiento. Si el sesamoideo es visible, entonces cualquiera, el sesamoideo o un IME basado en capeamiento o fusión será aplicable. ^(37, 46, 47, 58).

2.3.1.13 Edad Dental

La valoración de la edad dental es esencial para un pronóstico sobre el desarrollo de la dentición. Se determina por 2 métodos: Estado de erupción dental y el estadio de formación del germen dentario, que se basa en la comparación del estado de desarrollo radiológico de los diferentes dientes frente a una escala de maduración.

De esta forma no sólo se mide la última fase de desarrollo dental, sino todo el proceso de remineralización. La valoración se basa en un sistema de puntuación (Demirjian y cols.).^(86,88) Se adjudica a cada diente una puntuación, según su estadio de desarrollo. La suma de los diferentes puntos da el valor de madurez, que se puede convertir directamente en la edad ósea con ayuda de unas tablas convencionales.

2.3.1.14 Anatomía Dental

El diente es un órgano anatómico duro, enclavado en los alvéolos de los huesos maxilares a través de un tipo especial de

articulación denominada gonfosis y en la que intervienen diferentes estructuras que lo conforman: cemento dentario y hueso alveolar ambos unidos por el ligamento periodontal. El diente está compuesto por calcio y fósforo, que le otorgan la dureza. Los dientes son estructuras de tejido mineralizado que comienzan a desarrollarse desde pronta edad y los cuales nos ayudan a masticar alimentos para una buena digestión.

El diente realiza la primera etapa de la digestión y participa también en la comunicación oral. Básicamente en el diente se pueden reconocer dos partes, la corona, parte visible recubierta por esmalte dental y la raíz no visible en una boca sana. Los dientes, ordenados desde el centro hacia las mandíbulas son: incisivos que cortan, los caninos que desgarran, los premolares que trituran y los molares que muelen.

Los dientes que componen la dentadura permanente son:

Incisivos: son los cuatro dientes anteriores de ambas arcadas, tanto superior como inferior, (en total 8). El par de dientes en la parte central de la boca, justo al lado de la línea media, tanto de arriba como de abajo, se llaman incisivos centrales. Y los dientes a cada lado de estos reciben el nombre de incisivos laterales. Todos los incisivos son anchos con bordes afilados en forma de cincel y se utilizan para cortar los alimentos en pequeños trozos. Tienen una sola raíz.

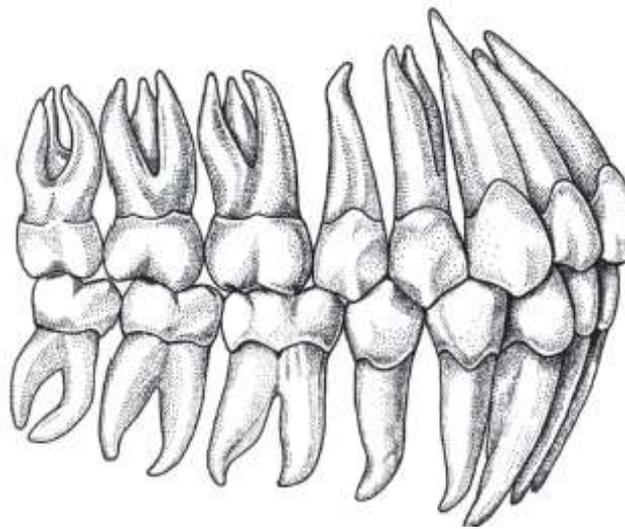
Caninos: se encuentran a ambos lados tanto de los incisivos superiores como inferiores (en total 4). Algunas veces llamados cúspides o colmillos; presentan las raíces más largas y más estables de los dientes de la boca. Son delgados y puntiagudos para desgarrar los alimentos que se ingieren como las carnes y ayudan a sostener el alimento para poder ser molido. Tienen una sola raíz.

Premolares: En seguida de cada canino, existen 2 premolares (en total 8). También llamados bicúspides y estos dientes se consideran la transición entre los caninos y los molares. Tienen superficies puntiagudas para desgarrar, pero también poseen superficies planas y anchas para moler y masticar. Los primeros premolares superiores (junto a los caninos) tienen 2 raíces, mientras que los segundos premolares superiores al igual que todos los premolares inferiores presentan solo una raíz.

Molares: son los tres últimos dientes de cada lado en la boca, tanto arriba como abajo (en total 12). Son llamado primer, segundo y tercer molar, aunque generalmente son conocidos con el nombre de muelas. El primer molar, también se llama "molar de los 6 años" y es el que se encuentra por detrás de los segundos premolares. Los terceros molares son conocidos como "muelas del juicio". Se ubican en la parte más profunda de la dentadura. No a todas las personas les brotan y cuando lo hacen pueden ocasionar problemas porque no tienen un espacio propio y se

dedican a empujar al resto de las piezas dentarias lo que en ocasiones obliga al dentista a extraerlas para que no molesten.

Todos los molares son dientes grandes con superficies anchas designadas para moler y masticar la comida. Los de la arcada superior poseen tres raíces separadas; mientras que los de la arcada inferior tienen solo 2.



Dientes en vista lateral. Se observan los contactos interproximales entre los dientes de cada hemiarcada

Los dientes están formados por una parte externa denominada corona y una raíz que está inmersa en el maxilar. La capa más externa de la corona está compuesta por un tejido calcificado que recibe el nombre de esmalte, la sustancia más dura del organismo. Por dentro del esmalte se halla la dentina, una sustancia de tipo óseo que se extiende desde la superficie

más interna del esmalte y penetra en el maxilar para formar la raíz. La dentina de la raíz está cubierta por una capa delgada de un tejido duro denominado cemento. Las raíces se mantienen en su posición mediante fibras elásticas que forman la membrana periodontal, la cual se extiende desde el cemento hasta una capa ósea engrosada denominada lámina dura, en el interior del maxilar.

La dentina encierra la cavidad pulpar que se continúa en la raíz como el conducto radicular. A través del orificio que se abre en el extremo de la raíz, penetran vasos sanguíneos, nervios y tejido conjuntivo, que ocupan el conducto radicular y la cavidad pulpa.

(87)

2.3.1.15 Morfogénesis del Órgano Dentario

El ciclo vital de los órganos dentarios comprende una serie de cambios químicos, morfológicos y funcionales que comienzan en la sexta semana de vida intrauterina (cuarenta y cinco días aproximadamente) y que continúan a lo largo de toda la vida del diente. La primera manifestación consiste en la diferenciación de la lámina dental o listón dentario, a partir del ectodermo que tapiza la cavidad bucal primitiva o estomodeo.

Inducidas por el ectomesénquima subyacente, las células basales del epitelio bucal proliferan a todo lo largo del borde libre de los

futuros maxilares, dando lugar a dos nuevas estructuras: la lámina vestibular y la lámina dentaria.

Lámina vestibular: sus células proliferan dentro del ectomesénquima se agrandan rápidamente, degeneran y forman una hendidura que constituye el surco vestibular entre el carrillo y la zona dentaria.

Lamina dentaria: debido a una actividad proliferativa intensa y localizada, en la octava semana de vida intrauterina, se forman en lugares específicos 10 crecimientos epiteliales dentro del ectomesénquima de cada maxilar, en los sitios (predeterminados genéticamente) correspondientes a los 20 dientes deciduos. De esta lámina, también se originan los 32 gérmenes de la dentición permanente alrededor del quinto mes de gestación. Los primordios se sitúan por lingual o palatino en relación a los elementos primarios. Los molares se desarrollan por extensión distal de la lámina dental. El indicio del primer molar permanente existe ya en el cuarto mes de vida intrauterina. Los segundos y terceros molares comienzan su desarrollo después del nacimiento, alrededor de los cuatro o cinco años de edad.

Los gérmenes dentarios siguen en su evolución una serie de etapas que, de acuerdo a su morfología, se denominan: estadio de brote macizo (o yema), estadio de casquete, estadio de campana y estadio de folículo dentario, terminal o maduro.⁽⁷⁰⁾

Etapa de yema: es una etapa fugaz que se aprecia en la zona de la lámina dental correspondiente a cada diente, un abultamiento en forma de disco que constituirá las yemas epiteliales.

Etapa de casquete: quedan diferenciadas estructuras como el órgano dental epitelial, la papila dental y el saco dental, responsables de la formación de todos los tejidos del diente y del tejido periodontal.⁽⁷¹⁾

Etapa de campana: en esta etapa se establecen los patrones coronarios de cúspides bordes y fisuras. Se desarrolla el estrato intermedio entre el retículo estrellado y el epitelio adamantino interno el cual es esencial en la formación del esmalte al producirse los materiales que pasan a los ameloblastos y a la matriz del esmalte durante la amelogénesis.

En el último estadio se pierde la continuación del órgano dental donde la lámina y el saco dental rodearán completamente al germen dentario. Cuando la diferenciación de los tejidos del germen alcanza su nivel máximo **se inicia la formación de los tejidos mineralizados**. Esta nueva etapa se reconoce por numerosos autores como etapa de folículo dentario, aunque otros solo la consideran como una etapa avanzada de la campana.⁽⁷²⁾

El proceso de formación del esmalte dentario es conocido como amelogénesis, en éste intervienen los ameloblastos y las células

del estrato intermedio que elaboran una matriz orgánica diferente a la de los demás tejidos calcificados del diente constituida por una proteína fibrosa semejante estructuralmente a la queratina. Se debe recordar que la formación de los tejidos mineralizados se inicia en la zona de las cúspides y bordes incisales y que es la dentina el primer tejido dentario que se forma.⁽⁷³⁾

Formación de la corona (esmalte y dentina):

El siguiente paso en el desarrollo del diente es la diferenciación de ameloblastos y odontoblastos y la formación de los dos tejidos duros principales del diente, el esmalte y la dentina. Tras el estadio de campana, y hasta que la corona del diente alcanza su tamaño completo, sólo se dividen las células del margen cervical del esmalte. En las zonas que darán lugar a las futuras puntas cuspídeas, donde aparecerá la primera capa de dentina, cesa la actividad mitótica y las células del epitelio dental interno se elongan y revierten su polaridad, quedando sus núcleos enfrentados a la papila dental ⁽⁷⁴⁾.

Los cambios morfológicos en las células del epitelio dental interno se corresponden con cambios en las células adyacentes de la papila dental. Las células ectomesenquimales indiferenciadas aumentan su tamaño, diferenciándose en odontoblastos. Esta diferenciación está intrínsecamente relacionada con la presencia de células del epitelio dental interno.

Esto ocurre de la siguiente manera: los preodontoblastos se alejan del preameloblasto y de su membrana basal, se retiran hacia la papila y extienden sus procesos dentales o fibras de Tomes hacia los preameloblastos. El área que hay entre ellos, la denominada zona acelular, se llena de fibras de colágeno largas llamadas fibrillas de Von Korff y son la primera matriz para la dentina o mejor llamada predentina. A este fenómeno se le denomina manto de dentina y sucede aproximadamente en torno al cuarto mes. La dentina formada se depositará alrededor de los procesos celulares, convirtiéndose tras la calcificación en túbulos de dentina ⁽⁷⁶⁾.

Según avanza el desarrollo se va produciendo la diferenciación progresiva de las células del epitelio dental interno bajando por el contorno de las cúspides. Durante este periodo, en la papila dental se va produciendo la diferenciación de los odontoblastos, que una vez diferenciados comenzarán a elaborar la matriz orgánica de la dentina que acabará por mineralizarse ⁽⁷⁶⁾. Dichos odontoblastos producen predentina que se transforma en dentina durante toda la vida del diente.

Una vez formada la primera capa de dentina, los ameloblastos secretan una primera capa de proteínas del esmalte. Las células del epitelio interno continúan su diferenciación hacia ameloblastos, que producirán matriz orgánica en contacto con la superficie de la dentina. Esta matriz se mineraliza casi

inmediatamente, dando lugar a la primera capa inicial de esmalte. Aunque la secreción de proteínas del esmalte ocurre antes de que la dentina inicial sea visible en la corona, estas proteínas no constituyen una capa hasta que se forma la dentina ⁽⁷⁷⁾.

Se ha comprobado que los odontoblastos se diferencian debido a la influencia de las células del epitelio dental interno y, del mismo modo, la formación del esmalte no continua hasta que se inicia la mineralización de la dentina. Esta clara y dependiente relación entre ambos tejidos se denomina inducción recíproca ⁽⁷⁸⁾.

La formación del esmalte, está restringida al periodo preeruptivo del desarrollo dentario y finaliza cuando los ameloblastos, que se han ido retirando paulatinamente hacia el retículo estrellado, depositan sobre la corona una delgada membrana orgánica. Ésta es la llamada cutícula primitiva o del esmalte, aunque también denominada de Nasmyth, dando lugar a la formación de una estructura que protegerá el diente durante la erupción, el epitelio dental reducido.

En incisivos y caninos se aprecia un único centro de calcificación, encontrándose en el borde Incisal. A partir de éste, se calcifica toda la corona. Sin embargo, en dientes multi - cuspídeos y en molares, el epitelio interno produce un patrón inicial de la corona, dónde los centros de calcificación coinciden, como hemos visto anteriormente, con las cúspides dentarias. A medida que se va

produciendo la calcificación, tiene lugar la coalescencia de los *diferentes centros de calcificación, formándose la corona dentaria.*⁽⁷⁹⁾.

Formación de la raíz: El desarrollo de las raíces comienza después de que la formación del esmalte y de la dentina ha alcanzado la futura unión cemento-adamantina. La raíz está formada por dentina y cubierta de cemento. Al igual que en la formación de la corona, a este nivel, también es necesaria la presencia de células epiteliales para iniciar la diferenciación de odontoblastos que darán lugar a la dentina radicular.

Las células epiteliales del epitelio dental interno y externo (sin la presencia del retículo estrellado) proliferan a partir del lazo cervical del órgano del esmalte para formar una capa doble de células conocidas como la vaina radicular epitelial de Hertwig, que determina el número, tamaño y forma de las raíces por la subdivisión de la capa radicular en uno, dos o tres compartimentos. El resto de células epiteliales se extiende alrededor de la pulpa dental, dejando libre la zona basal de la pulpa, que posteriormente dará lugar al foramen apical.

La raíz dentaria está constituida únicamente por dentina y cemento, ya que el epitelio dental interno de la vaina radicular induce la diferenciación de odontoblastos. Al no existir estrato intermedio, no se diferencian ameloblastos, explicándose así la

ausencia de esmalte a este nivel. Cuando estas células han inducido la diferenciación de las células radicales en odontoblastos y se ha depositado la primera capa de dentina, la vaina epitelial de la raíz pierde su continuidad y su íntima relación con la superficie radicular. Sus restos persisten formando una red epitelial de vainas o conductillos cerca de la superficie externa de la raíz. Estos restos epiteliales en el adulto, pueden persistir, encontrándose en el ligamento periodontal como restos epiteliales de Malasez y pueden dar lugar a la formación de quistes radiculares.

Existe una diferencia pronunciada en el desarrollo de la vaina epitelial de Hertwig en función de si el diente es uni o multirradicular. Antes del comienzo de la formación de la raíz, la vaina forma una estructura denominada diafragma epitelial cuyo plano se mantiene relativamente fijo durante el desarrollo y crecimiento de la raíz. Los epitelios externo e interno del esmalte se curvan en el futuro límite cemento-adamantino en un plano horizontal, estrechando la abertura cervical del germen dentario. La proliferación de las células del diafragma epitelial está acompañada por la proliferación de las células del tejido conectivo de la pulpa, que tiene lugar en el área adyacente al diafragma. La diferenciación de odontoblastos y la formación de dentina siguen al alargamiento de la vaina radicular. Al mismo tiempo, el tejido conectivo del saco dentario que rodea a la vaina prolifera e invade la doble capa epitelial continua dividiéndola en una red de cordones epiteliales ⁽⁸⁰⁾.

El epitelio es desplazado de la superficie de la dentina de manera que las células de tejido conectivo se ponen en contacto con la superficie externa de la dentina y se diferencian en cemento blastos, los cuales depositan una capa de cemento sobre la superficie de la dentina. En los últimos periodos del desarrollo de la raíz, la proliferación del epitelio en el diafragma se retarda más que la del tejido conectivo de la pulpa. El ancho foramen apical es reducido primero al calibre del orificio diafragmático y más tarde se estrecha aún más por la aposición de dentina y cemento a nivel del ápice.

En dientes multirradiculares la vaina emite dos o tres especies de lengüetas epiteliales o diafragmas en el cuello, dirigidas hacia el eje del diente, destinadas a formar, por fusión, el suelo de la cámara pulpar. Una vez delimitado el piso proliferan de forma individual en cada una de las raíces. Al completarse la formación radicular, la vaina epitelial se curva hacia adentro (en cada lado) para formar el diafragma. Esta estructura marca el límite distal de la raíz y envuelve al agujero apical primario. Por dicho orificio entran y salen los nervios y vasos sanguíneos de la cámara pulpar ⁽⁷⁸⁾.

2.3.1.16 Calcificación Dentaria

Este proceso comienza con la precipitación de un pequeño punto en los vértices de las cúspides y en los bordes incisales de los

dientes, continuando con la precipitación de capas sucesivas y concéntricas sobre estos pequeños puntos de origen. Finalmente, estos pequeños nidos mineralizados se aproximan y se fusionan, formando una capa matriz hística mineralizada de forma homogénea. Si se produce una alteración en el proceso de calcificación, los nidos no se fusionan y la calcificación dentaria no es homogénea.

Cada diente temporal o permanente comienza su calcificación en un momento determinado. De esta forma los **dientes deciduos** comienzan su calcificación entre catorce y dieciocho semanas de vida intrauterina y terminando por los segundos molares.

Incisivos centrales: 14 semanas

Primeros molares: 15 semanas y media.

Incisivos laterales: 16 semanas.

Caninos: 17 semanas.

Segundos molares: 18 semanas.

Los ápices de los dientes temporales se cierran entre el año y medio y los tres años. ⁽⁸²⁾

Los **dientes permanentes**, inician su calcificación en el momento del nacimiento, siendo los primeros molares permanentes los primeros en iniciar su calcificación para continuar a los pocos meses de vida con los incisivos centrales superiores e inferiores y

laterales inferiores a la vez que ambos caninos, seguidamente lo harán los incisivos laterales superiores al año de vida, produciéndose la clasificación de los primeros premolares a los dos años y los segundos premolares a los dos años y medio. Estos últimos junto a con los segundos y terceros molares sufren gran margen de variabilidad, particularmente si hablamos de los segundos premolares inferiores, que a veces no inician su calcificación hasta los cuatro o cinco años de edad. En cuanto a su cierre apical, los dientes permanentes completan su formación radicular aproximadamente unos tres años y medio después de su erupción. ⁽⁸⁷⁾

2.3.1.17 Erupción Dentaria

La erupción dental activa es el proceso de desarrollo que se inicia con el movimiento del diente hacia la mucosa oral, en el momento que inicia la formación radicular y termina cuando el diente entra en oclusión con su antagonista. Se habla de erupción pasiva cuando el diente después de llegar al plano de oclusión sigue su movimiento a lo largo de toda la vida.

Erupción de la dentición temporal

Los dientes temporales comienzan a hacer su aparición en boca a los 6 meses de edad y su secuencia eruptiva es la siguiente: 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. Parece que en las niñas, los dientes temporales erupcionan 1.1 meses antes que los niños, excepto el primer molar temporal. ⁽⁸⁴⁾

Dientes temporales	La formación de tejido duro (semanas en útero)	Cantidad de esmalte formado al nacer	Esmalte terminado (meses después del nacimiento)	Erupción (promedio de edad en meses)	Raíz terminada
INFERIORES					
INCISIVO CENTRAL	13 - 16	Cinco sextos	1 ½	8 - 12	1 ½
INCISIVO LATERAL	14 2/3- 16 ½	Dos tercios	2 ½	9 - 13	2
CANINO	15 - 18	Un tercio	9	16 - 22	3 ¼
PRIMERA MOLAR	14 ½ - 17	Cúspides unidas; oclusal totalmente calcificado	6	13 - 19 niños 14 - 18 niñas	2 ½
SEGUNDA MOLAR	16 - 23 ½	Vértices cuspideos todavía aislados	11	25 - 33	3
SUPERIORES					
INCISIVO CENTRAL	13 -14	tres quintos	2 ½	6 -10	1 ½
INCISIVO LATERAL	14 2/3	tres quintos	3	10 -16	1 ½
CANINO	16	un tercio	9	15 - 21	3 ¼
PRIMER MOLAR	14 ½- 17	cúspides unidas; oclusal completamente calcificado	5 ½	14 - 18	2 ¼
SEGUNDO MOLAR	17 - 19 ½	vértices cuspideos todavía aislados	10	23 - 31 niños 24 - 30 niñas	3

Cronología de desarrollo de la dentición temporal

A. Erupción de la dentición permanente

En la aparición de la segunda dentición se da mayor variabilidad como consecuencia de la influencia de factores hormonales y de la diferencia de sexo. Pudiéndose admitir unos valores promedio para varones y mujeres, si bien, se ha de admitir un adelanto proporcional de 3 a 7 meses en las mujeres.⁽⁸⁵⁾

El primer diente definitivo que erupciona es el primer molar permanente. Este molar erupcionan a los 6 años, por distal del segundo molar temporal. De los 6 años y medio a los 7, erupciona el incisivo central inferior, a continuación y por este orden, erupcionan los incisivos centrales superiores, seguidos de los laterales inferiores y superiores que lo hacen sobre los 8 años. En esta etapa del recambio nos encontramos en dentición mixta primera fase; posteriormente tiene lugar el recambio en los sectores laterales, y desde este momento hasta su finalización constituye el periodo de dentición mixta segunda fase.^(86, 87)

Diente	Inicio de la formación de tejido duro (meses/año)	Cantidad de esmalte	Esmalte terminado (años)	Erupción (años)	Raíz terminada (años)
SUPERIORES					
INCISIVO CENTRAL	3 a 4 meses	.....	4 a 5	7 a 8	10
INCISIVO LATERAL	10 a 12 meses	.....	4 a 5	8 a 9	11
CANINO	4 a 5 meses	.....	6 a 7	11 a 12	13 a 15
PRIMER MOLAR	1 ^{1/2} a 1 ^{3/4} años	.....	5 a 6	10 a 11	12 a 13
SEGUNDO MOLAR	2 a 2 ^{1/4} años	.....	6 a 7	10 a 12	12 a 14
PRIMER MOLAR	Nacimiento	A veces un rastro	2 ^{1/2} a 3	6 a 7	9 a 10
SEGUNDO MOLAR	2 ^{1/2} a 3 meses	.....	7 a 8	12 a 13	14 a 16
INFERIORES					
INCISIVO CENTRAL	3 a 4 meses	.....	4 a 5	6 a 7	9
INCISIVO LATERAL	3 a 4 meses	.....	4 a 5	7 a 8	10
CANINO	4 a 5 meses	.....	6 a 7	9 a 10	12 a 14
PRIMER MOLAR	2 ^{1/2} a 2 años	.....	5 a 6	10 a 12	12 a 13
SEGUNDO MOLAR	2 ^{1/2} a 2 ^{1/2} años	.....	6 a 7	11 a 12	13 a 14
PRIMER MOLAR	Nacimiento	A veces un rastro	2 ^{1/2} a 3	6 a 7	9 a 10
SEGUNDO MOLAR	2 ^{1/2} a 3 meses	.....	7 a 8	11 a 13	14 a 15

Dentición permanente. Cronología de desarrollo de la dentición permanente

2.3.1.18 Método para determinar la edad dental: propuesta por Demirjian

Está basado en la observación de radiografías panorámicas tomadas a personas sub - adultas de origen francocanadiense. Para determinar la edad dentaria se utilizan los 7 dientes mandibulares izquierdos (IC, IL, C, 1PM, 2PM, 1M y 2M), sin considerar el tercer molar inferior. Cada diente se categoriza de A hasta H dependiendo su estadio, para posteriormente asignársele el puntaje de maduración correspondiente.

Descripción de los estadios:

- A:** En dientes uni y multirradiculares: el estadio "A" señala el inicio de la calcificación coronaria, observada en el nivel superior de la cripta con forma cónica en dientes monocuspídeos o de conos sin fusión en dientes multicuspidos.
- B:** Presencia de fusión entre los puntos de calcificación cuspeada con límite regular en la superficie oclusal.
- C:** a) Se observa formación completa del esmalte en la superficie oclusal con extensión y convergencia hacia la región cervical.
b) Se observa inicio de calcificación de la dentina.
c) El límite de la cámara pulpar se curva siguiendo al borde oclusal.

- 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 de un 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.

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.

Molares:

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

F: Dientes unirradiculares:

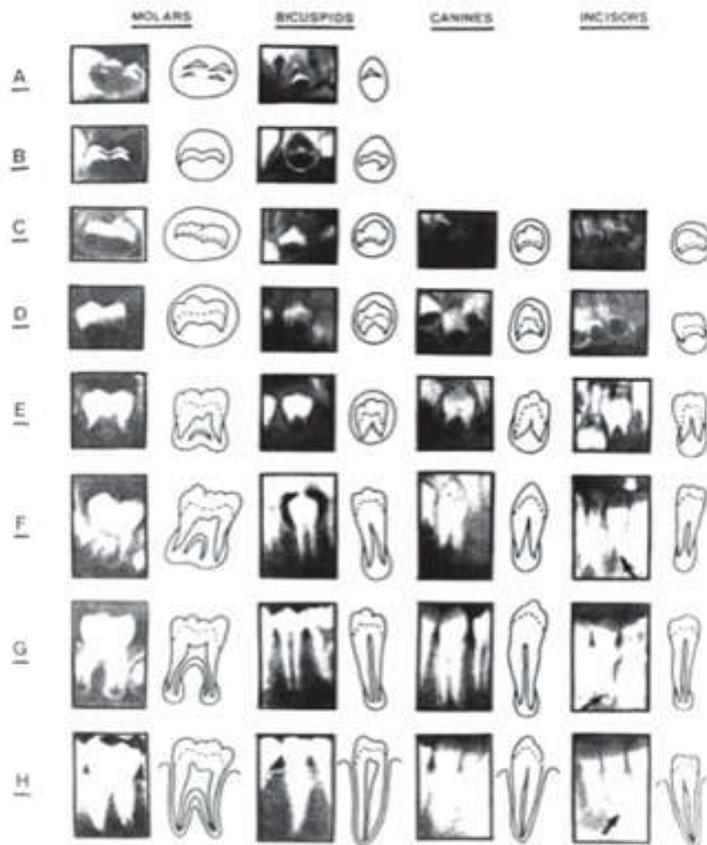
- a) La morfología de las paredes de la cámara pulpar es similar a la de un triángulo isósceles. Su porción apical es más amplia que el diámetro del canal radicular.
- b) La longitud radicular es igual o mayor que la longitud coronaria.

Molares:

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

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

H: Cierre apical (raíz distal en molares). El espacio periodontal presenta un ancho uniforme en toda la raíz ^(87, 88, 96, 97,101)



Estadios de mineralización propuesta por Demirjian, 1973

2.4 Bases Filosóficas

Para establecer una buena correlación entre edad dental y edad cronológica es importante conocer la salud bucodental del individuo. Las personas que gozan de una buena salud bucodental, la edad cronológica coinciden con la edad dental. No ocurre lo mismo con aquellas otras personas cuyo estudio nos lleva a conocer enfermedades bucodentales relacionadas con la mala higiene, enfermedades periodontales y enfermedades con incidencias en salud bucodental como el tabaco, estrés...Todas estas enfermedades producen un

deterioro, envejecimiento e incluso pérdida de dientes, no existiendo por tanto una relación entre edad dental y edad cronológica ⁽⁸⁸⁾

La higiene dental se debe cuidar desde la infancia porque la caries, en la dentición temporal, suele comenzar a partir de los 3– 4 años, y en la permanente el período de máxima exposición es de los 8 a los 20 años ⁽⁸⁹⁾

La caries afecta a la calidad de vida infantil por producir dolor e infecciones que pueden desencadenar enfermedades sistémicas o la destrucción de la pieza dental ⁽⁹⁰⁾

La edad dental y la edad cronológica guardan una estrecha relación con el cepillado de los dientes como se ve en la figura piramidal (Tabla 6). Un buen cepillado elimina todas las placas y bacterias de la boca, logrando una buena higiene dental, acto que conlleva una mejor salud bucodental y un menor riesgo de enfermedades bucodentales, evitando como consecuencia deterioro y desgaste de los dientes. Hace que el desarrollo de los dientes siga su curso normal y su edad dental se adecue a la edad cronológica.

Un buen cepillado es crucial para la salud bucodental. El cepillado es recomendable inmediatamente después de las comidas e incluso antes de ingerir alimentos para reducir la acción de las bacterias. El cepillado antes de acostarse es el más importante del día. La importancia de la higiene dental radica en el cepillado y no en el dentífrico; lo que sí aporta el dentífrico es el medio de administrar flúor tópico ⁽⁹¹⁾

2.5 Definición de Términos

Crecimiento: Es el aumento del tamaño de un organismo o algunas de sus partes. Se cuantifica por el incremento del peso, volumen o dimensiones lineales. Se produce por hiperplasia o por hipertrofia.

Edad cronológica: Tiempo que una persona ha vivido desde que nació en años y meses.

Estadios: Etapas o fases de un proceso.

Edad Dentaria: La edad dental es determinada con base en los estadios del desarrollo de la dentición y los fenómenos que suceden después de su madurez, puede determinarse por los cambios que ocurren a través de toda la vida.

Capecamiento: Proceso por el cual la epífisis de los huesos largos se proyectan lateralmente de sus respectivas diáfisis, envolviendo a éstas.

Maduración ósea: Es considerado como los cambios o transformaciones secuenciales que ocurren en las epífisis de los huesos largos y los huesos del carpo durante el crecimiento.

2.6 Sistema de Variables

Variable Dependiente

- ✓ Edad cronológica

Variable Independiente

- ✓ Edad dental
- ✓ Edad ósea

Variables intervinientes

- ✓ Edad.
- ✓ Sexo

2.7 Operacionalización de Variables

VARIABLES		CONCETUALIZACIÓN	INDICADOR	ESCALA MEDICIÓN	CATEGORÍA
INDEPENDIENTE	EDAD DENTAL	Estimación del nivel de mineralización durante el proceso de desarrollo dental	MÉTODO DEMIRJIAN Estadios de calcificación dental de pieza inferiores izquierdas.	Ordinal	Estadio A Estadio B Estadio C Estadio D Estadio E Estadio F Estadio G Estadio H
	EDAD ÓSEA	Es el grado de desarrollo de estructuras óseas (grado de maduración ósea). Transformación del tejido cartilaginoso en hueso que presenta una persona a lo largo de su infancia y adolescencia.	MÉTODO FISHMAN Estadios de maduración ósea carpal.	Ordinal	Estadio 1 Estadio 2 Estadio 3 Estadio 4 Estadio 5 Estadio 6 Estadio 7 Estadio 8 Estadio 9 Estadio 10 Estadio 11
DEPENDIENTE	EDAD CRONOLÓGICA	Tiempo transcurrido desde el nacimiento del sujeto hasta el momento que se realiza su evaluación.	Años	Ordinal	10 años 11 años 12 años 13 años 14 años 15 años

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación

Según el tema y los objetivos planteados, el presente estudio tiene el siguiente enfoque:

Descriptivo: porque se midió las variables de forma independiente y tuvo en cuenta la relación entre ellas que están orientadas a la estimación de la edad.

Retrospectivo: El estudio es retrospectivo porque se analizó el fenómeno en el presente, pero con datos del pasado.

Transversal: porque la toma de muestra se realizó en un determinado tiempo.

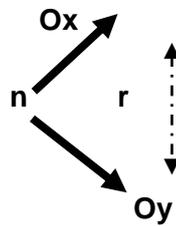
Correlacional debido a que se procedió a describir la relación entre las variables.

3.2 Diseño de Investigación

El término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para analizar la certeza de la hipótesis formulada. En esta investigación el tipo de diseño que se ha seleccionado es:

El presente estudio de Investigación pertenece al Diseño Descriptivo.

Al esquematizar este diseño de investigación obtenemos el siguiente diagrama:



Dónde:

n = tamaño de muestra

O = observación

x, y = variables

r = relación entre las variables

3.3 Población y Muestra

Población

Está compuesto por todos los pacientes de 10 a 15 años de ambos sexos, que acudieron al servicio de rayos x del departamento de odontoestomatología del Hospital Nacional “Luis N. Sáenz” PNP, durante los meses de Octubre a Diciembre del año 2015.

Se estima que mensualmente acuden al servicio aproximadamente **45 pacientes al mes**, que al incluir un periodo de tres **(02)** meses podríamos estimar que nuestra **población total** o universo es de **90** pacientes.

Muestra

Unidad de Análisis: Se considera a cada paciente integrante de la muestra.

Unidad de Muestreo: Unidad seleccionada igual que la unidad de análisis.

Marco Muestral: Estará conformada por un padrón nominal.

Tipo de Muestreo: La selección de la muestra se hizo mediante el muestreo no probabilístico y por conveniencia y teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión siguientes:

Criterios de inclusión:

- Paciente con problemas inflamatorios bucales que acuden al servicio de odontología.
- Pacientes menores 15 y mayores de 10 años, de ambos sexo.
- Pacientes con ausencia de hábitos de consumo de alcohol y drogas.

- Pacientes que no tengan antecedentes de enfermedades cardíacas, sanguíneas, metabólicas y renales.
- Pacientes que quieran participar voluntariamente y con consentimiento informado.

Criterios de exclusión:

- Paciente que consuman bebidas alcohólicas y tabaco.
- Pacientes con auto medican.
- Pacientes con problemas de salud mental.
- Pacientes portadoras de patologías crónicas (diabetes, cardiopatías otros).
- Pacientes que no desean participar

Tamaño Población Muestral:

Se realizó un estudio transversal analítico en donde se revisaron **50** radiografías panorámicas y **50** radiografías carpales de pacientes que ingresaron al Servicio en el 2015, de 10 a 15 años de edad, de los cuales se registraron el nombre, edad, sexo, estadios y la relación entre éstos.

3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.4.1 Técnicas

Las principales técnicas que se emplearon fueron dos (02):

- La observación.
- El registro.

La **observación** consistió en la revisión de cada radiografía (panorámica y carpal), con el objetivo de determinar la edad dental y ósea mediante los métodos propuestos por Demirjian y Fishman.

La **ficha** sirvió para consignar la información socioeconómica del paciente y los estadios de calcificación dentaria y maduración ósea.

3.4.2 Instrumentos

Como **primer** instrumento se consideraron como instrumentos las **placas radiografías panorámicas y radiografías carpales**, pertenecientes al archivo del servicio de rayos x del departamento de odontoestomatología del Hospital Nacional “Luis N. Sáenz” PNP. Dichas placas sirvieron **para** recabar datos importantes de cada paciente que conformaron la muestra en estudio.

El segundo instrumento fue la **Ficha de registro** (ANEXO 01), en esta fichas se consignaron la información donde se incluyó los

datos del paciente: fecha de nacimiento, edad cronológica, sexo y los estadios de calcificación dentaria y maduración ósea.

3.4.3 Procedimiento de recojo de datos

Se pidió un permiso y autorización a las autoridades Universitarias y Hospitalarias para realizar la presente investigación.

Todas las radiografías fueron evaluadas con la supervisión de un especialista en radiología oral y maxilofacial. Antes de llevar a cabo el análisis se realizó una calibración interexaminador, para el método de Demirjian y Fishman, se utilizó el índice de concordancia de Kappa de Cohen y en ambas pruebas se encontró muy buena concordancia. La evaluación por radiografía demoró en promedio tres (03) minutos y entre cada cinco (05) radiografías, se realizó una pausa de un minuto para evitar y reducir el cansancio visual. Se revisaron como máximo diez (10) radiografías por día y se analizó cada método por separado.

3.5 Técnicas de recojo y presentación de datos

3.5.1 Recolección de radiografías y datos.

Se pidió permiso a las autoridades del nosocomio y de la especialidad para el uso (ingresar a la base de datos) del programa Smile, que es un software utilizado en dicho nosocomio, en el que se realizan las historias clínicas de los pacientes, de las cuales se observó las radiografías panorámicas y carpales tomadas a pacientes que acudieron en el periodo de estudio.

Las radiografías panorámicas fueron tomadas por un equipo moderno de rayos, el cual permite la toma digital de todas las proyecciones panorámicas y la visualización en la mejor calidad digital en la pantalla de la computadora.

Para los dos (02) métodos tanto Demirjian y Fishman se evaluaron en diferentes tiempos, primero se evaluó el método de Demirjian y posteriormente el de Fishman. Para lo cual se revisaron todas las historias clínicas del periodo en estudio y se seleccionó todas aquellas que cumplían con los criterios de inclusión para realizar el presente estudio.

Asimismo se revisó cada una de las historias clínicas para obtener los datos necesarios; registrando en la **Ficha en Excel de recolección de datos**.

Análisis Visual y clasificación de las radiografías según estadios de Demirjian

El método de Demirjian cuenta con ocho estadios de maduración que van de la A a la H, cada letra presenta determinados criterios. Se observaron en las radiografías panorámicas cada uno de los siete dientes permanentes mandibulares del lado izquierdo (incisivo central, incisivo lateral, canino, primer premolar, segundo premolar, primera molar, segunda molar) y se otorgó una letra a cada pieza dental.

Estadío A:

Se consideró estadío A cuando se pudo ver la calcificación, con forma de cono, de una o varias cúspides en la parte superior de la cripta. En las piezas dentales multirradiculares no debe existir fusión entre los puntos de calcificación, y en las uniradicales no se debe calcificar todo el borde incisal.

Estadío B:

El estadío B era cuando existía fusión de los puntos de calcificación de una o varias cúspides delineando completamente el contorno de la superficie oclusal o del borde incisal.

Estadío C:

Se consideró estadio C en el caso de que se haya completado la formación del esmalte de la superficie oclusal y se apreciara la extensión hacia cervical. Además, si se podía ver el comienzo del depósito de dentina y el contorno de la cámara pulpar, que tiene una forma curvada hacia el borde.

Estadío D:

Se otorgó estadío D cuando se podía observar la formación de la corona dentaria hasta la unión amelocementaria y en el borde superior de la cámara pulpar, de los dientes uniradicales,

presentaba una forma claramente curva, cóncava hacia cervical, y con el cuerno pulpar visible como el pico de un paraguas y en los dientes multirradiculares, la cámara adoptaba una forma trapezoidal. Además, presentaban una espícula marca el comienzo de la formación de la raíz.

Estadío E:

Se colocó este estadío cuando los dientes uniradicales presentaban las paredes de la cámara pulpar como líneas rectas rotas por la presencia de un cuerno pulpar más marcado que en el estadío anterior y la longitud de la raíz era menor que la altura de la corona. Asimismo, en los dientes multiradicales se observaba la formación inicial de la bifurcación radicular. Se apreciaba como una estructura calcificada de forma semilunar, pero la longitud de la raíz es menor que la altura de la corona.

Estadío F:

Para dicho estadío se tenía que tomar en cuenta que en los dientes uniradicales las paredes de la cámara pulpar formaban un triángulo isósceles con la parte final en forma de embudo, la longitud de la raíz es igual o mayor que la altura de la corona. En los dientes multiradicales las raíces estaban definidas y terminaban en forma de embudo y la longitud de la raíz es igual o mayor que la altura de la corona.

Estadío G:

Se elegía el estadío G cuando las paredes del conducto radicular eran paralelas y el ápice estaba todavía abierto. En los molares se encuentra abierto el ápice de la raíz distal.

Estadío H: Este estadío se consideró cuando el ápice del diente estaba totalmente cerrado y la membrana periodontal mostraba una anchura uniforme alrededor de toda la raíz.

Después de asignar una letra a cada pieza dentaria, se procedió a colocar el valor de madurez dental, correspondiente a la tabla de Demirjian y col. Esta presenta valores numéricos por cada estadío según el género. Luego, se realizó la sumatoria de los números obtenidos y se llevó a una tabla de conversión.

El propósito de otorgar un número a cada letra es poder realizar una sumatoria, ya que al obtener un resultado global numérico, es posible trasladar el valor obtenido a otra tabla preestablecida según género por Demirjian y col., la cual arroja la edad dental según el método en estudio. ^(88, 96,97)

Análisis Visual y clasificación de las radiografías según estadíos de Fishman**MÉTODO FISHMAN**

Establece once estadios en las cuales se usan los números del 1

al 11 para nombrar cada estadio de maduración esquelética (EME) en la curva de crecimiento puberal.

En este método se utiliza el dedo pulgar, el tercer dedo, quinto dedo y el radio, en donde se toman seis lugares anatómicos, el las cuales se reconoce 4 eventos, tomando como indicadores.

e) *Ancho de la epífisis tan ancho como la diáfisis.*

1. Tercer dedo - la falange proximal
2. Tercer dedo - la falange media
3. Quinto dedo - la falange media

f) *Osificación*

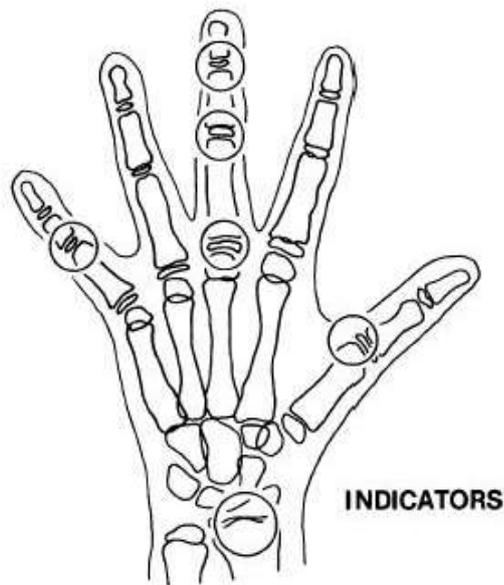
4. Sesamoideo aductor de dedo pulgar

g) *Capecamiento de la epífisis*

5. Tercer dedo - falange distal
6. Tercer dedo - falange media
7. Quinto dedo - falange media

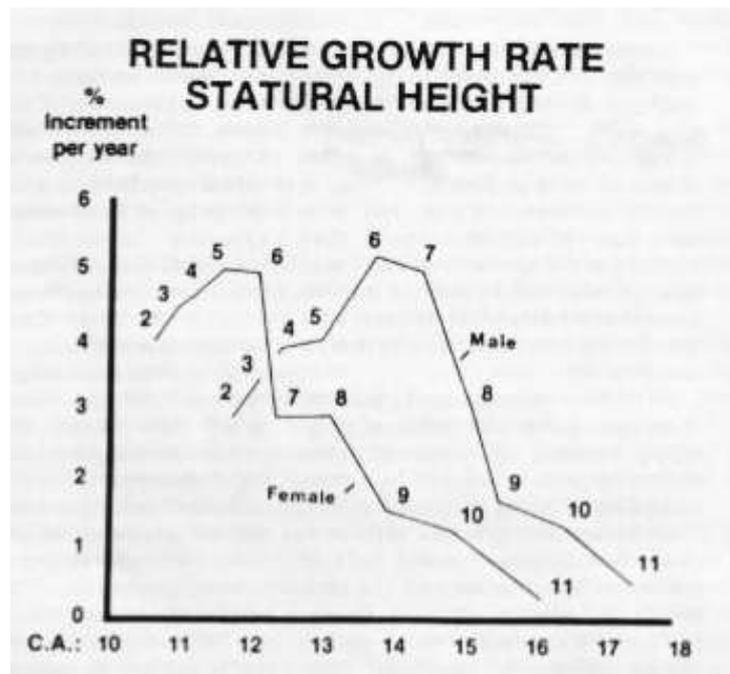
h) *Fusión de epífisis y diáfisis*

8. Tercer dedo - falange distal
9. Tercer dedo - falange proximal
10. Tercer dedo - falange media
11. Radio



Sítios de indicadores de madurez esquelética

A través de la Rx carpal evaluamos el EME de cada individuo, atribuimos con un número (1-11) a cada estadio de maduración; que luego se compara con la edad promedio de aparición de cada EME propuesta por Fishman (1982)



3.5.2 Plan de Tabulación y Análisis de Datos

Para el plan de análisis de los datos fue de la siguiente manera:

3.5.2.1 Análisis Descriptivo.- Para el análisis descriptivo de los datos se utilizó estadísticas de tendencia central y de dispersión como la media, desviación estándar y los porcentajes.

3.5.2.2. Análisis Inferencial.- Para la comprobación de la hipótesis y para el procesamiento de la información se utilizó el software SPSS y Microsoft Excel. El análisis de los datos obtenidos se realizó de manera descriptivo inferencial utilizando tablas de frecuencias, gráficos de barras. Además se hizo uso de la estadística inferencial, utilizando las pruebas para diferencia de medias intragrupo, como la T de Student pareado, considerando un nivel de significancia de $p < 0.05$.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS

En el análisis descriptivo de los datos se utilizaron estadísticas de tendencia central y de dispersión como la media, desviación estándar y los porcentajes.

4.1 Resultados con Aplicación Estadística

4.1.1 Análisis Descriptivo

4.1.1.1 Características Socioeconómicas del Paciente

Tabla 01. Distribución frecuencias del Género de los pacientes de 10 a 15 años; participantes en el estudio radiográfico, para determinar la edad dental en el Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz”, año 2015.

Género del Paciente	Frecuencia	%
Femenino	23	46%
Masculino	27	54%
Total	50	100%

Fuente: Historias clínicas.

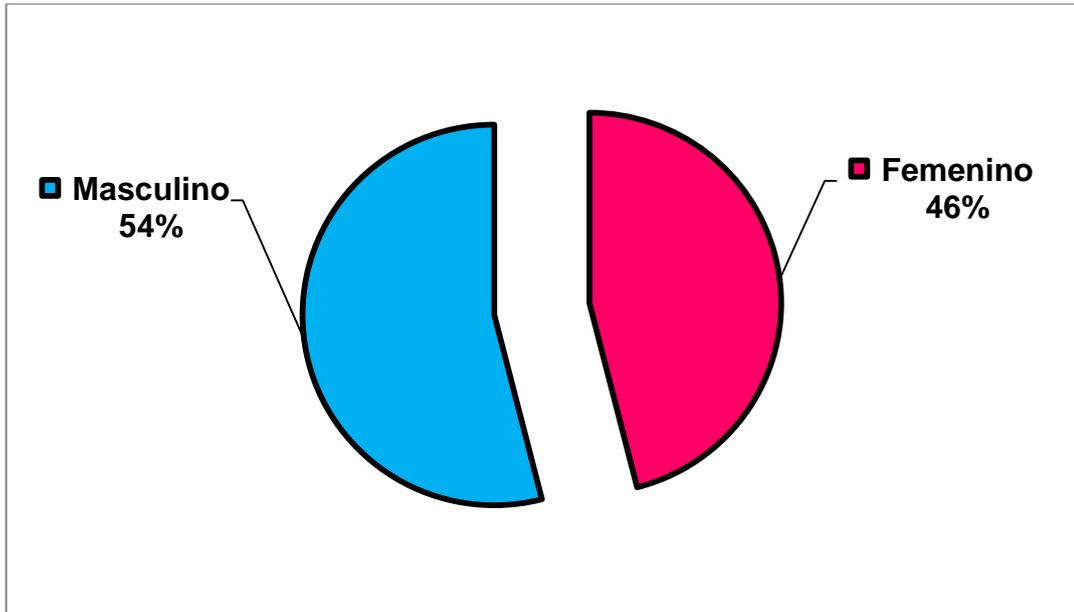


Gráfico 01.- Distribución frecuencias del Género de los pacientes de 10 a 15 años; participantes en el estudio radiográfico, para determinar la edad dental en el Hospital Nacional PNP "Luis N. Sáenz", año 2015.

En cuanto al sexo de los pacientes, se encontró que el **54%** (27 pacientes) son de sexo **masculino** y el **46%** (23 pacientes) son de sexo **femenino**.

Tabla 02. Distribución frecuencias de la edad de pacientes de 10 a 15 años de sexo femenino; participantes en el estudio radiográfico, para determinar la edad dental en el Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz”, año 2015.

Edad de los Pacientes Mujeres	Frecuencia	%
10 - 11 años	4	17%
11 - 12 años	5	22%
12 - 13 años	7	30%
13 - 14 años	3	13%
14 - 15 años	3	13%
15 -16 años	1	4%
Total	23	100%

Fuente: Anexo 01.

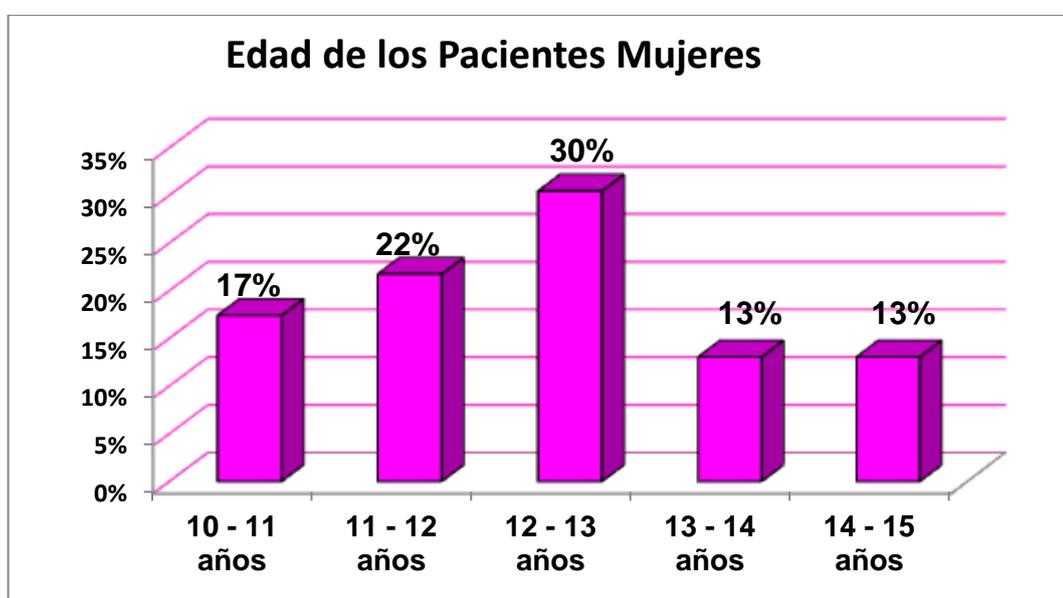


Gráfico 02. Distribución frecuencias de la edad de pacientes de 10 a 15 años de sexo femenino; participantes en el estudio radiográfico, para determinar la edad dental en el Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz”, año 2015.

Respecto a la edad de pacientes de sexo femenino, se encontró que el 30% (07 mujeres) tienen de 12 - 13 años; 22% (05 mujeres), tienen de 11 - 12 años; 17% (04 mujeres) tienen de 10 – 11 años; 13% (03 mujeres) tienen de 13 -14 años; 13% (03 mujeres) tienen de 14 – 15 años y 4% (mujeres) tienen de 15 – 16 años.

Tabla 03. Distribución frecuencias de la edad de pacientes de 10 a 15 años de sexo masculino; participantes en el estudio radiográfico, para determinar la edad dental en el Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz”, año 2015.

Edad de los Pacientes Varones	Frecuencia	%
10 - 11 años	7	26%
11 - 12 años	3	11%
12 - 13 años	4	15%
13 - 14 años	7	26%
14 - 15 años	4	15%
15 -16 años	2	7%
Total	27	100%

Fuente: Anexo 01

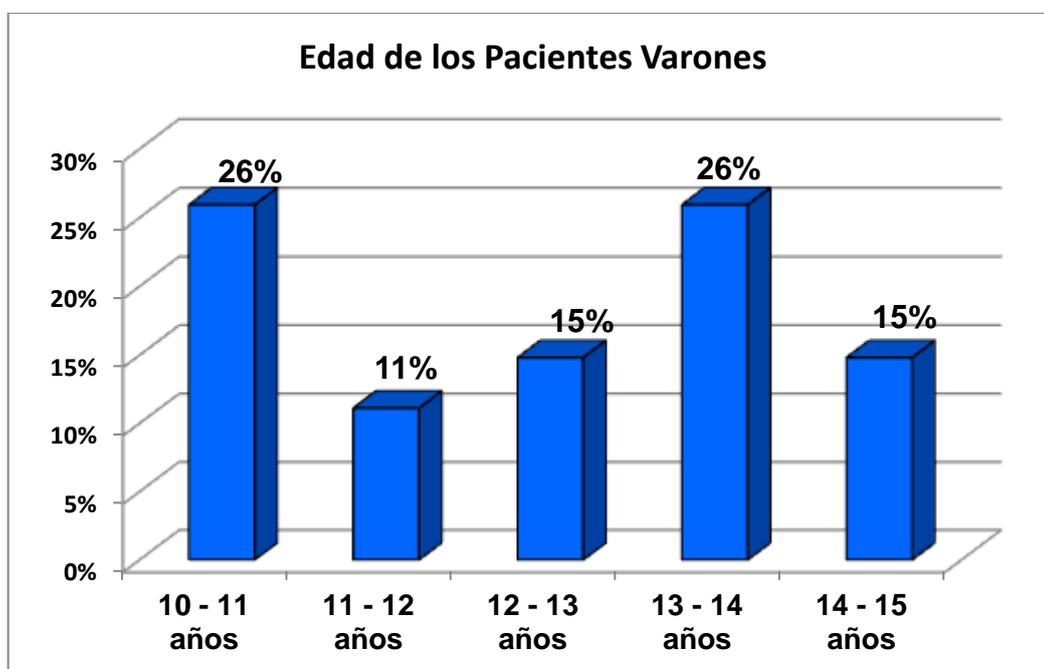


Gráfico 03. Distribución frecuencias de la edad de pacientes de 10 a 15 años de sexo masculino; participantes en el estudio radiográfico, para determinar la edad dental en el Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz”, año 2015

Respecto a la edad de pacientes de sexo masculino, se encontró que el 26% (07 varones) tienen de 10 - 11 años; 26% (07 varones), tienen de 13 - 14 años; 15% (04 varones) tienen de 12 – 13 años; 15% (04 varones) tienen de 14 -15 años; 11% (03 varones) tienen de 11 – 12 años y 7% (2 varones) tienen de 15 – 16 años.

Tabla 04. Distribución frecuencias de la edad de pacientes de 10 a 15 años de ambos sexos; participantes en el estudio radiográfico, para determinar la edad dental en el Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz”, año 2015.

Edad de los Pacientes	Masculino	Femenino
10 - 11 años	26%	17%
11 - 12 años	11%	22%
12 - 13 años	15%	30%
13 - 14 años	26%	13%
14 - 15 años	15%	13%
15 - 16 años	7%	4%
Total	100%	100.00%

Fuente: Anexo 01.

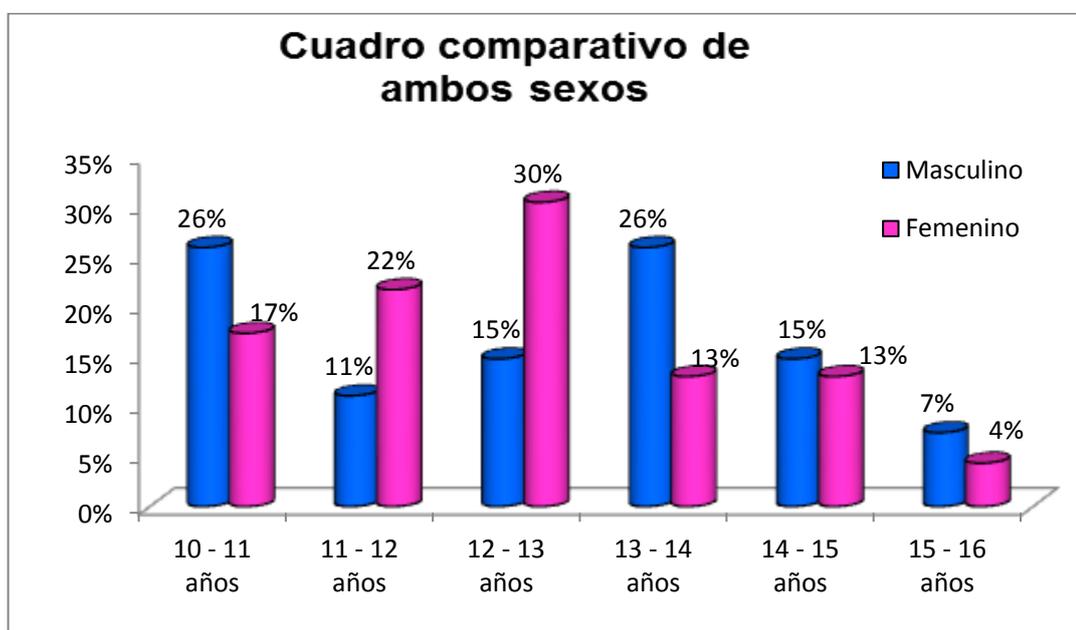


Gráfico 04. Distribución frecuencias de la edad de pacientes de 10 a 15 años de ambos sexos; participantes en el estudio radiográfico, para determinar la edad dental en el Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz”, año 2015.

Respecto a la **edad** de pacientes de **ambos sexos**, entre los principales índices se encontró que los pacientes de **12 – 13 años** el **30%** son mujeres y **15%** son varones; entre **13 – 14 años** el **26%** son varones y el **13%** son mujeres; tienen de **13 - 14 años**; **15%** (**04** varones) tienen de **12 – 13 años**; **15%** (**04** varones) tienen de **14 -15 años**; **11%** (**03** varones) tienen de **11 – 12 años** y **7%** (**2** varones) tienen de **15 – 16 años**.

Tabla 05. Distribución frecuencias Estadios de Fishman, para sexo femenino, de pacientes de 10 a 15 años; participantes del estudio radiográfico, para determinar edad dental en Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz”, 2015.

Frecuencia en número de los Estadios de Fishman, para el sexo femenino	Frecuencia	%
Estadio 1	0	0%
Estadio 2	1	4%
Estadio 3	4	17%
Estadio 4	2	9%
Estadio 5	0	0%
Estadio 6	2	9%
Estadio 7	4	17%
Estadio 8	4	17%
Estadio 9	2	9%
Estadio 10	4	17%
Total	23	100%

Fuente: Anexo 01.

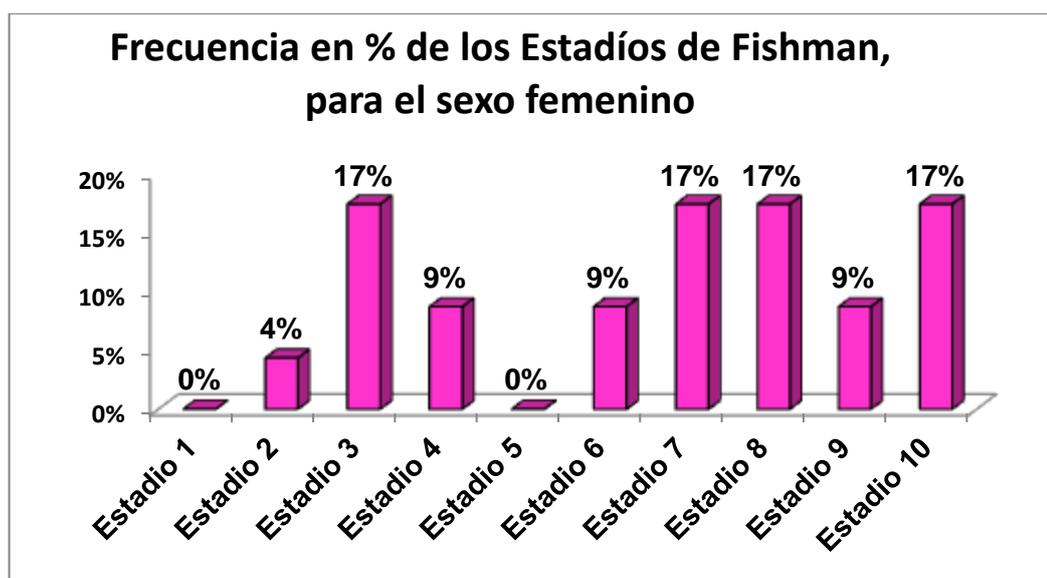


Gráfico 05. Distribución frecuencias Estadios de Fishman, para sexo femenino, de pacientes de 10 a 15 años; participantes del estudio radiográfico, para determinar edad dental en Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz”, 2015.

Respecto a los **Estadios de Fishman**, de pacientes de **sexo femenino**, se encontró que los **Estadios 2, 7, 8 y 10**, representan **17% cada uno** de ellos; los **Estadios 4, 6 y 9** representan el **9%** cada uno de ellos y el **Estadio 2** representa el **4%**.

Tabla 06. Distribución frecuencias de los Estadios de Fishman, para el sexo masculino, de los pacientes de 10 a 15 años; participantes en el estudio radiográfico, para determinar la edad dental en el Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz”, año 2015.

Frecuencia en número de los Estadios de Fishman, para el sexo masculino.	Frecuencia	%
Estadio 1	4	15%
Estadio 2	4	15%
Estadio 3	5	19%
Estadio 4	2	7%
Estadio 5	1	4%
Estadio 6	2	7%
Estadio 7	6	22%
Estadio 8	1	4%
Estadio 9	2	7%
Estadio 10	0	0%
Total	27	100%

Fuente: Anexo 01.

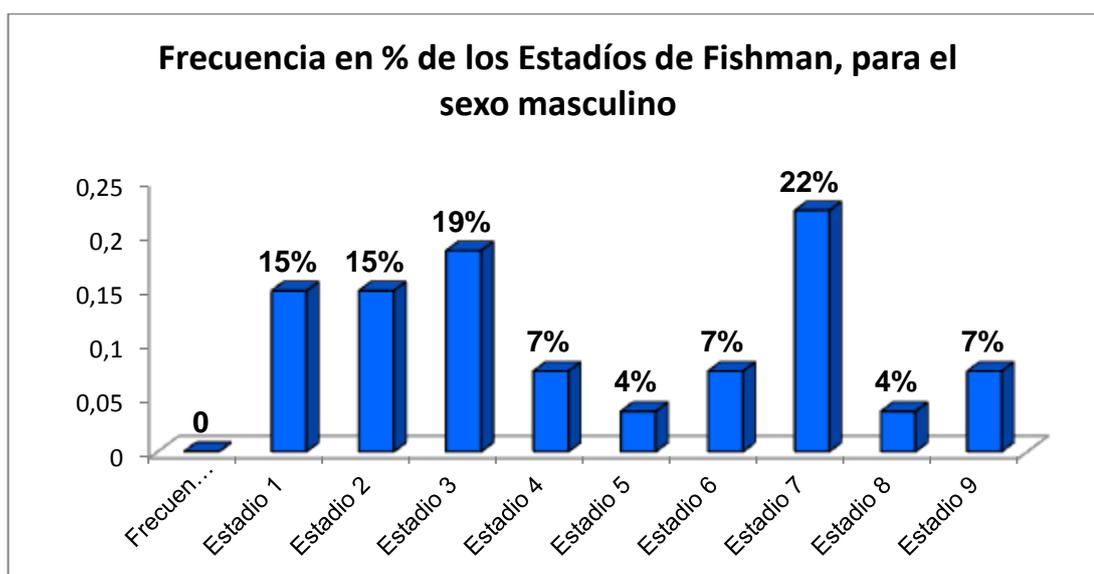


Gráfico 06. Distribución frecuencias de los Estadios de Fishman, para el sexo masculino, de los pacientes de 10 a 15 años; participantes en el estudio radiográfico, para determinar la edad dental en el Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz”, año 2015.

Respecto a los **Estadios de Fishman**, de pacientes de **sexo masculino**, se encontró que el Estadio 7 tiene el **22% (6 varones)**; el Estadio 3 tiene el **19% (5 varones)**; el Estadio 1 y 2 tienen el **15% (4 varones) cada uno**; el Estadio 4, 6 y 9 tienen el **7% (2 varones) cada uno**; el Estadio 5 y 8 tienen el **4% (varón) cada uno**.

Tabla 07. Distribución frecuencias Estadios de Fishman, para ambos sexos, de pacientes de 10 a 15 años; participantes del estudio radiográfico, para determinar edad dental en Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz”, 2015.

Frecuencia en número de los Estadios de Fishman, para ambos sexos	Masculino	Femenino
Estadio 1	15%	0%
Estadio 2	15%	4%
Estadio 3	19%	17%
Estadio 4	7%	9%
Estadio 5	4%	0%
Estadio 6	7%	9%
Estadio 7	22%	17%
Estadio 8	4%	17%
Estadio 9	7%	9%
Estadio 10	0%	17%
Total	100%	100%

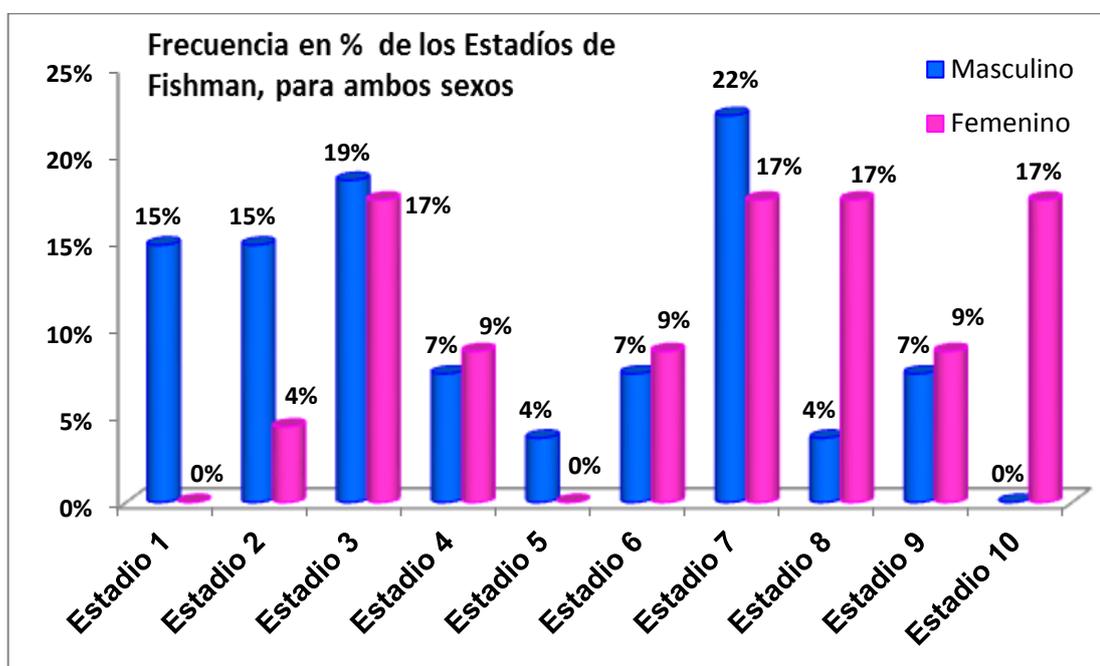


Gráfico 07. Distribución frecuencias Estadios de Fishman, para ambos sexos, de pacientes de 10 a 15 años; participantes del estudio radiográfico, para determinar edad dental en Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz”, 2015.

Respecto a los **Estadios de Fishman** de pacientes de **ambos sexos**, entre los principales índices se encontró que el Estadío **7** tiene el **22% (6 varones)**; el Estadío **3** tiene el **19% (5 varones)**; el Estadío **1 y 2** tienen el **15% (4 varones) cada uno**; el Estadío **4,6 y 9** tienen el **7% (2 varones) cada uno**; el Estadío **5 y 8** tienen el **4% (varón) cada uno**.

EVALUACION DE LA EDAD POR EL METODO DE DEMIRJIAN

Tabla 08. Comparación de la edad cronológica con la edad dental (Estadios de Demirjian) sexo femenino, de pacientes de 10 a 15 años; participantes del estudio radiográfico, para determinar edad dental en Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz”, 2015.

Comparación de la edad cronológica con la edad dental (Estadios de Demirjian) sexo femenino.				
Rango Femenino	Media Edad Cronológica	Media Edad Demirjian	EC - ED	p*
8 - 9 años	0.00	8.85	-8.85	0.000
9 - 10 años	0.00	9.7	-9.70	0.000
10 - 11 años	10.30	10.7	-0.40	0.000
11 - 12 años	11.40	11.63	-0.23	0.008
12 - 13 años	12.48	12.53	-0.06	0.042
13 - 14 años	13.80	13.50	0.30	0.001
14 - 15 años	14.47	14.60	-0.13	0.006
15 -16 años	16.00	16.00	0.00	0.000
Total	13.07	12.19	0.44	0.000

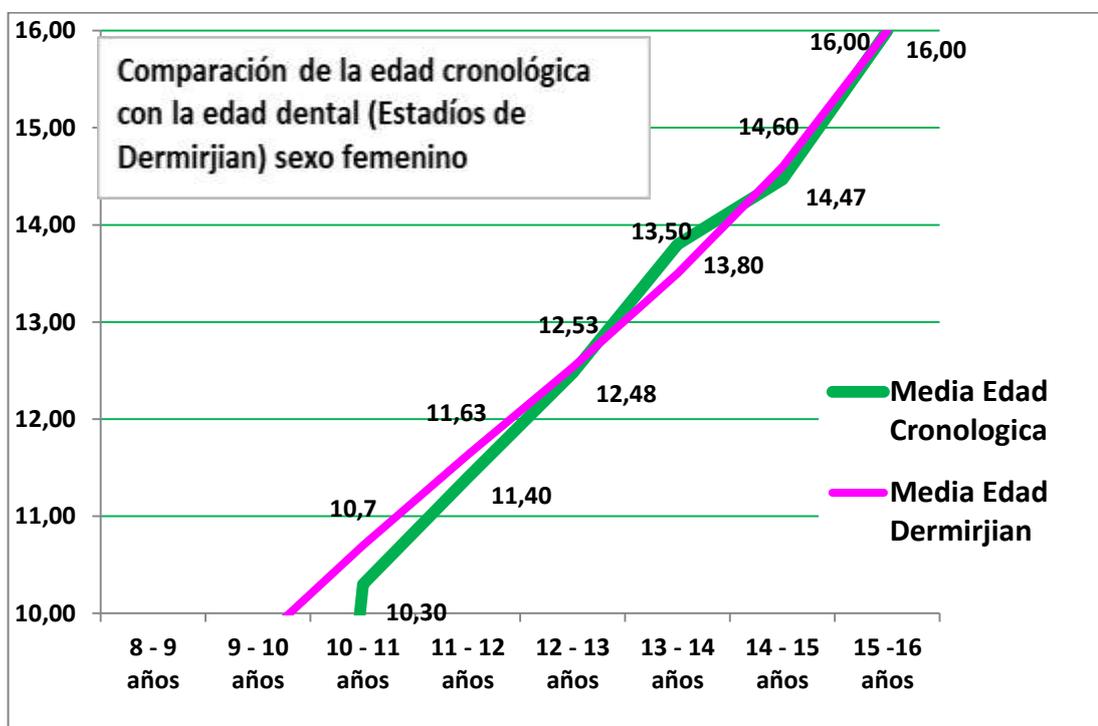


Gráfico 08. Comparación de la edad cronológica con la edad dental (Estadios de Demirjian) sexo femenino, de pacientes de 10 a 15 años; participantes del estudio radiográfico, para determinar edad dental en Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz”, 2015.

En la comparación de la **edad cronológica** con la **edad dental (Estadios de Demirjian)** para el **sexo femenino**, se obtuvo que la media de la **edad Cronológica** es de **13.07** años y la **media de la edad Demirjian** fue de **12.19** años, dando como resultado una diferencia de **subestimación** de la edad dental con respecto a la edad cronológica en **0.44 años** en el total de su población femenina.

De otro luego de aplicar T Student, se obtuvo el valor de $p=0.000$ y este es **menor** a nuestro $p < 0.05$, por lo que se observa **que si existe diferencia significativa** entre la **edad cronológica** con la **edad dental (Estadios de Demirjian)** para el **sexo femenino**.

Tabla 09. Comparación de la edad cronológica con la edad dental (Estadios de Demirjian) sexo masculino, de pacientes de 10 a 15 años; participantes del estudio radiográfico, para determinar edad dental en Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz”, 2015.

Comparación de la edad cronológica con la edad dental (Estadios de Demirjian) sexo masculino.				
Rango Masculino	Media Edad Cronológica	Media Edad Demirjian	EC - ED	p*
8 - 9 años	0.00	8.9	-8.90	0.000
9 - 10 años	0.00	9.7	-9.70	0.000
10 - 11 años	10.51	10.57	-0.05	0.068
11 - 12 años	11.30	11.50	-0.20	0.004
12 - 13 años	12.43	12.36	0.06	0.071
13 - 14 años	13.60	13.46	0.14	0.002
14 - 15 años	14.45	14.55	-0.10	0.012
15 -16 años	15.65	15.60	0.05	0.024
Total	12.99	12.08	0.45	0.000

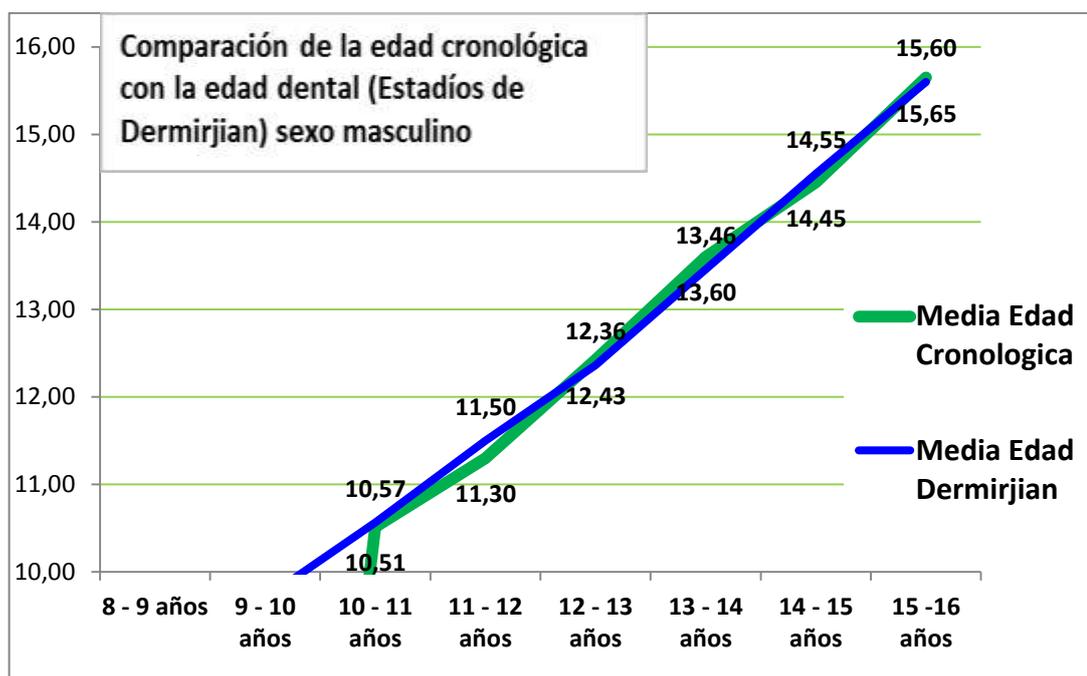


Gráfico 09. Comparación de la edad cronológica con la edad dental (Estadios de Demirjian) sexo masculino, de pacientes de 10 a 15 años; participantes del estudio radiográfico, para determinar edad dental en Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz”, 2015.

En la comparación de la **edad cronológica** con la **edad dental (Estadios de Demirjian)** para el **sexo masculino**, se obtuvo que la media de la **edad Cronológica** es de **12.99** años y la **media de la edad Demirjian** fue de **12.08** años, dando como resultado una diferencia de **subestimación** de la edad dental con respecto a la edad cronológica en **0.45 años** en el total de su población masculina.

De otro luego de aplicar T Student, se obtuvo el valor de $p=0.000$ y este es **menor** a nuestro $p < 0.05$, por lo que se observa que **si existe diferencia significativa** entre la **edad cronológica** con la **edad dental (Estadios de Demirjian)** para el **sexo masculino**.

Tabla 10. Comparación de la edad cronológica con la edad dental (Estadios de Demirjian) ambos sexos, de pacientes de 10 a 15 años; participantes del estudio radiográfico, para determinar edad dental en Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz”, 2015.

Comparación de las Medias de Edad Cronológica con la Edad Dental (Estadios de Demirjian) ambos sexos.				
Ambos sexos	Media Edad Cronológica	Media Edad Demirjian	EC - ED	p*
Femenino	13.07	12.19	0.88	0.0001
Masculino	12.99	12.08	0.91	0.0000
Total	13.03	12.1	0.45	0.0000

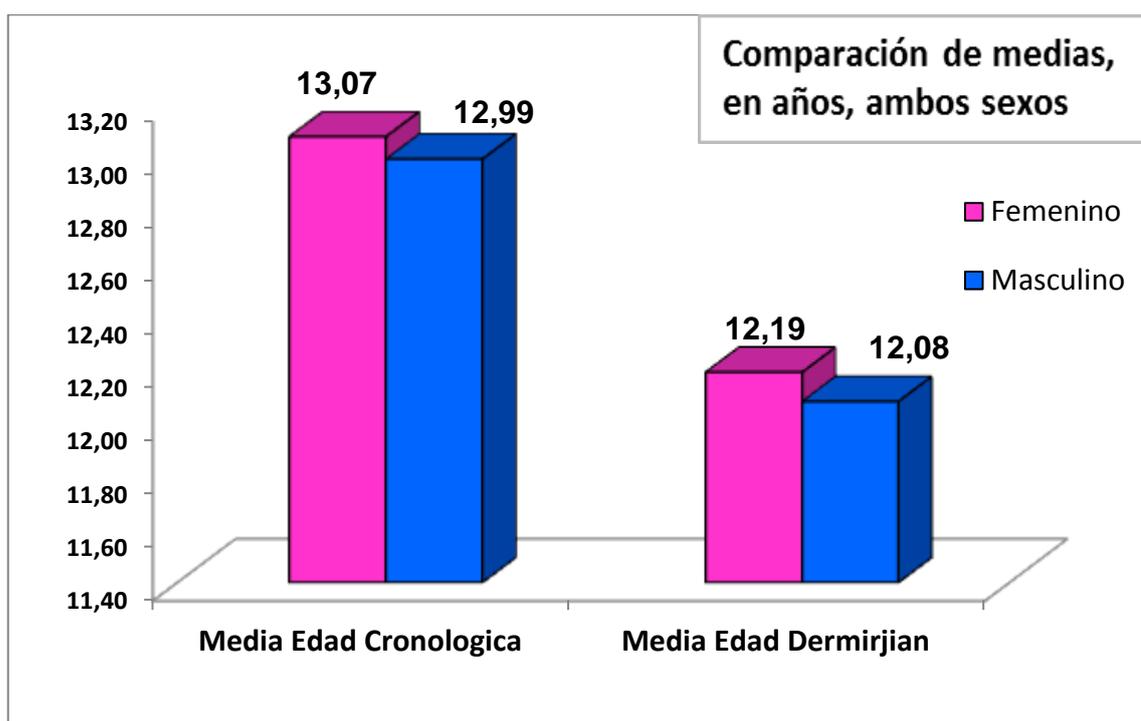


Gráfico 10. Comparación de la edad cronológica con la edad dental (Estadios de Demirjian) ambos sexos, de pacientes de 10 a 15 años; participantes del estudio radiográfico, para determinar edad dental en Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz”, 2015.

En la comparación de la **edad cronológica** con la **edad dental (Estadios de Demirjian)** para **ambos sexos**, se obtuvo que la media de la **edad Cronológica** es de **13.03** años y la **media de la edad Demirjian** fue de **12.10** años, dando como resultado una diferencia de medias de **subestimación** de la edad dental con respecto a la edad cronológica en **0.45 años** en el total de su población de **ambos sexos**.

De otro luego de aplicar T Student, se obtuvo el valor de $p=0.000$ y este es menor a nuestro $p < 0.05$, por lo que se observa que **si existe diferencia significativa** entre la **edad cronológica** con la **edad dental (Estadios de Demirjian)** para **ambos sexos**.

EVALUACION DE LA EDAD POR EL METODO DE FISHMAN

Tabla 11. Comparación de la edad cronológica con la edad ósea (Estadios de FISHMAN) sexo femenino, de pacientes de 10 a 15 años; participantes del estudio radiográfico, para determinar edad dental en Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz”, 2015.

Comparación de la edad cronológica con la edad Ósea (Estadios de FISHMAN) sexo femenino.

Rango Femenino	Media Edad Cronológica	Media Edad FISHMAN	EC - EF	p*
10 - 11 años	10.00	10.3	-0.30	0.405
11 - 12 años	11.00	11.4	-0.40	0.045
12 - 13 años	12.00	12.46	-0.46	0.708
13 - 14 años	13.00	13.73	-0.73	0.000
14 - 15 años	14.00	14.47	-0.47	0.000
15 -16 años	15.00	15.10	-0.10	0.046
Total	12.50	12.91	-0.41	0.046

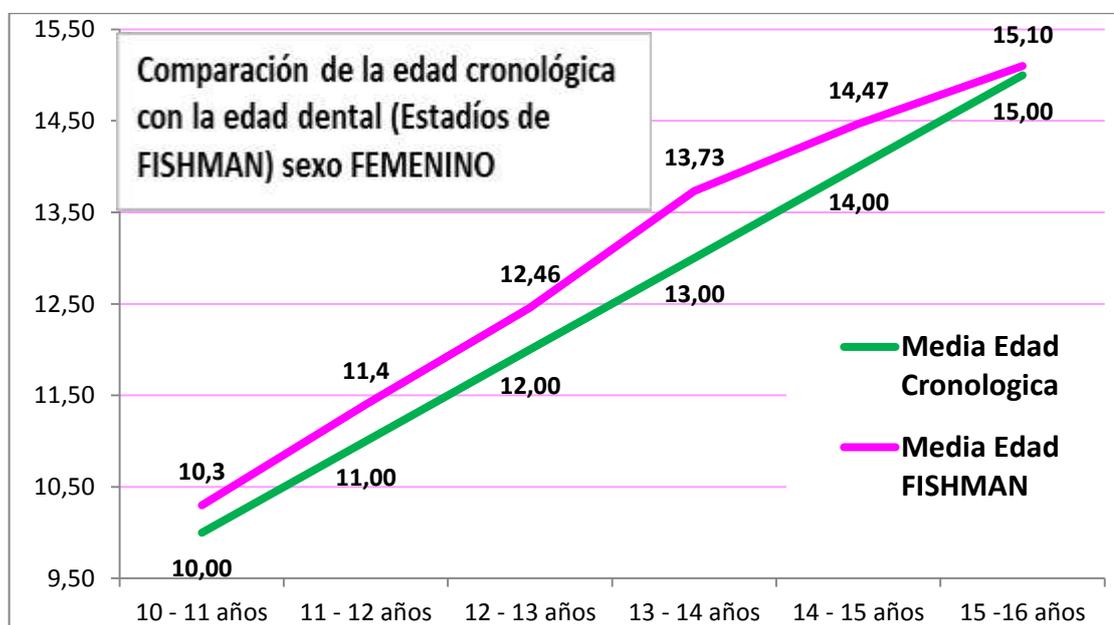


Gráfico 11. Comparación de la edad cronológica con la edad ósea (Estadios de FISHMAN) sexo femenino, de pacientes de 10 a 15 años; participantes del estudio radiográfico, para determinar edad dental en Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz”, 2015.

En la comparación de la **edad cronológica** con la **edad ósea (Estadios de FISHMAN)** para el **sexo femenino**, se obtuvo que la media de la **edad Cronológica** es de **12.50** años y la **media de la edad FISHMAN**, fue de **12.19** años, dando como resultado una diferencia de **sobrestimación** de la edad dental con respecto a la edad cronológica en **0.41 años** en el total de su población femenina.

De otro luego de aplicar T Student, se obtuvo el valor de $p=0.046$ y este es **menor** a nuestro $p < 0.05$, por lo que se observa **que si existe diferencia significativa** entre la **edad cronológica** con la **edad ósea (Estadios de FISHMAN)** para el **sexo femenino**.

Tabla 12. Comparación de la edad cronológica con la edad ósea (Estadios de FISHMAN) sexo masculino, de pacientes de 10 a 15 años; participantes del estudio radiográfico, para determinar edad dental en Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz”, 2015.

Comparación de la edad cronológica con la edad ósea (Estadios de FISHMAN) sexo masculino.

Rango Masculino	Media Edad Cronológica	Media Edad FISHMAN	EC - EF	p*
10 - 11 años	10.00	10.51	-0.51	0.001
11 - 12 años	11.00	11.3	-0.30	0.008
12 - 13 años	12.00	12.43	-0.43	0.003
13 - 14 años	13.00	13.60	-0.60	0.000
14 - 15 años	14.00	14.45	-0.45	0.002
15 -16 años	15.00	15.65	-0.65	0.000
Total	12.50	12.99	-0.49	0.000

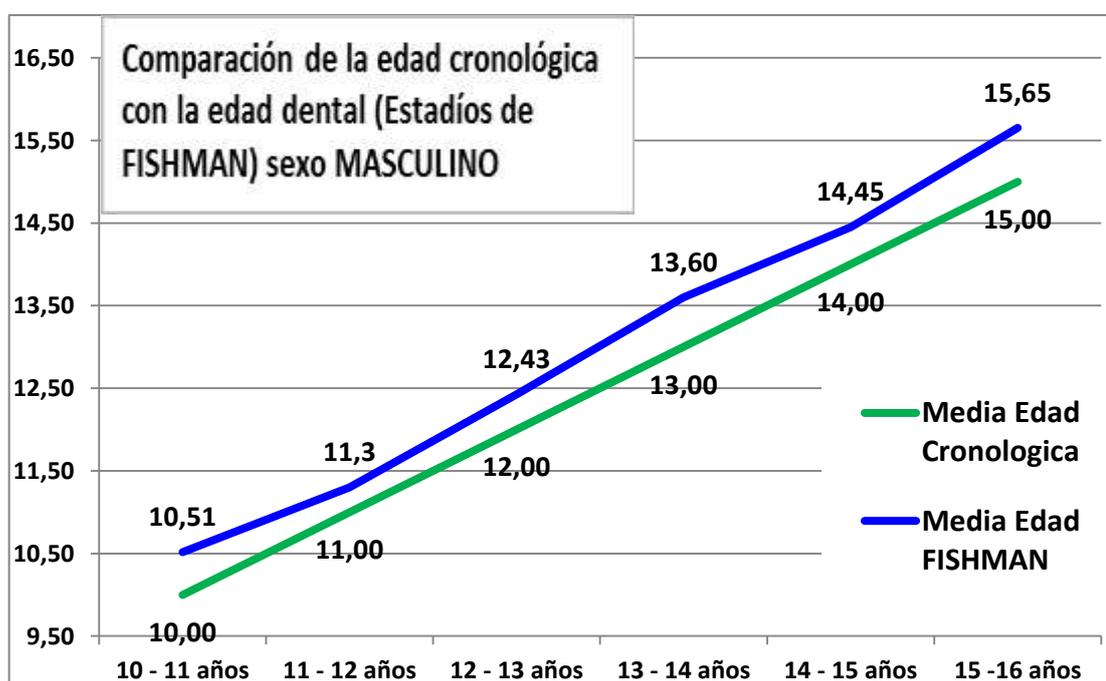


Gráfico 12. Comparación de la edad cronológica con la edad ósea (Estadios de FISHMAN) sexo femenino, de pacientes de 10 a 15 años; participantes del estudio radiográfico, para determinar edad dental en Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz”, 2015.

En la comparación de la **edad cronológica** con la **edad ósea (Estadios de FISHMAN)** para el **sexo masculino**, se obtuvo que la media de la **edad Cronológica** es de **12.50** años y la **media de la edad FISHMAN**, fue de **12.99** años, dando como resultado una diferencia de **sobrestimación** de la edad dental con respecto a la edad cronológica en **0.41 años** en el total de su población **masculina**.

De otro luego de aplicar T Student, se obtuvo el valor de $p=0.000$ y este es **menor** a nuestro $p < 0.05$, por lo que se observa **que no existe diferencia significativa** entre la **edad cronológica** con la **edad ósea (Estadios de FISHMAN)** para el **sexo masculino**.

Tabla 13. Comparación de la edad cronológica con la edad ósea (Estadios de FISHMAN) ambos sexos, de pacientes de 10 a 15 años; participantes del estudio radiográfico, para determinar edad dental en Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz”, 2015.

Comparación de las Medias de Edad Cronológica con la Edad Ósea (Estadios de FISHMAN) ambos sexos.

Ambos sexos	Media Edad Cronológica	Media Edad FISHMAN	EC - EO	p*
Femenino	12.50	12.91	-0.41	0.0001
Masculino	12.50	12.99	-0.49	0.0000
Total	12.50	12.9	-0.45	0.0000

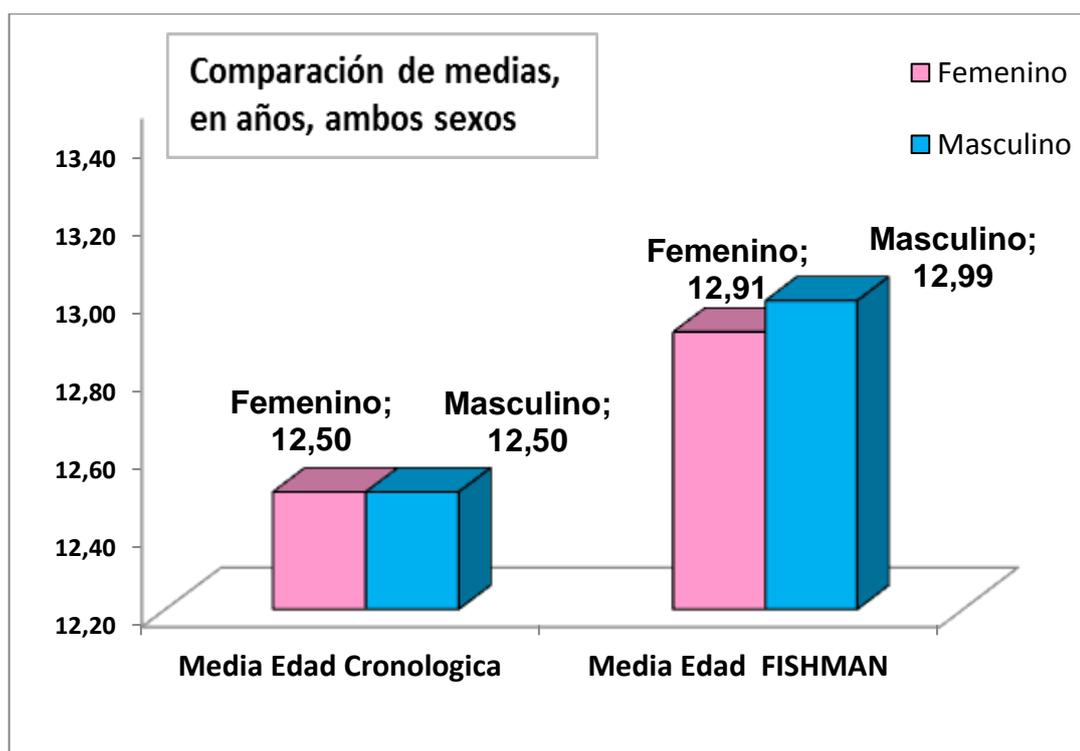


Gráfico 13. Comparación de la edad cronológica con la edad ósea (Estadios de FISHMAN) ambos sexos, de pacientes de 10 a 15 años; participantes del estudio radiográfico, para determinar edad dental en Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz”, 2015.

En la comparación de la **edad cronológica** con la **edad ósea (Estadios de FISHMAN)** para **ambos sexos**, se obtuvo que la media de la **edad Cronológica** es de **12.50** años y la **media de la edad FISHMAN** fue de **12.90** años, dando como resultado una diferencia de **subestimación** de la edad dental con respecto a la edad cronológica en **0.45 años** en el total de su población de **ambos sexos**.

De otro lado de aplicar T Student, se obtuvo el valor de $p=0.000$ y este es menor a nuestro $p < 0.05$, por lo que se observa que **si existe diferencia significativa** entre la **edad cronológica** con la **edad Ósea (Estadios de FISHMAN)** para **ambos sexos**.

4.1.2 Análisis Inferencial

Tabla 14. Comparación de la edad cronológica con la edad ósea método de FISHMAN y método DERMIJIAN, ambos sexos, de pacientes de 10 a 15 años; participantes del estudio radiográfico, para determinar edad dental en Hospital Nacional PNP "Luis N. Sáenz, 2015.

EDAD CRONOLOGICA		EDAD DENTAL		DIFERENCIAS DE MEDIAS (EC – ED/EO)	p*Valor
Intervalo Años	MEDIA	MEDIA METODO DERMIJIAN	MEDIA METODO FISHMAN		
		10 - 15 años	12.77			12.13	12.99
				0.63	0.000
				-0.22	0.046

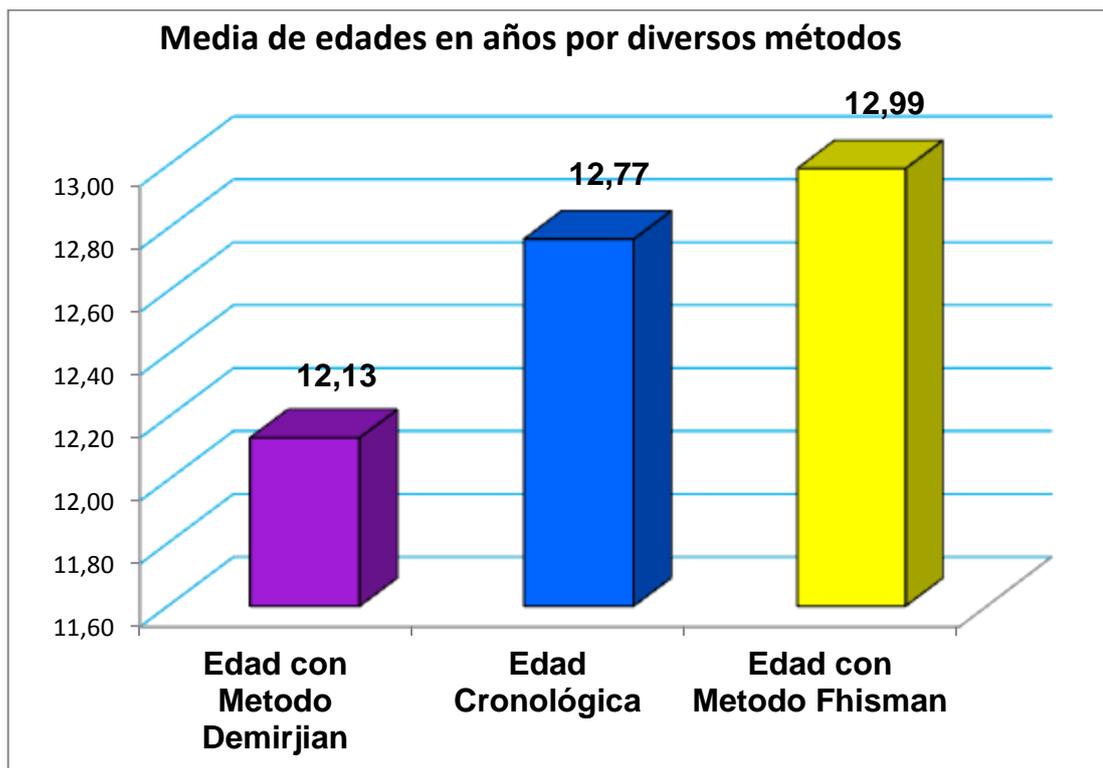


Gráfico 14. Comparación de la edad cronológica con la edad ósea método de FISHMAN y método DERMIJIAN, ambos sexos, de pacientes de 10 a 15 años; participantes del estudio radiográfico, para determinar edad dental en Hospital Nacional PNP "Luis N. Sáenz, 2015.

En la comparación de las edades medias **cronológica** con la **edad por el método de FISHMAN** y la **edad por el método de DERMIJIAN**, para **ambos sexos**, se obtuvo que la media de la **edad Cronológica** es de **12.77** años, la **media de la edad de DERMIJIAN** fue de **12.13** años y la **media de la edad de FISHMAN** fue de **12.99** años, dando como resultado una diferencia de **subestimación** de la edad dental del **método DERMIJIAN** con respecto a la edad cronológica en **0.63 años**; asimismo dio como resultado una diferencia de **sobreestimación** de la edad dental del **método FISHMAN** con respecto a la edad cronológica en **0.22 años** en el total de su población de **ambos sexos**.

De otro luego de aplicar T Student para la edad cronológica y la edad por el método **DERMIJIAN o dental**, se obtuvo el valor de $p=0.000$ y este es **menor** a nuestro $p < 0.05$, por lo que se observa que **si existe diferencia significativa** entre la **edad cronológica** con la **edad dental del método DERMIJIAN o dental** para **ambos sexos**.

Del mismo modo al aplicar T Student para la edad cronológica y la edad por el método **FISHMAN u ósea**, se obtuvo el valor de $p=0.046$ y este es **menos** a nuestro $p < 0.05$, por lo que se observa que **si existe diferencia significativa** entre la **edad cronológica** con la **edad dental del método FISHMAN u ósea**, para **ambos sexos**.

COMPARACIÓN DE LA PRECISION DE LOS METODOS UTILIZADOS PARA DETERMINAR LA EDAD

En cuanto a la precisión de los métodos utilizados para determinar la edad se obtuvo que con el **método DERMIJAN ó dental**, hay una diferencia de **0.63 años** con la edad cronológica; y con el **método FISHMAN u óseo**, hay una diferencia de **0.22 años** con la edad cronológica; siendo el valor del método de **FISHMAN** el más cercano a la media de la edad cronológica; por tanto el método de **FISHMAN** es el más confiable o preciso.

4.2 CONTRASTACION DE LA HIPOTESIS

La Hipótesis General planteada en esta investigación es:

Hi: Existe diferencia significativa entre la edad dental y la edad cronológica; y entre la edad ósea y la edad cronológica a través de un estudio Rx en individuos de 10 – 15 años tomadas en el Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz” durante los meses de enero-febrero del año 2015.

Ho: No existe diferencia significativa entre la **edad dental y la edad cronológica**; y entre la **edad ósea y la edad cronológica** a través de un estudio Rx en individuos de 10 – 15 años tomadas en el Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz” durante los meses de enero-febrero del año 2015.

Del análisis inferencial se obtuvo el siguiente cuadro:

EDAD CRONOLOGICA		EDAD DENTAL		DIFERENCIAS DE MEDIAS (EC - ED)	P*Valor
Intervalo Años	MEDIA	MEDIA METODO DERMIJIAN	MEDIA METODO FISHMAN		
10 - 15 años	12.77	12.13		0.63	0.000
			12.99	-0.22	0.046

(*) **Si $p > 0.05$: la diferencia no es significativa.**
Si $p < 0.05$: la diferencia es significativa.

La edad ósea fue de 0,5 años menor que la cronológica real. Hubo una sobreestimación de 0.9 años de la edad dental con respecto a la edad cronológica y la edad dental fue de 1,5 años mayor que la edad ósea

Análisis de relación entre la edad dental y la edad cronológica

De otro luego de aplicar T Student para la edad cronológica y la edad por el método **DERMIJIAN o dental**, se obtuvo el valor de $p=0.000$ y este es **menor** a nuestro $p < 0.05$, por lo que se observa que **si existe diferencia significativa** entre la **edad cronológica** con la **edad dental** del **método DERMJIAN o dental** para **ambos sexos**.

Análisis de relación entre la edad ósea y la edad cronológica

Del mismo modo al aplicar T Student para la edad cronológica y la edad por el método **FISHMAN u ósea**, se obtuvo el valor de $p=0.046$ y este es **menos** a nuestro $p < 0.05$, por lo que se observa que **si existe diferencia significativa** entre la **edad cronológica** con la **edad dental** del **método FISHMAN u ósea**, para **ambos sexos**.

Del análisis inferencial concluimos que **existe** diferencia significativa entre la edad **dental** y la edad **cronológica**; y entre la edad **ósea** y la edad **cronológica** a través de un estudio Rx en individuos de 10 – 15 años tomadas en el Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz” durante los meses de enero-febrero del año 2015; rechazándose la hipótesis nula - **Ho** y **ACEPTAMOS** la Hipótesis de investigación (**Hi**).

CAPITULO V

DISCUSIÓN

5.1 DISCUSION

El presente estudio tuvo el objetivo de determinar la variación de la edad cronológica con la edad dental usando la técnica Demirjian y edad ósea usando la técnica Fishman a través de un estudio Rx en pacientes de 10 a 15 años que ingresaron al Servicio en el 2015, donde se revisaron **50** radiografías panorámicas y **50** radiografías carpales de pacientes, de los cuales se registraron el nombre, edad, sexo, estadios y la relación entre éstos. Los métodos fueron elegidos debido a que son los más utilizados para la estimación de la edad dental en diversas latitudes geográficas.

En el presente trabajo, según el método Demirjian la edad dental difiere en ambos sexos; en las niñas están subestimados en **0.88 años** a su edad cronológica y los niños en **0.91 años** respecto a la edad cronológica. La edad dental del sexo masculino es mayor que el femenino.

En la comparación de la **edad cronológica** con la **edad dental (Estadios de Demirjian)** para **ambos sexos**, de la **Tabla y Gráfico N° 10**, se obtuvo que la media de la **edad Cronológica** es de **13.03** años y la **media de la edad Demirjian** fue de **12.10** años, dando como resultado una diferencia de medias de **subestimación** de la edad dental con respecto a la edad cronológica en **0.45 años** en el total de su población de **ambos sexos**. Estos resultados **coinciden** con las investigaciones de Liversidge H. et ál. ⁽⁹²⁾ en la investigación denominada “Maduración dental en niños británicos”, encontraron una **subestimación** de **2.5 años** de la edad dental, en comparación con la edad cronológica en una población de niños británicos. Los estudios fueron realizados en edades análogas a las del presente estudio.

Del mismo modo de la tabla y gráfico N°10, se obtuvo el valor de $p=0.000$ y este es menor a nuestro $p < 0.05$, por lo que se observa que **si existe diferencia significativa** entre la **edad cronológica** con la **edad dental (Estadios de Demirjian)** para **ambos sexos**. Estos resultados **coinciden** con lo encontrado por Bilge N ⁽⁹³⁾, Paz M ⁽⁹⁴⁾, Poletto A. ⁽⁹⁵⁾, Peña ⁽⁹⁶⁾.

En el presente trabajo, según el método **FISHMAN** la edad ósea difiere en ambos sexos; en las niñas están sobreestimados en **0.41 años** a su edad cronológica y los niños en **0.49 años** respecto a la edad cronológica. La edad ósea del sexo masculino es **mayor** que el femenino.

En la comparación de la **edad cronológica** con la **edad ósea (FISHMAN)** para **ambos sexos**, de la **Tabla y Gráfico N° 13**, se obtuvo que la media de la **edad Cronológica** es de **12.50** años y la **media de la edad FISHMAN** fue de **12.90** años, dando como resultado una diferencia de medias de **sobreestimación** de la edad ósea con respecto a la edad cronológica en **0.45 años** en el total de su población de **ambos sexos**. Estos resultados **coinciden** con las investigaciones de Sierra ⁽⁹⁷⁾ y et al. en la investigación denominada “Evaluación de la madurez dental y esquelético - Un nuevo enfoque”, quienes encontraron **sobreestimación** y **diferencias significativas** entre la edad cronológica y ósea usando diferentes metodologías de estudio.

5.2 CONCLUSIONES

Luego de realizado el estudio se llegó a las siguientes:

CONCLUSIÓN GENERAL.- responde al objetivo general planteado en la siguiente investigación por tanto decimos que:

Los métodos utilizados para determinar la edad se obtuvo que con el método DERMIJAN ó dental, hay una diferencia de 0.63 años con la edad cronológica; y con el método FISHMAN u óseo, hay una diferencia de 0.22 años con la edad cronológica; siendo el valor del método de FISHMAN el más cercano a la media de la edad cronológica; por tanto el método de FISHMAN es el **más confiable o preciso.**

CONCLUSIONES ESPECÍFICAS: tenemos

Con respecto al análisis descriptivo.- Tenemos:

- En cuanto al sexo de los pacientes, se encontró que el **54% (27)** pacientes) son de sexo **masculino** y el **46%** (23 pacientes) son de sexo **femenino**.
- Respecto a la **edad** de pacientes de **sexo femenino**, se encontró que el **30% (07 mujeres)** tienen de 12 - 13 años; **22% (05 mujeres)**, tienen de 11 - 12 años; **17% (04 mujeres)** tienen de 10 – 11 años; **13% (03 mujeres)** tienen de 13 -14 años; **13%** (03 mujeres) tienen de 14 – 15 años y **4%** (mujeres) tienen de 15 – 16 años.
- Respecto a la **edad** de pacientes de **sexo masculino**, se encontró que el **26% (07 varones)** tienen de 10 - 11 años; **26% (07 varones)**,

tienen de 13 - 14 años; **15%** (**04** varones) tienen de 12 – 13 años; **15%** (04 varones) tienen de 14 -15 años; **11%** (03 varones) tienen de 11 – 12 años y **7%** (**2** varones) tienen de 15 – 16 años.

- Respecto a la **edad** de pacientes de **ambos sexos**, entre los principales índices se encontró que los pacientes de **12 – 13** años el **30%** son mujeres y 15% son varones; entre 13 – 14 años el **26%** son varones y el **13%** son mujeres; tienen de 13 - 14 años; **15%** (**04** varones) tienen de 12 – 13 años; **15%** (04 varones) tienen de 14 -15 años; **11%** (03 varones) tienen de 11 – 12 años y **7%** (**2** varones) tienen de 15 – 16 años.
- Respecto a los **Estadios de Fishman**, de pacientes de **sexo femenino**, se encontró que los **Estadios 2, 7, 8 y 10**, representan **17% cada uno** de ellos; los **Estadios 4,6 y 9** representan el **9%** cada uno de ellos y el Estadio 2 representa el **4%**.
- Respecto a los **Estadios de Fishman**, de pacientes de **sexo masculino**, se encontró que el Estadio **7** tiene el **22%** (**6** varones); el Estadio **3** tiene el **19%** (**5** varones); el Estadio 1 y 2 tienen el **15%** (**4** varones) **cada uno**; el Estadio 4,6 y 9 tienen el **7%** (**2** varones) **cada uno**; el Estadio **5 y 8** tienen el **4%** (**varón**) **cada uno**.
- Respecto a los **Estadios de Fishman** de pacientes de **ambos sexos**, entre los principales índices se encontró que el Estadio **7** tiene el **22%** (**6** varones); el Estadio **3** tiene el **19%** (**5** varones); el Estadio 1 y 2 tienen el **15%** (**4** varones) **cada uno**; el Estadio 4,6 y 9

tienen el **7% (2 varones) cada uno**; el Estadío **5 y 8** tienen el **4% (varón) cada uno**.

- En la comparación de la **edad cronológica** con la **edad dental (Estadios de Demirjian)** para el **sexo femenino**, se obtuvo que la media de la **edad Cronológica** es de **13.07** años y la **media de la edad Demirjian** fue de **12.19** años, dando como resultado una diferencia de **subestimación** de la edad dental con respecto a la edad cronológica en **0.44 años** en el total de su población femenina.

De otro luego de aplicar T Student, se obtuvo el valor de $p=0.000$ y este es **menor** a nuestro $p < 0.05$, por lo que se observa **que si existe diferencia significativa** entre la **edad cronológica** con la **edad dental (Estadios de Demirjian)** para el **sexo femenino**.

OBTENCION DE LA EDAD POR EL METODO DE DEMIRJIAN

- En la comparación de la **edad cronológica** con la **edad dental (Estadios de Demirjian)** para el **sexo femenino**, se obtuvo que la media de la **edad Cronológica** es de **13.07** años y la **media de la edad Demirjian** fue de **12.19** años, dando como resultado una diferencia de **subestimación** de la edad dental con respecto a la edad cronológica en **0.44 años** en el total de su población femenina.

De otro luego de aplicar T Student, se obtuvo el valor de $p=0.000$ y este es **menor** a nuestro $p < 0.05$, por lo que se observa **que si existe diferencia significativa** entre la **edad cronológica** con la **edad dental (Estadios de Demirjian)** para el **sexo femenino**.

- En la comparación de la **edad cronológica** con la **edad dental (Estadios de Demirjian)** para el **sexo masculino**, se obtuvo que la media de la **edad Cronológica** es de **12.99** años y la **media de la edad Demirjian** fue de **12.08** años, dando como resultado una diferencia de **subestimación** de la edad dental con respecto a la edad cronológica en **0.45 años** en el total de su población masculina.

De otro luego de aplicar T Student, se obtuvo el valor de $p=0.000$ y este es **menor** a nuestro $p < 0.05$, por lo que se observa que **si existe diferencia significativa** entre la **edad cronológica** con la **edad dental (Estadios de Demirjian)** para el **sexo masculino**.

- En la **comparación** de la **edad cronológica** con la **edad dental (Estadios de Demirjian)** para **ambos sexos**, se obtuvo que la media de la **edad Cronológica** es de **13.03** años y la **media de la edad Demirjian** fue de **12.10** años, dando como resultado una diferencia de medias de **subestimación** de la edad dental con respecto a la edad cronológica en **0.45 años** en el total de su población de **ambos sexos**.
- De otro luego de aplicar T Student, se obtuvo el valor de $p=0.000$ y este es menor a nuestro $p < 0.05$, por lo que se observa que **si existe diferencia significativa** entre la **edad cronológica** con la **edad dental (Estadios de Demirjian)** para **ambos sexos**.

OBTENCION DE LA EDAD POR EL METODO DE FISHMAN

- En la comparación de la **edad cronológica** con la **edad dental (Estadios de FISHMAN)** para el **sexo femenino**, se obtuvo que la media de la **edad Cronológica** es de **12.50** años y la **media de la edad FISHMAN**, fue de **12.19** años, dando como resultado una diferencia de **sobrestimación** de la edad dental con respecto a la edad cronológica en **0.41 años** en el total de su población femenina.

De otro luego de aplicar T Student, se obtuvo el valor de $p=0.046$ y este es **menor** a nuestro $p < 0.05$, por lo que se observa **que si existe diferencia significativa** entre la **edad cronológica** con la **edad dental (Estadios de FISHMAN)** para el **sexo femenino**.

- En la comparación de la **edad cronológica** con la **edad ósea (Estadios de FISHMAN)** para el **sexo masculino**, se obtuvo que la media de la **edad Cronológica** es de **12.50** años y la **media de la edad FISHMAN**, fue de **12.99** años, dando como resultado una diferencia de **sobrestimación** de la edad dental con respecto a la edad cronológica en **0.41 años** en el total de su población masculina.

De otro luego de aplicar T Student, se obtuvo el valor de $p=0.000$ y este es **menor** a nuestro $p < 0.05$, por lo que se observa **que no existe diferencia significativa** entre la **edad cronológica** con la **edad dental (Estadios de FISHMAN)** para el **sexo masculino**.

- En la comparación de la **edad cronológica** con la **edad ósea (Estadios de FISHMAN)** para **ambos sexos**, se obtuvo que la media de la **edad Cronológica** es de **12.50** años y la **media de la edad FISHMAN** fue de **12.90** años, dando como resultado una diferencia de **subestimación** de la edad dental con respecto a la edad cronológica en **0.45 años** en el total de su población de **ambos sexos**.

De otro lado de aplicar T Student, se obtuvo el valor de $p=0.000$ y este es menor a nuestro $p < 0.05$, por lo que se observa que **si existe diferencia significativa** entre la **edad cronológica** con la **edad dental (Estadios de FISHMAN)** para **ambos sexos**.

COMPARACION DE MEDIAS DE LAS EDADES

- En la comparación de las edades medias **cronológica** con la **edad por el método de FISHMAN** y la **edad por el método de DERMIJIAN**, para **ambos sexos**, se obtuvo que la media de la **edad Cronológica** es de **12.77** años, la **media de la edad de DERMIJIAN** fue de **12.13** años y la **media de la edad de FISHMAN** fue de **12.99** años, dando como resultado una diferencia de **subestimación** de la edad dental del **método DERMIJIAN** con respecto a la edad cronológica en **0.63 años**; asimismo dio como resultado una diferencia de **sobreestimación** de la edad dental del **método FISHMAN** con respecto a la edad cronológica en **0.22 años** en el total de su población de **ambos sexos**.

De otro luego de aplicar T Student para la edad cronológica y la edad por el método **DERMIJIAN o dental**, se obtuvo el valor de $p=0.000$ y este es **menor** a nuestro $p < 0.05$, por lo que se observa que **si existe diferencia significativa** entre la **edad cronológica** con la **edad dental del método DERMIJIAN o dental para ambos sexos.**

Del mismo modo al aplicar T Student para la edad cronológica y la edad por el método **FISHMAN u ósea**, se obtuvo el valor de $p=0.046$ y este es **menos** a nuestro $p < 0.05$, por lo que se observa que **si existe diferencia significativa** entre la **edad cronológica** con la **edad dental del método DERMIJIAN u ósea, para ambos sexos.**

CON RESPECTO A LAS PRUEBAS DE HIPOTESIS GENERAL

COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.-

La Hipótesis General planteada en esta investigación es:

Hi: Existe una diferencia significativa entre la edad dental, edad ósea y edad cronológica, a través de un estudio Rx en individuos de 10 – 15 años tomadas en el Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz” durante los meses de enero-febrero del año 2015.

Ho: No existe una diferencia significativa entre la edad dental, edad ósea y edad cronológica, a través de un estudio Rx en individuos de 10 – 15 años tomadas en el Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz” durante los meses de enero-febrero del año 2015.

Análisis de relación entre la edad dental y la edad cronológica

De otro luego de aplicar T Student para la edad cronológica y la edad por el método **DERMIJIAN o dental**, se obtuvo el valor de $p=0.000$ y este es **menor** a nuestro $p < 0.05$, por lo que se observa que **si existe diferencia significativa** entre la **edad cronológica** con la **edad dental** del **método DERMIJIAN o dental** para **ambos sexos**.

Análisis de relación entre la edad ósea y la edad cronológica

Del mismo modo al aplicar T Student para la edad cronológica y la edad por el método **FISHMAN u ósea**, se obtuvo el valor de $p=0.046$ y este es **menos** a nuestro $p < 0.05$, por lo que se observa que **si existe diferencia significativa** entre la **edad cronológica** con la **edad ósea** del **método FISHMAN u ósea**, para **ambos sexos**.

Del análisis inferencial concluimos que **existe** diferencia significativa entre la edad **dental** y la edad **cronológica**; y entre la edad **ósea** y la edad **cronológica** a través de un estudio Rx en individuos de 10 – 15 años tomadas en el Hospital Nacional PNP “Luis N. Sáenz” durante los meses de enero-febrero del año 2015; rechazándose la hipótesis nula - **Ho** y **ACEPTAMOS** la Hipótesis de investigación (**Hi**).

5.3 SUGERENCIAS

- Sin duda toda metodología para determinar la edad dental tiene su pro y su contra en cuanto a la proximidad con la edad cronológica, muchas veces difieren los resultados principalmente por el género, la raza, la alimentación de una población, entre otros.
- Debido a que en los resultados que se obtuvo en la investigación donde el valor de edad media del método de FISHMAN es el más cercano a la media de la edad cronológica; por tanto **sugerimos el uso del método de FISHMAN**, por ser más confiable para determinar las edades humanas de personas de 10 a 15 años.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bastardo R; Figuera A; Rueda Y; Ortiz M; Quirós O; Farías M; Alcedo C; Bastardo R; Dorathys F; Godoy S; De Jurisic A; Mazza P. www.ortodoncia.ws. Consultado,.../.../...
2. Ceglia A. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría "Ortodoncia.ws edición electrónica mayo 2005. Obtenible en: www.ortodoncia.ws. Consultado el: 18/08/07.
3. Ortiz M, Godoy S, Fuenmayor D, Farías M, Quirós O. Método de maduración ósea de las vértebras cervicales, en pacientes del diplomado de ortodoncia interceptiva, UGMA 2006.
4. Mourelle MR. Correlación entre la maduración dentaria e indicadores de crecimiento esquelético en pacientes odontopediátricos. Universidad Complutense de Madrid. 2004.
5. D´Escriban L. Ortodoncia en dentición mixta. Caracas. Amolca. 2007.
6. Malavé Y, Rojas I, Ferrara P. Evaluación de edad ósea a través del estudio de la radiografía carpal. Universidad Central de Venezuela. 2007. fundactaodontologica.com .consultado 10/12/07.
7. Lamparski D. Skeletal Age Assessment utilizing cervical Vertebrae (Thesis) Pittsburg: University of Pittsburg. 1972.
8. Gesell A. The role of maturation in the patterning of behavior. En: Murchison C, editor. A handbook of child psychology, 2nd. ed rev. New York: Russell & Russell/Atheneum Publishers; 1933. p. 209-35.
9. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new sistem of dental age assesment. Hum Biol.1973; 45:211-27.
10. Butti AC, Clivio A, Ferraroni M, Spada E, Testa A, Salvato A. "Haavikko´s method to assess dental age in Italian children", European Journal of Orthodontics. 2009; 31:211-27.
11. Ogodescu A, Ogodescu A, Szabo K, Tudor A, Bratu E. Dental Maturity a biologic indicator of chronological age: Digital radiographic study to assess Dental age in Romanian children. International Journal of Biology and Biomedical engineering. 2011; 1(5).

12. Kvaal S, Kolltveit-Thomsen I, Solheim T. Age estimation of adults from dental radiographs. *Forensic Science International*. 1995; 74:175-85.
13. Malina RM. Menarche in athletes: Asynthesis and hypothesis. *Ann Hum Biol*. 1983; 10:1-24.
14. Martorell R, Mendoza F, Castillo R. Poverty and stature in children. En: Waterlow JC, editor. *Linear growth retardation in less developed countries*. New York: Raven Press; 1988. p. 57-70.
15. Malina RM. Physical growth and biological maturation of young athletes. *Exerc Sport Sci Rev*. 1994; 22:389-433.
16. Warren MP. The effects of exercise on pubertal progression and reproductive function in girls. *J Clin Endocrinol Metab*. 1980; 51:1150-7.
17. American Academy of Pediatrics. Committee on Sports Medicine and Fitness. Intensive Training and Sports Specialization in Young Athletes. *Pediatrics*. 2000; 106(1).
18. *Rev Cubana Med Gen Integr* v.25 n.3 Ciudad de La Habana jul.-sep. 2009
19. Hernández Rodríguez M. El patrón de crecimiento humano y su evaluación. En: Pombo M. *Tratado de endocrinología pediátrica*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 2002.p.244-74.
20. Weiss P, Kavanan JL. A model of growth and growth control in mathematical terms. *J Genet Physiol*. 1957; 41:1-8.
21. Gracey M. Normal growth and nutrition. *Wld Rev Nutr Diet* (Karger Basel). 1987; 49:160-210.
22. Jordán J, Bebelagna A, Rubén M, Hernández J. Investigación sobre crecimiento y desarrollo. Cuba, 1972-1974. *Rev Cubana Pediatr*. 1977; 49:367-90.
23. Berdasco A, Esquivel M, Gutiérrez JA, Jiménez JM, Mesa D, Posada E, et al. Segundo estudio nacional de crecimiento y desarrollo. Cuba, 1982: Valores del peso y talla para la edad. *Rev Cubana Pediatr*. 1991; 63(1):518.
24. Esquivel Lauzurique M, Rubí Álvarez A.: Curvas nacionales de peso para la talla. *Rev Cubana Pediatr*. 1984; 56(6):705-21.

25. Li L, Hardy R, Kuh D, Lo Conte R, Power C. Child-to-adult body mass index and height trajectories: a comparison of 2 British birth cohorts. *Am J Epidemiol.* 2008; 168(9):1008-15.
26. *Rev Cubana Med Gen Integr* v.25 n.3 Ciudad de La Habana jul.-sep. 2009.
27. Mayoral J, Mayoral G. *Ortodoncia, principios fundamentales y prácticos.* 4ª ed. Ciudad de La Habana: Editorial Científico-Técnica; 1986.
28. Hotz R. *Ortodoncia en la práctica diaria.* 2da ed. Ciudad de La Habana: Editorial Científico Técnica; 1984.
29. *Estimación de la Edad Cronológica con Fines Forenses ...*

www.actaodontologica.com › EDICIONES › VOLUMEN 44 Nº 2 / 200
30. Sweet D.: Por qué es necesario un odontólogo para la identificación. *Clin. Odont. North. Amer.* (2001); 2: 245-57.
31. Arciniega R., Ballesteros I. Melendez O. Comparison analysis between dental skeletal and chronological age. *Rev. Mexicana de Ortodoncia* (2013); 1(1): 33-37
32. *Revista Mexicana de ortodoncia* Vol 1, Issue1, October-december 2013,pages 33-37.
33. Bartolomé V., Molinero M., Mourelle M., Torres M., Arrieta M. Correlación entre edad ósea, dental y cronológica en una muestra de niños españoles. *Rev. GD Ciencia* (2015)); 1: 156.159
34. *Revista Estomatol Herediana* 2005; 15(1): 5 – 10.
35. Krogman W. The meaningful interpretation of growth and growth data by the clinician. *Am J Orthod* 1958; 44:411-32.
36. Bjork A, Helm S. Prediction for the age of maximum puberal growth in the body height. *Angle Orthod* 1967; 37:134-43.
37. Fishman L. Radiografic evaluation for skeletal maturation. A clinical oriented method based on hand - wrist films. *Angle Orthod* 1982; 52:182-9.
38. West JB. *Bases fisiológicas de la práctica médica.* Editorial Panamericana. Buenos Aires. 1993.

39. Greulich WW, Pyle SE. Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. Stanford, CA: Stanford University Press; 1959.
40. Gabriel R, Tenenbaum J. Determinación práctica de la edad carpal, ortodoncia. Editorial ateneo de ortodoncia y ortopedia funcional de los maxilares del círculo de odontología de misiones. 1979; 85:5- 19.
41. Ramos Portocarrero, Menesses Lopez A. Evaluacion de los estadios de maduración esquelética según Fishman en niños de 8 a 13 años de edad del distrito de Tamo de Mora-Chincha. Rev. Estomatol Herediana (2005);15 (1): 5-10
42. Hägg U, Taranger J. Menarche and voice change as indicators of the pubertal growth spurt. Acta Odontol Scand 1980; 38: 179-86.
43. Bergersen EO. The male adolescent facial growth spurt: its prediction and relation to skeletal maturation. Angle Orthod 1972; 42:319-38.
44. Manzaneda J. Maduración ósea, método TW2. [Seminario]. Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Estomatología. 1992.
45. Bjork A, Helm S. Prediction for the age of maximum pubertal growth in the body height. Angle Orthod 1967; 37:134-43.
46. Fishman L. Radiographic evaluation for skeletal maturation. A clinical oriented method based on hand - wrist films. Angle Orthod 1982; 52:182-9.
47. Pombo, et al. (2009). Tratado de Endocrinología Pediátrica, cuarta ed. Madrid: Mc Graw Hill.
48. Vellini-Ferreira Flavio. Ortodoncia: diagnóstico y planificación clínico. Editorial Artes Medicas, primera ed. 2002
49. Cusminsky M., Lejarraya H., Mercer R., Martell M., Fescina R. Editors Manual de crecimiento y desarrollo del niño. Segunda edición. Washington D. C.: Copyright: 1994
50. Osborn JM, Tencate AR. Dentine sensitivity. En: avances dental histology. 4° ed. Bristol: Editorial wright PSG; 2003
51. Interlandi "ortodoncia: bases para la iniciación". 5° ed., 2002

52. Curva de crecimiento: Medline Plus enciclopedia médica. www.nlm.nih.gov › Página Principal › Enciclopedia médica.
53. Pombo, et al. (2009). Tratado de Endocrinología Pediátrica, cuarta ed. Madrid: Mc Graw Hill.
54. Hägg U, Taranger J. Maturation indicators and the puberal growth spurt. *Angle Orthod* 1979; 49 (3): 181-9
55. Valverde montalva R., Adriazola Panso M., Menesses López A. Correlación entre los estadios de calcificación de caninos y segundos premolares mandibulares con la curva de crecimiento puberal maxilar y madibular. *Rev. Estomatol Herediana* (2009); 14(1-2): 12-17
56. Malina RG. Biological maturity status of Young athletes. En: Malina RM, editor. *Young Athletes: Biological, Psychological, and educational perspectives*. Champaing. Human Kinetics; 1988: 121-40
57. Arriola G., Peña C., Pardo B., Concordancia entre los estadios de calcificación dentaria y maduración esquelética en niños y adolescentes de una localidad peruana. *Rev. Estomatol Herediana* (2011); 21(3):131-135
58. Vellini-Ferreira Flavio. *Ortodoncia: diagnóstico y planificación clínico*. Editorial Artes Medicas, Primera ed. 2002
59. Cusminsky M., Lejarraya H., Mercer R., Martell M., Fescina R. Editors *Manual de crecimiento y desarrollo del nuno*. Segunda edición. Washintong D.C.: Copyrigh:1994
60. Osborn JM, Tencate AR. Dentine sensivity. En: *adranes debtal histogy*. 4° ed. Bristol: Editorial wright PSG; 2003
61. Interlandi "ortodoncia: bases para la iniciacion" 5° ed., 2002
62. La importancia de la edad ósea en la endocrinología pediátrica tuendocrinologo.com/.../la-importancia-de-la-radiografia-para-la-edad-osea-en-la-end.
63. Águila, F. J. *Crecimiento craneofacial, ortodoncia y ortopedia*. 1| ed, actualidades medico odontológicas latinoamericana, CA. Venezuela. 1993
64. Enlow, D.H. *Crecimiento maxilofacial*. 3° ed. Editorial latinoamericana Mc Graw-Hill. México. 1992.

65. Rouviere H., Delmas A. Anatomía humana: descriptiva, topográfica y funcional. 10° ed. Editorial Masson
66. Quispe A., I. Estudio radiográfico de la falange media del tercer dedo y su relación con el metacarpiano de crecimiento en 80 escoles de Lima. TB-UNMSM, 2001
67. Fishman L. Radiografic evaluation of skeletal maturation. A clinical oriented on hand-wrist film. Angle Orthod (1982); 52: 88-112.
68. Osborn JM, Tencate AR. Dentine sensivity. En: adranes debtal histogy. 4° ed. Bristol: Editorial wright PSG; 2003.
69. Rakosi, T., Jonas, I. (1992). Atlas de ortopedia maxilar. Diagnóstico. Ediciones científicas y técnicas S. A. Masson-S alvat odontología.
70. Gomez de Ferraris ME, Muñoz AC. Histología y embriología bucodental. 2° ed: Panamericana; 2002
71. Hmcc, Hart TC, Dupont br, Chen JJ, Sun X Quian Q. Moning human enamelin DND, chomosamal localizacion and analysis of expression during tooch development. J D ent Ress (200); 73 (4): 912-9.
72. Osborn JM, Tencate AR. Dentine sensivity. En: adranes debtal histogy. 4° ed. Bristol: Editorial wright PSG; 2003
73. Dhamija S, Krebsbach PH. Role of cofl in ameloblastin gene mtranscription. J Biol Chem (200); 276 (37)
74. Morj IA, Pindborg JJ. Odontogenesis. En: histologia del diente humano. 1° ed. Barcelona: Labos, 1973
75. Rev. Andal Med Deporte vol. 6 n°4 dic. 2013
76. Bhaskar SN. Histología bucal de orban. 11| ed. México: Editorial Prado; 2000
77. Lumsden AG. Spatial organization of the epithelium and the role or mural crest alls in the initiation of the mammaliar tooth germ. Development (19889; 103: 155-69

78. Ten Cate AR. Desarrollo del diente y sus tejidos de sosten. En: histología oral 2° ed. Buenos Aires: Panamericana; 1986
79. Lumsden AG. Spatial organization of the epithelium and the role of the oral crest in the initiation of the mammalian tooth germ. Development (1988); 103: 155-69
80. Nanci A. Development of the tooth and its supporting tissues. En Nanci A. Ten Cate's oral histology: development, structure and function. 7^a ed. St Louis, Missouri: Mosby; 2007
81. Ré AHN, Bojikian LP, Teixeira PT, Boheme MTS. Relação entre crescimento, desempenho motor, maturação biológica e idade cronológica de jovens do sexo masculino. Revista brasileira de educação física e esportes. 2005; 19(2): 153-62
82. Morj IA, Pindborg JJ. Odontogenesis. En: histología del diente humano. 1° ed. Barcelona: Labos, 1973
83. Toledo M., Otara L. Concordance among skeletal maturation stages and dental calcification stages. Rev. Cubana de Estomatología (2010); 47(2): 207-214
84. Perea Perez B., Sanchez Sanchez JA. Determinación de la edad del diente mediante el estudio dentario. Gac Dent (1999); jun (99): 56-60
85. Bartolomé V., Molinero M., Mourelle M., Torres M., Arrieta M. Correlación entre edad ósea, dental y cronológica en una muestra de niños españoles. Rev. GD Ciencia (2015); 1: 156-159
86. Demirjian A, Golstein H. New systems for dental maturity based on seven and four. Ann Hum Biol (1976) sep; 3(5): 411-21
87. Mendoza A. Desarrollo y erpcion dentaria. En: Boj JR Odontopediatria. 2° ed. Barcelona: Masson; 200
88. Demirjian A, Golstein H, Tanner J.A. New system of dental age assessment Hum Biol (1973); 45: 211-27
89. (Bordón N., 1993; Kringer L., 1999).
90. (Kringer L., 1999; Previnfa D., 2003; Mes de la Salud Bucodental, 2006).
91. (OMS., 2001; Previnfa D., 2003, Fundación dental española, Mes de la Salud Bucodental. 2006.).

92. (Grenne J.C., 1954; González de Dios J., 1995; American Academy of Pediatric Dentistry., 2003).
93. Liversidge H, T Speechly , Héctor M. maduración dental en niños británicos : son Demirjian's estándares aplicables. Int J Dent pediátrica 1999; 9 (6) : 263- 9 .
94. Bilge N. validez de los métodos Demirjian y Nolla para la estimación de la edad dental de niños turcos noreste de 5-16 años de edad. Med Oral Patol Oral Cir.Bucal. 2012; 17 (5) : 871-7.
95. Paz M. Maduración y desarrollo dental de los Dientes Permanentes en Niños de la Comunidad de Madrid. Aplicación a la estimación de la Edad dentaria. Universidad Complutense de Madrid. Fac de Odontología. 2011: 75-134.
96. Pobletto A, Giménez E. Edad dentaria: adecuación regional de los métodos de Nolla y Demirjian. Facultad de Odontología. UN cuyo 2012,6(2):37-42.
97. Peña, C. Estimación de la edad dental usando el método de Demirjian en niños peruanos. (Tesis CD). Lima: UNMSM; 2011.
98. Sierra AM. Evaluación de la madurez dental y esquelética. Un nuevo enfoque. Orthod Angle. 198; 57 (3): 194-208.
99. Eid., R.; Simi.M R .; Friggi , M .; Fisberg , M. Evaluación de la madurez dental de los niños brasileños de entre 6 a 14 años utilizando el método de Demirjian . International Journal of Pediatric Dentistry. 2002; 12 423 - 428.
100. Gilli G. The assessment of skeletal maturation. Honpes. 1996; 45 suppl: 2: 49-52

ANEXOS

ANEXO N° 01



UNIVERSIDAD PRIVADA HUANUCO

ESTADIOS DE DERMIJIAN Y FISHMAN

VARIACIÓN DE LA EDAD CRONOLÓGICA UTILIZANDO LAS TÉCNICAS DEMIRJIAN Y FISHMAN EN INDIVIDUOS DE 10 A 15 AÑOS; ESTUDIO RADIOGRÁFICO, HOSPITAL NACIONAL PNP "LUIS N. SÁENZ AÑO 2015. ESTADIOS DE DERMIJIAN

SEXO	M2	M1	PM2	PM1	C	IL	IC	Punt.	Edad Dental	E. cronológica	Dif.
M	G = 13.6	H = 19.3	F = 12.8	F = 12.3	F = 10.0	H = 13.7	H = 11.8	93.5	11.7	10.7	1.0
F	G = 14.5	H = 16.2	F = 13.5	G = 13.4	G = 11.6	H = 14.2	H = 12.9	96.3	12.0	11.2	0.8
F	F = 14.2	H = 16.2	F = 13.5	F = 13.1	G = 11.6	H = 14.2	H = 12.9	95.7	11.6	11.3	0.3
M	E = 12.5	G = 17.0	F = 12.8	F = 12.3	G = 11.0	G = 11.7	H = 11.8	89.1	9.4	11.5	-2.1
M	G = 13.6	H = 19.3	G = 13.2	G = 12.7	G = 11.0	G = 11.7	H = 11.8	93.3	11.6	10.4	1.2
M	G = 13.6	H = 19.3	G = 13.2	G = 12.7	F = 10.0	H = 13.7	H = 11.8	94.3	12.2	13.4	-1.2
M	G = 13.6	H = 19.3	G = 13.2	G = 12.7	H = 11.9	H = 13.7	H = 11.8	96.2	13.6	14.6	1.0
M	G = 13.6	H = 19.3	G = 13.2	G = 12.7	F = 10.0	H = 13.7	H = 11.8	94.3	12.2	10.7	1.5
F	G = 14.5	H = 16.2	F = 13.5	F = 13.1	G = 11.6	H = 12.2	H = 12.9	94.0	10.8	11.2	-0.4
M	G = 13.6	H = 19.3	H = 14.4	F = 12.3	G = 11.0	H = 13.7	H = 11.8	96.1	13.5	12.4	1.1
F	F = 14.2	G = 14.0	F = 13.5	F = 13.1	G = 11.6	H = 14.2	H = 12.9	93.5	10.6	10.1	0.5
M	E = 12.5	H = 19.3	F = 12.8	F = 12.3	F = 10.0	H = 13.7	H = 11.8	92.4	11.2	10.7	-0.5
F	F = 14.2	H = 16.2	F = 13.5	F = 13.1	G = 11.6	H = 14.2	H = 12.9	95.7	11.7	11.5	0.2
F	E = 13.5	H = 16.2	F = 13.5	G = 13.4	G = 11.6	H = 14.2	H = 12.9	95.3	11.4	11.6	-0.2
M	F = 13.2	H = 19.3	F = 12.8	F = 12.3	F = 10.0	G = 11.7	H = 11.8	91.1	10.6	11.2	-0.6
F	F = 14.2	G = 14.0	F = 13.5	E = 11.8	F = 10.3	H = 14.2	H = 12.9	90.9	9.8	10.6	-0.8
F	E = 13.5	G = 14.0	E = 12.7	F = 13.1	F = 10.3	H = 14.2	H = 12.9	90.7	9.7	11.3	-1.6
M	E = 12.5	H = 19.3	F = 12.8	F = 12.3	F = 10.0	G = 11.7	H = 11.8	90.4	10.5	10.4	0.1
M	G = 13.6	H = 19.3	G = 13.2	F = 12.3	G = 11.0	H = 13.7	H = 11.8	94.9	12.5	13.6	-1.1
F	G = 14.5	H = 16.2	H = 14.6	F = 13.1	F = 10.3	H = 14.2	H = 12.9	95.8	11.7	12.9	-1.2
M	G = 13.6	H = 19.3	G = 13.2	G = 12.3	H = 11.9	H = 13.7	H = 11.8	95.8	13.2	14.5	-1.3
F	F = 13.2	H = 19.3	F = 12.8	F = 12.3	F = 10.0	H = 13.7	H = 11.8	93.1	10.5	10.8	-0.3
F	G = 14.5	H = 16.2	H = 14.6	H = 14.1	G = 11.6	H = 14.2	H = 12.9	98.1	13.7	14.4	-0.7
F	D = 11.1	G = 14.0	E = 12.7	E = 11.8	F = 10.3	H = 14.2	H = 12.9	87.0	9.0	10.1	-1.1

M	D = 10.1	G = 17.0	D = 9.7	F = 12.3	E = 7.9	H = 13.7	H = 11.8	82.5	8.9	10.5	-1.6
F	G = 13.6	H = 19.3	G = 13.2	G = 12.7	F = 10.0	H = 13.7	H = 11.8	94.3	11.0	12.3	-1.3
M	F = 13.2	G = 17.0	E = 12.8	F = 12.3	F = 10.0	H = 13.7	H = 11.8	90.8	10.6	10.2	0.4
F	G = 14.5	H = 16.2	F = 13.5	G = 13.4	G = 11.6	H = 14.2	H = 12.9	96.3	12.0	11.3	0.7
M	G = 13.6	H = 19.3	G = 13.2	H = 13.5	G = 11.0	H = 13.7	H = 11.8	96.1	13.5	13.1	0.4
F	G = 14.5	H = 16.2	G = 13.8	G = 13.4	G = 11.6	H = 14.2	H = 12.9	96.6	12.3	12.2	0.1
M	H = 15.4	H = 19.3	G = 13.2	H = 13.5	G = 11.0	H = 13.7	H = 11.8	97.9	15.4	15.9	-0.5
F	H = 15.6	H = 16.2	H = 14.6	H = 14.1	H = 12.4	H = 14.2	H = 12.9	100	16.0	15.1	0.9
F	G = 14.5	H = 16.2	H = 14.6	H = 14.1	H = 12.4	H = 14.2	H = 12.9	98.9	14.6	14.2	0.4
M	G = 13.6	H = 19.3	H = 14.4	H = 13.5	G = 11.0	H = 13.7	H = 11.8	97.3	14.7	14.6	0.1
M	G = 13.6	H = 19.3	G = 13.2	H = 13.5	F = 10.0	H = 13.7	H = 11.8	95.1	12.7	13.4	-0.7
M	F = 13.2	H = 19.3	G = 13.2	G = 12.7	G = 11.0	H = 13.7	H = 11.8	94.9	12.6	13.9	-1.3
F	G = 14.5	H = 16.2	G = 13.8	G = 13.4	G = 11.6	H = 14.2	H = 12.9	96.6	12.3	12.6	-0.3
F	E = 12.5	G = 17.0	E = 12.0	F = 12.3	E = 7.9	G = 11.7	H = 11.8	85.2	8.7	10.2	-1.5
M	F = 13.2	H = 19.3	F = 12.8	F = 12.3	F = 10.0	H = 13.7	H = 11.8	93.1	11.5	11.2	0.3
F	G = 14.5	H = 16.2	G = 13.8	G = 13.4	F = 10.3	H = 14.2	H = 12.9	95.3	11.4	12.1	-0.7
F	G = 14.5	H = 16.2	G = 13.8	G = 13.4	G = 11.6	H = 14.2	H = 12.9	96.6	13.3	13.9	-0.6
M	G = 13.6	H = 19.3	G = 13.2	G = 12.7	F = 10.0	H = 13.7	H = 11.8	94.3	12.2	13.9	-1.7
F	G = 14.5	H = 16.2	G = 13.8	H = 14.1	G = 11.6	H = 14.2	H = 12.9	97.3	13.0	14.8	-1.8
F	G = 14.5	H = 16.2	G = 13.8	G = 13.4	G = 11.6	H = 14.2	H = 12.9	96.6	12.3	12.6	-0.3
M	G 13.6	H = 19.3	H = 14.4	H = 13.5	H = 11.9	H = 13.7	H = 11.8	98.2	15.8	15.4	0.4
F	G = 14.5	H = 16.2	H = 14.6	H = 14.1	H = 12.4	H = 14.2	H = 12.9	98.9	14.6	13.7	0.9
M	F = 13.2	G = 17.0	F = 12.8	G = 12.7	F = 10.0	H = 13.7	H = 11.8	91.2	10.0	12.3	-2.3
M	G = 13.6	H = 19.3	G = 13.2	G = 12.7	F = 10.0	H = 13.7	H = 11.8	94.3	12.2	12.8	-0.6
F	G = 14.5	H = 16.2	G = 13.8	G = 13.4	G = 11.6	H = 14.2	H = 12.9	96.6	12.3	12.2	0.1
M	G = 13.6	H = 19.3	G = 13.2	H = 13.5	G = 11.0	H = 13.7	H = 11.8	96.1	13.5	13.9	-0.4
F	G = 14.5	H = 16.2	G = 13.8	H = 14.1	G = 11.6	H = 14.2	H = 12.9	97.3	13.0	12.6	0.4
M	F = 13.2	H = 19.3	F = 12.8	G = 12.7	G = 11.0	H = 13.7	H = 11.8	94.5	12.3	12.2	0.1
M	G = 13.6	H = 19.3	G = 13.2	H = 13.5	H = 11.9	H = 13.7	H = 11.8	97.0	14.4	14.1	0.3
F	G = 14.5	H = 16.2	G = 13.8	G = 13.4	G = 11.6	H = 14.2	H = 12.9	96.6	12.3	12.5	-0.2

ESTADIOS DE FISHMAN

SEXO	ESTADIO FISHMAN	Edad Ósea	E. Cronológica	Diferencia
M	1	10	10.7	-0.6
F	4	11	11.2	-0.2
F	6	12	11.3	0.7
M	2	11	11.5	-0.5
M	3	11	10.4	-0.4
M	6	13	13.4	-0.4
M	7	14	14.6	-0.6
M	1	10	10.7	-0.7
F	5	11	11.2	-0.2
M	3	12	12.4	-0.4
F	3	11	10.1	0.9
M	2	11	10.7	0.3
F	3	11	11.5	-0.5
F	3	11	11.6	-0.6
M	2	11	11.2	-0.2
F	2	10	10.6	-0.6
F	4	11	11.3	-0.3
M	2	11	10.4	0.6
M	7	14	13.6	0.4
F	8	13	12.9	0.1
M	7	14	14.5	-0.5
F	3	11	10.8	0.2
F	10	15	14.4	0.6
F	2	10	10.1	-0.1
M	1	10	10.5	-0.5
F	6	12	12.3	-0.3
M	1	10	10.2	-0.2
F	7	12	11.3	0.7

M	5	13	13.1	-0.1
F	7	12	12.2	-0.2
M	9	15	15.9	-0.9
F	10	15	15.1	-0.1
F	10	15	14.2	0.8
M	7	14	14.6	-0.6
M	8	15	13.4	1.6
M	7	14	13.9	0.1
F	8	13	12.6	0.4
F	4	11	10.2	0.8
M	3	12	11.2	0.8
F	7	12	12.1	-0.1
F	9	14	13.9	0.1
M	7	14	13.9	0.1
F	10	15	14.8	0.2
F	9	14	13.6	0.4
M	9	15	15.4	-0.4
F	8	13	13.7	-0.7
M	4	12	12.3	-0.3
M	3	12	12.8	-0.8
F	7	12	12.2	-0.2
M	3	12	13.9	-1.9
F	8	13	12.6	0.4
M	4	12	12.2	-0.2
M	6	14	14.1	-0.1
F	7	12	12.5	-0.5

ANEXO Nº 02

FICHA DE CORRELACIÓN DE DATOS

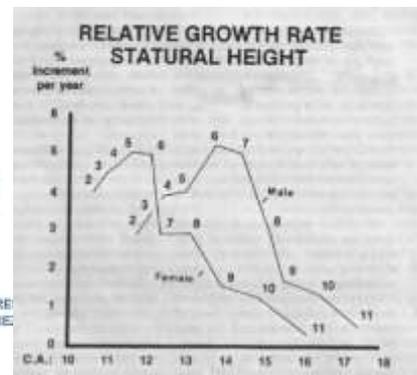
Nº DE RADIOGRAFÍA : 01 TOMA DE RX: 04/02/2015

FECHA DE NACIMIENTO: 15/06/2004 **EDAD**: 10años 7meses

GÉNERO : Masculino (X) Femenino ()

VALORACIÓN DE MADURACIÓN ÓSEA

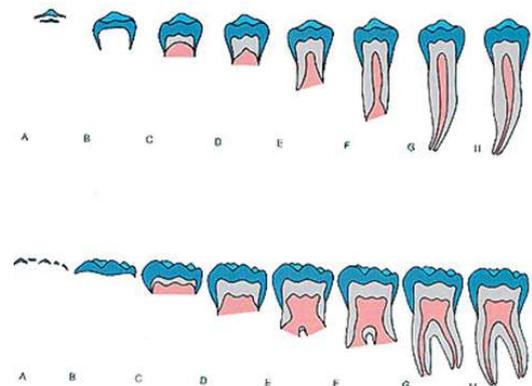
Estadio 1	X
Estadio 2	
Estadio 3	
Estadio 4	
Estadio 5	
Estadio 6	
Estadio 7	
Estadio 8	
Estadio 9	
Estadio 10	
Estadio 11	



Edad ósea: 10 Diferencia (EO Y EC): -0.6

VALORACIÓN DE CALCIFICACIÓN DENTAL

DIENTES	M2	M1	PM2	PM1	C	I2	I1
Estadio A							
Estadio B							
Estadio C							
Estadio D							
Estadio E							
Estadio F			X	X	X		
Estadio G	X						
Estadio H		X				X	X



Total: 93.5 Edad dental: 11.7 Diferencia (ED Y EC): 1.0

FICHA DE CORRELACIÓN DE DATOS

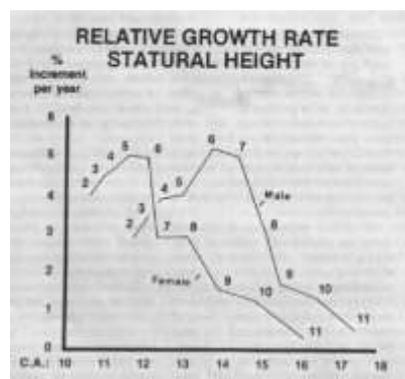
N° DE RADIOGRAFÍA : 02 TOMA DE RX: 29/01/2015

FECHA DE NACIMIENTO: 11/11/2003 **EDAD:** 11 años 2 meses

GÉNERO : Masculino () Femenino (X)

VALORACIÓN DE MADURACIÓN ÓSEA

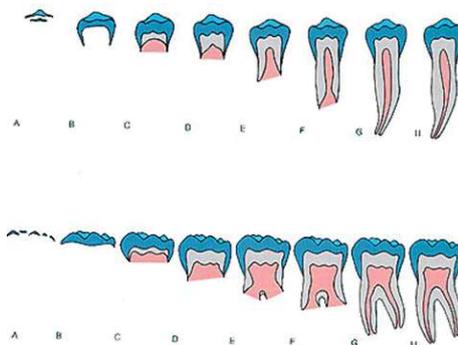
Estadio 1	
Estadio 2	
Estadio 3	
Estadio 4	X
Estadio 5	
Estadio 6	
Estadio 7	
Estadio 8	
Estadio 9	
Estadio 10	
Estadio 11	



Edad ósea: 11 Diferencia (EO Y EC): -0.2

VALORACIÓN DE CALCIFICACIÓN DENTAL

DIENTES	M2	M1	PM2	PM1	C	I2	I1
Estadio A							
Estadio B							
Estadio C							
Estadio D							
Estadio E							
Estadio F			X				
Estadio G	X			X	X		
Estadio H		X				X	X



Total: 96.3 Edad dental: 12.0 Diferencia (ED Y EC): 0.8

FICHA DE CORRELACIÓN DE DATOS

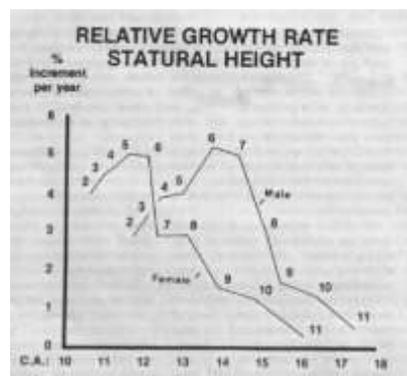
N° DE RADIOGRAFÍA : 03 TOMA DE RX: 14/01/2015

FECHA DE NACIMIENTO: 07/10/2003 **EDAD:** 11 años 3 meses

GÉNERO : Masculino () Femenino (X)

VALORACIÓN DE MADURACIÓN ÓSEA

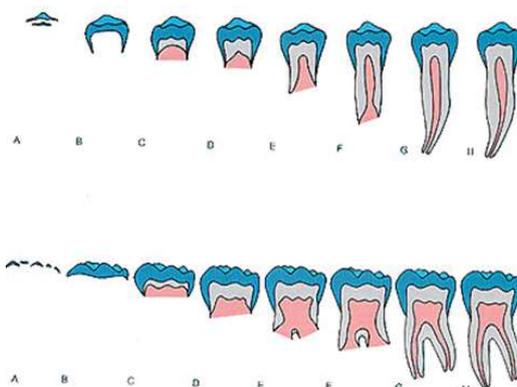
Estadio 1	
Estadio 2	
Estadio 3	
Estadio 4	
Estadio 5	
Estadio 6	X
Estadio 7	
Estadio 8	
Estadio 9	
Estadio 10	
Estadio 11	



Edad ósea: 12 Diferencia (EO Y EC): 0.7

VALORACIÓN DE CALCIFICACIÓN DENTAL

DIENTES	M2	M1	PM2	PM1	C	I2	I1
Estadio A							
Estadio B							
Estadio C							
Estadio D							
Estadio E							
Estadio F	X		X	X			
Estadio G					X		
Estadio H		X				X	X



Total: 95.7 Edad dental: 11.6 Diferencia (ED Y EC): 0.3

FICHA DE CORRELACIÓN DE DATOS

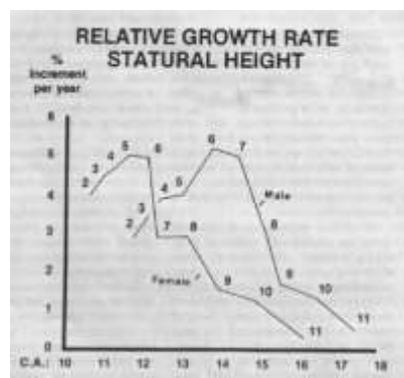
N° DE RADIOGRAFÍA : 04 TOMA DE RX: 23/02/2015

FECHA DE NACIMIENTO: 18/09/2003 **EDAD**: 11 años 5 meses

GÉNERO : Masculino (X) Femenino ()

VALORACIÓN DE MADURACIÓN ÓSEA

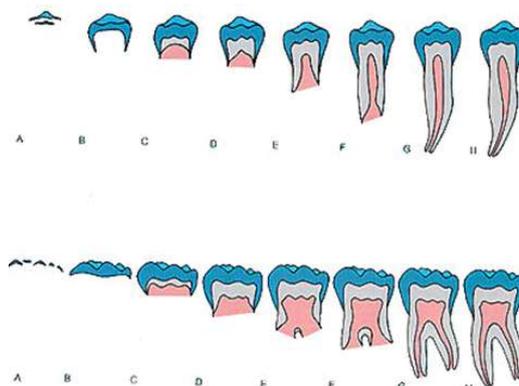
Estadio 1	
Estadio 2	X
Estadio 3	
Estadio 4	
Estadio 5	
Estadio 6	
Estadio 7	
Estadio 8	
Estadio 9	
Estadio 10	
Estadio 11	



Edad ósea: 11 Diferencia (EO Y EC): -0.5

VALORACIÓN DE CALCIFICACIÓN DENTAL

DIENTES	M2	M1	PM2	PM1	C	I2	I1
Estadio A							
Estadio B							
Estadio C							
Estadio D							
Estadio E	X						
Estadio F			X	X			
Estadio G		X			X	X	
Estadio H							X



Total: 89.1 Edad dental: 9.4 Diferencia (ED Y EC): -2.1

FICHA DE CORRELACIÓN DE DATOS

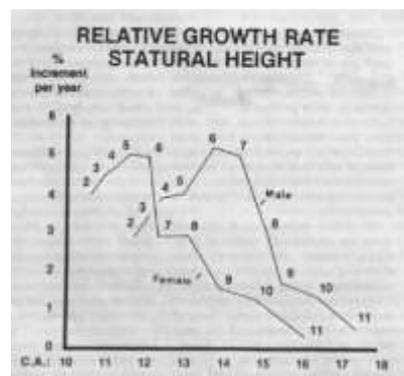
N° DE RADIOGRAFÍA : 05 TOMA DE RX: 27/02/2015

FECHA DE NACIMIENTO: 20/10/2004 **EDAD:** 10años 4meses

GÉNERO : Masculino (X) Femenino ()

VALORACIÓN DE MADURACIÓN ÓSEA

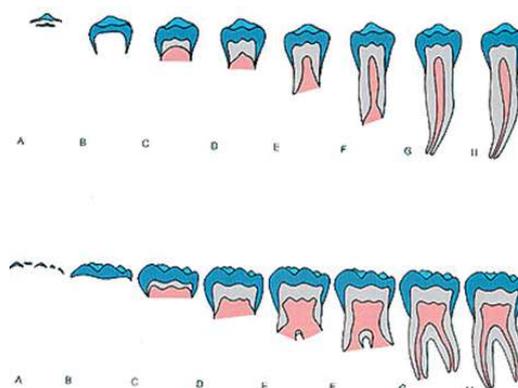
Estadio 1	
Estadio 2	
Estadio 3	X
Estadio 4	
Estadio 5	
Estadio 6	
Estadio 7	
Estadio 8	
Estadio 9	
Estadio 10	
Estadio 11	



Edad ósea: 11 Diferencia (EO Y EC): -0.4

VALORACIÓN DE CALCIFICACIÓN DENTAL

DIENTES	M2	M1	PM2	PM1	C	I2	I1
Estadio A							
Estadio B							
Estadio C							
Estadio D							
Estadio E							
Estadio F							
Estadio G	X		X	X	X	X	
Estadio H		X					X



Total: 93.3 Edad dental: 11.6 Diferencia (ED Y EC): 1.2

ANEXO N° 03

		Estadios								
Dientes		0	A	B	C	D	E	F	G	H
masculino	M2	0.0	2.1	3.5	9.5	10.1	12.5	13.2	13.6	15.4
	M1				0.0	8.0	9.6	12.3	17.0	19.3
	PM2	0.0	1.7	3.1	5.4	9.7	12.0	12.8	13.2	14.4
	PM1			0.0	3.4	7.0	11.0	12.3	12.7	13.5
	C				0.0	3.5	7.9	10.0	11.0	11.9
	I2				0.0	3.2	5.2	7.8	11.7	13.7
	I1					0.0	1.9	4.1	8.2	11.8

Escala de puntuación de los diferentes estadios de desarrollo dentario según el Método de Demirjian et al. (1973).

		Estadios								
Dientes		0	A	B	C	D	E	F	G	H
femenino	M2	0.0	2.7	3.9	6.9	11.1	13.5	14.2	14.5	15.6
	M1				0.0	4.5	6.2	9.0	14.0	16.2
	PM2	0.0	1.8	3.4	6.5	10.6	12.7	12.5	13.8	14.6
	PM1			0.0	3.7	7.5	11.8	13.1	13.4	14.1
	C				0.0	3.8	7.3	10.3	11.6	12.4
	I2				0.0	3.2	5.6	8.0	12.2	14.2
	I1					0.0	2.4	5.1	9.3	12.9

Escala de puntuación de los diferentes estadios de desarrollo dentario según el Método de Demirjian et al. (1973).

ANEXO Nº 04

EDAD PUNTOS	EDAD PUNTOS	EDAD PUNTOS	EDAD PUNTOS
I H M	I H M	I H M	I H M
3.0 12.4 13.7 .1 12.9 14.4 .2 13.5 15.1 .3 14.0 15.8 .4 14.5 16.6 .5 15.0 17.3 .6 15.6 18.0 .7 16.2 18.8 .8 17.0 19.5 .9 17.6 20.3	7.0 46.7 51.0 .1 48.3 52.9 .2 50.0 55.5 .3 52.0 57.8 .4 54.3 61.0 .5 56.8 65.0 .6 59.6 68.0 .7 62.5 71.8 .8 66.0 75.0 .9 69.0 77.0	11.0 92.0 94.5 .1 92.2 94.7 .2 92.5 94.9 .3 92.7 95.1 .4 92.9 95.3 .5 93.1 95.4 .6 93.3 95.6 .7 93.5 95.8 .8 93.7 96.0 .9 93.9 96.2	15.0 97.6 99.2 .1 97.7 99.3 .2 97.8 99.4 .3 97.8 99.4 .4 97.9 99.5 .5 98.0 99.6 .6 98.1 99.6 .7 98.2 99.7 .8 98.2 99.8 .9 98.3 99.9
4.0 18.2 21.0 .1 18.9 21.8 .2 19.7 22.5 .3 20.4 23.2 .4 21.0 24.0 .5 21.7 24.8 .6 22.4 25.6 .7 23.1 26.4 .8 23.8 27.2 .9 24.6 28.0	8.0 71.6 78.9 .1 73.5 80.2 .2 75.1 81.2 .3 76.4 82.2 .4 77.7 83.1 .5 79.0 84.0 .6 80.2 84.8 .7 81.2 85.3 .8 82.0 86.1 .9 82.8 86.7	12.0 94.0 96.3 .1 94.2 96.4 .2 94.4 96.5 .3 94.5 96.6 .4 94.6 96.7 .5 94.8 96.8 .6 95.0 96.9 .7 95.1 97.0 .8 95.2 97.1 .9 95.4 97.2	16.0 98.4 100
5.0 25.4 28.9 .1 26.2 29.7 2 27.0 30.5 .3 27.8 31.3 .4 28.6 32.1 .5 29.5 33.0 .6 30.3 34.0 .7 31.1 35.0 .8 31.8 36.0 .9 32.6 37.0	9.0 83.6 87.2 .1 84.3 87.8 .2 85.0 88.3 .3 85.6 88.8 .4 86.2 89.3 .5 86.7 89.8 .6 87.2 90.2 .7 87.7 90.7 .8 88.2 91.1 .9 88.6 91.4	13.0 95.6 97.3 .1 95.7 97.4 .2 95.8 97.5 .3 95.9 97.6 .4 96.0 97.7 .5 96.1 97.8 .6 96.2 98.0 .7 96.3 98.1 .8 96.4 98.2 .9 96.5 98.3	
6.0 33.6 38.0 .1 34.7 39.1 .2 35.8 40.2 .3 36.9 41.3 .4 38.0 42.5 .5 39.2 43.9 .6 40.6 45.2 .7 42.0 46.7 .8 43.6 48.0 .9 45.1 49.5	10.0 89.0 91.8 .1 89.3 92.1 .2 89.7 92.3 .3 90.0 92.6 .4 90.3 92.9 .5 90.6 93.2 .6 91.0 93.5 .7 91.3 93.7 .8 91.6 94.0 .9 91.8 94.2	14.0 96.6 98.3 .1 96.7 98.4 .2 96.8 98.5 .3 96.9 98.6 .4 97.0 98.7 .5 97.1 98.8 .6 97.2 98.9 .7 97.3 99.0 .8 97.4 99.1 .9 97.5 99.1	

*Conversión del resultado de la madurez para la determinación de la edad
Dentaria en hombre (H) y en mujeres (M), según Demirjian et al. (1973).*