

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Odontología

VALORACIÓN DE LA EDAD DENTARIA SEGÚN EL MÉTODO DE DEMIRJIAN
Y DE EDAD ÓSEA SEGÚN EL MÉTODO DE HASSEL Y FARMAN COMO
APOYO EN EL DIAGNÓSTICO ORTODÓNCICO EN PACIENTES DE 6
A 15 AÑOS ATENDIDOS EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA
UNJBG - TACNA EN EL PERIODO 2012 - 2015

TESIS

Presentada por:

Bach. Pamela del Rosario Guissa Castro

Para optar el Título Profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

TACNA - PERÚ

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad De Ciencias De La Salud

Escuela Profesional De Odontología

**VALORACIÓN DE LA EDAD DENTARIA SEGÚN EL MÉTODO DE
DEMIRJIAN Y DE EDAD ÓSEA SEGÚN EL MÉTODO DE HASSEL
Y FARMAN COMO APOYO EN EL DIAGNÓSTICO ORTODÓNCICO
EN PACIENTES DE 6 A 15 AÑOS ATENDIDOS EN LA
CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNJBG – TACNA
EN EL PERIODO 2012-2015.**

TESIS

Presentada por:

Bach.: Pamela del Rosario Guissa Castro

Para optar por el Título Profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

Aprobado por _____ ante el siguiente jurado:



Dr. Alejandro Aldana Cáceres
Presidente



Dr. Alberto Alarico Cohaila
Miembro



C.D. José Luis Pacheco Torre
Miembro

DEDICATORIA

Dios y la Virgen de las Peñas son a quienes siempre he pedido para que me vaya bien en la vida, es por eso que esta tesis va dedicada a ellos y a mis ángeles tanto en el cielo como en la tierra.

A Juan, mi padre, quién desde el cielo sé que me guía por el camino correcto, él es quién me ha conducido hasta aquí. Sobre todo a mi madre, Rosalvina, quien me ha impulsado para salir adelante cada día brindándome su entera confianza y apoyo para lograr todas mis metas, siendo mi soporte, mi amiga y mi principal motivación.

AGRADECIMIENTOS

*A Mi asesor C.D. Yury Miguel Tenorio Cahuana,
quien es un excelente profesional quien me ha apoyado
con sus conocimientos, tiempo, material bibliográfico
y sobre todo su asesoramiento.*

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. Planteamiento del estudio.....	6
1.1 Fundamentos y formulación del problema.....	6
1.1.1 Descripción del problema.....	6
1.1.2 Formulación del problema.....	9
1.2 Objetivos del estudio.....	9
1.2.1 Objetivo general.....	9
1.2.2 Objetivos específicos.....	10
1.3 Justificación.....	11
1.4 Formulación de la hipótesis.....	13
1.4.1 Hipótesis.....	13
1.4.2 Variables.....	13
1.5 Operacionalización de variables.....	14

CAPÍTULO II

2. Marco teórico.....	15
2.1 Antecedentes de la investigación.....	15
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	15
2.1.2 Antecedentes nacionales.....	30
2.1.3 Antecedentes locales.....	33
2.2 Bases teórico científicas.....	34
2.2.1 Edad cronológica.....	34
2.2.2 Edad dentaria.....	35
2.2.2.1 Formación, crecimiento y desarrollo dental	36
A. Morfogénesis del órgano dentario.....	39
a. Desarrollo y formación del patrón coronario....	39
b. Desarrollo y formación del patrón radicular....	47
2.2.2.2 Cronología de la erupción.....	49
A. Cronología de los dientes temporales.....	49
B. Recambio dentario.....	50
C. Cronología de los dientes permanentes.....	51
2.2.2.3 Métodos de estimación de edad dental.....	53
A. Método de Nolla.....	53
B. Métodos de Demirjian.....	56

2.2.3 Edad Ósea.....	57
2.2.3.1 Desarrollo y Diferenciación de las Vértebras Cervicales.....	59
2.2.3.2 Métodos de evaluación de la maduración esquelética mediante las Vértebras Cervicales	65
A. Estudio de Lamparski	67
B. Método de Hassel y Farman.....	71
2.3 Definición conceptual de términos.....	73

CAPITULO III

3. Metodología de la investigación.....	74
3.1 Materiales y métodos.....	74
3.1.1 Tipo de diseño de la investigación.....	74
3.1.2 Ámbito de estudio.....	74
3.2 Población y muestra.....	75
3.2.1 Población o universo.....	75
3.2.2 Muestra.....	75
3.2.3 Criterios de selección.....	76
3.3 Técnica e instrumentos de recolección de datos.....	78
3.3.1 Instrumentos de registro.....	79

3.3.2 Instrumentos.....	80
3.4 Procedimientos de recolección de datos.....	81
3.5 Procesamiento de Datos.....	97

CAPÍTULO IV

DE LOS RESULTADOS.....	98
4.1 RESULTADOS	98
4.2 DISCUSIÓN.....	111
CONCLUSIONES.....	115
RECOMENDACIONES.....	118
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	119
ANEXOS.....	127

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig N°1. Centros primarios de osificación del atlas	61
Fig N°2. Centros primarios de osificación del axis.	63
Fig N° 3. Vértebra cervical en el recién nacido.	65
Fig N° 4. Edad cervical según d. Lamparski.	69
Fig N° 5 Indicadores de maduración de las vértebras cervicales usando C3 como guía.	72
Fig N° 6 Estadios de desarrollo según Demirjian.....	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1	52
Tabla N° 2	87
Tabla N° 3	87
Tabla N° 4	89
Tabla N° 5	96
Tabla N° 6	99
Tabla N° 7	102
Tabla N° 8	105
Tabla N° 9	107
Tabla N° 10	109
Tabla N° 11	129
Tabla N° 12	130
Tabla N° 13.....	131
Tabla N° 14	132
Tabla N° 15	133
Tabla N° 16	134
Tabla N° 17.....	135
Tabla N° 18.....	137
Tabla N° 19.....	140

Tabla N° 20	142
Tabla N° 21	143
Tabla N° 22	145
Tabla N° 23	147
Tabla N° 24.....	155
Tabla N° 25.....	157

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1	100
Gráfico N° 2	101
Gráfico N° 3	103
Gráfico N°4	104
Gráfico N° 5	135
Gráfico N°6	136
Gráfico N°7	137
Gráfico N°8	156
Gráfico N° 9	158
Gráfico N° 10	159

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como **Objetivo:** Valorar la edad dentaria según el método de Demirjian y la edad ósea según el método de Hassel y Farman como apoyo en el diagnóstico ortodóncico en pacientes de 6 a 15 años de edad atendidos en la clínica Odontológica de la Universidad Nacional Jorge Basadre – Tacna. **Metodología:** Estudio de tipo Descriptivo. De diseño No experimental, Retrospectivo, Transversal. La muestra estuvo compuesta por 71 pacientes que contaban con Radiografía Panorámica y Radiografía Lateral de Cráneo. **Resultados:** Para el método de Demirjian el coeficiente de variación es de 16% en niños y 20% en niñas mientras que para el método de Hassel y Farman el coeficiente de variación es de 13% en niños y 20% en niñas. **Conclusión:** Tanto los métodos de Demirjian como el de Hassel y Farman para hallar la edad dentaria y ósea respectivamente son medios confiables como ayuda en el diagnóstico en ortodoncia.

PALABRAS CLAVE: Edad Cronológica, Edad Dental, Edad Ósea, Método de Demirjian, Método de Hassel y Farman.

ABSTRACT

This study was to: **Objective:** To evaluate the age of the teeth according to the Demirjian method and bone age according to the Hassel and Farman method as a support in the orthodontic diagnosis in patients aged 6 to 15 attended at the Dentistry Clinic of the Jorge Basadre National University – Tacna. **Methodology:** Descriptive study. Non-experimental, Retrospective, Cross-sectional design. The sample consisted of 71 patients with Panoramic Radiography and Lateral Skull Radiography. **Results:** For the Demirjian method the coefficient of variation is 16% in boys and 20% in girls, whereas for the Hassel and Farman method the coefficient of variation is 13% in boys and 20% in girls. **Conclusion:** Both the Demirjian and Hassel and Farman methods for finding tooth and bone age respectively are reliable means to aid in orthodontic diagnosis.

KEY WORDS: Chronological Age, Dental Age, Skeletal Age Method of Demirjian, Hassel and Farman Method.

INTRODUCCIÓN

Actualmente los ortodontistas se preocupan más por la corrección temprana de las maloclusiones que de sus secuelas posteriores dando mayor importancia a la armonización de las bases óseas que a las discrepancias y posicionamientos dentarios ya que estos pueden ser corregidos en cualquier época de la vida, lo que resalta el aspecto relacionado con la ortodoncia interceptiva. Para aprovechar al máximo el tratamiento de ortodoncia interceptiva con aparatos de ortopedia funcional de los maxilares, es necesario reconocer los periodos de aceleración y crecimiento óseo, para de esa manera corregir desbalances óseos. No podemos estimular o inhibir el crecimiento cráneo facial, pero si se puede detectar la época donde ocurre el mayor grado de crecimiento.¹

La maduración de las características sexuales, la edad cronológica, el desarrollo dental y óseo, la altura y el peso, son algunos de los términos más comúnmente utilizados para identificar los estadios de crecimiento del individuo. Debido a la variación individual en tiempos, duración y velocidad del crecimiento, determinar la maduración y,

subsecuentemente, evaluar el potencial de crecimiento durante la pre-adolescencia y la adolescencia es extremadamente importante, ya que en la mayoría de los pacientes de ortodoncia el crecimiento puberal necesita sumarse a la ecuación del diagnóstico.² El estudio del desarrollo y crecimiento es, en sí mismo, un proyecto interdisciplinario; el crecimiento físico es uno de los cambios que el niño experimenta con el transcurso del tiempo. Tiene un especial atractivo ya que es un periodo de gran actividad en el cual cada niño y adolescente tiene su propio ritmo de crecimiento, que no es un simple reflejo de su edad cronológica.³ La estimación de la edad de un individuo se basa en la determinación y cuantificación de los acontecimientos que ocurren durante los procesos de crecimiento y desarrollo; que, generalmente, presentan una secuencia constante.⁴

No siempre la edad cronológica y la edad ósea coinciden. Determinar esta última es de vital importancia, ya que permite predecir cuándo se producirá el pico de crecimiento puberal en el individuo, favoreciendo así el efecto terapéutico del tratamiento. Durante el crecimiento cada hueso sufre una serie de cambios que pueden ser evaluados radiográficamente. Por lo tanto la maduración ósea está determinada por la evaluación de radiografías de una o más áreas del cuerpo. La importancia de la confiabilidad de determinar la maduración

ósea sólo con la radiografía lateral del cráneo, prescindiendo de la carpal, es que el paciente no tiene necesidad de realizarse exámenes radiológicos adicionales, ya que la radiografía lateral del cráneo necesariamente se pide en todas las evaluaciones y tratamientos ortodóncicos, disminuyendo así la radiación a la cual es sometido el paciente, además del beneficio económico de pagar menos exámenes.⁵

El objetivo primario de este trabajo de investigación fue utilizar un método para evaluar la maduración ósea y dentaria del paciente ortodóncico con la radiografía lateral de cráneo y panorámica respectivamente, que se toma habitualmente como registros de pretratamiento.

Se realizó un estudio de tipo Descriptivo. De diseño no experimental, retrospectivo, transversal. Donde la unidad de análisis es el paciente de 6 a 15 años con necesidad de tratamiento ortodóncico a través de la determinación del grado de mineralización de las piezas dentales y la maduración ósea de las vértebras cervicales en una muestra, fueron analizadas 71 radiografías panorámicas y 71 radiografías laterales de cráneo. Las radiografías fueron examinadas con ayuda de un

negatoscopio e interpretadas por un solo examinador, con la finalidad de evitar sesgos, obteniendo los datos correspondientes para el análisis de los métodos objetos del presente estudio. El estudio realizado formará un cimiento esencial de ideas para el desarrollo de futuras investigaciones dentro del contexto de la determinación de la edad dental y edad ósea con respecto a la importancia en el apoyo en el diagnóstico ortodóncico con énfasis en la edad cronológica.

La estructura de trabajo se compone de cuatro capítulos; en el primer capítulo se realiza el planteamiento del estudio, de los objetivos, así también la justificación para la realización de esta investigación.

En el segundo capítulo se mencionan los antecedentes y la parte teórica de la variable de estudio, definiendo el método de Demirjian y el método de Hassel y Farman, utilizados para estimar la edad dental y ósea respectivamente, mediante el grado de mineralización.

En el tercer capítulo mostramos el tipo y diseño metodológico de la investigación, definimos la población y sus características, así como los materiales y la técnica empleada, para la recolección de datos.

En el cuarto capítulo se muestran los resultados obtenidos en la investigación, se realiza la discusión de los resultados y por último se presenta las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 FUNDAMENTOS Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El crecimiento es un proceso de cambios dinámicos, los cuales son valiosos para el manejo dentofacial en beneficio del paciente ⁶. Las proporciones de crecimiento del sistema óseo sufren variaciones durante la infancia y la adolescencia. Cada individuo se caracteriza por tener su propio ritmo de crecimiento. Algunos presentarán su ritmo de crecimiento más rápidamente, otros más lentamente y el resto, a un ritmo que podríamos llamarlo intermedio.^{7,8} Los maxilares presentan problemas tales como quistes de origen dentario o tumores, que pueden afectar la edad dentaria y ósea del paciente, lo que puede conllevar a un retraso de dichas edades, por consiguiente a una maloclusión.

Uno de los factores determinantes a la hora de realizar un diagnóstico y sugerir un plan de tratamiento es establecer la edad ósea del paciente. Como sabemos, tanto la maduración ósea como la mineralización dentaria no tienen relación directa. Se han llevado a cabo una serie de estudios que determinan la edad ósea del individuo en base a las radiografías laterales de cráneo en las que se pueden observar las vértebras cervicales. El crecimiento y el desarrollo de las personas no es un proceso puntual, ni aislado; el crecimiento se prolonga en el tiempo y este estudio se centra en pacientes cuyas edades tempranas están alejadas de la fase en la que el individuo comienza la adolescencia.³

Al planificar el tratamiento ortodóncico, es importante saber cuánto resta del crecimiento óseo, por lo que a menudo es necesario valorar la edad ósea, para determinar si el tratamiento es ortopédico (cuando todavía hay potencial de crecimiento), ortopédico-ortodóncico (cuándo hay poco remanente de crecimiento) u ortodóncico-quirúrgico (cuándo ya no hay crecimiento).⁷

Un proceso de maduración puede verse afectado tanto por factores de tipo genético, hormonales, nutricionales y patológicos. El grado de alteración que provoquen la nutrición y las patologías sobre la maduración y crecimiento físico dependerá de su duración, intensidad y momento de ocurrencia.⁶

La edad ósea puede ser determinada con igual grado de precisión a través del método de Hassel y Farman, utilizando la radiografía lateral de cráneo, que de manera protocolar se solicita al paciente del alumno de quinto año de estudios generales de la carrera de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann para el diagnóstico ortodóncico. Analizándolo de esta manera, el aporte de los resultados del presente proyecto sería la simplificación en el diagnóstico y la supresión la radiografía carpal, evitando así costos innecesarios, mayor tiempo de espera y sobretodo una exposición radiológica innecesaria de paciente.

1.1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la valoración de la edad dentaria según el método de Demirjian y de la edad ósea según el método de Hassel y Farman como apoyo en el diagnóstico ortodóncico en pacientes de 6 a 15 años de edad atendidos en la clínica Odontológica de la Universidad Nacional Jorge Basadre - Tacna?

1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Valorar la edad dentaria según el método de Demirjian y la edad ósea según el método de Hassel y Farman como apoyo en el diagnóstico ortodóncico en pacientes de 6 a 15 años de edad atendidos en la clínica Odontológica de la Universidad Nacional Jorge Basadre – Tacna.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Valorar la edad dental según el método de Demirjian en pacientes de 6 a 15 años de edad, según género.
- Valorar la edad ósea según el método de Hassel y Farman en pacientes de 6 a 15 años de edad, según género.
- Comparar edad dental según el método de Demirjian y la edad ósea según el método de Hassel y Farman de los pacientes del grupo muestral, según género.
- Comparar la edad dentaria según el método de Demirjian y la edad cronológica de los pacientes del grupo muestral, según género.
- Comparar la edad ósea según el método de Hassel y Farman y edad cronológica de los pacientes del grupo muestral, según género.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La investigación es parcialmente original, debido a que existen pocos estudios realizados con las variables que se han establecido en este trabajo de investigación.

Relevancia científica porque brindará datos sobre un protocolo en la determinación de la edad ósea y edad dentaria de un individuo en base a la observación de las vértebras cervicales en radiografías laterales de cráneo y la observación de los dientes de la hemiarcada izquierda inferior (exceptuando el tercer molar) en radiografías panorámicas respectivamente, en una población odontopediátrica cuyas edades se encuentran entre los 6 y los 15 años de edad.

Tiene Relevancia académica pues la presente investigación conducirá a resultados que puedan ser compartidos con los estudiantes interesados en la temática y particularmente a aquellos trabajos orientados hacia la ortodoncia, y que a través de sus

propias investigaciones puedan profundizar y mejorar esta propuesta.

La relevancia social se fundamenta en el gran interés que la población muestra por reducir al mínimo la exposición radiológica; por ejemplo, la tendencia actual en Ortodoncia consiste en reducir el número de radiaciones con fines diagnósticos a las estrictamente necesarias, por lo que se han desarrollado índices de maduración ósea a través del desarrollo dental, sustituyéndose la radiografía carpal que constituye una radiografía adicional para los pacientes.^{3,10}

Interés personal: Con este estudio quiero establecer un protocolo para la determinación de la edad dentaria y ósea a través de los métodos de Demirjian y de Hassel y Farman respectivamente, utilizando solo radiografías que se piden necesariamente para el apoyo en el diagnóstico ortodóncico, reduciendo las radiografías innecesarias, ya que la finalidad de la radioprotección es custodiar al individuo, a su descendencia y a la población en general de los

riesgos de la utilización de equipos o materiales, que produzcan radiaciones ionizantes.

La presenta tesis es viable puesto que se cuenta con la autorización del docente asignado tanto para el uso del laboratorio de Histología como para el análisis de las historias clínicas, el apoyo de la Escuela Profesional de Odontología de la UNJBG y con los recursos económicos para desarrollarla.

1.4 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La investigación no presenta hipótesis por ser un estudio descriptivo

1.4.1 VARIABLES

- Edad dentaria
- Edad ósea
- Edad cronológica
- Género

1.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADORES	SUB INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	VALOR
Edad dentaria	Grado de madurez dental convertido a edad biológica según parámetros de mineralización dental ya impuestos.	Método de Demirjian	Piezas dentarias inferiores izquierdas: • Incisivo central • Incisivo lateral • Canino • Primer premolar • Segundo premolar • Primer molar • Segundo molar	Cuantitativa Ordinal	A B C D E F G H
Edad ósea	Grado de desarrollo de las estructuras óseas	Método de Hassel y Farman	• Segunda vértebra cervical • Tercera vértebra cervical • Cuarta vértebra cervical	Cuantitativa Ordinal	CVMS I CVMS II CVMS III CVMS IV CVMS V CVMS VI
VARIABLE INTERVINIENTES					
Edad cronológica	Es la edad medida desde la fecha de nacimiento hasta la fecha de toma radiográfica, expresada en años.	--	--	Cuantitativa Ordinal	6 a 15 años
Género	En términos Biológicos se refiere a la identidad sexual de los seres vivos, la distinción que se hace entre Femenino y Masculino.	Femenino Masculino	--	Cualitativa Nominal	--

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Demirjian A.; Goldstein H.; Tanner J., (1973), Montreal.

Realizaron un estudio cuyo propósito fue derivar un método para estimar madurez dental total o edad dental basada en estadios propuestos que son observados en cada diente. Para ello, se observaron radiografías panorámicas de 1446 niños y 1482 niñas entre las edades de 2 a 20 años, examinados en el hospital STE – JUISTINE y en el centro de crecimiento MONTREAL. La evaluación se hizo en las 7 piezas de la hemiarcada mandibular izquierda sin tomar en cuenta la tercera molar. Se asignó según las características radiográficas de los dientes una letra, desde la A hasta la H, siendo 0 en el caso que no haya manifestación alguna de calcificación. Los valores para todos los dientes fueron añadidos juntos para dar el valor de madurez total, que pudo

ser transformado en edad dental según las curvas de desarrollo normal propuestas. Se concluyó que el método propuesto por Demirjian es confiable para estimar madurez dental y debería ser usado como sistema universal.¹¹

Liversidge, Speechly, Hector, (1999), Londres. Evaluaron 521 niños londinenses entre 4 y 9 años y los separaron en dos grupos uno de origen bangladésí y otra de blancos caucásicos. Las diferencias entre los dos grupos étnicos no fueron significativas. Los niños británicos como grupo fueron dentalmente más avanzados comparados con los estándares franco - canadienses. La media de avance en niñas fue de 0.51 años y en niños de 0.73 años, por lo que se concluyó que los estándares de maduración dental descritos por Demirjian no son aplicables en niños británicos.¹²

Willems, G.; Van Olmen, A.; Spiessens, B.; Carels, C., (2001), Belgica. Realizaron un estudio con el propósito de evaluar la exactitud del método Demirjian en una población de niños belgas, y adaptar el sistema de puntuación en caso

que haya sobreestimación significativa de la edad. Se seleccionaron 2523 ortopantomografías 1265 niños y 1258 niñas. Tras la evaluación se confirmó la sobreestimación de la edad cronológica. Se creó un nuevo sistema de puntuación de mayor exactitud para la población belga.¹³

Leurs, (2005), Holanda. Estudió la edad dental en 451 sujetos holandeses (226 niños y 225 niñas) entre 3 y 17 años usando el método de Demirjian. En promedio los niños fueron 0.46 años y las niñas 0.6 años más avanzados que los niños franco – canadienses analizados por Demirjian, por lo que sus estándares no son considerados apropiados para los niños holandeses, para lo cual se establece una ecuación de regresión para esta población específica.¹⁴

Galicivan; NakasEnita; Prohic Samir; SelimovicEdin; Obradovic Bojan; PetroveckMarko, (2010), Bosnia-Herzegovina. Realizaron un estudio con el objetivo de examinar la exactitud del procedimiento para la determinación de la edad dental con el método Demirjian en

los niños en Bosnia y Herzegovina. Se desarrolló el método Demirjian. Fue realizado en un total de 1106 niños de Bosnia-Herzegovina (597 niñas y 509 niños entre 5-14 años). Después de eso, el T-test para muestras pareadas de la edad dental fue comparado con la edad cronológica. Se obtuvo como resultado que la diferencia entre la edad dental y cronológica fue variando de 0.60 a 2.17 años en niñas y 0,63 a 2,60 para los varones. También se indica la sobrevaloración de la edad dental en comparación con las normas Demirjian en 1976. Se concluyó que las normas de Demirjian no son adecuadas para uso en niños de Bosnia y Herzegovina. Se dio como recomendación seguir estudiando en una muestra mayor y determinar las normas específicas para determinar la edad dental de los niños de Bosnia-Herzegovina.¹⁵

Leite (1987), Cleveland, menciona que con la finalidad de determinar la madurez esquelética del individuo, se han examinado diferentes áreas como la muñeca y mano, codo, hombro, rodilla, pie y las vértebras cervicales. De estas áreas, las más completas son la muñeca y mano y pie,

debido a la diversidad de centros de crecimiento con los que cuentan. El crecimiento vertebral toma lugar del disco cartilaginoso en las superficies superior e inferior de cada vértebra. De acuerdo a Smoker (1994) y Edelson y Nathan (1988), los núcleos secundarios de osificación en las puntas de los procesos espinosos bífidos y de los procesos transversos, aparecen durante la pubertad. Estos núcleos secundarios de crecimiento se unen a los procesos espinosos cuando el crecimiento vertebral se ha completado.^{17, 18}

Maria T. O'Reilly y Gary J. Yanniello (1988), Pittsburgh.

Encontraron que las vértebras cervicales eran útiles para valorar el grado de maduración y de crecimiento del individuo cuando se comparaban con los cambios en el crecimiento mandibular durante la pubertad. En 1990, Contreras coincide en que es igual de válido utilizar las vértebras cervicales como indicador de madurez del individuo, o los centros de crecimiento de muñeca y mano, e insiste en las ventajas de que se puede realizar la valoración en el mismo cefalograma lateral de rutina. Dhillon en 1993,

realiza un estudio sobre la valoración de la edad esquelética en niñas, comparando las vértebras cervicales con la muñeca y mano, concluye que la valoración de la edad esquelética mediante la maduración de las vértebras cervicales es confiable y válida. La edad vertebral puede ser una herramienta valiosa en la clínica de ortodoncia para valorar el estadio de maduración de un individuo durante la adolescencia.¹⁹

Lamparski (1972), Pittsburg. En un estudio desarrollado en la Escuela Medicina Dental de la Universidad de Pittsburg se estableció una clasificación basado en los cambios que se dan en las vértebras cervicales. La muestra empleada fue seleccionada del departamento de Ortodoncia, donde se examinó aproximadamente 500 archivos de pacientes, para seleccionar la muestra base de un total de 141 pacientes, 72 niñas y 69 niños entre 10-15 años de edad, caucásicos, con una oclusión de Clase I mesomórfico y sin patología previa. El autor identificó y utilizó características morfológicas que presentaban las vértebras en cada uno de los períodos estudiados, con esto consiguió crear un "Atlas descriptivo de

radiografías estándares". Para la determinación de estos períodos se utilizaron radiografías laterales de cráneos de la muestra seleccionada, observando las vértebras cervicales. Por otro lado, realizó radiografías de muñecas asignando la edad ósea a cada paciente mediante el método de Grewlich y Pyle ¹⁶. Entre las conclusiones del trabajo está que la valoración de la edad vertebral en las radiografías es estadísticamente fiable, valida y es clínicamente tan útil como la valoración esquelética mediante la radiografía de la muñeca. Otro hallazgo fue que los indicadores de maduración vertebral de niños y niñas son los mismos, la diferencia es que en las niñas cada estadio de desarrollo se observa más temprano. ²⁰

Urban Hagg y John Taranger (1982), Sweden. Estudió en 212 niños suecos los indicadores de maduración y pico de crecimiento, encontrando que la velocidad de pico de crecimiento se daba 2 años antes en niñas que en niños. En promedio, la aceleración del crecimiento puberal se inició a los 10 y 12,1 años y finalizó a los 14,8 y 17,1 años en niñas y niños respectivamente. El pico de crecimiento ocurrió 2

años después del inicio: 12 años en niñas y 14,1 años en niños.^{21, 22, 23}

Sato K. (1987), Japón. Realiza un estudio sobre la sincronización de la longitud mandibular, las vértebras cervicales, los huesos de la mano y el crecimiento en altura observados en el momento de crecimiento y en el momento del brote puberal. Este autor busca el describir los cambios de osificación que se producen tanto en la muñeca como en las vértebras; midió 30 niños y 50 niñas de entre 10 y 15 años de edad estudiados durante 5 años, realizándoles telerradiografías laterales y radiografías de muñeca. Los resultados hallados fueron en primer lugar que la variaciones entre la longitud mandibular, los huesos de la muñeca, las vértebras cervicales y la altura fueron menores después de alcanzado el pico puberal que en el período de crecimiento anterior al mismo. El estudio de Sato muestra la gran correlación existente entre los cambios que aparecían en la longitud de los huesos de la mano y el momento en que comienza la osificación del sesamoideo, con los cambios en

las vértebras cervicales y la aparición de la placa epifisaria en la apófisis odontoides, llegando a sugerir que la aparición de dicha placa epifisaria podría utilizarse como indicador del máximo brote decrecimiento puberal, del mismo modo que se utiliza la aparición de la osificación del hueso sesamoideo en la muñeca. ²⁴

Moscoso y Cols. (1987), Nebraska. Considerando que la telerradiografía es suficiente para la determinación de la edad ósea entre los 10 y los 16 años y tomando en cuenta las características del borde inferior tanto de la apófisis odontoides del Axis, como del cuerpo de las siguientes vértebras cervicales realizan un estudio con 209 niños de edades comprendidas entre los 5 y los 17 años de edad, a los que realizaban radiografía de muñeca, telerradiografía lateral de cráneo y panorámica, clasificándolos por edad y sexo resultando 110 del sexo femenino y 99 del sexo masculino. Llegan a la conclusión de que el conocimiento de la edad ósea es muy importante para el pronóstico de todo tratamiento ortodóncico, ya que se observó una gran discrepancia entre la edad ósea y la edad cronológica. La

columna vertebral puede reemplazar de forma segura a la radiografía de la muñeca en etapas limitadas del período de crecimiento puberal, siendo un método sencillo, de fácil obtención encontrando una diferencia de maduración más precoz en las niñas que se evaluó en dos años.²⁵

García-Fernández y Cols (1998), de la Universidad Autónoma de Nueva León, México. Realizan un estudio sobre 113 pacientes, 50 varones y 63 mujeres de edades comprendidas entre los 9 y los 18 años. Se contaba, en cada caso, con radiografía lateral de cráneo y una radiografía de la muñeca, realizadas el mismo día. Ninguno de los pacientes presentaba malformaciones de la columna, bien fueran adquiridas o congénitas, ni habían sufrido alteraciones del crecimiento. Este estudio llega a la conclusión de que no existen diferencias significativas entre los dos métodos de evaluación de la maduración ósea del individuo y para el caso de la población mejicana se puede utilizar con un nivel de confianza del 95%.²⁶

Bujaldon-Daza y Cols (1998), Suiza. Realizaron un estudio preliminar para comparar y correlacionar el índice de maduración esquelética de Grave y Brown determinado gracias a la radiografía de muñeca, con el índice de maduración ósea de la vértebras cervicales (CVMI) de Hassel y Farman, que obtienen a partir de una telerradiografía lateral de cráneo. Estudian una muestra de 18 pacientes de edades comprendidas entre los 6 y 13 años de edad (10 varones y 8 mujeres). De estos pacientes se extraen los índices antes mencionados y comparan los resultados. Estos autores llegan a la conclusión de que los dos índices no muestran una correlación total y no pueden solaparse los resultados de uno con el otro. Sin embargo, a efectos clínicos es de gran utilidad el CVMI, ya que su estadio 1 indica que no ha comenzado el crecimiento y podemos esperar antes de instaurar una mecánica ortopédica.²⁷

Hägg y Matsson (1985), Suecia. Evaluaron la exactitud y precisión de tres métodos diferentes de estimación de edad cronológica a partir de la maduración dental (Liliequist y

Lundberg²⁸, Demirjian et al.¹¹ y Gustafson y Koch²⁹) en niños entre 3,5-12,5 años de edad. Una gran exactitud fue encontrado en el método de Demirjian et al. cuando fue aplicado a los niños de 3,5-6,5 años de edad. Sin embargo, este método mostró una baja precisión en los grupos de más edad. La exactitud del método propuesto por Liliequist and Lundberg, fue baja en todos los grupos de edades, y la determinación de edad usando este método resultó en una sistemática subestimación de la edad. Se encontró que de los métodos utilizados, el propuesto por Demirjian et al. es el más confiable en esta etapa debido a su precisión y exactitud comparativamente alta. El presente trabajo hace mención a la precisión y exactitud del método de Demirjian por encima de otros dos métodos.

Nyström y colaboradores (1986), Finlandia. Estudiaron la maduración dental en un trabajo semi longitudinal de 248 niños sanos nacidos en Helsinki-Finlandia entre los años 1968 y 1973. En total 738 radiografías panorámicas fueron tomadas de estos niños entre las edades de 2,5 a 16,5 años. Se encontró que los niños finlandeses eran más avanzados

en la maduración dental que los niños franco-canadienses, por lo que se construyeron curvas de maduración dental específicas para la población.³⁰ El presente trabajo hace mención a la aplicación del método de Demirjian en una población europea, resultando sobrestimación.

Tunc y Koyuturk (2007), Turquía. Evaluaron la edad dental de 900 niños sanos de 4 a 12 años usando el método de Demirjian, cuyo resultado fue que están dentalmente avanzados de 0,36 a 1,43 años y de 0,50 a 1,44 años en niños y niñas respectivamente, por lo que los estándares descritos por Demirjian no son adecuados para los niños del norte de Turquía.³¹ El presente trabajo hace mención a una sobrestimación elevada al aplicar el método de Demirjian en niños de Turquía.

Al-Emran (2008), Arabia Saudita. Evaluó la edad dental en 490 niños entre 8,5 a 17 años usando el método de Demirjian. La edad dental fue 0,3 años y 0,4 años en niños y niñas, respectivamente, fue más avanzada que el método

original, por lo cual fueron contruidos nuevos gráficos y tablas para medir la edad dental en niños sauditas. ³² El presente trabajo hace mención a un estudio en Arabia Saudita, donde se construyeron nuevos gráficos y tablas, por la sobrestimación calculada con el método de Demirjian.

Agurto (2009), Japón. En un estudio retrospectivo transversal, evaluó el desarrollo dental de 1620 niños japoneses sanos entre 3 y 15,9 años usando el método de Demirjian. Se encontró que había una diferencia significativa entre la edad dental y la cronológica y que el método sobrestimaba la edad dental por lo que se elaboró nuevos estándares específicos para esa población.³³ El presente trabajo hace mención a una sobrestimación, por lo que se elaboró estándares específicos para esa población.

Eid y colaboradores (2002), Brasil. Aplicó el método de Demirjian en 689 niños entre 6 y 14 años para obtener su curva de maduración dental para cada sexo y también

determinar si hay una correlación significativa entre la maduración dental y el índice de masa corporal. Se encontró que los niños y niñas brasileiros eran 0,681 y 0,616 años, respectivamente, más avanzados en la maduración dental. Además no hubo una correlación significativa entre la edad dental y el índice de masa corporal.³⁴ El presente trabajo hace mención a la elaboración de una curva de maduración para Brasil, a partir del método de Demirjian. También busca determinar si hay correlación entre maduración dental y el índice de masa corporal.

Pérez y colaboradores (2010), Chile. Evaluaron la maduración dental de 159 niños chilenos entre 3 y 14 años de edad. Se encontró que el rango entre la edad cronológica y dental es bueno a pesar de que es ligeramente más alto para las niñas.³⁵ El presente trabajo hace mención a la aplicación del método de Demirjian en Chile.

2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES

Campana, (1999) Lima - Perú realizó un estudio entre 120 sujetos peruanos (60 niñas y 60 niños), entre 7 y 10 años para evaluar la edad dental usando el método de Demirjian para compararla con la edad cronológica. Para el sexo masculino se observó diferencia significativa entre la edad cronológica y la edad dentaria; para el sexo femenino no se observó diferencia significativa. Se determinó el coeficiente de correlación de Pearson. Para la muestra total se halló un valor de 0.9, que indica una alta correlación. ³⁶

Cameriere Robert; Flores-Mir Carlos; Mauricio Franco; Ferrante Luigi, (2007) Ayacucho, realizaron un estudio con el objetivo de determinar si existe una asociación significativa entre el estado nutricional, género, y el proceso de mineralización de los dientes. Se evaluaron ortopantomografías de 287 escolares del Perú, con edades entre 9,5-16,5 años. Para cada individuo, se consideró el número de los siete dientes inferiores permanentes de la

hemiarcada derecha, cierre completo de los extremos apicales de las raíces (N0), suma de normalización ápices abiertos (S), y el método de Demirjian (DS). Se estimó la edad del individuo por los métodos Cameriere y Demirjian, y evaluaron su exactitud. Para cada edad, la distribución de N0, S y DS en las dos sub-poblaciones de Perú; los niños desnutridos y bien alimentados, no fueron estadísticamente significativas. El error promedio (ME) en la estimación de edad fue de 0,75 años y 1,31 para Cameriere y Demirjian, respectivamente. Se concluyó que la nutrición no parece afectar el proceso de crecimiento del diente. En cuanto a la exactitud de la estimación de la edad, el método Cameriere produjo estimaciones más precisas que el método de Demirjian.³⁷

Acevedo (2008), Lima.³⁸ Evaluó dos métodos para la estimación de la edad dental el de Moorrees³⁹ y el de Demirjian en 142 niños peruanos entre 8 y 11 años, encontrando una correlación entre la edad obtenida a partir de los métodos obtenidos y la edad cronológica, no existiendo diferencia estadísticamente significativa entre las

edades halladas, sin embargo al comparar entre los métodos, el de Demirjian resultó más preciso.

Peña, (2011) Lima - Perú, realizó un estudio retrospectivo con el propósito de determinar si existía relación entre la edad dental según el método Demirjian y la edad cronológica en una población de niños peruanos de 5,5 a 13, 5 años. Para ello, evaluó 321 radiografías panorámicas. La edad dental y la edad cronológica fueron comparadas usando la prueba T pareada. En la mayoría de grupos de edades, la edad dental fue sobrestimada y se presentó una diferencia significativa. Se construyeron nuevos estándares usando una curva logística con una ecuación de regresión, ya que los estándares propuestos por Demirjian no fueron apropiados para la población peruana.⁴⁰

2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES

Soto López, Stefany (2015), Tacna. Se realizó un estudio de 60 niños entre 5 y 13 años; se analizaron las radiografías panorámicas según los estadios de calcificación de Nolla y Demirjian. Al comparar la edad cronológica con la edad dental según método de Demirjian se encontró que no existen diferencias estadísticamente significativas ($p=0,178$; $p>0,05$), sin embargo en el método de Nolla si existen diferencias estadísticas altamente significantes ($p=0,000$; $p>0,05$). Como conclusión el método según Demirjian resultó tener más precisión que el método de Nolla, en la estimación de edad dental. ⁴¹ El presente estudio hace mención a la precisión del método de Demirjian en comparación al método de Nolla.

Vargas Tonconi, Adderly (2016), Tacna. Se realizó un estudio de 159 pacientes entre 4 y 21 años; se analizaron las radiográficas panorámicas según los estadios de clasificación de Demirjian y Mincer. Se encontró una fuerte correlación entre la edad cronológica y la edad dental. ⁴²

2.2 BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS

2.2.1 EDAD CRONOLÓGICA

Es la edad civil, es decir, la edad que corresponde según la fecha de nacimiento. Sin embargo, desde el punto de vista biológico, solo es una medida anecdótica, por lo que nos da más información hablar de la edad biológica del individuo.

También se le conoce como edad real, es la edad medida por el calendario sin tener en cuenta el periodo intrauterino.⁴⁰

2.2.1.1 Edad documental: Es la que se puede determinar por medio de documentos como registro de nacimiento, cedula de ciudadanía, pasaporte, etc. Puede tener errores de transcripción por parte del Registro en donde la fecha de nacimiento no corresponde a la edad documental.⁴

No siempre los años de vida del individuo concuerdan o son equivalentes a su edad biológica, debido a la variación interindividual.^{41,42}

2.2.2 EDAD DENTARIA

La edad dentaria es un parámetro del desarrollo de una persona que puede ser fundamental para un mejor diagnóstico y tratamiento en pacientes con dentición mixta o permanente. Los individuos de una determinada edad cronológica no han completado necesariamente, el mismo estado de maduración y desarrollo, debido a que se desarrollan en patrones diferentes. La edad cronológica solo nos da una aproximación del orden del desarrollo. ^{4, 43}

Existen dos tipos de edad en un individuo que pueden, o no, coincidir en determinado momento de la vida, que son la edad cronológica y la edad biológica.

Otros fines por los que se estima la edad dental son para realizar una identificación dental post – mortem, conocer el grado de desarrollo dental, como estrategia del plan de tratamiento y para realizar un diagnóstico del desarrollo del individuo. ^{4, 29, 43, 44, 45}

La edad dental constituye una prueba valiosa cuando se desconoce la fecha de nacimiento, como suele ocurrir en el caso de inmigrantes. En otros casos como refugiados o niños adoptados de edad desconocida, se requiere la verificación de la edad cronológica para poder acceder a derechos civiles y beneficios sociales. ⁴

2.2.2.1 FORMACIÓN, CRECIMIENTO Y DESARROLLO DENTAL

El desarrollo de la dentición es un proceso continuo de maduración que abarca un periodo comprendido entre la 6ta semana de vida prenatal hasta aproximadamente los 20 años de edad. En el curso del desarrollo de los órganos dentarios humanos aparecen sucesivamente dos clases de dientes: los dientes primarios (deciduos o de leche) y los permanentes o definitivos.

Los dientes se desarrollan a partir de brotes epiteliales que, normalmente, empiezan a formarse

en la porción anterior de los maxilares y luego avanzan en dirección posterior. Poseen una forma determinada de acuerdo con el diente al que darán origen y tienen una ubicación precisa en los maxilares, pero todos poseen un plan de desarrollo común que se realiza en forma gradual y paulatina.

Las dos capas germinativas que participan en la formación de los dientes son: el epitelio ectodérmico, que origina el esmalte, y el ectomesénquima que forma los tejidos restantes (complejo dentinopulpar, cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar).

En la Odontogénesis el papel inductor desencadenante es ejercido por el ectomesénquima o mesénquima cefálico, denominado así porque son células derivadas de la cresta neural que han migrado hacia la región cefálica. Este ectomesénquima ejerce su acción inductora sobre el epitelio bucal de (origen ectodérmico) que reviste al estomodeo o cavidad bucal primitiva. ⁴

La acción inductora del mesénquima ejercida por diversos factores químicos en las distintas fases del desarrollo dentario y la interrelación, a su vez, entre el epitelio y las diferentes estructuras de origen ectomesenquimático conducen hacia una interdependencia tisular o interacción epitelio-mesénquima, mecanismo que constituye la base del proceso de formación de los dientes. ⁴⁰ En dicho proceso vamos a distinguir dos grandes fases:

- La morfogénesis o morfo diferenciación que consiste en el desarrollo y la formación de los patrones coronarios y radiculares, como resultado de la división, el desplazamiento y la organización en distintas capas de las poblaciones celulares, epiteliales y mesenquimatosas implicadas en el proceso
- La histogénesis o cito diferenciación que con lleva la formación de los distintos tipos de

tejidos dentarios: el esmalte, la dentina y la pulpa en los patrones previamente formados.

A. Morfogénesis Del Órgano Dentario

a. Desarrollo Y Formación Del Patrón Coronario

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.⁴⁸

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.

- **Estadio de Brote o yema:** El periodo de iniciación y proliferación es breve y casi a la vez aparecen diez yemas o brotes en cada maxilar. Son engrosamientos de aspecto redondeado

que surgen como resultado de la división mitótica de algunas células de la capa basal del epitelio en las que asienta el crecimiento potencial del diente. Estos serán los futuros órganos del esmalte que darán lugar al único tejido de naturaleza ectodérmica del diente, el esmalte.

- **Estadio de Casquete o caperuza:** La proliferación desigual del brote (alrededor de la novena semana) a expensas de sus caras laterales o bordes, determina una concavidad en su cara profunda por lo que adquiere el aspecto de un verdadero casquete. Su concavidad central encierra una pequeña porción del ectomesénquima que lo rodea; es la futura papila dentaria, que dará origen al complejo dentinopulpar.

- **Estadio de Campana:** Ocurre sobre las catorce a dieciocho semanas de vida intrauterina. Se acentúa la invaginación del epitelio interno adquiriendo el aspecto típico de una campana. En este período de campana se determina, además, la morfología de la corona por acción o señales específicas del ectomesénquima adyacente o papila dental sobre el epitelio interno del órgano dental; ello conduce a que esta capa celular se pliegue, dando lugar a la forma, número y distribución de las cúspides, según el tipo de elemento dentario a que dará origen. Es decir que el modelo o patrón coronario se establece antes de comenzar la aposición y mineralización de los tejidos dentales.

En la etapa de campana es cuando más se pone de manifiesto la estructura del saco dentario. Está formado por dos capas: una interna célula-vascular y otra externa o superficial con abundantes fibras colágenas. Las fibras colágenas y precolágenas se disponen en forma circular envolviendo al germen dentario en desarrollo, de ahí proviene la denominación de saco dentario.

- **Estadio terminal o de folículo dentario (apositional):** Esta etapa comienza cuando se identifica, en la zona de las futuras cúspides o borde incisal, la presencia del depósito de la matriz del esmalte sobre las capas de la dentina en desarrollo.

La elaboración de la matriz orgánica, a cargo de los odontoblastos para la

dentina y de los ameloblastos para el esmalte, es inmediatamente seguida por las fases iniciales de su mineralización.

El proceso se inicia en las cúspides o borde incisal y paulatinamente se extiende hacia cervical. En elementos dentarios multicuspidados se inicia en cada cúspide de forma independiente y luego se unen entre sí. Esto da como resultado la presencia de surcos en la superficie oclusal de los molares y premolares, determinando su morfología característica, que permite diferenciarlos anatómicamente entre sí.

Una vez formado el patrón coronario y comenzado el proceso de histogénesis dental mediante los mecanismos de dentinogénesis y amelogénesis, de forma centrífuga la primera y centrípeta

la segunda, comienza el desarrollo y la formación del patrón radicular.

La mineralización de los dientes primarios se inicia entre el quinto y el sexto mes de vida intrauterina; por eso, al nacer existen tejidos dentarios calcificados en todos los dientes primarios y en los primeros molares permanentes.⁴

Cuando la corona se ha formado el órgano del esmalte se atrofia y constituye el epitelio dentario reducido, que sigue unido a la superficie del esmalte como una membrana delgada. Cuando el diente hace erupción, algunas células del epitelio reducido de las paredes laterales de la corona se unen a la mucosa bucal y forman el epitelio de unión. Dicho epitelio de fijación une la

encia con la superficie del diente y establece además, un espacio virtual que se denomina surco gingival.⁴⁸

b. Desarrollo Y Formación Del Patrón Radicular

En la formación de la raíz, La vaina epitelial de Hertwig desempeña un papel fundamental como inductora y modeladora de la raíz del diente. La vaina epitelial es una estructura que resulta de la fusión del epitelio interno y externo del órgano del esmalte sin la presencia del retículo estrellado a nivel del asa cervical o borde genético.

Al proliferar, la vaina induce a la papila para que se diferencien en la superficie del mesénquima papilar, los odontoblastos radiculares. Cuando se deposita la primera capa de dentina radicular, la vaina de Hertwig pierde su continuidad, es decir, que

se fragmenta y forma los restos epiteliales de Malassez, que en el adulto persisten cercanos a la superficie radicular dentro del ligamento periodontal.

En síntesis, la elaboración de dentina por los odontoblastos es seguida por la regresión de la vaina y la diferenciación de los cementoblastos a partir de las células mesenquimáticas indiferenciadas del ectomesénquima del saco dentario que rodea la vaina. El desplazamiento de las células epiteliales de la vaina hacia la zona periodontal comienza con la formación de dentina.

En los 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 piso de la cámara pulpar una vez delimitado el piso proliferan

en 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 el agujero entran y salen los nervios y vasos sanguíneos de la cámara pulpar. Se considera que a partir de este momento la papila se ha transformado en pulpa dental.⁴⁸

2.2.2.2 CRONOLOGÍA DE LA ERUPCIÓN

A. Cronología De Los Dientes Temporales

Los dientes temporales comienzan su emergencia hacia los 6-8 meses. Los primeros suelen ser los incisivos inferiores y los últimos los segundos molares temporales. Frecuentemente, a los dos años y medio o tres

han hecho emergencia la totalidad de los dientes de temporales.

En la dentición temporal la variabilidad en la cronología y la secuencia es muy amplia, hasta el punto de tomarse como normal si al cumplir los 3 años de vida todos los dientes han hecho emergencia, independientemente del momento y el orden.⁴⁹

B. Recambio dentario

El ser humano disfruta a lo largo de su vida de dos dentaduras con características morfológicas diferentes. La primera dentición permitirá la alimentación y el crecimiento craneofacial, posteriormente tiene que ser sustituidos por los dientes permanentes que, idealmente, deben durar toda la vida. El proceso de recambio dentario dura 6-8 años,

en los que coexisten en la boca dientes temporales y dientes permanentes.

En condiciones normales el recambio dentario implica la reabsorción completa de la raíz del diente temporal, la caída del mismo y, seguidamente, la emergencia del diente permanente, completará su desarrollo, con el cierre apical, años más tarde.⁵⁰

C. Cronología De Los Dientes Permanentes

La dentición permanente o definitiva es la que comienza a aparecer en los niños hacia los 6 años, ya no tiene recambio por lo que tendrá que conservarse durante el resto de la vida del individuo. La dentición permanente se completa con la erupción de los terceros molares o cordales. (TABLA 1).⁴⁸

	DIENTE	INICIO DE LA FORMACIÓN DEL TEJIDO MINERALIZADO	CANTIDAD DE ESMALTE FORMADO AL NACER	ESMALTE COMPLETO	ERUPCIÓN	RAÍZ COMPLETA
SUPERIOR TEMPORAL	Central	4 Meses I.U.*	5/6	1 ½ Meses	7 ½ Meses	1 ½ Años
	Lateral	4 ½ Meses I.U.	2/3	2 ½ Meses	9 Meses	2 Años
	Canino	5 Meses I.U.	1/3	9 Meses	18 Meses	3 ¼ Años
	1° Molar	5 Meses I.U.	Cúspides unidas	6 Meses	14 Meses	2 ½ Años
	2° Molar	6 Meses I.U.	Puntas de cúspides separadas	11 Meses	24 Meses	3 Años
INFERIOR TEMPORAL	Central	4 ½ Meses I.U.	3/5	2 ½ Meses	6 Meses	1 ½ Años
	Lateral	4 ½ Meses I.U.	3/5	3 Meses	7 Meses	1 ½ Años
	Canino	5 Meses I.U.	1/3	9 Meses	16 Meses	3 ¼ Años
	1° Molar	5 Meses I.U.	Cúspides unidas	5 ½ Meses	12 Meses	2 ¼ Años
	2° Molar	6 Meses I.U.	Puntas de cúspides separadas	10 Meses	20 Meses	3 Años
SUPERIOR PERMANENTE	Central	3-4 Meses	A veces se observa incipiente	4-5 Años	7-8 Años	10 Años
	Lateral	10-12 Meses		4-5 Años	8-9 Años	11 Años
	Canino	4-5 Meses		6-7 Años	11-12 Años	13-15 Años
	1° Premolar	18-21 Meses		5-6 Años	10-11 Años	12-13 Años
	2° Premolar	24-27 Meses		6-7 Años	10-12 Años	12-14 Años
	1° Molar	Al nacer		2 ½-3 Años	6-7 Años	9-10 Años
	2° Molar	2 ½-3 Años		7-8 Años	12-13 Años	14-16 Años
	3° Molar	7-9 Años		12-16 Años	17-21 Años	18-25 Años
INFERIOR PERMANENTE	Central	3-4 Meses	A veces se observa incipiente	4-5 Años	6-7 Años	9 Años
	Lateral	3-4 Meses		4-5 Años	7-8 Años	10 Años
	Canino	4-5 Meses		6-7 Años	9-10 Años	12-14 Años
	1° Premolar	21-24 Meses		5-6 Años	10-12 Años	12-13 Años
	2° Premolar	27-30 Meses		6-7 Años	11-12 Años	13-14 Años
	1° Molar	Al nacer		2 ½-3 Años	6-7 Años	9-10 Años
	2° Molar	2 ½-3 Años		7-8 Años	11-13 Años	14-15 Años
	3° Molar	8-10 Años		12-16 Años	17-21 Años	18-25 Años

TABLA N° 1. Cronología de la dentición humana

* Fuente: I.U.-Intra Utero. Fuente: Assed S. Tratado de Odontopediatría Tomo 1.

AMOLCA. Colombia (2008).

2.2.2.3 MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE EDAD DENTAL

A. Método de Nolla

Nolla en 1960, realizó un estudio radiológico sobre el desarrollo dental de los dientes permanentes, en 25 niños y 25 niñas entre los 3 y 17 años, utilizando radiografías con el método de radiografías periapicales seriadas.

Sus hallazgos nos indican que el tipo de crecimiento mostrado por cada diente es el mismo; no observó diferencias significativas en los niveles de desarrollo obtenidos entre hombres y mujeres; las diferencias entre los dientes derechos e izquierdos de un mismo niño no son muy significativas, siendo la relación de desarrollo aproximadamente el mismo en ambos lados.

Para analizar sus hallazgos Nolla utilizó un patrón de 10 estadios de desarrollo de cada diente. La tabla utilizada consiste en dibujos representativos de diez estadios de desarrollo de cada diente; estos tienen valores numéricos de 0 al 10. Si el desarrollo de un diente estuviera entre 2 estadios cualquiera, puede usarse valores fraccionarios intermedios.

El valor obtenido para cada diente, se suma y se obtiene un resultado global que representa el grado de madurez dental como un todo. Se puede realizar sumando el valor de las 7 piezas de la hemiarcada sin considerar la tercera molar o considerándola. Existen cuadros en donde se expresa el valor normal esperado que debería obtenerse durante la evaluación. La suma obtenida se puede contrastar con una tabla que presenta una curva de desarrollo normal dental.

La escala propuesta por Nolla es ordinal, por lo tanto no puede suponerse que los niveles cuantitativos de material dentario depositado durante un estadio son los mismos que durante otro.

La aplicación juiciosa de tablas como la de Nolla, que presenta valores en cada escala ordinal y no cuantitativa, permite visualizar los lapsos entre una fase y otra. El odontopediatra puede asignar etapas de desarrollo, según la radiografía, en números enteros o fraccionados y observar el tiempo que demanda llegar a las etapas avanzadas propias de la erupción, con propósitos de diagnóstico. Por ejemplo, si el primer premolar mandibular de un niño está en 6.0 Nolla, según la tabla, a los 7 años de edad, estará en etapa 8.0 aproximadamente a los 10 años, es decir, tres años para progresar la corona completamente formada a perforar la mucosa. Si nuestro paciente tiene 8 años y el

premolar está en etapa 6, su erupción ocurrirá tres años más tarde, es decir a los 11 años.

B. Método Demirjian

Un método para la evaluación de la madurez dental fue descrito por Demirjian, y es ampliamente utilizado y aceptado, debido principalmente a su capacidad para comparar los diferentes grupos étnicos. Esto es posible, pues el sistema de puntuación para la madurez dental propuesto por el método es de aplicación universal, aunque la conversión a la edad dental muchas veces depende de la población considerada.

Demirjian evaluó las radiografías panorámicas de los dientes de 1446 niños y 1482 niñas entre las edades de 2 a 20 años. Se tomaron en cuenta las 7 piezas de la arcada inferior izquierda sin contar con la tercera molar. A cada

pieza de le asignó una letra según las características observadas en la radiografía desde la A hasta H. El número 0 se dio cuando no se observaba alguna estructura calcificada.

Cada letra se asignó según determinadas características. Posteriormente, creó un cuadro para la asignación de valores según la pieza y letra determinada. La sumatoria de estos valores da como resultado la edad dental según cuadros preestablecidos, que también se evalúa según curvas de desarrollo normal. ⁴

2.2.3 EDAD ÓSEA

Durante la vida, los individuos pasan por diferentes estadios que implican un grado de creciente maduración. Cada individuo tiene su propio ritmo o tiempo de crecimiento, y de acuerdo a esto puede ser rápido, promedio o tardío.

Teóricamente, cualquier parte del cuerpo puede usarse para determinar la edad esquelética, pero en la práctica la mano y la 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.

La dentición se considera como un sistema tisular separado. La formación de los dientes y la secuencia de erupción pueden diferir, de manera significativa, cuando ésta se compara con la edad cronológica y con la edad esquelética en un mismo individuo, en una etapa específica del crecimiento y desarrollo.

Durante el crecimiento y la maduración, la edad dental sigue más cercana a la edad cronológica que la edad esquelética y morfológica. Se considera que la dentición es el mejor indicador individual y fisiológico de la edad cronológica en los jóvenes.

Es importante tener en cuenta el concepto de edad fisiológica que es aquella edad determinada por criterios fisiológicos establecidos para cada grupo de edad; por ejemplo, grado de desgaste fisiológico dental, en personas adultas.^{4,46}

2.2.3.1 DESARROLLO Y DIFERENCIACIÓN DE LAS VÉRTEBRAS CERVICALES

Las dos primeras vértebras cervicales presentan un desarrollo y diferenciación con características especiales respecto a las demás vértebras cervicales. En los animales vertebrados más pequeños, el Proatlas permanece independiente entre el hueso occipital y la primera vértebra cervical, en cambio, en el hombre la porción esclerotómica caudal del cuarto somita occipital se fusiona con el escleromita craneal del primer somita cervical y forma un esbozo óseo (Proatlas), es decir esta fusionado con el hueso occipital.

Cuando ha desaparecido el centrum de la primera vértebra cervical, se produce la condricificación de las masas laterales (45 días de desarrollo). Por otra parte, el tubérculo anterior del Atlas y el arco anterior lo hacen a los 52 días de desarrollo. A partir del cuarto mes de vida intrauterina comienza la osificación del Atlas, Sobre la séptima semana aparecen primero dos centros, uno para cada masa lateral formando las caras articulares tanto superiores como inferiores.

En el momento del nacimiento, el Atlas está formado por dos masas óseas correspondientes a los centros de osificación descritos en el párrafo anterior, hasta los tres años no se osifica la parte anterior de la apófisis cerrándose el agujero costotransversario.

Durante el primer año de vida la primera vértebra está prácticamente diseñada y solo crecerá en tamaño y fortaleza con el fin de soportar la carga

que supone las inserciones musculares (FIG. 1). Al final del primer año y comienzo del segundo año de vida, comienza la osificación del arco anterior y durante el periodo que transcurre de los tres a los cuatro años sigue siendo identificable como una masa separada del resto de masa del Atlas. La unión entre el arco anterior y el resto del hueso no se realiza antes de que el ser humano cumpla los cinco o seis años de vida.

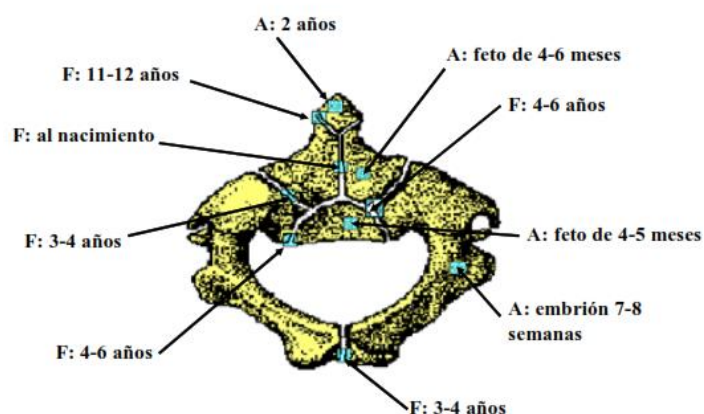


FIG.Nº 1. Centros primarios de osificación del atlas

A: tiempo de aparición. F: tiempo de fusión

** Fuente: Tomado de Sadler*

La osificación del Axis se realiza mediante cinco centros de osificación primaria (FIG. 2), uno para el centrum, dos para el arco y dos para la apófisis odontoides, salvo para el apex que tiene su propio punto de osificación. Los centros de osificación del arco aparecen entre las siete y ocho semanas de vida intrauterina.

El centro de osificación del cuerpo aparece más tarde entre el cuarto y quinto mes, al mismo tiempo surgen dos centros, uno a cada lado de la línea media en la base de la apófisis odontoides. Hasta los cuatro o cinco años persiste un surco longitudinal medio en la cara posterior de la apófisis odontoides que a esta edad empieza a desaparecer.

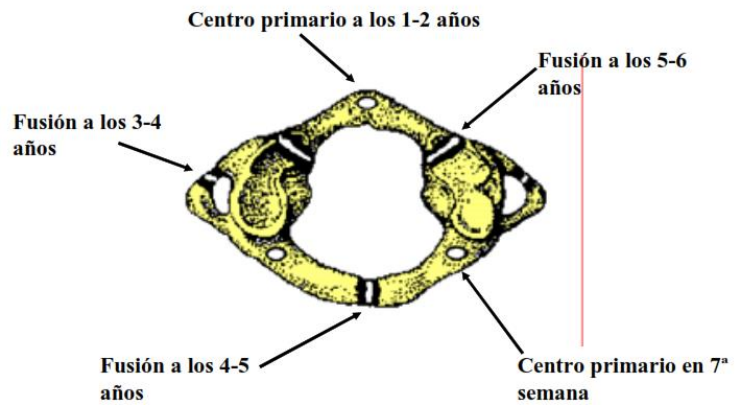


FIG.Nº 2 Centros primarios de osificación del axis.

** Fuente: Tomado de Uththoff*

La unión entre el centrum y el resto del hueso suele producirse entre los cuatro y seis años. Las líneas de fusión sobre los diez años desaparecen, la última en desaparecer es la parte posterior de la unión odontoides-centrum. Al alcanzar los dos años, aparece un pequeño nódulo de osificación en el apex de la apófisis odontoides confiriendo a esta un aspecto bifurcado, el cual desaparece a los doce años por fusión de dicho nódulo con el resto del hueso.

El resto de vértebras cervicales osifican de acuerdo con el patrón general de toda la columna vertebral. Se producen tres centros de osificación, en cada vértebra, que son reconocibles entre los cuatro y cinco meses de desarrollo intrauterino (FIG. 3)

El agujero costotransversario que se origina a partir de los arcos neurales, suele estar cerrado hacia los tres a cuatro años de edad. El centrum vertebral comienza su osificación durante el tercer mes de vida intrauterina y desde la séptima vértebra cervical, alcanzando la tercera vértebra en el comienzo del cuarto mes. En el momento del nacimiento, cada vértebra cervical está constituida por tres elementos óseos separados.

Las láminas vertebrales terminan su fusión entre los tres y cuatro meses de vida, así mismo la unión del centrum con el arco neural se realiza al final del cuarto mes de vida.

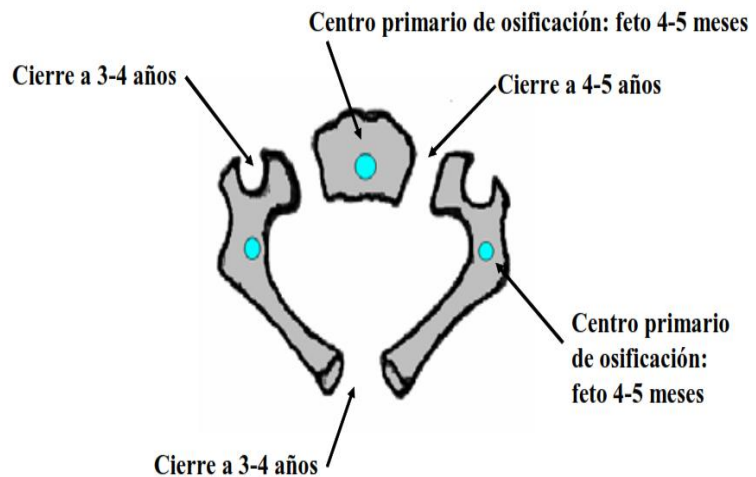


FIG. N° 3 Vértebra cervical en el recién nacido.

** Fuente: Tomado de Sadler.*

2.2.3.2 MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA MADURACIÓN ESQUELÉTICA MEDIANTE LAS VÉRTEBRAS CERVICALES.

Las vértebras cervicales, como cualquier otra parte del organismo sufren una serie de cambios a medida que el individuo se desarrolla. Así Knutsson en 1961, describió el crecimiento que tiene lugar en

las vértebras del ser humano después del nacimiento, tanto en sentido horizontal como vertical.

Basándose en estos cambios que ofrecen las vértebras cervicales, han surgido diferentes estudios que consideran que las vértebras cervicales presentan unos patrones de desarrollo y unos núcleos de osificación comparables a los huesos de la muñeca y los de la mano y por lo tanto pueden utilizarse de forma fiable para valorar la edad ósea.

Estudiando la modificación de las vértebras en cuanto a forma y tamaño. La edad vertebral se basa en la evaluación de diversos eventos de maduración y desarrollo que aparecen en forma secuencial durante la madurez ósea específicamente en las vértebras cervicales.

A. Estudio de Lamparski.

El uso de las vértebras cervicales como método para valorar la maduración esquelética en radiografías cefálicas laterales fue empleado inicialmente en 1972 por Lamparski; en un estudio desarrollado en la Escuela Medicina Dental de la Universidad de Pittsburg se estableció una clasificación basado en los cambios que se dan en las vértebras cervicales. La muestra empleada fue seleccionada del departamento de Ortodoncia, donde se examinó aproximadamente 500 archivos de pacientes, para seleccionar la muestra base de un total de 141 pacientes, 72 niñas y 69 niños entre 10-15 años de edad, caucásicos, con una oclusión de Clase I mesomórfico y sin patología previa. El autor identificó y utilizó características morfológicas que presentaban las vértebras en cada uno de los períodos estudiados, con esto consiguió

crear un "Atlas descriptivo de radiografías estándares". Para la determinación de estos períodos se utilizaron radiografías laterales de cráneo de la muestra seleccionada, observando las vértebras cervicales. Por otro lado, realizó radiografías de muñecas asignando la edad ósea a cada paciente mediante el método de Grewlich y Pyle. Entre las conclusiones del trabajo está que la valoración de la edad vertebral en las radiografías es estadísticamente fiable, válida y es clínicamente tan útil como la valoración esquelética mediante la radiografía de la muñeca. Otro hallazgo fue que los indicadores de maduración vertebral de niños y niñas son los mismos, la diferencia es que en las niñas cada estado de desarrollo se observa más temprano. (FIG. 4)

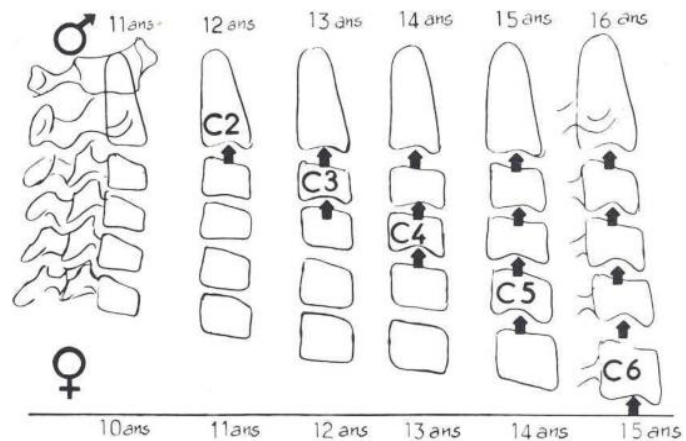


FIG. N° 4 Edad cervical según D. Lamparski.

** Fuente: Tomado de Langlade.*

Lamparski observó que los indicadores de madurez son 2:

- a) Inicio y desarrollo de concavidades en el borde inferior del cuerpo vertebral.
- b) Incremento de la altura vertical del cuerpo de la vértebra, el crecimiento desigual de la parte posterior y la altura total del cuerpo vertebral, producen cambios morfológicos en la vértebra, que varían de su forma

inicial trapezoidal, a rectangular, luego cuadrada y por ultimo más alta que ancha.

La edad esquelética determinada por este método esta un año adelantado con respecto a la obtenida en la radiografía de la mano y muñeca, lo cual debe ser considerado en el momento de su determinación. Una desventaja de este estudio es la necesidad de observar hasta la sexta vértebra en la radiografía cefálica lateral, requerimiento difícil de cumplir ya que por lo general se visualiza solo hasta la quinta. Además no puede calcularse la edad ósea con tanta precisión como ocurre con el método de Grewlich y Pyle, ya que lo expresa en años completos sin considerar los meses, lo cual puede ser un problema al momento de explicar las variaciones existentes.

B. Método de Dres. Hassel y Farman.

Este estudio fue realizado sobre una muestra de 11 grupos compuestos por 10 varones y 10 mujeres (220 sujetos) con edades entre 8 y 18 años. Se utilizaron radiografías de mano y muñeca izquierdas y telerradiografías laterales cefalométricas.

Definieron 6 categorías de maduración esquelética para las vértebras cervicales: Iniciación, Aceleración, Transición, Desaceleración, Maduración y Completación. (FIG. 5)

Este estudio también combinó las observaciones de cambios madurativos en las radiografías de mano y muñeca con las observaciones de las vértebras cervicales en las radiografías cefalométricas.

Se confirmaron las observaciones de Lamparsky (excepto el angostamiento del espacio intervertebral con el aumento de la edad). El análisis de la maduración esquelética de las vértebras cervicales es una herramienta muy útil para los ortodoncistas para ayudarlos a determinar el potencial de crecimiento de los pacientes.³

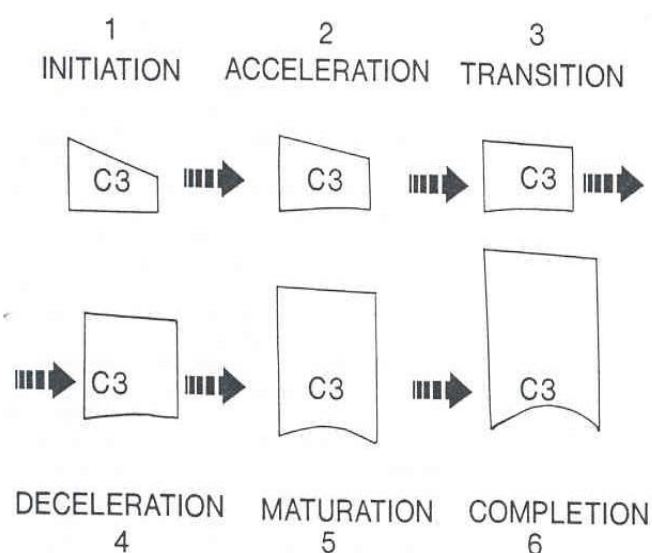


FIG. N° 5 Indicadores de maduración de las vértebras cervicales usando C3 como guía.

Fuente: Tomado de Hassel y Farman.

2.3 DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE TÉRMINOS

A. Edad Cronológica

Es la edad medida desde la fecha de nacimiento hasta la fecha de toma radiográfica, expresada en años.

B. Edad Dental

Es la edad estimada de un sujeto basado en el nivel de mineralización dental o calcificación durante el proceso de desarrollo en el momento de la toma radiográfica.

C. Edad Ósea

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

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación es un estudio de Tipo: Descriptivo.

De diseño: No experimental, Retrospectivo, Transversal.

3.1.2 ÁMBITO DE ESTUDIO

Ubicación Espacial: La investigación se realizó en el laboratorio de Histología de la Escuela Profesional de Odontología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; localizada en la ciudad de Tacna.

Ubicación Temporal: Se realizó en el periodo de noviembre del 2016 a febrero 2017.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 POBLACIÓN O UNIVERSO

El universo está formado por 71 radiografías laterales de cráneo y 71 radiografías panorámicas de pacientes entre los 6 y 15 años de edad atendidos en la clínica docente - asistencial de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Año 2012 y 2015, que cumplen con los requisitos de inclusión y exclusión.

3.2.2 MUESTRA

La unidad de análisis son los pacientes de 6 a 15 años con necesidad de tratamiento ortodóncico a través de la determinación del grado de mineralización de las piezas dentales y la maduración ósea de las vértebras cervicales en una muestra, fueron analizadas 71 radiografías panorámicas y 71 radiografías laterales de cráneo.

El **tipo de muestreo** a utilizar en la presente investigación es el muestreo no probabilístico por conveniencia.

3.2.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de inclusión

Las historias clínicas seleccionadas para el presente estudio cumplieron las siguientes características:

- Historias clínicas de pacientes de 6 a 15 años con necesidad de tratamiento ortodóncico atendidos en la Clínica de 5to año de la Escuela de Odontología de UNJBG.
- Historias clínicas donde se disponga de todos los datos personales y de filiación del paciente.
- Historias clínicas que cuenten con Radiografías Panorámica y Radiografía Lateral de Cráneo de pacientes cuyas edades fluctúan entre los 6 a 15 años de edad.
- Las radiografías deben indicar sus lados correspondientes (derecho o izquierdo)
- Las radiografías deben de tener una densidad adecuada.
- Las radiografías deben de ser nítidas.
- Las radiografías no deben de presentar artefactos.

Criterios de exclusión

- Historias clínicas de pacientes de los alumnos del 1ero a 4to año de estudio de la Escuela de Odontología de UNJBG.
- Historias clínicas de paciente con diagnóstico sistémico de alguna de las siguientes condiciones: hipertiroidismo, hipotiroidismo, diabetes mellitus, hipopituitarismo, gigantismo o síndrome genético que afecten el desarrollo dental (síndrome de Down, etc.).
- Que haya ausencias dentales de los dientes o gérmenes permanentes.
- Que presenten anomalías dentales.
- Radiografía que tenga baja densidad radiográfica y que no sean nítidas.
- Radiografía que presente artefactos.

3.3 TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

La técnica que se utilizó para obtener la información, fue la observación y para la recolección de datos se utilizó una ficha matriz elaborada por la investigadora. Los datos obtenidos fueron procesados en base al método de Demirjian para la evaluación dentaria y al método de Hassel y Farman para la evaluación ósea.

Para el método de Demirjian que evalúa la edad dentaria, se utilizó una radiografía panorámica, que fue observada a través de un negatoscopio, donde en un papel de acetato se calcó las piezas dentarias del lado izquierdo inferior desde el incisivo central hasta la segunda molar, posteriormente se le asignó un valor de la A – H a cada diente, según el estadio de maduración en el que se encontraba. Luego se procedió a sumar el valor de madurez dental de cada pieza dentaria evaluada; obteniendo, de este modo, un Valor de madurez dental total. Una vez calculado la suma total de estos valores, se les convierte a edad dental utilizando la tabla de conversión hecha por Demirjian tanto para niños como para niñas.

Para el método de Hassel y Farman que evalúa la edad ósea, se utilizó la radiografía lateral de cráneo, que fue observada a través de un negatoscopio en donde se calcó en una papel cefalométrico la segunda, tercera y cuarta vértebra cervical, posteriormente se evaluó la concavidad del borde inferior y la forma del cuerpo de la segunda vértebra cervical, después se midió con una regla milimetrada tanto la tercera y cuarta vértebra en su forma horizontal y vertical, según los resultados obtenidos, se ubicará a las vértebras cervicales en una de las seis categorías que indican su maduración, lo que posteriormente se traducirá a través de las tabla establecida por Hassel y Farman en una edad ósea, dependiendo de la categoría en la que se encuentren.

3.3.1 INSTRUMENTOS DE REGISTRO

Los instrumentos que se emplearon fueron:

1. Ficha de evaluación (Anexo N°1);
2. Tablas de valores para el método de Demirjian
3. Tabla de valores para el método de Hassel y Farman

3.3.2 INSTRUMENTOS

- Radiografías Panorámicas
- Radiografías Laterales de Cráneo
- Negatoscopio
- Laptop
- Cámara fotográfica
- Fichas de evaluación
- Matrices de Recolección de Datos
- Papel cefalométrico
- Hojas de acetato
- Lápiz portaminas
- Papel bond
- Plumón indeleble Azul, Rojo y Negro
- Bolígrafo Azul, Rojo y Negro

3.4 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

a) Selección de la muestra.

Las historias clínicas se seleccionaron del archivo de la asignatura Clínica Integral del Niño I de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, previa autorización del docente responsable. Y en base a los criterios de inclusión y exclusión.

b) Evaluación de las radiografías panorámicas y cefalométricas

Se realizó en el Laboratorio de Histología de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann – Tacna.

En una primera etapa se anotó en la ficha elaborada como instrumento de medida los datos generales del paciente, asignándole un número del 1 a 71 a cada una de las historias clínicas. En segunda etapa, se procedió a la evaluación

radiográfica: Utilizando el método de Demirjian; para la edad dentaria y el método de Hassel y Farman, para la edad ósea.

- **MÉTODO DE DEMIRJIAN PARA ESTIMAR LA EDAD DENTARIA**

En el caso de la evaluación según el Método de Demirjian, se utilizó la radiografía panorámica, y se analizó las piezas dentales que conforman la hemiarcada inferior izquierda excluyendo el tercer molar. Cada diente de esta hemiarcada se evaluó a detalle, según su grado de maduración o calcificación. Teniendo en cuenta ello, se procedió a asignar una letra determinada a cada diente, según la siguiente clasificación:

El número 0 se asignará cuando no se evidencie ninguna estructura calcificada.

A:

En ambos dientes, unirradiculares y muttirradiculares, un inicio de calcificación se observa en el nivel superior de la cripta en forma de un cono o conos invertidos. No hay fusión de estos puntos calcificados.

B:

Fusión de los puntos calcificados formando una o varias cúspides que se unen para formar una superficie oclusal regularmente contorneada.

C:

- a) La formación del esmalte está completa en la superficie oclusal, su extensión y convergencia se ven hacia la región cervical.
- b) Se ve el inicio de un depósito de dentina.
- c) El contorno de la cámara pulpar tiene una forma curva en el borde oclusal.

D:

- a) La formación de la corona es completada hacia abajo hasta la unión amelocementaria.
- b) El borde superior de la cámara pulpar en los dientes unirradiculares tiene una forma curva definida, siendo cóncava hacia la región cervical. La proyección de los cuernos pulpares está presente. En las molares las cámaras pulpares tienen una forma trapezoidal.
- c) El inicio de la formación radicular se da en la forma de una espícula.

E:

Dientes unirradiculares

- a) Las paredes de la cámara pulpar forman líneas rectas cuya continuidad se rompe por la presencia del cuadro pulpar, que es más grande que el estadío previo.
- b) La longitud radicular es menor que la altura de la corona.

Dientes multirradiculares

- a) La formación inicial de la bifurcación radicular se ve en forma de un punto calcificado o una forma semilunar.

- b) La longitud radicular todavía es menos que la altura de la corona.

F:

Dientes unirradiculares

- a) Las paredes de la cámara pulpar forman un triángulo más o menos isósceles, el ápice acaba en forma de embudo.
- b) La longitud radicular es mayor o igual que la altura de la corona.

Dientes multirradiculares

- a) La región calcificada de la bifurcación se ha desarrollado hacia abajo desde su estadio semilunar para darle raíces de un contorno más definido y distintivo con extremos en forma de embudo.
- b) La longitud radicular es mayor o igual que la altura de la corona.

G:

Las paredes del conducto radicular ahora están paralelas y su extremo apical todavía está parcialmente abierto. (Raíz distal de las molares)

H:

- a) El extremo apical del conducto radicular está completamente cerrado.
- b) La membrana periodontal tiene un ancho uniforme alrededor de la raíz y el ápice

Los estadios de desarrollo descritos por Demirjian, son los siguientes (FIG. 6):

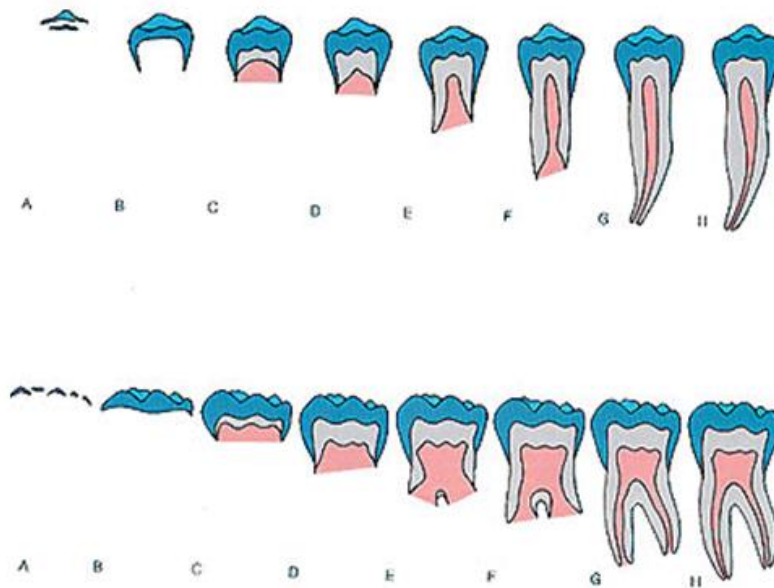


FIG. 6. Estadios de desarrollo según Demirjian

** Fuente: Tomada de Demirjian y cols ¹¹*

Una vez asignada la letra respectiva a cada pieza dentaria (Estadio de maduración/calcificación), esta pieza se transformará en un valor que ya está establecido (valor de madurez dental) para cada pieza dentaria teniendo en cuenta el sexo del integrante de la muestra, según las siguientes tablas (TABLA 2 Y 3):

DIENTE	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M ₂	0,0	2,1	3,5	5,9	10,01	12,5	13,2	13,6	15,4
M ₁				0,0	8,0	9,6	12,3	17,0	19,3
PM ₂	0,0	1,7	3,1	5,4	9,7	12,0	12,8	13,2	14,4
PM ₁			0,0	3,5	7,0	11,0	12,3	12,7	13,5
C				0,0	3,5	7,9	10,0	11,0	11,9
I ₂					3,2	5,2	7,8	11,7	13,7
I ₁					0,0	1,9	4,1	8,2	11,8

TABLA N° 2: Escala de puntuación de los diferentes estadios del desarrollo dental para cada diente en niños

** Fuente: Tomada de Demirjian y cols.¹¹*

DIENTE	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M ₂	0,0	2,7	3,9	6,9	11,1	13,5	14,2	14,5	15,6
M ₁				0,0	4,5	6,2	13,5	14,0	16,2
PM ₂	0,0	1,8	3,4	6,5	10,6	12,7	13,5	13,8	14,6
PM ₁			0,0	3,7	7,5	11,8	13,1	13,4	14,1
C				0,0	3,2	5,6	10,3	11,6	12,4
I ₂					3,2	5,6	8,0	12,2	14,2
I ₁					0,0	2,4	5,1	9,3	12,9

TABLA N° 3: Escala de puntuación de los diferentes estadios del desarrollo dental para cada diente en niñas

** Fuente: Tomada de Demirjian y col¹¹*

Luego se procederá a sumar el valor de madurez dental de cada pieza dentaria evaluada; obteniendo, de este modo, un Valor de madurez dental total. Una vez calculado la suma total de estos valores, se les convierte a edad dental utilizando la tabla de conversión hecha por Demirjian tanto para niños como para niñas (TABLA 4)

EDAD	PUNTOS		EDAD	PUNTOS		EDAD	PUNTOS		EDAD	PUNTOS	
Años	Niños	Niñas	Años	Niños	Niñas	Años	Niños	Niñas	Años	Niños	Niñas
3,0	12,4	13,7	6,3	36,9	41,3	9,6	87,2	90,2	12,9	85,4	97,2
,1	12,9	14,4	,4	36,9	41,3	,7	87,7	90,7			
,2	13,5	15,1	,5	39,2	43,9	,8	88,2	91,1	13,0	95,6	97,3
,3	14,0	15,8	,6	40,0	45,2	,9	88,6	91,4	,1	95,7	97,4
,4	14,5	16,6	,7	42,0	46,7				,2	95,8	97,5
,5	15,0	17,3	,8	43,6	48,0	10,0	89,0	91,8	,3	95,9	97,6
,6	15,6	18,6	,9	45,1	49,5	,1	89,3	92,8	,4	96,0	97,7
,7	16,2	18,8				,2	89,7	92,3	,5	96,1	97,8
,8	17,0	19,5	7,0	46,7	51,0	,3	90,0	92,6	,6	96,2	98,0
,9	17,6	20,3	,1	48,3	52,9	,4	90,3	92,9	,7	96,3	98,1
			,2	50,0	55,5	,5	90,6	93,2	,8	96,4	98,2
4,0	18,2	21,0	,3	52,0	57,8	,6	91,0	93,5	,9	96,5	98,3
,1	18,9	21,8	,4	54,3	61,0	,7	91,3	93,7			
,2	19,7	22,5	,5	56,8	65,0	,8	91,6	94,0	14,0	96,6	99,3
,3	20,4	23,2	,6	59,6	68,0	,9	91,8	94,2	,1	96,7	98,4
,4	21,0	24,0	,7	62,5	71,8				,2	96,8	98,5
,5	21,7	24,8	,8	66,0	75,0	11,0	92,0	94,5	,3	96,9	98,6
,6	22,4	25,6	,9	69,0	77,0	,1	92,2	94,7	,4	97,0	98,5
,7	23,1	26,4				,2	92,5	94,9	,5	97,1	98,8
,8	23,8	27,2	8,0	71,6	78,8	,3	92,7	95,1	,6	97,2	98,9
,9	24,6	28,0	,1	73,5	80,2	,4	92,9	95,3	,7	97,3	99,0
			,2	75,1	81,2	,5	93,1	95,4	,8	97,4	99,1
5,0	25,4	28,9	,3	76,4	82,2	,6	93,3	95,6	,9	97,5	99,1
,1	26,2	29,7	,4	77,7	83,1	,7	93,5	95,8			
,2	27,0	30,5	,5	79,0	84,0	,8	93,7	96,0	15,0	97,6	99,2
,3	27,8	31,3	,6	80,2	84,8	,9	93,9	96,2	,1	97,7	99,3
,4	28,6	32,1	,7	81,2	85,3				,2	97,8	99,4
,5	29,5	33,0	,8	82,0	86,1	12,0	94,0	96,3	,3	97,8	99,5
,6	30,3	43,0	,9	82,8	86,7	,1	94,2	96,4	,4	97,9	99,5
,7	21,1	35,0				,2	94,4	96,5	,5	98,0	99,6
,8	31,8	36,0	9,0	83,6	87,2	,3	94,5	96,6	,6	98,1	99,6
,9	32,6	37,0	,1	84,3	87,8	,4	94,6	96,7	,7	98,2	99,7
			,2	85,0	88,3	,5	94,8	96,8	,8	98,2	99,8
6,0	33,6	38,0	,3	85,6	88,8	,6	95,0	96,9	,9	98,3	99,9
,1	34,7	39,1	,4	85,2	89,3	,7	95,1	97,0			
,2	35,8	40,2	,5	86,7	89,8	,8	95,2	97,1	16,0	96,4	100

TABLA N° 4: Tabla de conversión para determinar la edad dentaria tras conocer el resultado del Desarrollo dental de acuerdo a Demirjian, Goldstein y Tanner

* Fuente: Tomada de Demirjian y cols¹¹

- **MÉTODO DE HASSEL Y FARMAN PARA ESTIMAR LA EDAD ÓSEA**

En el caso de la evaluación según Hassel y Farman, se seleccionó la segunda, tercera y cuarta vértebra cervicales en la radiografía lateral de cráneo donde se determinó sus Estadios de Maduración Esqueletal.

Se dibujaran sobre papel acetato las siluetas de las Vértebras C2, C3 y C4, para evaluar sus características morfológicas.

Los parámetros que se tomaran en cuenta son:

- ✓ La concavidad del borde inferior de C2, C3 y C4.
- ✓ La forma del cuerpo de C3 y C4.

Se procede a marcar puntos que permitieron tomar las medidas y así establecer la forma de cada vértebra; otorgando a cada una de ellos una clave correspondiente, que se menciona a continuación:

- ✓ En el borde inferior de C2: el punto más posterior C2p, el más anterior C2a y el más profundo a nivel de la concavidad C2m.
- ✓ En el borde superior de C3: el punto más posterior C3up, el más anterior C3ua.
- ✓ En el borde inferior de C3: el punto más posterior C3lp, el más anterior C3la y el más profundo a nivel de la concavidad C3m.
- ✓ En el borde superior de C4: el punto más posterior C4up, el más anterior C4ua.
- ✓ En el borde inferior de C4: el punto más posterior C4lp, el más anterior C4la y el más profundo a nivel de la concavidad C4m.

a. Para determinar la profundidad de la concavidad del borde inferior de C2, C3 y C4.

- C2 Conc: se trazó una línea que une el punto C2p y C2a, luego se otra línea desde C2m hasta la línea anterior.

- *C3 Conc*: se trazó una línea que une el punto C3p y C3a, luego se otra línea desde C3m hasta la línea anterior.
- *C4 Conc*: se trazó una línea que une el punto C4p y C4a, luego se otra línea desde C4m hasta la línea anterior.

b. Para determinar la forma del cuerpo de C3 y C4.

- C3: se relacionó la longitud de la base (distancia C3lp - C3la al cual se le dio el valor de A), la altura anterior (distancia C3ua - C3la o valor B), la altura posterior (distancia C3up - C3lp o valor C) y el borde longitudinal superior (distancia C3up – C3ua o valor D).
- C4: se relacionó la longitud de la base (distancia C4lp – C4la al cual se le dio el valor de A), la altura anterior (distancia C4ua – C4la o valor B), la altura posterior (distancia C4up – C4lp o valor C) y el borde

longitudinal superior (distancia C4up – C4ua o valor D).

Una vez que se realizaron las medidas de cada vértebra (C2, C3 y C4), todos estos valores fueron anotados en la ficha correspondiente (ANEXO 1)

Las formas dadas a cada vértebra dependen de la apariencia de estas observadas por el operador.

Hassel y Farman establecieron seis categorías que indican la maduración de las vértebras cervicales. Se usó la nomenclatura CVMS (Cervical Vertebrae Maturation Study), que se describen a continuación:

Estadío Cervical I (CVMS I):

- Todos los bordes inferiores de los cuerpos vertebrales de C2, C3 y C4 son planos (7% puede mostrar concavidad en C2).
- C3 y C4 tienen forma trapezoidal (el borde superior del cuerpo vertebral es inclinado de posterior hacia anterior).

- Momento idóneo para expansión rápida maxilar.
- Falta más de un año para el pico de crecimiento mandibular.
- En esta fase falta por completarse el crecimiento en un 85 a 100 %

Estadío Cervical II (CVMS II):

- Borde inferior de C2 muestra una concavidad (80% de los sujetos).
- C3 y C4 tienen forma trapezoidal o ligeramente rectangular.
- Borde inferior de C4 es plano
- Pico de crecimiento mandibular será dentro de un año.
- En esta fase falta por completarse el crecimiento en un 65 a 85%.

Estadío Cervical III (CVMS III):

- C2 y C3 muestran concavidad
- C4 aun esta plana
- Los cuerpos de C3 y C4 son de forma Rectangular Horizontal.

- Esta etapa se corresponde con una gran aceleración de crecimiento, acercándose rápidamente el PMCP. Momento ideal para tratamiento de Ortopedia Funcional.
- En esta fase falta por completarse el crecimiento en un 25 a 65%.

Estadío Cervical IV (CVMS IV):

- Todos los bordes inferiores de C2, C3 y C4 son cóncavos.
- Los cuerpos de C3 y C4 se van poniendo cuadrados.
- Ya paso el pico de crecimiento, pero hay crecimiento.
- En esta fase falta por completarse el crecimiento en un 10 a 25%.

Estadío Cervical V (CVMS V):

- C2, C3, C4 forma cuadrada y sus bordes inferiores son bastante cóncavos.
- El crecimiento ya terminó.
- El crecimiento mandibular terminó hace un año más o menos. C3 y C4, se van poniendo Horizontales Verticales.
- En esta fase falta por completarse el crecimiento en un 5 a 10 %.

Estadío Cervical VI (CVMS VI):

- Difícil diferenciar de estadío V, donde se aprecia la delimitación de la cortical bien definida.
- Se observan en las vértebras C2 C3 y C4 concavidades profundas en los bordes y sus cuerpos se presentan cuadrados o rectangulares con una dimensión vertical mayor que la horizontal. En esta fase ya se ha completado el crecimiento. Paciente adulto.

Una vez que se clasificó en que CVMS se encuentra, se convierte a edad ósea, utilizando la tabla de conversión hecha por Hassel y Farman tanto para niños como para niñas (TABLA 5).

Estadío de maduración de vértebras cervicales	Edad cronológica			
	Femenino		Masculino	
	X ₁	DE ₁	X ₁	DE ₁
1	8,94	0,81	10,95	1,06
2	11,63	1,33	13,13	0,79
3	11,91	1,17	14,27	1,17
4	14,21	1,01	15,11	0,91
5	14,54	0,91	15,62	0,41

TABLA N° 5: Tabla de conversión para determinar la edad esquelética tras conocer el resultado del Desarrollo óseo de acuerdo a Hassel y Farman

** Fuente: Tomada de Hassel y Farman.⁹*

3.5 PROCESAMIENTO DE DATOS

Se empleó el procesamiento mixto, por la optimización del uso sistemático de la computadora y de la forma manual, se usó una matriz de sistematización, las variables son ordenadas y tabuladas. Se realizó un análisis univariado, utilizando tablas que expresan los resultados de forma numérica y porcentual. Se elaboraron tablas y gráficos en las cuales la información quedó claramente organizada y sistematizada.

Para el procesamiento de los datos se utilizó el software IBM SPSS STATISTICS BASE VERSION 22 y se utilizó la estadística descriptiva (media, varianza, desviación estándar, mediana y moda) e inferencial (prueba de hipótesis de medias y regresión lineal: análisis de varianza)

CAPITULO IV

DE LOS RESULTADOS

4.1 RESULTADOS

TABLA N° 6

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS Y PORCENTUAL DE LA EDAD DENTARIA SEGÚN DEMIRJIAN EN PACIENTES DE 6 A 15 AÑOS DE EDAD ATENDIDOS EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNJBG – TACNA EN EL PERIODO 2012-2015.

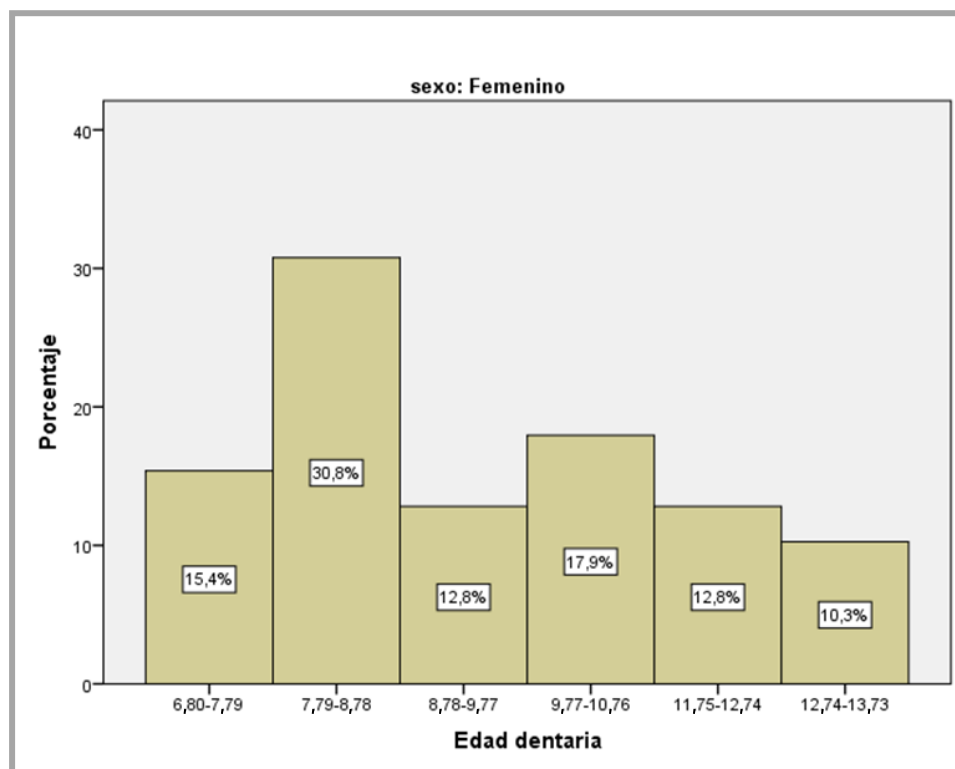
Sexo	Edad dentaria	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	6,80-7,79	6	15,4
	7,79-8,78	12	30,8
	8,78-9,77	5	12,8
	9,77-10,76	7	17,9
	11,75-12,74	5	12,8
	12,74-13,73	4	10,3
	Total	39	100,0
Masculino	6,80-7,79	2	6,3
	7,79-8,78	6	18,8
	8,78-9,77	9	28,1
	9,77-10,76	4	12,5
	10,76-11,75	4	12,5
	11,75-12,74	5	15,6
	12,74-13,73	2	6,3
	Total	32	100,0

* Fuente: Matriz de datos

En la tabla N° 6 se puede visualizar que la distribución de los porcentajes en referencia a la edad dentaria, el mayor porcentaje es 30,8% en edades de 7,79 a 8,78 años en niñas y en niños es 28,1% en edades de 8,78 a 9,77, mientras que el menor porcentaje es 10,3% que contiene edades entre 12,74 a 13,73 en niñas y en niños es 6,3% en edades entre los 6,8 a 7,79 y 12,74 a 13,73.

GRÁFICO N° 1

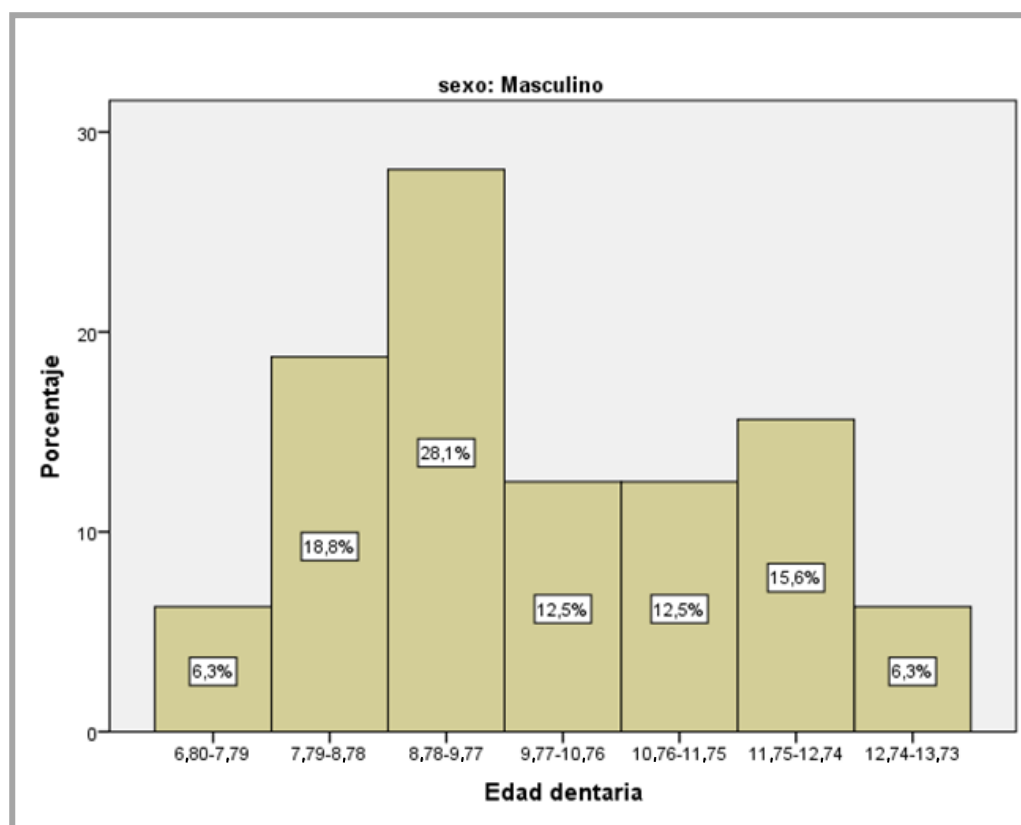
**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS Y PORCENTUAL DE LA EDAD
DENTARIA SEGÚN DEMIRJIAN EN NIÑAS DE 6 A 15 AÑOS
DE EDAD ATENDIDOS EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA
DE LA UNJBG – TACNA EN EL PERIODO 2012-2015.**



* Fuente: Datos de la Tabla N° 6

GRÁFICO N° 2

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS Y PORCENTUAL DE LA EDAD
DENTARIA SEGÚN DEMIRJIAN EN NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS
DE EDAD ATENDIDOS EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA
DE LA UNJBG – TACNA EN EL PERIODO 2012-2015.**



* Fuente: Datos de la Tabla N° 6

TABLA N° 7

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS Y PORCENTUAL DE LA EDAD ÓSEA SEGÚN HASSEL Y FARMAN EN PACIENTES DE 6 A 15 AÑOS DE EDAD ATENDIDOS EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNJBG – TACNA EN EL PERIODO 2012-2015.

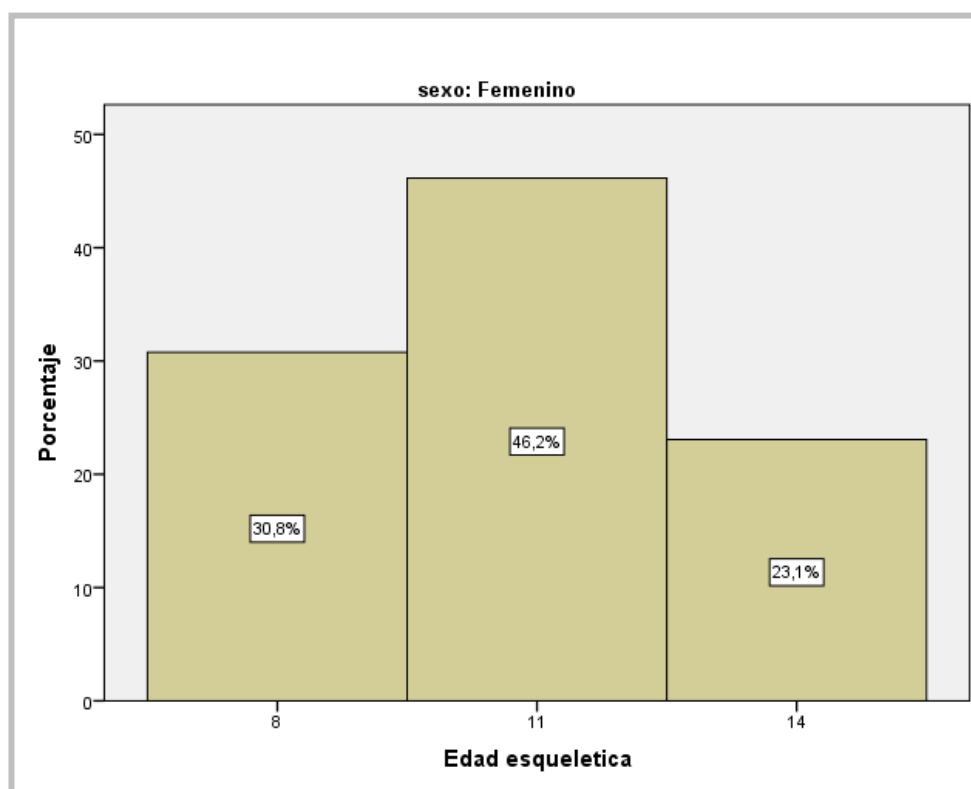
Sexo	Edad ósea	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	8	12	30,8
	11	18	46,2
	14	9	23,1
	Total	39	100,0
Masculino	10	7	21,9
	13	11	34,4
	14	8	25,0
	15	6	18,8
	Total	32	100,0

* Fuente: Matriz de datos

En la tabla N° 7 se puede visualizar que la distribución de los porcentajes en referencia a la edad ósea según el género, en donde se observa que el mayor porcentaje 34,4% tiene edad de 13 años en niños y 30,8 % en edad de 8 años en niñas, mientras que el menor porcentaje 18,8% tiene 15 años en niños y 23,1% en edad de 14 años en niñas.

GRÁFICO N° 3

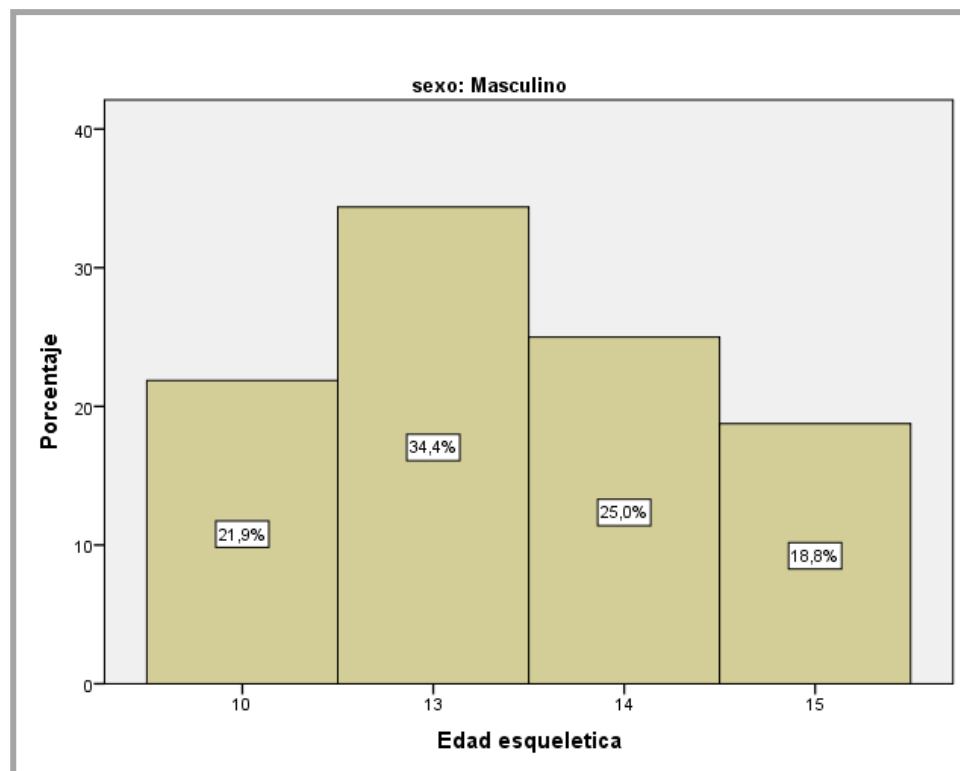
**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS Y PORCENTUAL DE LA EDAD
ÓSEA SEGÚN HASSEL Y FARMAN EN NIÑAS DE 6 A 15 AÑOS
DE EDAD ATENDIDOS EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA
DE LA UNJBG – TACNA EN EL PERIODO 2012-2015.**



* Fuente: Datos de la Tabla N° 7

GRÁFICO N° 4

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS Y PORCENTUAL DE LA EDAD
ÓSEA SEGÚN HASSEL Y FARMAN EN NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS
DE EDAD ATENDIDOS EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA
DE LA UNJBG – TACNA EN EL PERIODO 2012-2015.**



* Fuente: Datos de la Tabla N° 7

TABLA N° 8

**COMPARACIÓN DE LOS ESTADÍSTICOS DE LA EDAD DENTARIA
SEGÚN DEMIRJIAN Y LA EDAD ÓSEA SEGÚN HASSEL Y FARMAN
EN PACIENTES DE 6 A 15 AÑOS DE EDAD ATENDIDOS EN LA
CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNJBG – TACNA EN EL
PERIODO 2012-2015.**

Estadísticos		Edad Dentaria		Edad Ósea	
		Niños	Niñas	Niños	Niñas
Media		10,0563	9,6233	12,97	10,77
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	9,4733	8,9719	12,34	10,05
	Límite superior	10,6392	10,2747	13,60	11,49
Mediana		9,5000	9,0000	13,00	11,00
Varianza		2,614	4,038	3,064	4,919
Desviación estándar		1,61683	2,00944	1,750	2,218
Mínimo		7,60	6,80	10	8
Máximo		13,00	13,70	15	14
Rango		5,40	6,90	5	6

* Fuente: Matriz de datos

En la Tabla N° 8 se puede visualizar que la distribución de los porcentajes en referencia a la comparación de edad ósea y edad dentaria según género, se observa que la menor media es de la edad dentaria en niñas, mientras la mayor es la edad ósea en niños. El menor intervalo de edad está en la edad dentaria en niñas y la mayor está en edad ósea en niños.

El 50% de las edades es aproximadamente 9,4 años y la mayor edad 11 está en la edad ósea.

La menor desviación estándar que está más cerca a la media es la edad dentaria en niños y la más alejada con respecto a la media es la edad ósea en niñas.

El valor mínimo tiene la edad dentaria en niñas y el máximo la edad ósea en niños. Y el menor rango lo tiene la edad ósea.

TABLA N° 9

**COMPARACIÓN DE LOS ESTADÍSTICOS DE LA EDAD DENTARIA
SEGÚN EL MÉTODO DE DEMIRJIAN Y EDAD CRONOLÓGICA EN
PACIENTES DE 6 A 15 AÑOS DE EDAD ATENDIDOS EN LA
CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNJBG – TACNA EN
EL PERIODO 2012-2015.**

Estadísticos		Edad Dentaria		Edad Cronológica	
		Niños	Niñas	Niños	Niñas
Media		10,0563	9,6233	10,2441	9,4474
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	9,4733	8,9719	9,6441	8,8450
	Límite superior	10,6392	10,2747	10,8440	10,0499
Mediana		9,5000	9,0000	10,0050	9,2000
Varianza		2,614	4,038	2,769	3,454
Desviación estándar		1,61683	2,00944	1,66400	1,85857
Mínimo		7,60	6,80	7,30	6,10
Máximo		13,00	13,70	13,90	13,10
Rango		5,40	6,90	6,60	7,00

* Fuente: Matriz de datos

En la Tabla N° 9 se puede visualizar la distribución de los porcentajes en referencia a la comparación de edad dentaria y edad cronológica según género, se observa que la menor media es de la edad cronológica en niñas, mientras la mayor es la edad cronológica en niños. El menor intervalo de edad está en la cronológica en niñas y la mayor está en edad cronológica en niños.

El 50% de las edades es aproximadamente 9,4 años y la mayor edad 9,5 está en la edad cronológica.

La menor desviación estándar que está más cerca a la media es la edad dentaria en niños y la más alejada con respecto a la media es la edad dentaria en niñas.

El valor mínimo y el máximo la tiene la edad cronológica. Y el menor rango lo tiene la edad dentaria.

TABLA N°10

COMPARACIÓN DE LOS ESTADÍSTICOS DE LA EDAD ÓSEA SEGÚN HASSEL Y FARMAN Y EDAD CRONOLÓGICA EN PACIENTES DE 6 A 15 AÑOS DE EDAD ATENDIDOS EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNJBG – TACNA EN EL PERIODO 2012-2015.

Estadísticos		Edad Dentaria		Edad Cronológica	
		Niños	Niñas	Niños	Niñas
Media		12,97	10,77	10,2441	9,4474
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	12,34	10,05	9,6441	8,8450
	Límite superior	13,60	11,49	10,8440	10,0499
Mediana		13,00	11,00	10,0050	9,2000
Varianza		3,064	4,919	2,769	3,454
Desviación estándar		1,750	2,218	1,66400	1,85857
Mínimo		10	8	7,30	6,10
Máximo		15	14	13,90	13,10
Rango		5	6	6,60	7,00

* Fuente: Matriz de datos

En la Tabla N° 10 se puede visualizar que la distribución de los porcentajes en referencia a la comparación de edad ósea y edad cronológica según el género, se observa que la menor media es de la edad cronológica en niñas, mientras la mayor es la edad ósea en niños. El menor intervalo de edad está en la cronológica en niñas y la mayor está en edad ósea en niños.

El 50% de las edades es aproximadamente 9,5 años y la mayor edad 11 está en la edad ósea.

La menor desviación estándar que está más cerca a la media es la edad cronológica en niños y la más alejada con respecto a la media es la edad ósea en niñas.

El valor mínimo tiene la edad cronológica en niñas y el máximo la edad ósea en niños. Y el menor rango lo tiene la edad ósea en niñas.

4.2 DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

Demirjian A.; Goldstein H.; Tanner J. Realizaron un estudio donde observaron radiografías panorámicas de 1446 niños y 1482 niñas entre las edades de 2 a 20 años, examinados en el hospital STE – JUISTINE y en el centro de crecimiento MONTREAL. Se concluyó que el método propuesto por Demirjian es confiable para estimar madurez dental y debería ser usado como sistema universal. En el presente trabajo de investigación se usó los estándares propuestos por Demirjian, llegando a la conclusión que es un método confiable para aplicación en la población Tacneña, demostrando que la edad dentaria tiene una alta relación con la edad cronológica.

Cukovic y colaboradores. Evaluaron dos diferentes métodos el de Haavikko²² y el de Demirjian en 324 sujetos (149 niños y 175 niñas) entre 6 a 16 años. Los resultados mostraron que el método de Demirjian sobrestimaba la edad dental mientras el de Haavikko subestimaba. Ambos métodos presentaban un alto grado de correlación entre la edad dental y cronológica, siendo más alta el método de Demirjian, en nuestro estudio se ha realizado la

comparación entre la edad dentaria según el método de Demirjian y la edad cronológica de cada paciente, lo que se obtuvo como resultado fueron datos coincidentes, demostrando que el método de Demirjian tiene más relación con la edad cronológica.

Campana. Realizó un estudio entre 120 sujetos peruanos (60 niñas y 60 niños), entre 7 y 10 años para evaluar la edad dental usando el método de Demirjian para compararla con la edad cronológica. Para el sexo masculino se observó diferencia significativa entre la edad cronológica y la edad dentaria; para el sexo femenino no se observó diferencia significativa. Se determinó el coeficiente de correlación de Pearson. Para la muestra total se halló un valor de 0,9, que indica una alta correlación. En nuestro estudio se analizó a 71 pacientes (39 niñas y 32 niños) se concluyó que para la población Tacneña el sexo femenino no presentaba diferencia significativa entre la edad dentaria y cronológica, mientras que el sexo masculino presentaba una ligera diferencia.

Agurto. En un estudio retrospectivo transversal, evaluó el desarrollo dental de 1620 niños japoneses sanos entre 3 y 15,9 años usando el método de Demirjian. Se encontró que había una diferencia significativa entre la edad dental y la cronológica y que el método sobrestimaba la edad dental por lo que se elaboró nuevos estándares específicos para esa población.²⁹ En nuestro estudio no fue necesario elaborar nuevos estándares, ya que al hacer uso de las tablas establecidas, se pudo concluir que según los datos estadísticos de Mann Whitney y Wilcoxon, los datos obtenidos en nuestro estudio ofrecen un coeficiente de variación entre 16 a 18%, lo que se interpreta en un grado de confianza aceptable para su aplicación en la población estudiada.

En cuanto a la edad ósea, **Lamparski**, diseñó un método de medida específico para las vértebras cervicales, tal y como se observan en las telerradiografías laterales de cráneo. Estableció 2 planos de medidas, vertical y horizontal, estudiando tanto el tamaño como la forma de las vértebras. Con ello, consiguió crear un “Atlas descriptivo de radiografías estándares” con esquemas de las variaciones que dichas vértebras cervicales sufren a través de los años y asignándoles 6 estadíos. Este Atlas se encuentra limitado al

rango de edad comprendido entre los 11 y los 16 años, en los niños, y entre los 10 y los 15 años en las niñas, ya que descubrió que la maduración ósea es más temprana en el género femenino, en nuestro estudio hemos analizado la edad ósea según el método de Hassel y Farman y la hemos comparado con la edad cronológica, llegando a la conclusión que en las niñas la diferencia no es significativa entre las edades esquelética y cronológica, mientras que en los niños la diferencia es mayor, indicando que las niñas tiene una maduración ósea avanzada en relación a los niños.

Dhillon, realiza un estudio sobre la valoración de la edad ósea en niñas, comparando las vértebras cervicales con la muñeca y mano, concluye que la valoración de la edad ósea mediante la maduración de las vértebras cervicales es confiable y válida. La edad vertebral puede ser una herramienta valiosa en la clínica de ortodoncia para valorar el estadio de maduración de un individuo durante la adolescencia, lo que coincide con los datos obtenidos en esta investigación, llegando a la conclusión de que es un método confiable para el diagnóstico en ortodoncia.

CONCLUSIONES

PRIMERA

En relación a la valoración de la edad dentaria según el método de Demirjian y la edad ósea según el método de Hassel y Farman, se concluyó que son métodos confiables para la aplicación como apoyo en el diagnóstico ortodóncico en pacientes de 6 a 15 años de edad atendidos en la clínica Odontológica de la UNJBG, ya que los resultados estadísticos se interpretan en un grado de confianza aceptable.

SEGUNDA

En relación a la valoración de la edad dentaria según el método Demirjian como apoyo para el diagnóstico en ortodoncia los resultados del análisis estadístico establecen que en un intervalo de confianza del 95%, la desviación estándar con respecto de la media es de 1,61683 en niños y 2,00944 en niñas que arroja un coeficiente de variación del 16% en niños y 20% en niñas, lo cual se interpreta en un grado de confianza aceptable en los resultados.

TERCERA

Con respecto de la valoración de la edad ósea según el método de Hassel y Farman como apoyo en el diagnóstico ortodóncico los resultados del análisis estadístico establecen que en un intervalo de confianza del 95%, la desviación estándar con respecto de la media es de 1,750 en niños y de 2,218 en niñas que arroja un coeficiente de variación del 13% en niños y 20% en niñas, lo cual se interpreta en un grado de confianza aceptable en los resultados.

CUARTA

Al comparar la edad dentaria según el método de Demirjian con la edad ósea según el método de Hassel y Farman se establece que el menor coeficiente de variación se expresa en el método de Hassel y Farman con 13% en niños y el mayor se expresa tanto para el método de Demirjian y Hassel y Farman en niñas con un 20%.

QUINTA

Al comparar la edad dentaria según el método de Demirjian con la edad cronológica se establece que para la edad cronológica en un intervalo de confianza del 95%, la desviación estándar con respecto de la media es de 1,664 en niños y de 1,85857 en niñas que arroja un coeficiente de variación del 16% y 19% respectivamente. Se conoce que la edad dentaria según el método de Demirjian tiene un coeficiente de variación en niños de 16% al igual que la edad cronológica, mientras que en niñas es de 20% lo que difiere en 1% con respecto a la edad cronológica.

SEXTA

Según lo anteriormente explicado al comparar la edad esquelética según el método de Hassel y Farman con la edad cronológica se sabe que la edad ósea tiene un coeficiente de variación de 13% en niños, lo que se traduce en que la edad ósea según el método de Hassel y Farman varía en un 3% con respecto a la edad cronológica. Mientras que la edad ósea en niñas tiene un coeficiente de variación de 20% lo que significa que según el método de Hassel y Farman existe una variación de 1% con respecto a la edad cronológica.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda para el apoyo en el diagnóstico en ortodoncia, hacer uso del método de Hassel y Farman, para el cuál se utiliza una radiografía lateral de cráneo, con el fin de evitar la toma de una radiografía carpal, y así evitar la radiación innecesaria, mayor tiempo de espera y costos al paciente.
2. Se recomienda comparar las edades tanto cronológica, dentaria y ósea, para mayor precisión en los resultados.
3. Realizar estudios posteriores, utilizando muestras mucho más grandes, para revalidar los métodos usados en nuestra población.
4. Poner énfasis en la enseñanza del método de Hassel y Farman a nivel de pregrado, ya que las estadísticas establecen que es un método confiable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guiulfo Crispín, N. Edad promedio del pico de crecimiento puberal en adolescentes del Centro Médico Naval "CMST" 2007- 2008. [Tesis para obtener el grado de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Nacional Mayor De San Marcos; (2008).
2. Garcia, N. Valoración de la edad esquelética, estudio comparativo entre maduración de vértebras cervicales y maduración de la muñeca y mano. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, (1996). Vol 1.
3. Mourelle, Maria. Correlación entre la maduración dentaria e indicadores de crecimiento esquelético en pacientes odontopediátricos. Madrid. Universidad Complutense de Madrid, (2004).
4. Marañón, G. A. Edad dental según los métodos Demirjian y Nolla en Niños peruanos de 4 a 15 años. 1° ed. Lima. USMP, (2012). Vol 1.
5. Rivas, C; Avaria, C; Guzmán, CL. Correlación Entre Edad Cronológica y Maduración Ósea en Vértebras Cervicales en Adolescentes Chilenos para Determinar Peak de Crecimiento Puberal. Revista de Chile: (2009); 100:3; 4-11

6. Ruiz R. Análisis de radiografía carpal para evaluar los eventos de maduración ósea en sujetos de la Ciudad de México, D.F. Parte III. Tesis 1997.
7. Proffit WR. Ortodoncia contemporánea, teoría práctica. 3a. ed. Editorial Mosby. España, 2001, pp. 150-153, 91-98.
8. Aguila FJ, Enlow DH. Crecimiento craneofacial y ortopedia. Barcelona: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica. 1993, pp. 21-86.
9. Hassel B, Farman A. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. Am J Orthod 1995; 107:58-66.
10. Damian Linares, M. Radioproteccion y Bioseguridad en Odontologia. [Tesis para obtener el grado de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Cientifica del Peru; 2015.
11. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. Human Biology. (1973); 45(2):211–227.
12. Liversidge, H.; Speechly, T.; Hector, M. Dental maturation in British children: are Demirjian's standards applicable? Int J Paediatr Dent 1999; 9(4): 263–9.
13. Willems G, Van Olmen A, Spiessens B, Carels C. Dental age estimation in Belgian children: Demirjian's technique revisited. J Forensic Sci (2001);46(4):893–895.

14. Leurs, H.; Wattel, E.; Aartman, I.; Etty, E.; Andersen, B. Dental age in Dutch children. *Eur J Orthod.* 2005; 27(3): 309-14.
15. Galic, I.; Nakas, E.; Prohic, S.; Selimovic, E.; Obradovic, B.; Petroveckii, M. Dental age estimation among children aged 5–14 years using the Demirjian method in Bosnia-Herzegovina. *Acta Stomatol Croat.* 2010; 44(1): 17 - 25.
16. Greulich WW., Pyle SI. (1959). *Radiographic Atlas of Skeletal Development of the hand-wrist.* Standort. Stanford University Press
17. Leite H., O'Reilly M. 1987. Skeletal age assessment using the first, second and third fingers of the hand. *Am. J. Orthod.*: Vol 92: pp 492-498
18. Todd T., Pyle SI. 1928. Quantitative Study of the vertebral column. *Am. J. Phys Anthropol.*: Vol. 12: pp 321.
19. O'Reilly M., Yanniello G. 1988. Mandibular growth changes and maturation of cervical vertebrae. *Angle Orthod*
20. Lamparsky DG. Skeletal age assessment utilizing cervical vertebrae. *J Anat.* 1975;1: 49-68
21. Hägg U, Taranger J. Dental emergence stages and the pubertal growth spurt. *Acta Odontol Scand* 1981; 39:295-306.

22. Hägg U, Taranger J. Dental development assessed by tooth counts and its correlation to somatic development during puberty. *Eur J Orthod* 1984; 55-64.
23. Hägg U, Taranger J. Maturation indicator and the pubertal growth spurt. *Am J Orthod* 1982; 299-309.
24. Sato K. A study of growth timing of mandibular length, body height, hand bones and cervical vertebrae during puberty. *Nippon Kyosei Shika Gakkai Zasshi*. 1987; 46:517-33.
25. Moscoso M, Tenorio Gonzáles J, Patiño CA. Importanza dello studio della colonna cervicale sulla teleradiografia latero-laterale per la determinazione dell' età scheletrica. *Odontoiatria Oggi* 1987;4:211-21.
26. García-Fernández P, Torre H, Flores L, Rea J. The cervical vertebrae as maturational indicators. *J Clin Orthod* 1998;32(4):221-5.
27. Bujaldon-Daza Jm, Rodríguez-Argaiz R, Bujaldon-Daza Al. Estudio preliminar sobre la validez del índice de maduración de las vértebras cervicales como herramienta diagnóstica para la planificación ortodóncica. *RCOE* 1998;8:751-60.

28. Liliequist B, Lundberg M. Skeletal and tooth development. A methodologic investigation. *Acta Radiol Diagn (Stockh)* (1971); 11(2):97-112.
29. Gustafson G, Koch G. Age estimation up to 16 years of age based on dental development. *Odontol Revy.* (1974); 25(3):297-306.
30. Nyström M, Haataja J, Kataja M, Evälahti M, Peck L, Kleemola-Kujala E. Dental maturity in Finnish children, estimated from the development of seven permanent mandibular teeth. *Acta Odontol Scand.* (1986); 44:193-8.
31. Tunc ES, Koyuturk A. Dental age assessment using Demirjian's method on northern Turkish children. *Forensic Sci Int.* (2008); 175(1):23-6.
32. Al-Emran S. Dental age assessment of 8.5 to 17 Year-old Saudi children using Demirjian's method. *J Contemp Dent Pract.* (2008); 9(3):64-71.
33. Agurto GH, Satake T, Maeda T, Tanaka S, Akimoto Y. Dental age in Japanese children using a modified Demirjian method. *Pediatr Dent J.* (2009); 19(1):82-8.
34. Eid R, Simi R, Friggi M, Fisberg M. Assessment of dental maturity of Brazilian children aged 6 to 14 years using Demirjian's method. *Int J Paediatr Dent.* (2002); 12:423-8.

35. Pérez A, Aguirre M, Barboza P, Fierro C. Study of Chilean children's dental maturation. *J Forensic Sci.* (2010); 55(3):735-7.
36. Campana LA. Estudio comparativo de la edad cronológica y la edad dentaria de individuos peruanos de ambos sexos entre 7 y 10 años de edad [Tesis para obtener el grado de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 1999.
37. Cameriere R, Flores-Mir C, Mauricio F, Ferrante L. Effects of nutrition on timing of mineralization in teeth in a Peruvian sample by the Cameriere and Demirjian methods. *Ann Hum Biol.* (2007); 34(5):547–56.
38. Acevedo EA. Evaluación de los métodos de Moorrees y Demirjian para asignación de edad dental en niños de 8 - 11 años que fueron evaluados en el Hospital Central FAP en Octubre del 2008 [Tesis para obtener el grado de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal; 2008.
39. Moorrees CFA, Flanning EA, Hunt E. Age variation of formation stages for ten permanent teeth. *J Dent Res.* (1963); 42:1490-502.
40. Peña, C. Estimación de la edad dental usando el método de Demirjian en niños peruanos. (Tesis CD). Lima: UNMSM; 2011.
41. Soto López, E. Estimación y comparación de la edad dental en base a la edad cronológica con el método de Demirjian y de Nolla

en pacientes pediátricos que asistieron a la clínica docente asistencial de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann durante el periodo 2012-2013 [Tesis para obtener el grado de Cirujano Dentista]. Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; 2015.

42.Vargas Tonconi, A. Correlación entre la edad cronológica y la edad dental en pacientes entre los 4 y 21 años de edad atendidos en la clínica docente - asistencial de odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, año 2013 y 2014. [Tesis para obtener el grado de Cirujano Dentista]. Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; 2016.

43.Noble, W. The estimation the age from the dentition. J of Forensic Sci. (1974); 14: 215.

44.Lastres, G. Estudio radiográfico del desarrollo dentario de los dientes permanentes. (Tesis CD) Lima: UPCH; 1984.

45.Guerra, A. Odontoestomatología forense. 1era ed. Bogotá: Ecoe Ediciones; 2002.

46.Stimson, P.G.; Mertz, C. Forensic dentistry: CRC Press; 1997.

47.Boj, J.; Catala, M.; Garcia - Ballesta, C.; Mendoza, A. Odontopediatria. Barcelona: Masson; 2004.

48. Bastardo R; Figuera A; Rueda Y; Ortiz M; Quirós O; Farías M y cols. Correlación entre edad cronológica y edad ósea - edad dental en pacientes del Diplomado de Ortodoncia Interceptiva, UGMA. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria (2007)
49. Gómez de Ferraris ME, Muñoz AC. Histología y embriología bucodental. Segunda edición ed: Panamericana; 2002.
50. Assed S. Tratado de Odontopediatria Tomo 1. AMOLCA. Colombia (2008).
51. Van Waes. Atlas de odontología pediátrica. Editorial: Masson, 1era Ed. Año: 2002. 4-32.

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO N° 01

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Ficha N°

Fecha / /

Nombres y Apellidos: _____

Sexo: **M** **F** Fecha de Nacimiento: _____ Edad: _____

SEGÚN LA MADURACION OSEA:

1. Concavidad de las vertebras

	C2	C3	C4
Concavidad/ mm			

Borde inferior de la concavidad	Profundidad
Plano	0 mm
Ligeramente cóncavo	0,5 - 1,5 mm
Profundo	> 2mm

2. Forma de la C3 y C4 (vértebras cervicales)

	VALOR A	VALOR B	VALOR C	VALOR D	FORMA
C3					
C4					

Valoración según el método de Hassel y Farman: _____

SEGÚN LA MADURACION DENTARIA:

	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7
A – H							
Valor							

Σ Total

Edad dentaria según Demirjian: _____

ANEXO N° 02

DATOS ESTADISTICOS COMPLEMENTARIOS

A. Prueba de normalidad de la variable edad ósea

Para efectuar la prueba de normalidad, el planteamiento de la hipótesis es:

Ho: Los datos provienen de una distribución normal

Hi: Los datos no provienen de una distribución normal

Si p-valor > 0,05: Se acepta Ho

Si p-valor < 0,05: Se rechaza Ho

TABLA N° 11

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Edad ósea	0,185	71	0,000	0,890	71	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

- **Análisis e interpretación**

Según los valores de la Tabla 11, en relación a la edad ósea, y considerando que el número de encuestas son 71, nos corresponde observar la columna de prueba de Kolmogorov-Smirnov, donde la significancia asintótica ó p-valor es de 0,00. Por tanto, es menor que 0,05; por lo que se rechaza H_0 . Se interpreta que los datos de la variable edad ósea no provienen de una distribución normal.

TABLA N° 12

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Edad ósea	,185	71	,000	,890	71	,000
Edad dentaria	,118	71	,016	,937	71	,001

a. Corrección de significación de Lilliefors

B. Prueba de normalidad de la variable edad dentaria

Para efectuar la prueba de normalidad, el planteamiento de la hipótesis es:

H_0 : Los datos provienen de una distribución normal

H_i : Los datos no provienen de una distribución normal

Si p-valor > 0,05: Se acepta H_0

Si p-valor < 0,05: Se rechaza H_0

TABLA N°13

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Edad dentaria	,118	71	,016	,937	71	,001

a. Corrección de significación de Lilliefors

- **Análisis e interpretación**

Según los valores de la Tabla 13, en relación a la edad dentaria, y considerando que el número de encuestas son 71, nos corresponde observar la columna de prueba de Kolmogorov-Smirnov, donde la significancia asintótica ó p-valor es de 0,016.

Por tanto, es menor que 0,05; por lo que se rechaza H_0 . Se interpreta que los datos de la variable edad dentaria no provienen de una distribución normal.

Por lo tanto como no cumple el supuesto de la normalidad, aplicamos una estadística no paramétrica que es de Mann Whitney.

H₀: El método Hassel y Farman (maduración esquelética) es igual al el método de Demirjian (calcificación dentaria) en pacientes de 6 a 15 años atendidos en la clínica Odontológica de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann- Tacna en el periodo 2012-2015.

H₁: El método Hassel y Farman (maduración esquelética) es menor al método de Demirjian (calcificación dentaria) en pacientes de 6 a 15 años atendidos en la clínica Odontológica de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann- Tacna en el periodo 2012-2015.

1. Nivel de significancia

$$\alpha=5\% = 0,05$$

2. Estadístico de prueba

TABLA N° 14

Rangos				
	Cod	N°	Rango promedio	Suma de rangos
Edad esquelética	1	71	88,71	6298,50
Edad dentaria	2	71	54,29	3854,50
	Total	142		

TABLA N° 15

Estadísticos de prueba^a	
	EE
U de Mann-Whitney	1298,50
W de Wilcoxon	3854,50
Z	-5,000
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Variable de agrupación: cod

3. Decisión

$p=0,00 < \alpha = 0,05$ entonces se rechaza H_0

4. Conclusión

Al nivel del 5% de significancia se concluye el método Hassel y Farman (maduración esquelética) es menor al método de Demirjian (calcificación dentaria) en pacientes de 6 a 15 años atendidos en la clínica Odontológica de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann- Tacna en el periodo 2012-2015.

REGRESIÓN SIMPLE - EDAD CRONOLÓGICA VS. EDAD DENTARIA

Verificación de los supuestos del modelo

Este modelo debe cumplir con los supuestos:

*De normalidad de los residuos mediante la prueba de Kolmogorov - Smirnov

TABLA N° 16

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Edad esquelética	0,061	71	0,200*	0,984	71	0,482

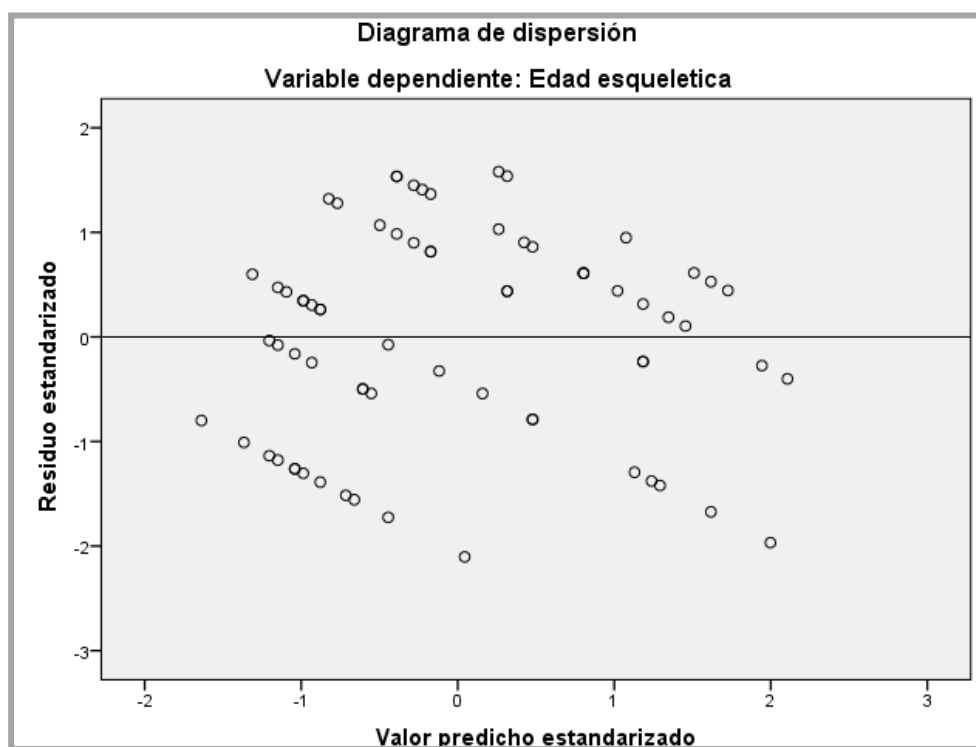
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Dado que $p=0,200$ es mayor que $\alpha=0,05$ los datos proviene de una distribución normal con 95% de confianza

*Para verificar la homoscedasticidad o varianzas constante (o homogéneas) debemos verificar que los residuos permanezcan constantes para todos los valores de las estimaciones. Para esto, se traza una gráfica de los residuales contra los valores estimados $\hat{Y}$. (Gráfico N°6)

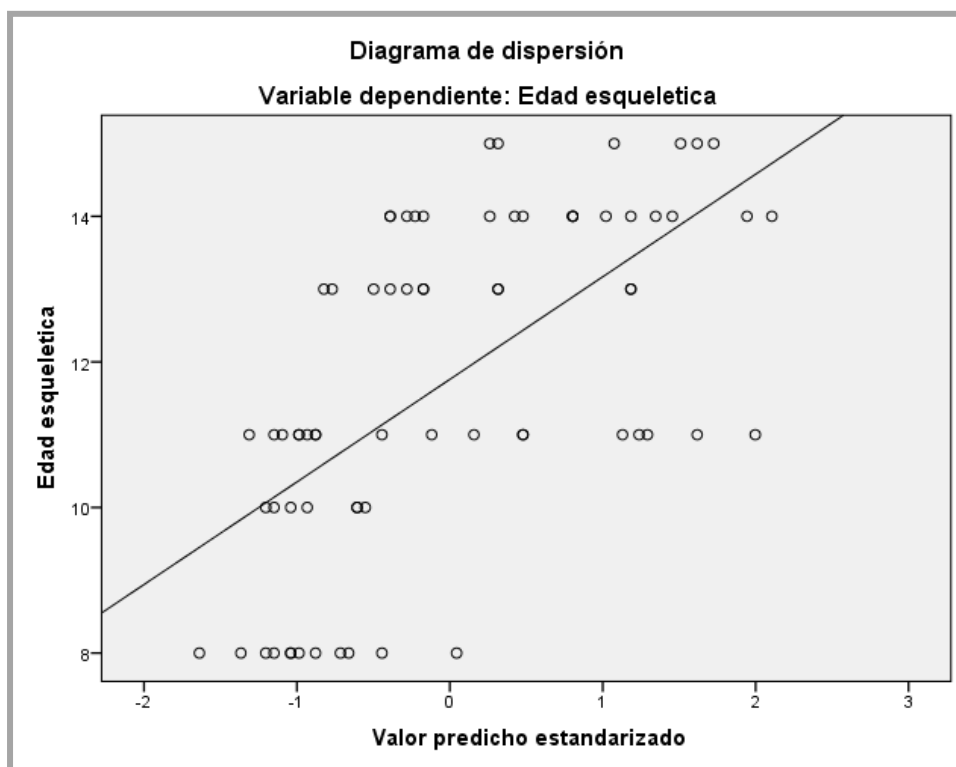
GRÁFICO N°5. DIAGRAMA DE DISPERSIÓN



* Fuente: Matriz de datos

*Observamos que los puntos se distribuyen en forma lineal alrededor de la línea de regresión

GRÁFICO N°6. DIAGRAMA DE DISPERSIÓN



* Fuente: Matriz de datos

Variable dependiente: Edad cronológica (y)

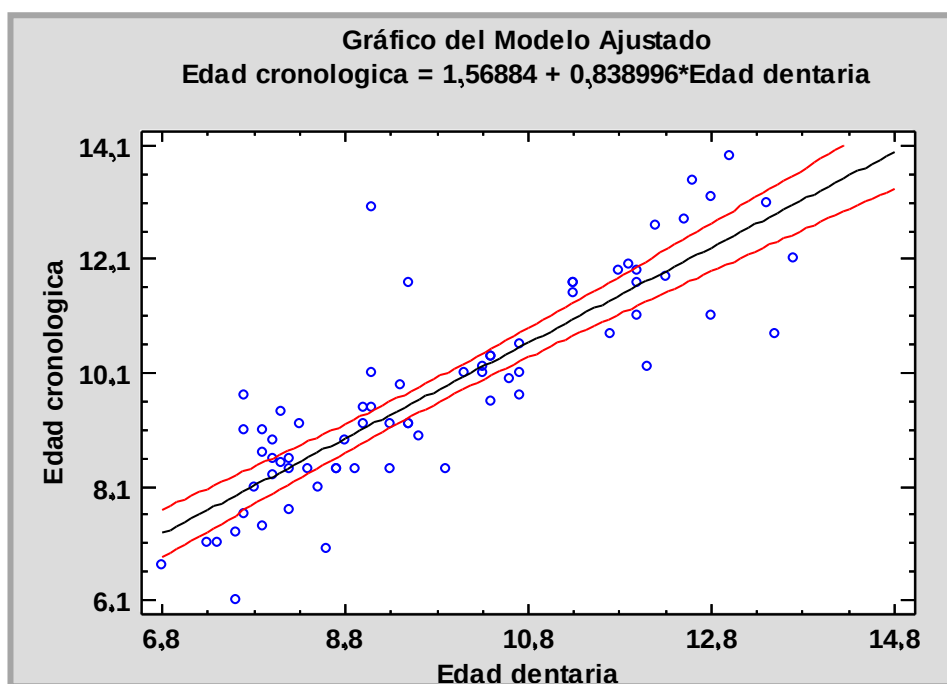
Variable independiente: Edad dentaria (x)

Lineal: $Y = a + b \cdot X$

Número de observaciones: 71

El error absoluto medio (MAE) de 0,677281 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05, no hay indicación de una autocorrelación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

GRÁFICO N°7. MODELO AJUSTADO



* Fuente: Matriz de datos

- **Coeficientes**

TABLA N° 17

	Mínimos Cuadrados	Estándar	Estadístico	
Parámetro	<i>Estimado</i>	<i>Error</i>	<i>T</i>	<i>Valor-P</i>
Intercepto	1,56884	0,608416	2,57857	0,0121
Pendiente	0,838996	0,0609175	13,7727	0,0000

- **Análisis de Varianza**

TABLA N° 18

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	167,371	1	167,371	189,69	0,0000
Residuo	60,8827	69	0,882358		
Total (Corr.)	228,254	70			

Coeficiente de Correlación = 0,85631

R-cuadrada = 73,3267 porciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 72,9402 porciento

Error estándar del est. = 0,939339

Error absoluto medio = 0,677281

Estadístico Durbin-Watson = 2,20496 (P=0,8070)

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo para describir la relación entre Edad cronológica y Edad dentaria. La ecuación del modelo ajustado es

$$\text{Edad cronológica} = 1,56884 + 0,838996 * \text{Edad dentaria}$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre Edad cronológica y Edad dentaria con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 73,3267% de la variabilidad en Edad cronológica. El coeficiente de correlación es igual a 0,85631, indicando una relación moderadamente fuerte entre las variables. El error estándar del estimado indica que la desviación estándar de los residuos es 0,939339. Este valor puede usarse para construir límites de predicción para nuevas observaciones, seleccionando la opción de Pronósticos.

TABLA N°19

EDAD CRONOLÓGICA Y SU VALOR PRONOSTICADO RESPECTO A

LA EDAD DENTARIA

Número del caso	Edad cronológica	Valor pronosticado con respecto a la edad dentaria
1	13,10	12,8114
2	10,80	12,8953
3	11,90	11,4690
4	13,20	12,3080
5	10,00	10,4622
6	8,60	8,2808
7	11,50	11,0495
8	9,20	9,1198
9	10,80	11,3851
10	9,50	9,1198
11	12,00	11,5529
12	9,40	8,3647
13	11,70	11,0495
14	7,60	8,0291
15	9,20	9,3715
16	9,60	10,2944
17	9,90	9,4554
18	8,40	8,6164
19	10,11	9,2037
20	10,60	10,5461
21	9,10	8,0291
22	7,00	8,7842
23	10,10	10,2105
24	9,20	9,5393
25	10,11	10,5461
26	8,70	8,1969
27	8,90	8,9520
28	6,70	7,2740
29	11,90	11,6368
30	10,11	10,0511
31	10,20	10,2105

32	13,90	12,4758
33	6,10	7,9452
34	8,40	8,8681
35	10,40	10,2944
36	8,60	8,4486
37	7,11	7,7774
38	11,10	11,6368
39	8,10	8,7003
40	7,30	7,9452
41	8,30	8,2808
42	7,11	7,6935
43	11,10	12,3080
44	8,10	8,1130
45	9,20	8,5325
46	12,11	13,0631
47	13,00	9,2037
48	9,00	9,6232
49	8,90	8,2808
50	7,70	8,4486
51	8,40	8,4486
52	9,10	8,1969
53	12,80	12,0563
54	11,80	11,8885
55	11,70	9,5393
56	9,70	10,5461
57	8,40	9,8749
58	11,70	11,6368
59	13,50	12,1402
60	11,70	11,0495
61	9,50	9,2037
62	8,40	9,0359
63	9,20	9,5393
64	8,40	8,8681
65	10,40	10,2944
66	8,40	9,3715
67	10,20	11,7207
68	8,50	8,3647
69	7,40	8,1969
70	12,70	11,8046
71	9,70	8,0291

REGRESIÓN SIMPLE- EDAD CRONOLÓGICA VS. EDAD ESQUELÉTICA

Variable dependiente: Edad cronológica (y)

Variable independiente: Edad ósea (z)

Lineal: $Y = a + b \cdot X$

Número de observaciones: 71

- **Coeficientes**

TABLA N° 20

	<i>Mínimos Cuadrados</i>	<i>Estándar</i>	<i>Estadístico</i>	
<i>Parámetro</i>	<i>Estimado</i>	<i>Error</i>	<i>T</i>	<i>Valor-P</i>
Intercepto	3,13404	0,790047	3,9669	0,0002
Pendiente	0,567357	0,0659567	8,60197	0,0000

- **Análisis de Varianza**

TABLA N° 21

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	118,113	1	118,113	73,99	0,0000
Residuo	110,141	69	1,59625		
Total (Corr.)	228,254	70			

Coeficiente de Correlación = 0,719348

R-cuadrada = 51,7462 por ciento

R-cuadrado (ajustado para g.l.) = 51,0468 por ciento

Error estándar del est. = 1,26343

Error absoluto medio = 1,02684

Estadístico Durbin-Watson = 1,62236 (P=0,0507)

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo para describir la relación entre Edad cronológica y Edad ósea. La ecuación del modelo ajustado es

$$\text{Edad cronológica} = 3,13404 + 0,567357 \cdot \text{Edad ósea}$$

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05; existe una relación estadísticamente significativa entre Edad cronológica y Edad ósea con un nivel de confianza del 95,0%.

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 51,7462% de la variabilidad en Edad cronológica. El coeficiente de correlación es igual a 0,719348; indicando una relación moderadamente fuerte entre las variables. El error estándar del estimado indica que la desviación estándar de los residuos es 1,26343. Este valor puede usarse para construir límites de predicción para nuevas observaciones.

El error absoluto medio (MAE) de 1,02684 es el valor promedio de los residuos. El estadístico de Durbin-Watson (DW) examina los residuos para determinar si hay alguna correlación significativa basada en el orden en el que se presentan en el archivo de datos. Puesto que el valor-P es mayor que 0,05; no hay indicación de una auto correlación serial en los residuos con un nivel de confianza del 95,0%.

TABLA N° 22

EDAD CRONOLÓGICA Y SU VALOR PRONOSTICADO RESPECTO A

LA EDAD ÓSEA

N° del caso	Edad cronológica	Valor pronosticado con respecto a la edad ósea
1	13,10	11,07700
2	10,80	9,37500
3	11,90	11,64440
4	13,20	11,64440
5	10,00	11,07700
6	8,60	9,37500
7	11,50	11,07700
8	9,20	7,67290
9	10,80	11,07700
10	9,50	9,37500
11	12,00	9,37500
12	9,40	9,37500
13	11,70	11,07700
14	7,60	7,67290
15	9,20	11,07700
16	9,60	11,64440
17	9,90	11,07700
18	8,40	10,50970
19	10,11	11,07700
20	10,60	11,07700
21	9,10	9,37500
22	7,00	7,67290
23	10,10	11,07700
24	9,20	10,50970
25	10,11	9,37500
26	8,70	7,67290
27	8,90	8,80760

28	6,70	7,67290
29	11,90	11,07700
30	10,11	9,37500
31	10,20	11,64440
32	13,90	11,64440
33	6,10	7,67290
34	8,40	8,80760
35	10,40	10,50970
36	8,60	9,37500
37	7,11	9,37500
38	11,10	10,50970
39	8,10	7,67290
40	7,30	8,80760
41	8,30	7,67290
42	7,11	7,67290
43	11,10	9,37500
44	8,10	9,37500
45	9,20	10,50970
46	12,11	11,07700
47	13,00	11,07700
48	9,00	9,37500
49	8,90	9,37500
50	7,70	9,37500
51	8,40	7,67290
52	9,10	8,80760
53	12,80	11,07700
54	11,80	11,07700
55	11,70	11,07700
56	9,70	9,37500
57	8,40	7,67290
58	11,70	10,50970
59	13,50	11,64440
60	11,70	11,07700
61	9,50	10,50970
62	8,40	10,50970
63	9,20	10,50970
64	8,40	8,80760

65	10,40	10,50970
66	8,40	10,50970
67	10,20	9,37500
68	8,50	8,80760
69	7,40	7,67290
70	12,70	9,37500
71	9,70	8,80760

TABLA N° 23

	Y= edad cronológica x= edad dentaria	Y= edad cronológica x= edad ósea
Coefficiente de Correlación	0,85631	0,719348
R-cuadrada	73,3267%	51,7462

De la tabla N° 23 se interpreta que el 85,631% de la variación de la variable edad cronológica es explicada por la regresión lineal.

ANEXO N° 03

DOCUMENTOS PARA LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Luis Alberto Alanico Echaila,

Identificado con DNI N° 00415285, de profesión

Cirujano Dentista COP 5224 ejerciendo actualmente como docente de la

E.A.P de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de instrumento la Ficha de recolección de datos, a efectos de su aplicación para desarrollar la tesis titulada: "VALORACIÓN DE LA EDAD DENTARIA SEGÚN EL MÉTODO DE DEMIRJIAN Y DE EDAD ÒSEA SEGÚN EL MÉTODO DE HASSEL Y FARMAN COMO APOYO EN EL DIAGNÓSTICO ORTODÓNCICO EN PACIENTES DE 6 A 15 AÑOS ATENDIDOS EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNJBG – TACNA EN EL PERIODO 2012-2015"



FIRMA

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Wander W. Condon Quijse,
Identificado con DNI N° 41110863, de profesión
Cirujano Dentista COP 23531 ejerciendo actualmente como docente de la
E.A.P de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de instrumento la Ficha de recolección de datos, a efectos de su aplicación para desarrollar la tesis titulada: "VALORACIÓN DE LA EDAD DENTARIA SEGÚN EL MÉTODO DE DEMIRJIAN Y DE EDAD ÒSEA SEGÚN EL MÉTODO DE HASSEL Y FARMAN COMO APOYO EN EL DIAGNÓSTICO ORTODÓNCICO EN PACIENTES DE 6 A 15 AÑOS ATENDIDOS EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNJBG – TACNA EN EL PERIODO 2012-2015"



FIRMA

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, José Luis Pacheco Torre,
Identificado con DNI N° 29398402, de profesión
Cirujano Dentista COP 4875 ejerciendo actualmente como docente de la
E.A.P de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación de instrumento la Ficha de recolección de datos, a efectos de su aplicación para desarrollar la tesis titulada: "VALORACIÓN DE LA EDAD DENTARIA SEGÚN EL MÉTODO DE DEMIRJIAN Y DE EDAD ÒSEA SEGÚN EL MÉTODO DE HASSEL Y FARMAN COMO APOYO EN EL DIAGNÓSTICO ORTODÓNCICO EN PACIENTES DE 6 A 15 AÑOS ATENDIDOS EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNJBG – TACNA EN EL PERIODO 2012-2015"


FIRMA

ANEXO N° 04

ICONOGRAFÍA

UBICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN DE TACNA

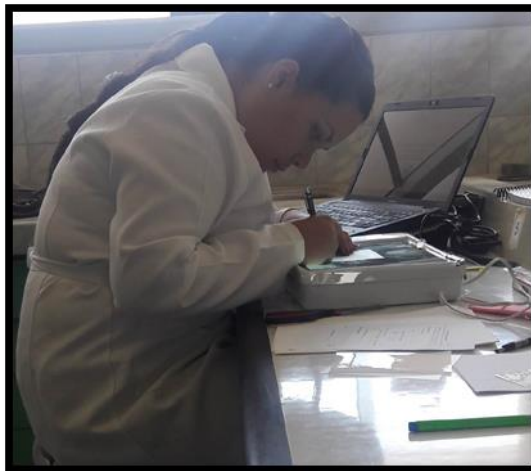


FOTOGRAFÍA N° 1: Ubicación de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, localizada en la ciudad universitaria ubicada en la calle Miraflores s/n. de la ciudad de Tacna.

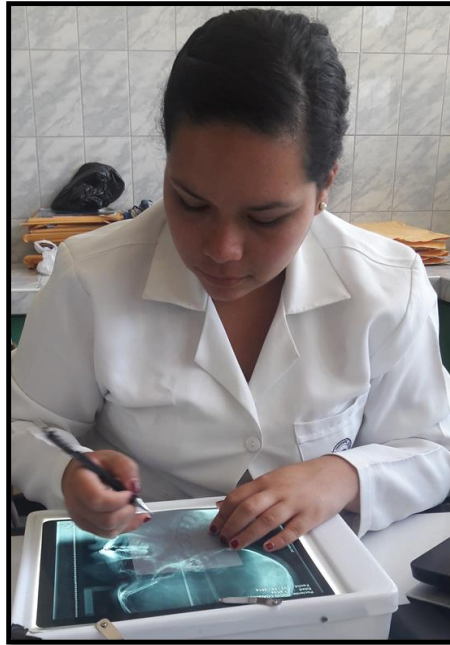
**LABORATORIO DE HISTOLOGÍA DE ODONTOLOGÍA DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**



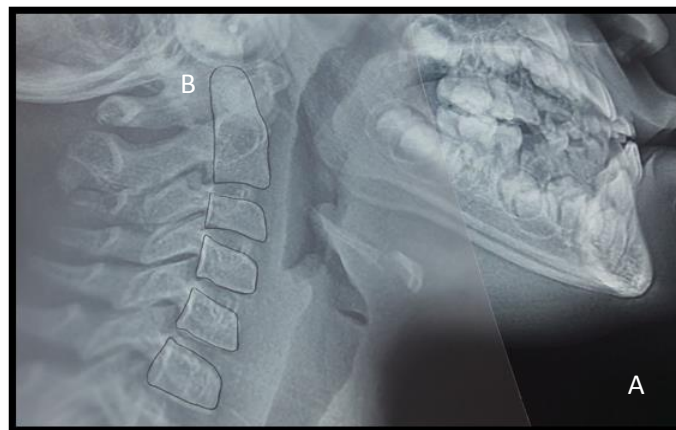
FOTOGRAFÍA N° 2: Revisión de las historias clínicas, y llenado de datos generales del paciente en la ficha de recolección de datos.



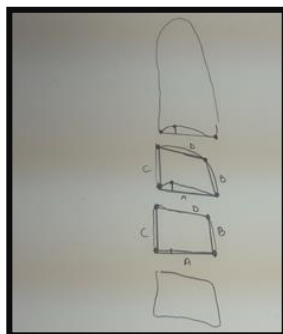
FOTOGRAFÍA N° 3: Evaluación radiográfica



FOTOGRAFÍA N° 4: Ejecución de la recolección de datos



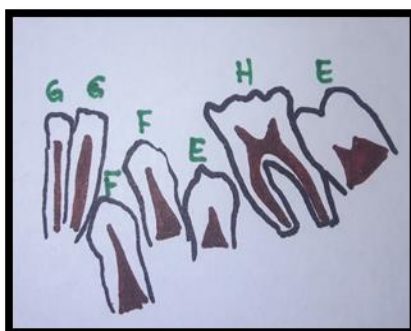
FOTOGRAFÍA N° 5: A: Radiografía lateral de cráneo donde se observan las vértebras cervicales para evaluar la edad ósea. B: Gráfico para la evaluar los estadios de maduración



FOTOGRAFÍA N° 6: Gráfico para la evaluar los estadios de maduración ósea



FOTOGRAFÍA N° 7: Radiografía panorámica donde se analizará los dientes del lado izquierdo inferior para evaluar la edad dentaria.



FOTOGRAFÍA N° 8: Gráfico donde se indica el estadio de maduración que se encuentra cada pieza dentaria analizada.

ANEXO N° 05
TABLAS Y GRÁFICOS COMPLEMENTARIOS

TABLA N° 24
DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS Y PORCENTUAL DE PACIENTES
DE 6 A 15 AÑOS DE EDAD ATENDIDOS EN LA CLÍNICA
ODONTOLÓGICA DE LA UNJBG – TACNA EN
EL PERIODO 2012-2015.

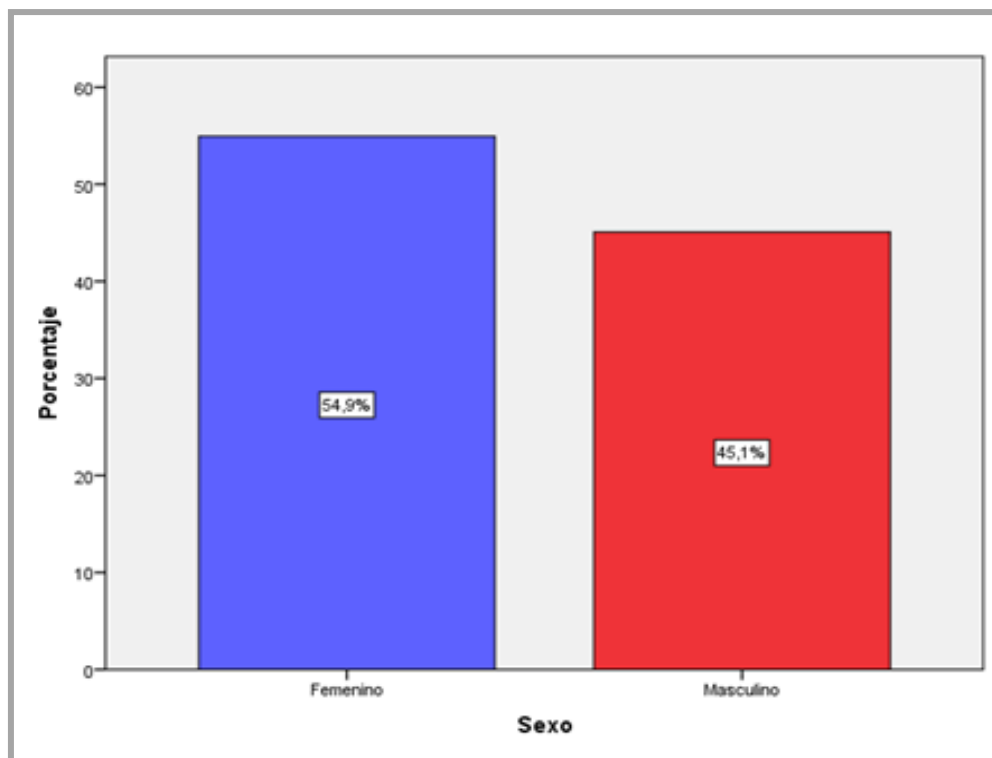
Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	39	54,9
Masculino	32	45,1
Total	71	100,0

** Fuente: Matriz de datos*

En la tabla N° 24, se puede visualizar que la distribución de los porcentajes en referencia al sexo, se observa que el mayor porcentaje 54,9% son femeninos, mientras que el menor porcentaje 45,1% es masculino.

GRÁFICO N° 8

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS Y PORCENTUAL DE PACIENTES
DE 6 A 15 AÑOS DE EDAD ATENDIDOS EN LA CLÍNICA
ODONTOLÓGICA DE LA UNJBG – TACNA EN
EL PERIODO 2012-2015.**



** Fuente: Datos de la Tabla n° 24*

TABLA N° 25

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS Y PORCENTUAL DE LA EDAD
CRONOLÓGICA DE PACIENTES DE 6 A 15 AÑOS DE EDAD
ATENDIDOS EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA
UNJBG – TACNA EN EL PERIODO 2012-2015.**

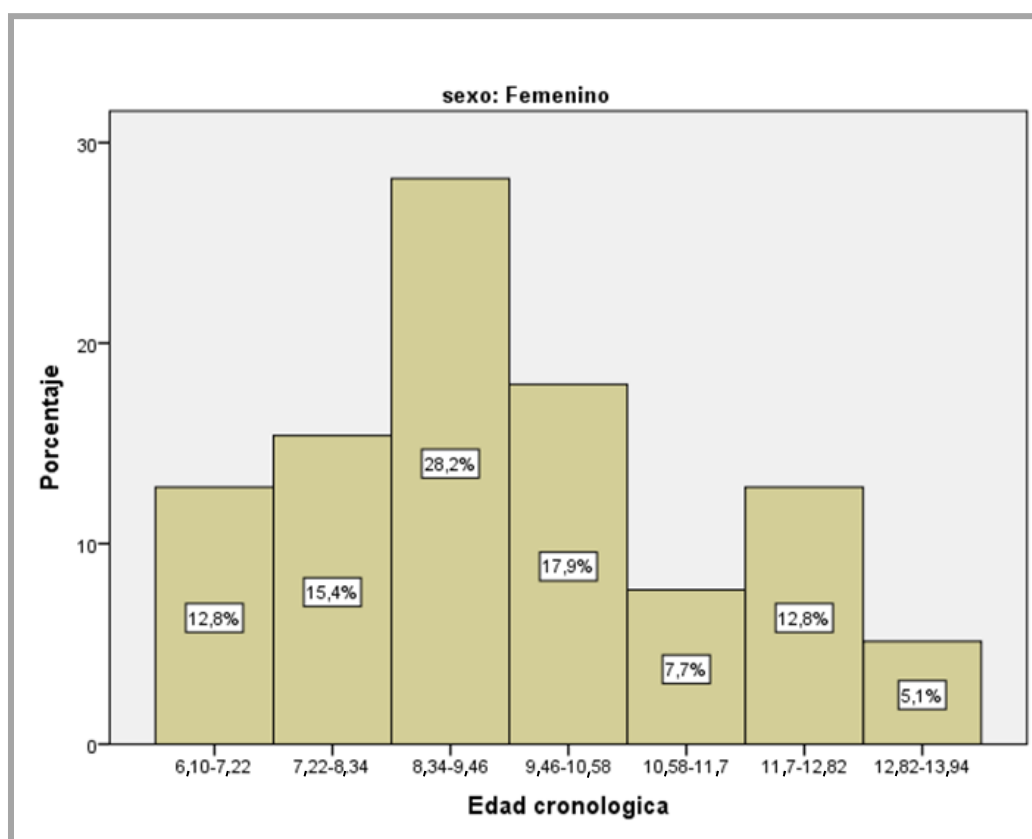
Sexo	Edad cronológica	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	6,10-7,22	5	12,8
	7,22-8,34	6	15,4
	8,34-9,46	11	28,2
	9,46-10,58	7	17,9
	10,58-11,7	3	7,7
	11,7-12,82	5	12,8
	12,82-13,94	2	5,1
	Total	39	100,0
Masculino	7,22-8,34	1	3,1
	8,34-9,46	11	34,4
	9,46-10,58	8	25,0
	10,58-11,7	7	21,9
	11,7-12,82	2	6,3
	12,82-13,94	3	9,4
	Total	32	100,0

* Fuente: Matriz de datos

En la tabla N° 25 se puede visualizar que la distribución de los porcentajes en referencia a la edad cronológica, se observa que el mayor porcentaje es 28,2% en edades entre 8,34 a 9,46 en niñas y en niños es 34,4% en edades entre 8,34 a 9,46, mientras que el menor porcentaje es 7,7% en edades entre 10,58 a 11,7 en niñas y en niños es 3,1 en edades de 7,22 a 8,34.

GRÁFICO N° 9

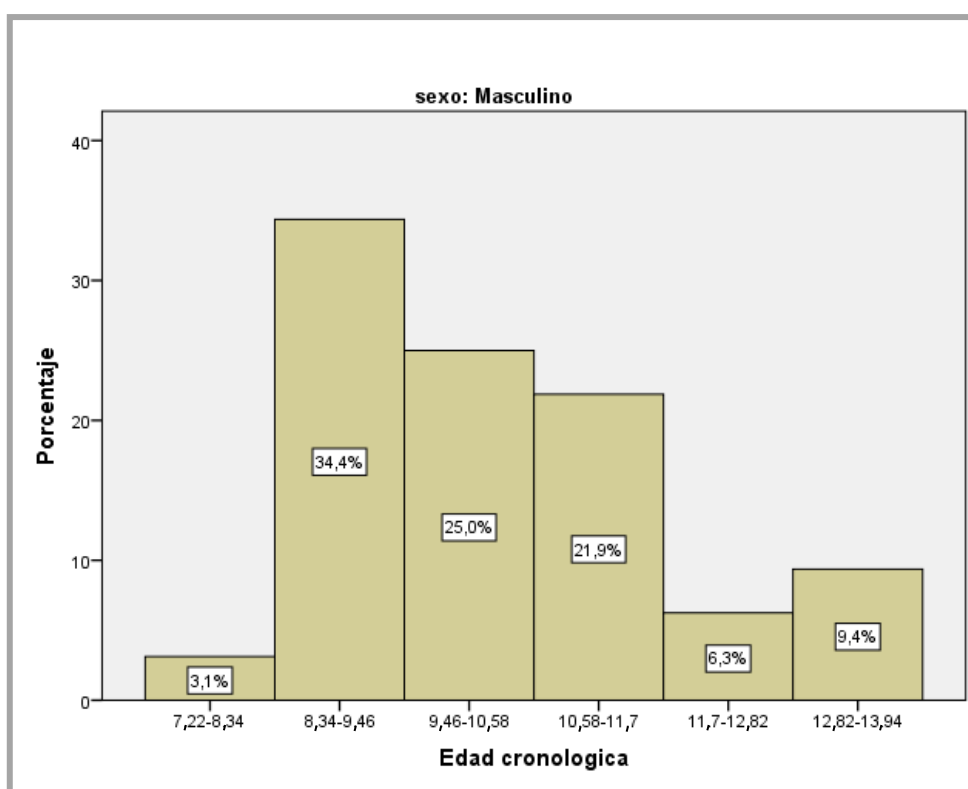
**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS Y PORCENTUAL DE LA EDAD
CRONOLÓGICA DE NIÑAS DE 6 A 15 AÑOS DE EDAD ATENDIDOS
EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNJBG – TACNA
EN EL PERIODO 2012-2015.**



* Fuente: Datos de la Tabla n° 25

GRÁFICO N° 10

**DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS Y PORCENTUAL DE LA EDAD
CRONOLÓGICA DE NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS DE EDAD ATENDIDOS
EN LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNJBG – TACNA
EN EL PERIODO 2012 - 2015**



* Fuente: Datos de la Tabla n° 25

ANEXO N° 06

MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN DE DATOS

	N	v1	v2	v2cod	estimadov2	residuov2	v3	v3cod	estimadov3	residuov3	v4	EE	cod	v3yv4	residuov3v4	v4yv3	residuov4v3
1	1 F	13,10	7,00	12,81140	,28862	13,40	7,00	11,07700	2,02296	14	14,00	1	10,92800	2,47197	14,50000	-,49900	
2	2 F	10,80	5,00	12,89530	-2,09528	13,50	7,00	9,37500	1,42503	11	11,00	1	9,44160	4,05839	14,58000	-3,57600	
3	3 M	11,90	6,00	11,46900	,43101	11,80	6,00	11,64440	,25560	15	15,00	1	11,42350	,37650	13,28000	1,72400	
4	4 M	13,20	7,00	12,30800	,89201	12,80	7,00	11,64440	1,55560	15	15,00	1	11,42350	1,37650	14,04000	,96000	
5	5 F	10,00	4,00	10,46220	-,46220	10,60	4,00	11,07700	-1,07704	14	14,00	1	10,92800	-,32803	12,36000	1,64200	
6	6 F	8,60	3,00	8,28080	,31919	8,00	2,00	9,37500	-,77497	11	11,00	1	9,44160	-1,44161	10,37000	,63000	
7	7 M	11,50	5,00	11,04950	,45051	11,30	5,00	11,07700	,42296	14	14,00	1	10,92800	,37197	12,89000	1,10700	
8	8 F	9,20	3,00	9,11980	,08020	9,00	3,00	7,67290	1,52710	8	8,00	1	7,95520	1,04481	11,13000	-3,13500	
9	9 M	10,80	5,00	11,38510	-,58509	11,70	5,00	11,07700	-,27704	14	14,00	1	10,92800	,77197	13,20000	,80100	
10	10 F	9,50	4,00	9,11980	,38020	9,00	3,00	9,37500	,12503	11	11,00	1	9,44160	-,44161	11,13000	-,13500	
11	11 F	12,00	6,00	11,55290	,44711	11,90	6,00	9,37500	2,62503	11	11,00	1	9,44160	2,45839	13,35000	-2,35200	
12	12 F	9,40	3,00	8,36470	1,03529	8,10	2,00	9,37500	,02503	11	11,00	1	9,44160	-1,34161	10,45000	,55300	
13	13 M	11,70	5,00	11,04950	,65051	11,30	5,00	11,07700	,62296	14	14,00	1	10,92800	,37197	12,89000	1,10700	
14	14 F	7,60	2,00	8,02910	-,42911	7,70	1,00	7,67290	-,07290	8	8,00	1	7,95520	-,25519	10,14000	-2,14100	
15	15 F	9,20	3,00	9,37150	-,17150	9,30	3,00	11,07700	-1,87704	14	14,00	1	10,92800	-1,62803	11,36000	2,63600	
16	16 M	9,60	4,00	10,29440	-,69440	10,40	4,00	11,64440	-2,04440	15	15,00	1	11,42350	-1,02350	12,21000	2,79500	
17	17 M	9,90	4,00	9,45540	,44460	9,40	3,00	11,07700	-1,17704	14	14,00	1	10,92800	-1,52803	11,44000	2,55900	
18	18 M	8,40	3,00	8,61640	-,21640	8,40	2,00	10,50970	-2,10968	13	13,00	1	10,43260	-2,03256	10,68000	2,32400	
19	19 M	10,11	4,00	9,20370	,90630	9,10	3,00	11,07700	-,96704	14	14,00	1	10,92800	-1,82803	11,21000	2,78900	
20	20 F	10,60	5,00	10,54610	,05391	10,70	4,00	11,07700	-,47704	14	14,00	1	10,92800	-,22803	12,43000	1,56500	
21	21 F	9,10	3,00	8,02910	1,07089	7,70	1,00	9,37500	-,27497	11	11,00	1	9,44160	-1,74161	10,14000	,85900	
22	22 F	7,00	1,00	8,78420	-1,78420	8,60	2,00	7,67290	-,67290	8	8,00	1	7,95520	,64481	10,83000	-2,82900	
23	23 F	10,10	4,00	10,21050	-,11050	10,30	4,00	11,07700	-,97704	14	14,00	1	10,92800	-,62803	12,13000	1,87100	
24	24 M	9,20	3,00	9,53930	-,33930	9,50	3,00	10,50970	-1,30968	13	13,00	1	10,43260	-,93256	11,52000	1,48300	
25	25 F	10,11	4,00	10,54610	-,43609	10,70	4,00	9,37500	,73503	11	11,00	1	9,44160	1,25839	12,43000	-1,43500	
26	26 F	8,70	3,00	8,19690	,50309	7,90	2,00	7,67290	1,02710	8	8,00	1	7,95520	-,05519	10,29000	-2,29400	
27	27 M	8,90	3,00	8,95200	-,05200	8,80	3,00	8,80760	,09239	10	10,00	1	8,94610	-,14614	10,98000	-,98200	
28	28 F	6,70	1,00	7,27400	-,57401	6,80	1,00	7,67290	-,97290	8	8,00	1	7,95520	-1,15519	9,45000	-1,45300	
29	29 M	11,90	6,00	11,63680	,26321	12,00	6,00	11,07700	,82296	14	14,00	1	10,92800	1,07197	13,43000	,57100	
30	30 F	10,11	4,00	10,05110	,05891	10,11	4,00	9,37500	,73503	11	11,00	1	9,44160	,66839	11,98000	-,98300	
31	31 M	10,20	4,00	10,21050	-,01050	10,30	4,00	11,64440	-1,44440	15	15,00	1	11,42350	-1,12350	12,13000	2,87100	
32	32 M	13,90	7,00	12,47580	1,42422	13,00	7,00	11,64440	2,25560	15	15,00	1	11,42350	1,57650	14,19000	,80700	
33	33 F	6,10	1,00	7,94520	-1,84521	7,60	1,00	7,67290	-1,57290	8	8,00	1	7,95520	-,35519	10,06000	-2,06400	
34	34 M	8,40	3,00	8,86810	-,46810	8,70	2,00	8,80760	-,40761	10	10,00	1	8,94610	-,24614	10,91000	-,90500	
35	35 M	10,40	4,00	10,29440	,10560	10,40	4,00	10,50970	-,10968	13	13,00	1	10,43260	-,03256	12,21000	,79500	

	N	v1	v2	v2cod	estimadov2	residuov2	v3	v3cod	estimadov3	residuov3	v4	EE	cod	v3vv4	residuov3v4	v4vv3	residuov4v3
36	36 F		8,60	3,00	8,44860	,15139	8,20	2,00	9,37500	-,77497	11	11,00	1	9,44160	-1,24161	10,52000	,47700
37	37 F		7,11	1,00	7,77740	-,66741	7,40	1,00	9,37500	-2,26497	11	11,00	1	9,44160	-2,04161	9,91000	1,08900
38	38 M		11,10	5,00	11,63680	-,53679	12,00	6,00	10,50970	,59032	13	13,00	1	10,43260	1,56744	13,43000	-,42900
39	39 F		8,10	2,00	8,70030	-,60030	8,50	2,00	7,67290	,42710	8	8,00	1	7,95520	,54481	10,75000	-2,75200
40	40 M		7,30	2,00	7,94520	-,64521	7,60	1,00	8,80760	-1,50761	10	10,00	1	8,94610	-1,34614	10,06000	-,06400
41	41 F		8,30	2,00	8,28080	,01919	8,00	2,00	7,67290	,62710	8	8,00	1	7,95520	,04481	10,37000	-2,37000
42	42 F		7,11	1,00	7,69350	-,58351	7,30	1,00	7,67290	-,56290	8	8,00	1	7,95520	-,65519	9,83000	-1,83500
43	43 F		11,10	5,00	12,30800	-1,20799	12,80	7,00	9,37500	1,72503	11	11,00	1	9,44160	3,35839	14,04000	-3,04000
44	44 F		8,10	2,00	8,11300	-,01301	7,80	2,00	9,37500	-1,27497	11	11,00	1	9,44160	-1,64161	10,22000	,78300
45	45 M		9,20	3,00	8,53250	,66749	8,30	2,00	10,50970	-1,30968	13	13,00	1	10,43260	-2,13256	10,60000	2,40000
46	46 F		12,11	6,00	13,06310	-,95308	13,70	7,00	11,07700	1,03296	14	14,00	1	10,92800	2,77197	14,73000	-,72800
47	47 F		13,00	7,00	9,20370	3,79630	9,10	3,00	11,07700	1,92296	14	14,00	1	10,92800	-1,82803	11,21000	2,78900
48	48 F		9,00	3,00	9,62320	-,62320	9,60	3,00	9,37500	-,37497	11	11,00	1	9,44160	,15839	11,59000	-,59400
49	49 F		8,90	3,00	8,28080	,61919	8,00	2,00	9,37500	-,47497	11	11,00	1	9,44160	-1,44161	10,37000	,63000
50	50 F		7,70	2,00	8,44860	-,74861	8,20	2,00	9,37500	-1,67497	11	11,00	1	9,44160	-1,24161	10,52000	,47700
51	51 F		8,40	3,00	8,44860	-,04861	8,20	2,00	7,67290	,72710	8	8,00	1	7,95520	,24481	10,52000	-2,52300
52	52 M		9,10	3,00	8,19690	,90309	7,90	2,00	8,80760	,29239	10	10,00	1	8,94610	-1,04614	10,29000	-,29400
53	53 F		12,80	6,00	12,05630	,74371	12,50	6,00	11,07700	1,72296	14	14,00	1	10,92800	1,57197	13,81000	,18900
54	54 F		11,80	6,00	11,88850	-,08849	12,30	6,00	11,07700	,72296	14	14,00	1	10,92800	1,37197	13,66000	,34200
55	55 M		11,70	5,00	9,53930	2,16070	9,50	3,00	11,07700	,62296	14	14,00	1	10,92800	-1,42803	11,52000	2,48300
56	56 F		9,70	4,00	10,54610	-,84609	10,70	4,00	9,37500	,32503	11	11,00	1	9,44160	1,25839	12,43000	-1,43500
57	57 F		8,40	3,00	9,87490	-1,47490	9,90	4,00	7,67290	,72710	8	8,00	1	7,95520	1,94481	11,82000	-3,82300
58	58 M		11,70	5,00	11,63680	,06321	12,00	6,00	10,50970	1,19032	13	13,00	1	10,43260	1,56744	13,43000	-,42900
59	59 M		13,50	7,00	12,14020	1,35981	12,60	6,00	11,64440	1,85560	15	15,00	1	11,42350	1,17650	13,89000	1,11300
60	60 M		11,70	5,00	11,04950	,65051	11,30	5,00	11,07700	,62296	14	14,00	1	10,92800	,37197	12,89000	1,10700
61	61 M		9,50	4,00	9,20370	,29630	9,10	3,00	10,50970	-1,00968	13	13,00	1	10,43260	-1,33256	11,21000	1,78900
62	62 M		8,40	3,00	9,03590	-,63590	8,90	3,00	10,50970	-2,10968	13	13,00	1	10,43260	-1,53256	11,06000	1,94200
63	63 M		9,20	3,00	9,53930	-,33930	9,50	3,00	10,50970	-1,30968	13	13,00	1	10,43260	-,93256	11,52000	1,48300
64	64 M		8,40	3,00	8,86810	-,46810	8,70	2,00	8,80760	-,40761	10	10,00	1	8,94610	-,24614	10,91000	-,90500
65	65 M		10,40	4,00	10,29440	,10560	10,40	4,00	10,50970	-,10968	13	13,00	1	10,43260	-,03256	12,21000	,79500
66	66 M		8,40	3,00	9,37150	-,97150	9,30	3,00	10,50970	-2,10968	13	13,00	1	10,43260	-1,13256	11,36000	1,63600
67	67 F		10,20	4,00	11,72070	-1,52069	12,10	6,00	9,37500	,82503	11	11,00	1	9,44160	2,65839	13,51000	-2,50500
68	68 M		8,50	3,00	8,36470	,13529	8,10	2,00	8,80760	-,30761	10	10,00	1	8,94610	-,84614	10,45000	-,44700
69	69 F		7,40	2,00	8,19690	-,79691	7,90	2,00	7,67290	-,27290	8	8,00	1	7,95520	-,05519	10,29000	-2,29400
70	70 F		12,70	6,00	11,80460	,89541	12,20	6,00	9,37500	3,32503	11	11,00	1	9,44160	2,75839	13,58000	-2,58200
71	71 M		9,70	4,00	8,02910	1,67089	7,70	1,00	8,80760	,89239	10	10,00	1	8,94610	-1,24614	10,14000	-,14100