

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN
EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR



**“CORRELACIÓN ENTRE CRECIMIENTO ESQUELÉTICO
SEGÚN HASSEL - FARMAN Y MADURACIÓN DENTARIA
SEGÚN NOLLA EN PACIENTES DE 10 A 14 AÑOS, DEL
CENTRO DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES, AREQUIPA
2015”**

Tesis presentada por la bachiller:

Erika Patricia Rodríguez Holguino

Para obtener el Título Profesional de:

**Segunda Especialidad en Ortodoncia y
Ortopedia Maxilar**

AREQUIPA – PERU

2015

Al evaluar un caso de maloclusión, no piense en el método de tratamiento o en los aparatos hasta que el caso haya sido clasificado y se hayan comprendido profundamente todas sus peculiaridades y variaciones de la normalidad, la oclusión y los rasgos faciales. Entonces surgirán los requerimientos y el plan de tratamiento adecuados.

Edward H. Angle





DEDICATORIA

A mi familia,

Honorina y Jorge mis padres, presentes en mi corazón, cuyo ejemplo me guía, Paúl mi esposo por su apoyo y comprensión y mis hijos Erick y Mariana quienes me proporcionan los momentos de mayor felicidad.

A mi hermano Luis por su cooperación.

INDICE

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

Págs.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	13
1.1	DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA	13
1.2	ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	13
1.3	DESCRIPCION DEL PROBLEMA	14
	a. Área del conocimiento.....	14
	b. Análisis y Operacionalización de las variables.....	14
	c. Interrogantes básicas.....	15
	d. Taxonomía de la investigación.....	15
1.3	Justificación	16
2.	OBJETIVOS	17
3.	MARCO CONCEPTUAL.....	17
3.1.	Conceptos Básicos	17

3.2	Embriología de la Columna Vertebral	19
3.3	Desarrollo y diferenciación de las vértebras cervicales.....	20
3.3.1	Vértebras Cervicales	21
3.3.2	Caracteres comunes de las vértebras Cervicales	21
3.3.3	Caracteres diferenciales de las vértebras Cervicales.....	23
3.4.	Valoración de la Edad ósea y de otras Edades en Desarrollo	26
3.5.	Cronología de la Pubertad	26
3.6	Métodos de evaluación de la maduración ósea	28
3.6.1	Evaluación de crecimiento esquelético en vértebras cervicales.....	28
3.6.2	Evaluación de Maduración Esquelética usando vértebras cervicales según Hassel y Farman.....	29
3.7	Desarrollo de la Dentición	31
3.7.1	Formación de los dientes	32
3.7.2	Calcificación Dentaria:.....	34
3.8.	Valoración de la calcificación Dentaria	36
3.9	Esquemas para la Estimación de la Maduración Dental.....	37
3.10.	Estadios de Nolla	39
3.13	Cronología del Desarrollo Dental en Dentición Permanente.....	41
4.	REVISIÓN DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	44

4.1	Locales.....	44
4.2	Nacionales.....	46
4.3	Internacionales.....	47
5.	HIPÓTESIS	52

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1.	TÉCNICAS INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN	54
1.1	Técnicas.....	54
1.2	Instrumentos	57
	a. Instrumento documental.....	57
	b. Instrumentos Mecánicos	58
1.3	Materiales.....	59
2.	CAMPO DE VERIFICACIÓN.....	59
2.1.	Ubicación espacial	59
2.2.	Ubicación temporal	59
2.3.	Unidades de estudio	60
3.	ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	63
3.1	Organización.....	63
3.2	Recursos.....	64

4.	CRITERIOS PARA EL MANEJO DE RESULTADOS.....	65
5.1	Plan de Sistematización.....	65
5.2	Plan de Análisis.....	66

CAPITULO III

RESULTADOS

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	68
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA.....	69
Tabla N° 1: Distribución de la muestra según sexo y edad	69
Tabla N° 2: Distribución de frecuencias del índice de maduración de vértebras cervicales.	70
MADURACIÓN ESQUELÉTICA EN NIÑOS ENTRE 10 Y 14 AÑOS DE EDAD.....	71
Tabla N° 3: Distribución del índice de maduración de vértebras cervicales según sexo.	71
Tabla N° 4: Distribución del índice de maduración de vértebras cervicales según Edad.	72
Tabla N° 4.a: Índice de maduración de vértebras cervicales según edad para mujeres.	73
Tabla N° 4.b: Índice de maduración de vértebras cervicales según edad para hombres.	73
MADURACIÓN DENTARIA EN NIÑOS ENTRE 10 Y 14 AÑOS DE EDAD.....	74

Tabla N° 5: Distribución porcentual de la edad según la maduración dentaria promedio.	74
Tabla N° 6: Distribución porcentual del sexo según la maduración dentaria promedio.	75
RELACIÓN LINEAL ENTRE EL CRECIMIENTO ESQUELÉTICO Y LA MADURACIÓN DENTARIA	76
Tabla N° 7: Distribución del índice de maduración de vértebras cervicales según maduración dentaria del canino.	76
Tabla N° 8: Distribución del índice de maduración de vértebras cervicales según maduración dentaria del primer premolar.	78
Tabla N° 9: Distribución del índice de maduración de vértebras cervicales según maduración dentaria del segundo premolar	80
Tabla N° 10: Distribución del índice de maduración de vértebras cervicales según maduración dentaria del primer molar.	82
Tabla N° 11: Distribución del índice de maduración de vértebras cervicales según maduración dentaria del segundo molar	84
Tabla N° 12: Distribución del índice de maduración de vértebras cervicales según maduración dentaria del tercer molar.....	86
USO DEL ESTADÍO DE MADURACIÓN DEL CANINO PARA EXPRESAR EL VALOR MEDIO O ESPERADO DE LOS NIVELES DE IMVC	88
Tabla N° 13: Parámetros estadísticos de la regresión lineal entre el índice de maduración de vértebras cervicales y la maduración dentaria del canino	88

USO DEL ESTADÍO DE MADURACIÓN DEL PRIMER PREMOLAR PARA EXPRESAR EL VALOR MEDIO O ESPERADO DE LOS NIVELES DE IMVC.....	91
Tabla N° 14: Parámetros estadísticos de la regresión lineal entre el índice de maduración de vértebras cervicales y la maduración dentaria del primer premolar.	91
DISCUSION	94
CONCLUSIONES	99
RECOMENDACIONES	101
BIBLIOGRAFÍA	102
HEMEROGRAFÍA	104
PÁGINAS WEB.....	108
ANEXOS.....	110

RESUMEN

La presente investigación se realizó con el propósito definido de establecer datos referenciales acerca de la ubicación temporal de ciertos eventos de inicio y aceleración en el desarrollo, identificado en la evaluación de vértebras cervicales según el método de Hassel - Farman y la maduración dentaria mediante la valoración de los estadios de calcificación de las piezas dentarias propuesto por Carmen Nolla e identificar la correlación entre ambas durante el pico de crecimiento esquelético. Cobra relevancia la valoración de crecimiento esquelético en vértebras cervicales observable en la radiografía lateral de cráneo, que se pide dentro del protocolo de diagnóstico en ortodoncia, y respaldarla con el momento de coincidencia en la valoración de maduración dentaria de Nolla evaluada en la radiografía panorámica en estadios que sirvan como indicador de proyección de este periodo y limitar la exposición del paciente en lo que involucraría la toma de una radiografía adicional de mano y muñeca.

Esta investigación se basa sobre los aspectos de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, específicamente en la línea de Crecimiento y Desarrollo, en la etapa que comprende de los 10 a los 14 años de edad en niños de ambos sexos donde se correlaciona el crecimiento esquelético y la maduración dentaria de acuerdo al sexo y edad.

Este estudio de los niños Arequipeños en pico de crecimiento puberal, nos interesa exclusivamente, porque intenta dar luces sobre el plan de

tratamiento, así como la elección de los procedimientos más efectivos y adecuados acorde al momento apropiado de abordaje de cada caso.

El estudio se efectuó sobre las radiografías panorámicas y laterales de 211 niños de ambos sexos (128 niñas y 83 niños) de 10 a 14 años de edad, pacientes del Centro de Diagnóstico por Imágenes de Arequipa urbana, que presentaron como requisito principal no tener tratamiento ortodóntico previo y haberse realizado la toma de ambas radiografías el mismo día. La evaluación de Crecimiento esquelético se valoró mediante el método de Hassel y Farman mediante la observación de la lateral de cráneo y se evaluaron específicamente la presencia o ausencia de concavidad en bordes inferiores y los cambios de forma y dimensiones de los cuerpos vertebrales (C2, C3 y C4). Para la ponderación de los estadios de Nolla, la observación se basó en el grado de desarrollo acorde al conjunto de dibujos que ilustran las 10 etapas de desarrollo de los dientes para cada uno de los estadios según Nolla.

El tratamiento estadístico incluyó pruebas como regresión lineal, múltiple, Análisis de correlación, Coeficiente de correlación y determinación, Prueba S, prueba T y estadístico de Durbin y Watson.

Los resultados de la investigación indican que existe una correlación significativa moderada y directa entre los Índices de Maduración de Vértebras Cervicales y el canino inferior, infiriendo que el canino es importante para predecir el IMVC en su estadio 7 y 8 para el IMVC 1, el estadio 9 para el IMVC2 y el estadio 10 para el IMVC 3, siendo esta relación moderada así que solo deberá ser tomada de manera referencial.

ABSTRACT

This research was performed to establish the temporary location on certain events start and acceleration in development, identified in the evaluation of cervical vertebrae according to the method of Hassel- Farman and dental maturation by assessing the stages of calcification of teeth proposed by Carmen Nolla and identify the correlation between the two during growth peak skeletal and the skeletal growth valuation observable in cervical vertebrae on the lateral radiograph of the skull, which is requested in the diagnostic protocol in orthodontics, and assessing stages Nolla in dental maturation evaluated in the panoramic radiograph, that serve as an indicator of projection of this period and limit exposure of the patient which would involve taking additional radiograph hand and wrist.

This research is based on the aspects of Orthodontics and Orthodontics, specifically in the line of Growth and Development in the step comprising 10 to 14 of age in children of both sexes where correlates skeletal growth and tooth maturation according to sex and age.

This study of Arequipa's children in growth spurt is interesting, because it attempts to shed light on the treatment plan, and the choice of the most effective and appropriate method according to the appropriate moment to approach each case.

The study was performed on panoramic radiographs and side of 211 children of both sexes (128 girls and 83 boys) from 10 to 14 years, the Center for Diagnostic Imaging Arequipa, who presented the requirement have made two radiographs on the day itself. The evaluation of skeletal growth was assessed by the method of Hassel and Farman By observation of the lateral skull and the

presence or absence of concavity bottom edges and changes shape and dimensions of the vertebral bodies are specifically evaluated (C2, C3 and C4). For the weighting of the stadiums Nolla, the observation was based on the degree according to the set of drawings illustrating Development 10 stages of tooth development for each of the stages according to Nolla.

Statistical treatment included statistical tests such as linear regression, multiple correlation analysis, correlation coefficient and determination, test S, T test and Durbin and Watson.

The research results indicate a moderate and significant direct correlation between rates of maturation Cervical Vertebrae and the lower canine, inferring that the canine is important to predict in their stadium 7 and 8 for the CVMI 1 stadium 9 for the CVMI 2 and stage 10 for CVMI 3.



INTRODUCCIÓN

El conocimiento del crecimiento y desarrollo es crucial para un diagnóstico correcto y para establecer un mejor plan de tratamiento. Clínicamente, estos conocimientos ayudan a mejorar nuestra calidad de trabajo, integrando no solo la cavidad oral, sino la relación con la cara del paciente.

“Se manejan mal más maloclusiones por ignorancia de los hechos de crecimiento y diagnóstico que por falta de conocimientos de aparatos” R. Moyers.

El momento de inicio del crecimiento puberal, ha sido y sigue siendo uno de los parámetros de maduración del individuo más utilizado en el campo de la ortodoncia y la ortopedia maxilar; son ya conocidos varios métodos para determinar este momento, los más eficaces involucran el uso de documentación radiográfica, ya sea carpal o cervical. Si bien ciertos factores externos nos indican cambios evidentes, como el desarrollo somático y la aparición de caracteres sexuales secundarios, es precisamente cuando advertimos estos cambios que se produce una desaceleración en el crecimiento activo de los individuos. Algunos estudios sugieren que el crecimiento facial y la máxima velocidad de crecimiento estatural ocurren casi en paralelo durante la pubertad, mientras que otros estudios sugieren que el crecimiento facial se produce más tarde; sin embargo, en cuanto a la maduración dentaria no se ha llegado a un consenso si está relacionada con los demás indicadores de maduración de manera simultánea o no.

De manera consecuente observamos cómo se relaciona el momento de erupción dentaria con la edad, y de esta última con el desarrollo general del individuo; sin embargo varios estudios apoyan la pobre relación de la calcificación dentaria con la maduración esquelética, mientras que otros encuentran una relación significativa, que nos promueve a seguir investigando este campo.

En la práctica cotidiana requerimos de manera básica en la evaluación inicial del paciente de ortodoncia el estudio de registros: radiografías panorámica, lateral de cráneo y toma de modelos, así como la inspección clínica para obtener un correcto diagnóstico y futuro plan de tratamiento, al realizar la evaluación de maduración esquelética en vértebras cervicales limitamos la exposición del paciente a mayor radiación, en lo que involucraría una radiografía carpal adicional.

El objetivo de esta investigación es dar a conocer precisamente la relación entre el crecimiento esquelético, mediante la valoración del desarrollo de la vértebras cervicales utilizando el método de Hassel y Farman; y la maduración dentaria mediante la evaluación de los estadios de calcificación de las piezas dentarias propuesto por Nolla e identificar el momento de coincidencia de maduración dentaria con el del pico de crecimiento esquelético.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Determinación del Problema:

La ubicación temporal de ciertos eventos de inicio y aceleración en el desarrollo, son de suma importancia en el tratamiento del paciente en crecimiento, influenciando sin lugar a dudas el resultado y el tiempo del mismo, específicamente en el uso y selección de aparatología a usar. El conocimiento de estos tiempos es imperativo para obtener resultados eficaces. La utilización de radiografías para la determinación de estos momentos es imprescindible en los diversos métodos de valoración de crecimiento.

El paciente requiere la protección necesaria, que abarca los principios básicos y medidas de seguridad radiológica, (ALARA) es decir radiación “tan baja como sea razonablemente alcanzable”, existe por tanto necesidad de evitar la exposición innecesaria; por este motivo cobra relevancia la valoración de crecimiento esquelético en vértebras cervicales observable en la radiografía lateral de cráneo, que se pide dentro del protocolo de diagnóstico en ortodoncia, y respaldarla con el momento de coincidencia en la valoración de maduración dentaria de Nolla en el pico de crecimiento esquelético, en estadios que sirvan como indicador de proyección de este periodo.

1.2. Enunciado

“Correlación entre crecimiento esquelético según Hassel - Farman, y maduración dentaria según Nolla en pacientes de 10 a 14 años, del centro de Diagnóstico por Imágenes, Arequipa, 2015”.

1.3. Descripción

a. Área del conocimiento

El problema en mención está ubicado en las siguientes áreas:

- Área general : Ciencias de la Salud.
- Área específica : Odontología.
- Especialidad : Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.
- Línea o tópico : Crecimiento y desarrollo.

b. Análisis u operacionalización de variables

Variables	Indicadores
<p>Crecimiento esquelético según Método Lamparski modificado por Hassel y Farman (Variable Independiente)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • IMVC1 • IMVC2 • IMVC3 • IMVC4 • IMVC5 • IMVC6
<p>Maduración dentaria según Estadios de Nolla (Variable Dependiente)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 0 • 1 • 2 • 3 • 4 • 5 • 6 • 7 • 8 • 9 • 10

c. Interrogantes básicas

- ¿Cómo es el crecimiento esquelético según método de Hassel y Farman en pacientes entre los 10 a 14 años de edad?
- ¿Cómo es la calcificación dentaria según la valoración de Nolla en pacientes entre los 10 a 14 años de edad?
- ¿Cuál es la correlación entre el crecimiento esquelético según método de Hassel y Farman y la maduración dentaria según la valoración de Nolla en pacientes entre los 10 a 14 años de edad?

d. Taxonomía de la Investigación

El presente trabajo de investigación es de tipo documental ya que utilizaremos las radiografías laterales de cráneo y panorámicas de pacientes que acudieron al “Centro de Diagnóstico por Imágenes”, retrospectiva, al haberse realizado en las radiografías de los años 2012 hasta el 2014, de corte transversal ya que se realizó en un determinado periodo de tiempo. Sin intervención de la investigadora sobre las variables es decir observacional, analítica debido a que existen dos variables, comparativa ya que se recolectó la muestra con el propósito de observar el comportamiento de las variables en radiografías laterales y panorámicas.

La presente investigación se ubica en el nivel descriptivo ya que busca determinar el crecimiento esquelético y la maduración dentaria de manera aislada y correlacional ya que estas dos variables se correlacionarán para poder explicar el grado de influencia entre ambas.

1.4. Justificación

La presente investigación presenta originalidad relativa, ya que en la revisión de los antecedentes no se han encontrado investigaciones similares a nivel local sin embargo existen investigaciones a nivel internacional las cuales serán útiles para contrastar los resultados encontrados en la presente investigación.

La relevancia práctica es primordial, ya que la investigación intenta dar luces sobre el plan de tratamiento así como la elección de los procedimientos más adecuados acorde al momento apropiado de abordaje del caso. La responsabilidad del ortodoncista es conocer el crecimiento y desarrollo craneofacial, explicando de manera simple los cambios en los tejidos, los procesos madurativos y de envejecimiento del individuo.

La relevancia social es importante dado que busca el bienestar del paciente evitando la sobreexposición a la radiación.

También consideramos que el estudio es viable porque se ha previsto la disponibilidad de la documentación, tiempo, recursos, presupuestos, no habiendo restricciones de tipo ético en el estudio y análisis de las fuentes radiográficas ya que forman parte de la documentación mínima en la historia de ortodoncia.

Es importante resaltar la contribución académica ya que mayores alcances en la planificación del tratamiento permiten conseguir mejores resultados una vez finalizados los casos.

2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

- Determinar cómo es el crecimiento esquelético según método de Hassel y Farman en pacientes entre los 10 a 14 años de edad.
- Determinar cómo es la calcificación dentaria según la valoración de Nolla en pacientes entre los 10 a 14 años de edad.
- Correlacionar el crecimiento esquelético según método de Hassel y Farman y la maduración dentaria según la valoración de Nolla en pacientes entre los 10 a 14 años de edad.

3. MARCO CONCEPTUAL

3.1. Conceptos Básicos:

Crecimiento: Cambios normales en *Cantidad* de sustancia viviente, pudiendo resultar en aumentos o disminución de tamaño, cambio de forma o proporción, complejidad, textura, etc.¹ Suele asociarse al aumento de tamaño, pero tiende a asociarse al cambio.²

Maduración: Término utilizado para expresar los cambios *cualitativos* que ocurren con la edad.

Métodos de Estudio de Crecimiento y Desarrollo:

Ya que todo el estudio del hombre no es asequible a un estudio rápido por experimentación, es importante la forma en que los datos son analizados.

¹ MOYERS,R. *Manual de Ortodoncia*. Pág. 8

² PROFFIT,W. *Ortodoncia Contemporánea* 4 Ed. Pág. 27

Tipos de datos de crecimiento:

Los datos de crecimiento se pueden obtener de diversas fuentes, ya sean subjetivas como la opinión u observacionales (útiles para el estudio de todo – nada) como es el caso de este estudio, posteriormente deben ser apreciadas y ordenadas (Comparando con escalas o clasificaciones aceptadas convencionales, en secuencias ordenadas de acuerdo al valor) y expresadas cuantitativamente (idea o hecho como una cantidad significativa).

Los datos se toman de forma directa (mediciones tomadas en persona viva o cadáveres) o indirecta (Tomadas de imágenes o reproducciones de la persona real; por ej.: modelos dentales, radiografías, fotografías) ³

VARIABLES que afectan el Crecimiento:

La variabilidad puede verse en la velocidad, regulación o carácter del crecimiento al igual que en el tamaño logrado o final.

Herencia: Hay control genético del tamaño de las partes, velocidad y del comienzo de los sucesos del crecimiento. No todos los genes están activos al nacer.

Nutrición: La malnutrición retarda el crecimiento y puede afectar el tamaño de partes, proporciones, química corporal, calidad y textura de algunos tejidos.

Enfermedad: Las enfermedades sistémicas, serias, prolongadas y debilitantes tienen efecto marcado sobre el crecimiento.

³ MOYERS, R. Ob. Cit. Pág. 10

Raza: Se han observado algunas diferencias en cuanto al tiempo de madurez esquelética. Otras no están bien definidas debido a que se confunden con las diferencias climáticas, nutricionales y socioeconómicas.

Clima y efectos estacionales: Contrariamente a lo que se cree el clima tiene poco efecto directo en la velocidad de crecimiento.

Físico adulto: Hay correlaciones entre el físico adulto y los primeros sucesos del desarrollo y en la velocidad de crecimiento de los diferentes somatotipos.

Factores Socioeconómicos: En condiciones socioeconómicas favorables los niños tienden a ser más altos.

Ejercicio: No se ha demostrado relación directa con el crecimiento.

Tamaño de la Familia y Orden de Nacimiento: Los primogénitos alcanzan menos estatura y un C.I. más elevado.

Tendencias Seculares: Los niños crecen ahora más rápido, también dejan de crecer antes, y el estirón juvenil comienza antes.⁴

Trastorno Psicológico: Niños en condiciones estresantes presentan una inhibición de la hormona de crecimiento.⁵

3.2 Embriología de la Columna Vertebral:

Las vértebras cervicales se desarrollan a partir del mesodermo paraxial, lateral y la cresta neural; el mesodermo paraxial forma las somitas y las somitómeras, las somitas se diferencian a su vez en esclerotoma y dermatoma, el esclerotoma, formara las vértebras y las costillas.

⁴ BISHARA, S. *Ortodoncia*. Pág 43

⁵ MOYERS, R. Ob. Cit. Pág. 11- 12

Al finalizar la cuarta semana las células de los esclerotomas rodean la médula espinal y la notocorda, los esclerotomas formarán el mesénquima o tejido conectivo y las células mesenquimatosas formarán: fibroblastos, condroblastos y osteoblastos. Se forma una Columna mesenquimática con vestigios de un origen segmentario, pues los bloques de esclerotoma están separados por áreas menos compactas que contienen arterias segmentarias. Durante el desarrollo ulterior la porción caudal de cada segmento de esclerotoma experimenta una gran condensación y proliferación. Esta proliferación avanza al tejido intersegmentario subyacente y une la mitad caudal con la mitad cefálica del esclerotoma. Se forma el disco intervertebral, ya que las células mesenquimatosas ubicadas entre las porciones caudal y cefálica del esclerotoma no proliferan.

Aunque la notocorda sufre una regresión en la región de los cuerpos vertebrales, persiste y aumenta de tamaño en la zona del disco intervertebral, de esta manera se forma el núcleo pulposo que luego se rodea por las fibras circulares del anillo fibroso. La redistribución de los esclerotomas en las vértebras definitivas hace que los miotomas se dispongan a manera de puentes sobre los discos intervertebrales.

3.3 Desarrollo y diferenciación de las vértebras cervicales

Cada arco faríngeo tiene un cartílago específico que forma el esqueleto del arco, también tiene músculos, un nervio, la mucosa derivada de ese arco y arterias, denominada arco aórtico. Los arcos faríngeos hacen la mayor contribución a la formación de la cara y la cavidad bucal, además de los dientes, la cavidad nasal, la faringe, la laringe y el cuello.

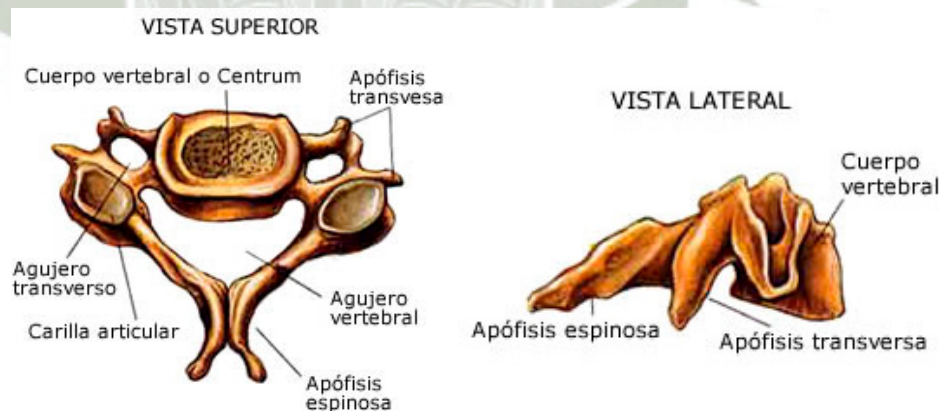
3.3.1 Vértebras Cervicales:



La Columna cervical está compuesta por siete segmentos óseos las vértebras cervicales, superpuestas y articuladas entre sí. Se designan con los nombres 1ra, 2da, 3ra, 4ta, 5ta, 6ta y 7ma vértebra contando de arriba abajo.

3.3.2 Caracteres comunes de las vértebras Cervicales

Cada vértebra Cervical comprende un cuerpo, dos pedículos, dos laminas, una apófisis espinosa, dos apófisis articulares, dos apófisis transversas y un agujero vertebral.



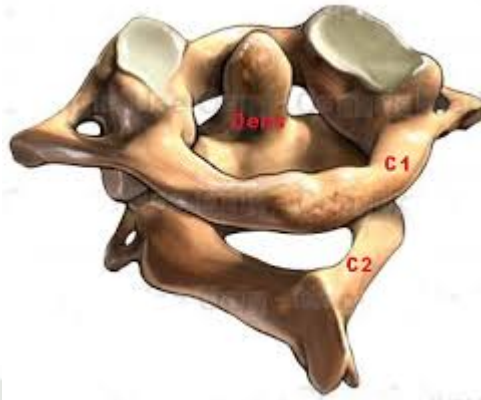
- a. **Cuerpo:** Es alargado Transversalmente y más grueso por delante que por detrás presenta 6 caras: superior, inferior, anterior, posterior y laterales. La cara superior está limitada a cada lado por una pequeña lámina saliente, el gancho. Su cara inferior presenta dos depresiones laterales que corresponden a los ganchos de la vértebra subyacente. En la cara anterior se ve una eminencia vertical media. La cara posterior limita por delante del agujero vertebral. Cada cara lateral da origen al pedículo y a la raíz anterior de las apófisis transversas.
- b. **Pedículos:** Se implantan en la parte posterior de las caras laterales del cuerpo, cerca de la cara superior, y se extienden hasta la apófisis articular.
- c. **Apófisis Articulares:** Forman a cada lado una columna ósea vertebral unida al cuerpo por el pedículo y cuyas caras inferiores y superiores están cortadas a bisel; estas caras son articulares: la superior mira hacia arriba y atrás; la inferior hacia adelante y abajo.
- d. **Apófisis Transversas:** Cada una de ellas está formada por la unión de dos raíces que se implantan: una, la anterior, en la cara lateral del cuerpo, por delante del pedículo; otra posterior, en el pedículo en la unión con la apófisis articular. Las dos raíces y el pedículo limitan el agujero transversal. Cada apófisis transversa esta excavada en su cara superior por un canal transversal y termina por fuera de dos tubérculos, uno anterior y otro posterior.

- e. **Laminas:** Más anchas que altas, son oblicuas hacia abajo y atrás y reúnen las apófisis transversas a las apófisis espinosas.
- f. **Apófisis espinosa:** Está formada por la reunión de dos láminas; su vértice es bituberculoso y su cara inferior esta excavada por un amplio canal.
- g. **Agujero vertebral:** Es triangular de base ancha anterior.

3.3.3 Características diferenciales de las vértebras cervicales:

- a. **1ra cervical O ATLAS:** Está formado por dos masas laterales reunidas anterior y posteriormente por dos arcos óseos, que limitan el agujero vertebral. Esta vértebra carece de cuerpo y apófisis espinosa.
- b. **2da Cervical o Axis:** En la cara superior del cuerpo del axis se implanta una eminencia cilindroidea de dirección vertical, la apófisis odontoides que presenta dos superficies articulares: una anterior que corresponde a la carilla articular del arco anterior del atlas, y otra posterior que se articula con el ligamento transversos.

Las apófisis articulares no están dispuestas una encima de la otra en columnas óseas; la superficie articular superior, casi plana, está en efecto, colocada por fuera de las apófisis odontoides; la inferior tiene una orientación normal, pero está separada de la precedente por la apófisis transversa, que es unituberculosa.

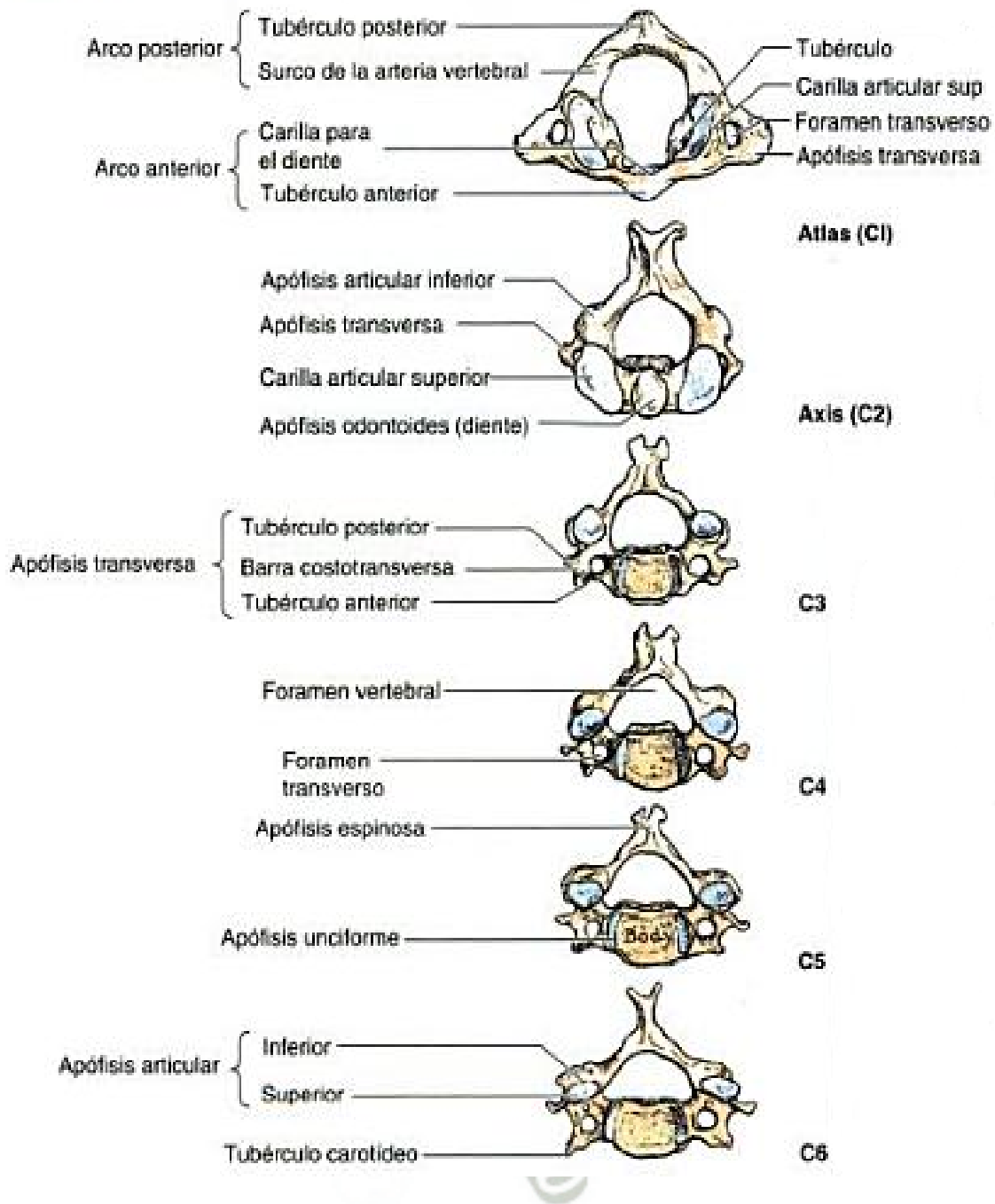


Vértebras Cervicales C1. Atlas C2.Axis

Las restantes vértebras cervicales presentan una anatomía similar entre sí; constan de un cuerpo vertebral, de forma más o menos cilíndrico, dos apófisis transversas, dos agujeros transversos para el paso de la arteria y venas vertebrales, cuatro superficies articulares, dos superiores y dos inferiores para articularse con las vértebras contiguas y una apófisis espinosa posterior con su extremo bifurcado.

- c. **6ta cervical:** El tubérculo anterior de su apófisis transversa sobresale visiblemente en un esqueleto articulado; es el tubérculo de Chassaignac.
- d. **7ma cervical:** Sus apófisis transversas y apófisis espinosa son unituberculosas; esta última es muy larga e inclinada hacia abajo.⁶

⁶ ROUVIERE *Compendio de anatomía y disección*. Pág 1-2



Visión Superior de las vértebras de C1 a C6 (Tomado de Anatomía con Orientación Clínica K. L.

Moore,A.; Dalley. Pág 482, 2009). *vértebras C1 y C2 son atípicas

3.4 Valoración de la Edad ósea y de otras Edades en Desarrollo:

Al planificar el tratamiento Ortodóntico puede ser importante cuánto resta de crecimiento esquelético por lo que a menudo es necesario valorar la edad ósea.

La correlación entre las diferentes edades de desarrollo y la edad cronológica es bastante buena, al igual que las correlaciones biológicas. Para casi todos los indicadores del desarrollo, el coeficiente de correlación existente entre el grado de desarrollo y la edad cronológica es de 0.8 aproximadamente. La correlación entre la edad dental y la cronológica, no es tan elevada, es aproximadamente 0.7 lo que equivale a decir que existe un 50% de posibilidades de predecir el grado de desarrollo dental a partir de la edad cronológica.⁷

3.5 Cronología de la Pubertad:

Aunque existen grandes variaciones entre unos individuos y otros, la pubertad y el desarrollo de la adolescencia se producen por término medio casi 2 años antes en las chicas que en los chicos.

La adolescencia femenina se puede dividir en tres fases, la primera coincide con el comienzo del estirón; la segunda fase 1 año después tiene la mayor velocidad de crecimiento y la tercera fase 1 ó 1 ½ año después de la segunda y está marcada por el comienzo de la menstruación, donde el estirón puberal casi ha finalizado.

⁷. PROFFIT, W. Ob. Cit. 5ta Ed. Pág 74

En los chicos el signo inicial de maduración sexual suele ser el aumento de grasa corporal, en la segunda fase, aproximadamente un año después de la primera, empieza a acelerarse el crecimiento longitudinal, la tercera fase se produce de 8 a 12 meses después con la mayor velocidad de crecimiento longitudinal; la cuarta fase comienza entre 15 a 24 meses después, en ese momento termina el acelerón del crecimiento.

El aumento de estatura depende del crecimiento del hueso endocondral en las placas epifisarias de los huesos largos, donde las hormonas sexuales tienen influencia doble, estimulando doblemente al cartílago para que tenga un crecimiento más rápido, lo que da lugar al estirón puberal. Hacia el final de la adolescencia lo que queda de cartílago se transforma en hueso y se cierran las placas epifisarias.

El crecimiento de los maxilares suele correlacionarse con los cambios fisiológicos de la pubertad de una forma parecida al crecimiento longitudinal. En la adolescencia se produce un acelerón del crecimiento longitudinal de la mandíbula, así como un crecimiento de las suturas del maxilar.

En las chicas se experimenta una “aceleración infantil” del crecimiento mandibular 1 ó 2 años antes de producirse el estirón puberal, pudiendo igualar o incluso superar al crecimiento mandibular que alcanza el estirón puberal. En los chicos el mayor crecimiento siempre se da en la aceleración del crecimiento durante la pubertad.⁸

⁸ PROFFIT, W. Ob. Cit. 5 Ed. Pág 95

3.6 Métodos de evaluación de la maduración ósea:

La referencia habitual es la osificación de los huesos de mano y muñeca y en los últimos años se ha desarrollado una valoración similar basada en las vértebras cervicales.

Debido a que el patrón de crecimiento de los maxilares sigue la tendencia somática se ha estudiado la posibilidad de que el estado de desarrollo de otras partes del esqueleto pueda ser indicativo del estado de desarrollo facial,⁹ en consecuencia interesa saber, cuando se producen incrementos en el crecimiento a edades tempranas y cuál es su magnitud. Así entre los 7 y 9 años de edad el maxilar experimenta un incremento de 1 mm/año y la mandíbula 3mm/año, se considera que durante el periodo pre-puberal (entre 10 y 12 años) la proporción se reduce a 0.25 y 1.25 mm/año respectivamente, para alcanzar el nivel más alto durante la pubertad (12 a 14 años) con 1.5 y 4.5 mm/año. La altura facial inferior se incrementa aproximadamente 1 mm/año y el pogonion se proyecta en la misma proporción. El crecimiento alveolar es en promedio aproximadamente 10 mm entre los 4 y 20 años.¹⁰

3.6.1 Evaluación de crecimiento esquelético en vértebras cervicales:

Bench en 1963 publica su estudio comparativo entre el crecimiento de mandíbula y las vértebras cervicales, concluyendo que todas las vértebras

⁹ GREULICH, W; PYLE, S. *Radiographic Atlas of Skeletal development of de hand and wrist.*

¹⁰ D'ESCRIBAN, L. Ob. Cit. Pág 123

cervicales crecen más que su vecina superior desde la edad infantil hasta la edad adulta.¹¹

Fue Lamparski quien estudió la valoración de la madurez ósea basándose en la examinación radiográfica de los cambios que se dan en las 6 primeras vértebras cervicales. Su estudio realizado en la Universidad de Pittsburg examinó 141 archivos de pacientes , 71 niñas y 69 niños, entre 10 a 15 años de edad, creando un atlas descriptivo de radiografías estándares; por otro lado, realizó radiografías de muñecas asignando la edad ósea a cada paciente mediante el método de Grewlich y Pyle. Se concluyó que la valoración de la edad ósea en vértebras cervicales era fiable y clínicamente tan útil como la valoración medida en muñeca.¹²

3.6.2 Evaluación de Maduración Esquelética usando vértebras cervicales según Hassel y Farman:

El objetivo de este estudio fue la determinación de la maduración y subsecuente evaluación del potencial de crecimiento durante la pubertad y la adolescencia basado en la evaluación de los cambios anatómicos de las vértebras cervicales (C2, C3y C4); comparándolas con los cambios en mano y muñeca.

Las formas de los cuerpos vertebrales de C3 y C4 cambian de una forma un tanto de cuña a rectangular y de esta a cuadrada, además a una mayor dimensión tanto vertical como horizontal. Los bordes verticales inferiores cambian de planos a cóncavos conforme maduran; las curvaturas de los

¹¹ BENCH, R. *Browth of the cervical vertebrae asrelated tongee, FACE and the venture behaviore*. Pág 183 - 214

¹² LAMPARSKY, DG. *Skeletal age asseement utilizing cervical vertebrae*. Pág 49-68

bordes inferiores maduran secuencialmente desde la C2, C3 a C4 evidenciando concavidades marcadas en personas maduras¹³.

Indicadores de maduración en vértebras cervicales:

a. Iniciación:

- Borde inferior del cuerpo vertebral de C2, C3 y C4 son planos.
- Borde superior desciende de manera cónica en sentido postero anterior.
- *Buena cantidad de crecimiento esperado.*

b. Aceleración :

- Concavidades se van desarrollando en el borde inferior de C2 y C3.
- Borde inferior de C4 es plano
- C3 y C4 son más rectangulares e forma.
- *Significativa cantidad de crecimiento esperado.*

c. Transición:

- Concavidad evidente en el borde inferior de C2 y C3.
- C4 va desarrollando concavidad en el borde inferior del cuerpo.
- C3 y C4 son de forma rectangular.
- *Moderada cantidad de crecimiento esperado.*

d. Desaceleración:

- Concavidad evidente en los bordes inferiores de C2, C3 y C4.
- C3 y C4 están cercanas a la forma cuadrada.
- *Pequeña cantidad de crecimiento adolescente esperado.*

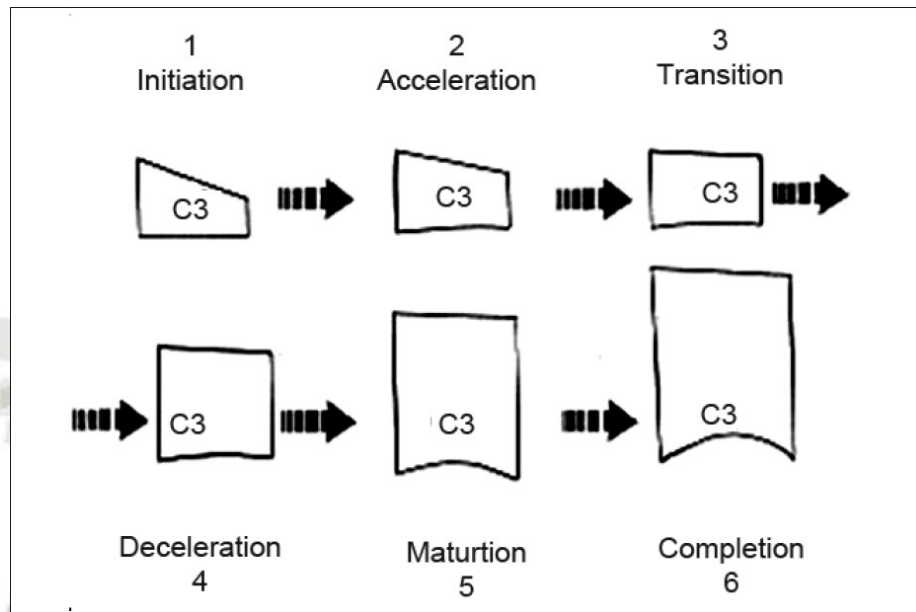
e. Maduración :

- Concavidad acentuada en el borde inferior de vértebras C2, C3 y C4.
- C3 y C4 tienen forma cuadrada.
- *Insignificante cantidad de crecimiento esperado.*

¹³ HASSEL, B; FARMAN,AG. *Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae*. Pág 107- 119.

f. Terminación:

- Concavidades profundas en el borde inferior de C2, C3 y C4.
- C3 y C4 más altas que anchas.
- *Crecimiento adolescente está completo.*



Indicadores de Maduración de Vértebras Cervicales usando C3 como guía tomado de Hassel B, Farman AG. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae

3.7 Desarrollo de la Dentición:

En la filogenia de la dentición desde que los mamíferos evolucionaron de sus predecesores, se produjeron unos cambios importantes que afectaron a los dientes en su morfología, tamaño y número, así las características de la dentición humana son: heterodoncia, difiodoncia y anisomerismo, con una fórmula dentaria de treinta y dos dientes.¹⁴

¹⁴CANUT, J.A. *Ortodoncia Clínica y Terapéutica* Pág. 31

3.7.1 Formación de los dientes:

El desarrollo embrionario de los dientes primarios y permanentes se realiza en cuatro estadios que son denominados: iniciación, brote, corona y campana.

a. **Estadio de Iniciación:** Aparece tarde en la tercera semana embrionaria cuando el recubrimiento epitelial de la cavidad comienza a aumentar de espesor, originado desde la profundidad del tejido conectivo especializado. A las seis semanas las cuatro zonas odontogénicas maxilares se unen formando una lámina dental continua. Los dientes comienzan con la invaginación de la lámina dental en el mesénquima subyacente, los cambios morfológicos ocurren en tres fases principalmente:

a.1. Iniciación de toda la dentición primaria durante el segundo mes in útero

a.2. Iniciación de los dientes permanentes sucedáneos en los tejidos conectivos que los rodean y del extremo distal de la lámina dental (lámina sucesional), ocurre más o menos el quinto mes in útero.

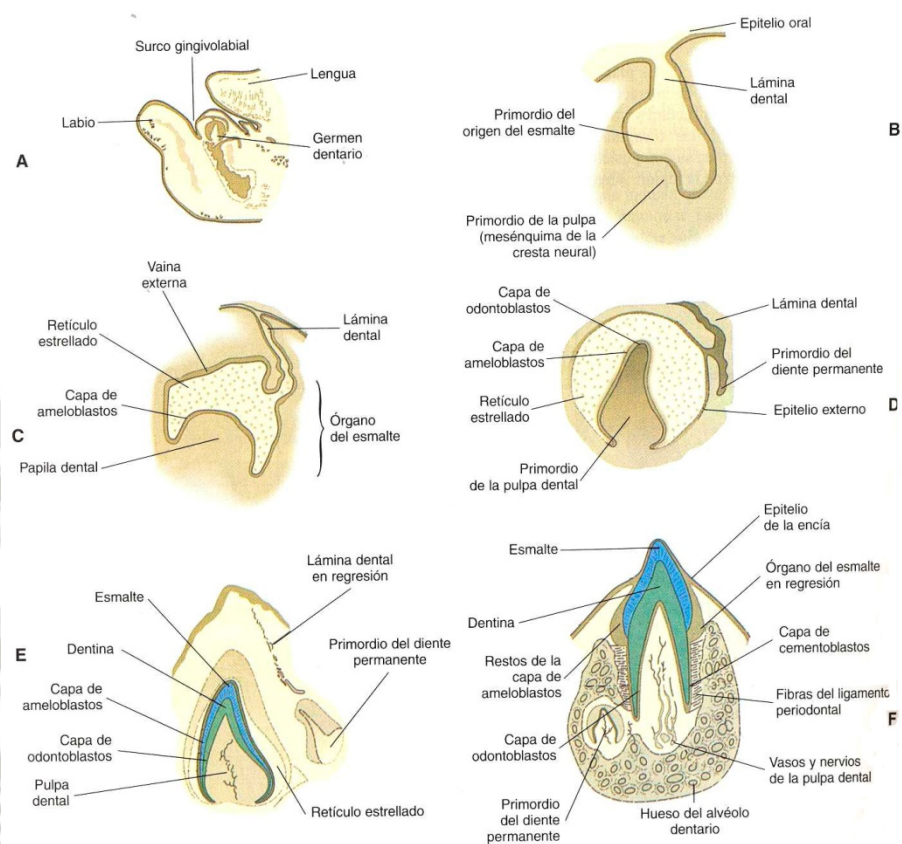
a.3. La lámina dental que se elonga por detrás del segundo molar primario y da origen a los gérmenes de los molares permanentes. La época de iniciación del primer molar permanente es aproximadamente los 4 meses in útero, para el segundo molar permanente, 1 año y para el tercer molar 4 ó 5 años.

b. **Estadio de brote:** La lámina dental muestra sitios específicos de actividad mitótica, que produce brotes dentaros en forma de botón.

- c. **Estadio de Casquete:** La velocidad de crecimiento del germen es más activa periféricamente; hacia el final de la octava semana aparece una concavidad en la superficie profunda del brote y zonas de densidad celular incrementada originan eventualmente a las porciones no adamantinas del diente. En esta época, las partes esenciales del diente son identificables (órgano del esmalte, papila dental y folículo dental) llamadas germen dentario.
- d. **Estadio de Campana:** Representa el agrandamiento del tamaño total del germen dentario y la profundización de su superficie. Las células epiteliales próximas a la papila se desarrollan en una capa de células productoras de esmalte; las células epiteliales a lo largo del filo conductor del germen eventualmente dan origen a la cutícula dental y la zona de transición entre epitelios que forma la curva cervical.

Por este proceso de histodiferenciación una masa de células epiteliales derivadas del ectodermo se diferencian en los componentes del diente que determinan la forma de la corona, inician la forma dentaria y forman el esmalte.¹⁵

¹⁵ MOYERS, R. Ob. Cit. Pág. 105



Desarrollo de los dientes. A. Corte parasagital de mandíbula de embrión 14 semanas B. Germen dentario en brote 9 semanas C. Primordio Dentario en casquete 11 semanas con órgano de esmalte D. Etapa campana 14 semanas antes del depósito de esmalte o dentina E. Antes de hacer Erupción feto a término F. Primordio de diente permanente (tomado de Patten B: Human Embriology, 3ª ed. Nueva York, 1968. McGraw Hill).

3.7.2 Calcificación Dentaria:

La calcificación de la matriz del esmalte se inicia en la porción más incisal y oclusal y procede de forma centrípeta, sin embargo la formación de la matriz del esmalte se realiza centrífugamente.

El diente temporal o permanente, a diferencia del hueso, no modifica su morfología coronal ni radicular tras haber sido calcificada su matriz hística.

Desde el punto de vista cronológica la calcificación dentaria se inicia en la 14 semana de vida intrauterina para los dientes temporales, en el momento del nacimiento la mayoría de las coronas están ya calcificadas, y a los 6 meses en que hacen erupción los incisivos, ya se han completado la calcificación de la coronas de todos los dientes de leche, la formación de la raíz se prolonga hasta un año después de la erupción; el ápice radicular se cierra doce meses después de haber hecho erupción el diente. La calcificación completa de la raíz de los dientes temporales no se lleva a cabo hasta los 3 ó 4 años.

Todos los tejidos dentarios de calcificación prenatal suelen estar mejor calcificados y con menos variaciones estructurales que los de calcificación postnatal.

La calcificación de la dentición permanente se inicia en el nacimiento con la calcificación del primer molar definitivo, le sigue meses después la de los incisivos centrales, laterales mandibulares y caninos. Hacia el final del primer año se inicia la calcificación de los incisivos laterales superiores, seguida de los primeros y segundos premolares, a los 3 años se inicia la calcificación de los segundos molares. Cuando hacen erupción los dientes permanentes entre los 5 y 7 años, se ha completado la calcificación de todas las coronas permanentes, por otro lado la formación de la raíz y el cierre apical no se produce hasta por lo menos 5 años después de haberse calcificado la corona. La calcificación de los terceros molares se inicia hacia los 10 años.¹⁶

¹⁶ CANNUT, J. Ob. Cit Pág 33 - 35

En la calcificación y erupción de los dientes permanentes, excepto el tercer molar, las niñas están adelantadas; pero en la de los dientes primarios, los varones van algo más adelante. Prenatalmente el desarrollo del germen dentario masculino está más adelantado que el femenino.¹⁷

El tiempo de calcificación es importante por su utilidad para decidir sobre la presencia o ausencia de dientes. Los 11 periodos de la calcificación de Nolla proporcionan un elemento crítico y clínico muy útil para apreciar la calcificación.¹⁸

3.8 Valoración de la calcificación Dentaria:

La mineralización de las coronas de los dientes deciduos comienza sobre los 3 ó 4 meses de vida intrauterina continuando su calcificación tras el nacimiento durante el periodo neonatal¹⁹. La formación de las raíces generalmente se completa entre el año y medio y los tres años de edad. Por su parte, el desarrollo de la mineralización de la dentición permanente dura aproximadamente unos nueve años, comenzando con el primer molar permanente en el momento del nacimiento²⁰

¹⁷ MOYERS, R. Ob. Cit. Pág 106

¹⁸ MOYERS, R. E. *Tratado De Ortodoncia* Pág 55

¹⁹ BURDI, A.R. *Desarrollo de la dentición y la oclusión*. En: MOYERS, R. Op. Cit. Pág 102-150

²⁰ EVANS, K.T; KNIGHT, B. *Radiology in forensic medicine*. Pág 89 – 129

3.9 Esquemas para la Estimación de la Maduración Dental:

Ha sido estudiada mediante radiografías, permitiendo evaluar cada diente, en porciones de corona y raíz, comenzando desde el inicio de calcificación de la corona hasta el cierre apical. Los esquemas propuestos para comparar los diferentes estadios de maduración son similares. Siendo posiblemente los primeros Schour y Masler en 1940 quienes dividieron el tiempo total del desarrollo del diente en 3 periodos: Dentición primaria, mixta y permanente, relacionando estas etapas con la edad cronológica. El procedimiento de Demirjian que se aplica en dentición decidua y mixta. El trabajo de Moorrees y col. En 1962 proveyó normas de formación de 10 dientes permanentes construyendo gráficas para cada diente para determinar la madurez dental del niño.²¹

Demirjian y colaboradores desarrollaron un sistema de estimación de la maduración dental, basada en ocho estadios según el grado de calcificación del diente²²

Demirjian y Levesque en 1980 efectuaron un estudio para comprobar las diferencias que existen en el desarrollo, predicción y erupción dental en ambos sexos. El estudio se hizo en una población de 5.437 niños y niñas canadienses entre 2.5 y 19 años de edad. Se observó que hasta los 6-7 años hay una similitud en el desarrollo dentario de los niños y las niñas, a partir de esa edad se diferencia con una aceleración de las niñas sobre los niños y

²¹ D'ESCRIBAN, L. *Ortodoncia en Dentición Mixta* Pág 109- 121

²² DEMIRJIAN, A y otros. *A new system of dental age assessment*. Pág 45:211.

mostró una estrecha relación entre las curvas de maduración y de emergencia de cada diente²³

Nolla en 1960 clasificó el desarrollo dentario en 11 estadios de calcificación, desde el estadio de cripta hasta el cierre apical de la raíz. El estudio de Nolla advirtió que el desarrollo de la mineralización comenzaba y finalizaba antes en el sexo femenino, aunque no parecían existir diferencias en la secuencia de finalización del desarrollo. El método de Nolla es uno de los más utilizados en la clínica como procedimiento fiable para la estimación del desarrollo de la dentición permanente.

Carmen Nolla describe que durante la gestación, y luego del nacimiento, van apareciendo en distintos momentos y en distintos lugares, centros de calcificación de las diferentes piezas dentarias, cuyo desarrollo, conduce a la maduración total de los dientes. Estos, tienen varias áreas de calcificación. La primera muestra, radiográficamente reconocida, es el esmalte de la corona en formación. Al seguir la calcificación, la corona, toma forma y es posible ver dentina y esmalte. Luego, con la formación de las raíces, se puede seguir radiográficamente ese desarrollo.²⁴

Nolla, propuso una correspondencia numérica para cada una de las etapas de maduración basándose en una muestra de niños norteamericanos (25 niños y 25 niñas), mediante series radiográficas orales. En la observación sólo se tuvo en cuenta el grado de desarrollo. Proponiendo una clasificación de la maduración dentaria basada en once estadios. Las radiografías se compararon con diez dibujos que indicaban cada uno de los estadios de

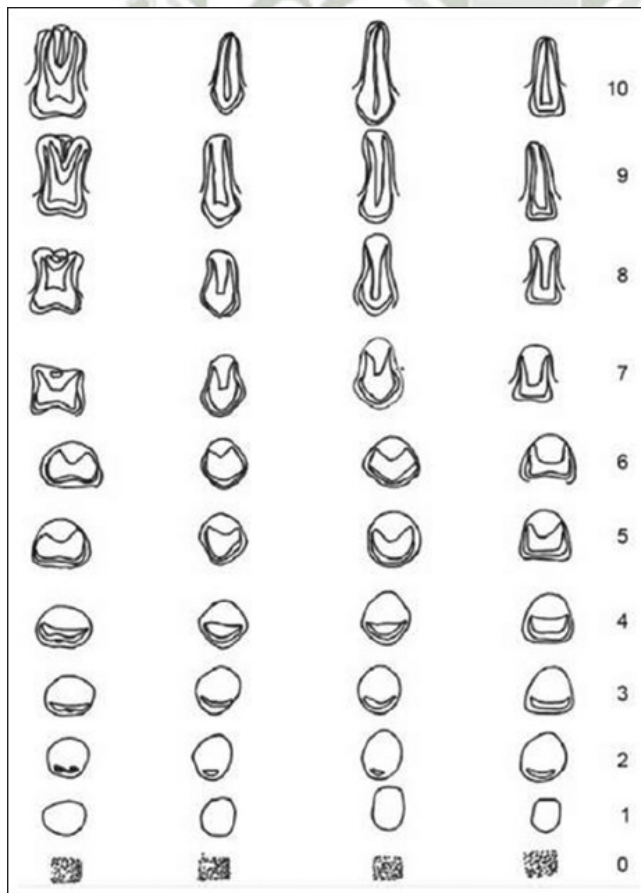
²³ DEMIRJIAN, A; LEVESQUE, GY. *Sexual differences in dental development and prediction of emergence*. Pág 10-22.

²⁴ NOLLA, C.M. *The development of the permanent teeth*. Pág 254-256.

desarrollo y esta toma de datos se realizó dos veces. Se concluye que los patrones de desarrollo seguidos por los dientes son similares y simétricos en ambos lados de las arcadas y sin diferencias entre los sexos. Aunque, las niñas empezaron el desarrollo dental a una edad más temprana y acabaron el desarrollo antes.

3.10 Estadios de Nolla

Desde el punto de vista clínico, la investigación de Nolla, realizada por medio de radiografías en dientes permanentes, nos proporciona una evaluación de los estadios promedios de calcificación individualmente.



- 0 – ausencia de cripta.
- 1 – presencia de cripta.
- 2 – calcificación inicial.
- 3 – un tercio de la corona completa.
- 4 – dos tercios de la corona completa.
- 5 – corona prácticamente completa.
- 6 – corona completa.
- 7 – corona completa, más un tercio de la raíz formada.
- 8 – corona completa, más dos tercios de la raíz formada.
- 9 – corona completa, y la raíz prácticamente completa, pero con el ápice aún abierto.
- 10 – diente totalmente formado con el ápice radicular completo.

En la formación de la raíz obtuvo el siguiente orden respecto a su terminación en los dientes mandibulares: Incisivo central, incisivo lateral, primer molar, canino, primer premolar, segundo premolar, segundo molar, tercer molar. Y en cuanto a los dientes maxilares el orden fue: Incisivo central, primer molar, incisivo lateral, primer premolar, segundo premolar, segundo molar y tercer molar.

Norms of Maturation of permanent teeth in boys																
Age (years)	Mandibular teeth (growth stage)								Maxillary teeth (growth stage)							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
3	5.2	4.5	3.2	2.6	1.1	5.0	0.7		4.3	3.4	3.0	2.0	1.0	4.2	1.0	
4	6.5	5.7	4.2	3.5	2.2	6.2	2.0		5.4	4.5	3.9	3.0	2.0	5.3	2.0	
5	7.5	6.8	5.1	4.4	3.3	7.0	3.0		6.4	5.5	4.8	4.0	3.0	6.4	3.0	
6	8.2	7.7	5.9	5.2	4.3	7.7	4.0		7.3	6.4	5.6	4.9	4.0	7.4	4.0	
7	8.8	8.5	6.7	6.0	5.3	8.4	5.0	0.8	8.2	7.2	6.3	5.7	4.9	8.2	5.0	
8	9.3	9.1	7.4	6.8	6.2	9.0	5.9	1.4	8.8	8.0	7.0	6.5	5.8	8.9	5.8	1.0
9	9.7	9.5	8.0	7.5	7.0	9.5	6.7	1.8	9.4	8.7	7.7	7.2	6.6	9.4	6.5	1.8
10	10.0	9.8	8.6	8.2	7.7	9.8	7.4	2.0	9.7	9.3	8.4	7.9	7.3	9.7	7.2	2.3
11	-	-	9.1	8.8	8.3	9.9	7.9	2.7	9.95	9.7	8.8	8.6	8.0	9.8	7.8	3.0
12	-	-	9.6	9.4	8.9	-	8.4	3.5	-	9.95	9.2	9.2	8.7	-	8.3	4.0
13	-	-	9.8	9.7	9.4	-	8.9	4.5	-	-	9.6	9.6	9.3	-	8.8	4.9
14	-	-	-	10.0	9.7	-	9.3	5.3	-	-	9.8	9.8	9.6	-	9.3	5.9
15	-	-	-	-	10.0	-	9.7	6.2	-	-	9.9	9.9	9.9	-	9.6	6.6
16 1/2	-	-	-	-	-	-	10.0	7.3	-	-	-	-	-	-	10.0	7.7
17	-	-	-	-	-	-	-	7.6	-	-	-	-	-	-	-	8.0

Tomado de Nolla in RE Moyers, Handbook of Ortodontics (1988) Pág 111 y Sassouni Dentofacial Radography in Forense Dentistry.

Norms of Maturation of permanent teeth in girls																
Age (years)	Mandibular teeth (growth stage)								Maxillary teeth (growth stage)							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
3	5.3	4.7	3.4	2.9	1.7	5.0	1.6	-	4.3	3.7	3.3	2.6	2.0	4.5	1.8	-
4	6.6	6.0	4.4	3.9	2.8	6.2	2.8	-	5.4	4.8	4.3	3.6	3.0	5.7	2.8	-
5	7.6	7.2	5.4	4.9	3.8	7.3	3.9	-	6.5	5.8	5.3	4.6	4.0	6.9	3.8	-
6	8.5	8.1	6.3	5.8	4.8	8.1	5.0	-	7.4	6.7	6.2	5.6	4.9	7.9	4.7	-
7	9.3	8.9	7.2	6.7	5.7	8.7	5.9	1.8	8.3	7.6	7.0	6.5	5.8	8.7	5.6	-
8	9.8	9.5	8.0	7.5	6.6	9.3	6.7	2.1	9.0	8.4	7.8	7.3	6.6	9.3	6.5	2.1
9	10.0	9.9	8.7	8.3	7.4	9.7	7.4	2.3	9.6	9.1	8.5	8.1	7.4	9.7	7.2	2.4
10	-	10.0	9.2	8.9	8.1	10.0	8.1	3.2	10.0	9.6	9.1	8.7	8.1	10.0	7.9	3.2
11	-	-	9.7	9.4	8.6	-	8.6	3.7	-	10.0	9.5	9.3	8.7	-	8.5	4.3
12	-	-	10.0	9.7	9.1	-	9.1	4.7	-	10.0	9.8	9.7	9.3	-	9.0	5.4
13	-	-	-	10.0	9.4	-	9.5	5.8	-	-	10.0	10.0	9.7	-	9.5	6.2
14	-	-	-	-	9.7	-	9.7	6.5	-	-	-	-	-	-	9.7	6.8
15	-	-	-	-	10.0	-	9.8	6.9	-	-	-	-	-	-	9.8	7.3
16	-	-	-	-	-	-	10.0	7.5	-	-	-	-	-	-	10.0	8.0
17	-	-	-	-	-	-	-	8.0	-	-	-	-	-	-	-	8.7

Tomado de Nolla in RE Moyers, Handbook of Ortodontics (1988) Pág 111 y Sassouni Dentofacial Radiography in Forense Dentistry.

3.11 Cronología del Desarrollo Dental en Dentición Permanente:

La transición de la Dentición Primaria a la permanente que se resume en la siguiente tabla y comienza hacia los 6 años de edad con la erupción de los molares permanentes.

Diente	COMIENZO DE LA CLACIFICACIÓN		SE COMPLETAN LAS CORONAS		ERUPCIÓN		SE COMPLETAN LAS RAICES	
	Maxilar	Mandibular	Maxilar	Mandibular	Maxilar	Mandibular	Maxilar	Mandibular
Central	3 m	3 m	4 ½ años	3 ½ años	7 ¼ años	6 ¼ años	10 ½ años	9 ½ años
Lateral	11 m	3 m	5 ½ años	4 años	8 ¼ años	7 ½ años	11 años	10 años
Canino	4 m	4 m	6 años	5 ¼ años	11 ½ años	10 ½ años	13 ½ años	12 ¼ años
1 Prem	20 m	20 m	7 años	6 ¼ años	10 ¼ años	10 ½ años	13 ½ años	13 ½ años
2 Prem	27 m	27 m	7 ¼ años	7 ½ años	11 años	11 ¼ años	14 ½ años	15 años
1 Molar	32 sem/IU	32 sem/ IU	4 ¼ años	3 ¾ años	6 ¼ años	6 años	10 ½ años	10 ½ años
2 Molar	27 m	27 m	7 ¼ años	7 ½ años	12 ½ años	12 años	15 ¾ años	16 años
3 Molar	8 años	9 años	14 años	14 años	20 años	20 años	22 años	22 años

Tomado PROFFIT W. Ortodoncia Contemporánea 5ta Ed. Pág 82

DENTICIÓN PERMANENTE						
Diente	CORONA COMPLETADA		ERUPCIÓN		RAIZ COMPLETADA	
	Maxilar	Mandibular	Maxilar	Mandibular	Maxilar	Mandibular
Central	4 ½ años	3 ½ años	7 - 7 ½ años	6 - 6 ½ años	10 - 11 años	8 ½ - 10 años
Lateral	5 años	4 - 4 ½ años	8 - 8 ½ años	7 ¼ - 7 ¾ años	10 - 12 años	9 ½ - 10 ½ años
Canino	5 ½ - 6 ½ años	5 ½ - 6 años	11 - 11 2/3 años	9 ¾ - 10 ¼ años	12 ½ - 15 años	12 - 13 ½ años
1 Prem	6 ½ años	6 ½ - 7 años	10 - 10 1/3 años	10 - 10 ¾ años	12 ½ - 14 ½ años	12 ½ - 14 años
2 Prem	7 - 8 ½ años	7 - 8 años	10 ¾ - 11 ¼ años	10 ¾ - 11 ½ años	14 - 15 ½ años	14 ½ - 15 años
1 Molar	4 - 4 ½ años	3 ½ - 4 años	6 - 6 1/3 años	6 - 6 ¼ años	9 ½ - 11 ½ años	10 11 ½ años
2 Molar	7 ½ - 8 años	7 - 8 años	12 ¼ - 12 ¾ años	11 ¾ - 12 años	15 - 16 ½ años	15 ½ - 16 ½ años
3 Molar	12 - 16 años	12 - 16 años	20 ½ años	20 - 20 ¼ años	18 - 25 años	18 - 25 años

Tomado Moyers Tratado de Ortodoncia Pág. 54

La edad dental de 10 años se caracteriza dentariamente por una mayor reabsorción en las raíces de los caninos y molares primarios así como un mayor desarrollo de las raíces de sus sucesores, se ha completado la mitad de la raíces de los caninos inferiores y de los primeros premolares inferiores, casi la mitad de las raíces de los primeros premolares superiores y la conclusión de la raíz de los incisivos centrales inferiores.

Shumaker encontró que los dientes siempre están inmóviles hasta el estado 6 de Nolla (terminación de la corona) tanto para uniradiculares como multiradiculares, inmediatamente después el diente se mueve hacia la cresta²⁵ y suelen emerger una vez se han completado tres cuartas partes de sus raíces. Por consiguiente, cuando el desarrollo de la raíz, se aproxima a este nivel, es una señal de erupción inminente del diente. Las raíces necesitan 2 a 3 años para completar su desarrollo una vez que el diente ha llegado al contacto oclusal.²⁶

La edad de 11 años se caracteriza por la erupción de otro grupo de dientes: caninos inferiores, primeros premolares inferiores y superiores. Los 13, 14 y

²⁵ MOYERS, R. E. Ob. Cit. Pág 55

²⁶ PROFFIT, W *Ortodoncia Contemporánea* 5ta Ed. Pág 83

15 años se caracterizan por el grado de culminación del desarrollo de las raíces de los dientes permanentes.

Cronología de la Dentición Humana Logan y Kronfeld

Permanent Dentition					
	Calcification begins at	Crown (enamel) complete at	Root complete at	Eruption*	
				Maxillary	Mandibular
Central Incisor		4-5 y	9-10 y	7-8 y (3)	6-7 y (2)
Lateral Incisor	Maxille	4-5 y	11 y	8-9 y (5)	7-8 y (4)
	Mandible	4-5 y	10 y		
Canine	4-5 mo	6-7 y	12-15 y	11-12 y (11)	9-11 y (6)
First Premolars	18-24 mo	5-6 y	13-15 y	10-11 y (7)	10-12 y (8)
Second Premolars	24-30 mo	6-7 y	12-14 y	10-12 y (9)	11-13 y (10)
First Molar	Birth	30-36 mo	9-10 y	5.5-7 y (1)	5.5-7 (1 a)
Second Molar	30-36 mo	7-8 y	14-16 y	12-14 y (12)	12-13 y (12 a)
Third Molar	Maxille: 7-9 y			17-30 y (13)	17-30 y (13 a)
	Mandible: 8-10 y				

*En paréntesis indica orden de Erupción

Tomado de Pediatric Dentistry. Pág 100.

4 Revisión de Antecedentes Investigativos:

4.1 Locales:

- a. **Análisis de los Estados de calcificación del desarrollo dentario según Demirjian en niños de 7 a 11 años que acuden a la Clínica Odontológica de la Universidad Católica de Santa María, 2000. Hartley Murillo Julia Rosa.**

Resumen: Tesis para optar el título de Cirujano Dentista en el que se evaluaron 100 casos mediante la toma de radiografías panorámicas, en

las que determino el estadio de calcificación según el método de Demirjian. Se encontró que la calcificación del Segundo premolar a los 9 años fue más rápida en varones que en mujeres; y la mayor incidencia de los estadios F y G.

b. Correlación entre la edad cronológica, dental y ósea con fines forenses en niños escolares atendidos en la Clínica Odontológica de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa 2009. Huanca Gallegos Yesenia

Resumen: Tesis para optar el título de Cirujano Dentista. Se evaluaron 36 pacientes que cumplían los criterios de selección, mediante talla, peso, edad cronológica; edad dental mediante el método de Demirjian en la radiografía panorámica y edad ósea mediante el método TW2 en la radiografía carpal. Se encontró correlación entre la edad ósea, cronológica y dental.

c. Comparación entre la Maduración Ósea y el estado Nutricional en escolares estatales de 9 a 15 años del cercado de Arequipa, 2003. Treviño Mariño Erika Patricia

Resumen: Tesis para optar el título de Médico Cirujano. Se evaluaron 125 estudiantes de diversos centros de estudios del cercado de Arequipa, 60 eutróficos (30 varones y 27 mujeres) y 65 obesos (36 varones y 28 mujeres) de 9 a 15 años mediante el índice de Quetelet y grosor de pliegues cutáneos triceptal y subescapular, así como la maduración ósea mediante el método TW2 variante RCD. Se encontró que la edad ósea en escolares obesos está por encima de los valores que corresponden a sus compañeros eutróficos de la misma edad.

4.2 Nacionales:

- a. **Correlación entre estadíos de calcificación de caninos y segundas premolares mandibulares con la curva de crecimiento puberal maxilar y mandibular.** Valverde R, Adriazola M, Meneses.²⁷

RESUMEN: El propósito del presente estudio fue determinar el grado de correlación entre los estadios de calcificación dentaria según Demirjian para caninos y segundas premolares mandibulares, y la curva de crecimiento puberal maxilar y mandibular según Fishman. La muestra consistió en 183 pares de radiografías, panorámicas y carpales, 100 de mujeres (54.64%) y 83 de hombres, (45.36%), tomadas el mismo día. La muestra, se sub-agrupó según sexo y lado a que pertenecía cada diente analizado. Se utilizaron la prueba de correlación de Pearson y tablas de distribución de frecuencia. Las correlaciones encontradas fueron altamente significativas en todos los casos; la correlación más alta respecto a Fishman se dio con el segundo premolar derecho (0.882), y la más baja con el canino derecho (0.832), la más alta correlación en cuanto a calcificación dentaria se dio entre los premolares de ambos lados (0.995). No se encontró dimorfismo sexual ni diferencias significativas en los resultados. El estadio G de calcificación dentaria según Demirjian, coincidió con el pico máximo de crecimiento puberal en mujeres (estadio 6 de Fishman) en el 86.48% de los casos, y en hombres (estadio 7 de Fishman) en el 98.21% de los casos. Se concluye que existe correlación altamente significativa entre la curva de crecimiento puberal y los estadíos de calcificación dentaria.

²⁷VALVERDE, R; ADRIAZOLA, M; Rev. Estomatológica Herediana pág 12 – 17.

4.3 Internacionales:

- a. **Correlación entre la maduración dentaria e indicadores de crecimiento esquelético en pacientes odontopediátricos.** María Rosa Mourelle Martínez.

Resumen: Tesis doctoral realizada en Madrid en el año 2004, donde se analizaron 896 expedientes, de los cuales 203 cumplieron con los criterios de inclusión, los rangos de edad fue de 2 años y 10 meses y el máximo de 9 años y 9 meses; la edad media de la muestra fue 6 años y 10 meses y la desviación típica de 1 año y 9 meses. Se obtuvo una correlación directa y positiva entre el aumento de tamaño de la medida vertical izquierda (VI), en cada una de las tres vértebras estudiadas, y la calcificación dentaria.

- b. **Relación entre los índices de maduración de las vértebras cervicales y los estadios de calcificación dentaria.** Clarissa Lopez Viera, Ana Emilia Figueiredo de Oliveira, Cecilia Claudia Costa Ribeiro, Andrea, Arraes dos S. Jacintho Lima.²⁸

Resumen: Evaluaron la relación entre los diferentes índices de maduración ósea de las vértebras cervicales y los estadios de calcificación dentaria, específicamente del segundo molar mandibular, también para verificar las diferencias existentes entre los géneros en una muestra de individuos de 10 a 14 años de edad los resultados obtenidos muestran correlación entre las variables estudiadas, se observó una precocidad tanto en los índices de calcificación dentaria del segundo molar inferior como en la maduración de vértebras cervicales para el

²⁸ VIERA, Clarisa y otros *Relación entre los índices de maduración de las vértebras cervicales y los estadios de calcificación dentaria.* Pág 09-20

género femenino en relación al género masculino. Siendo el estadio 9 de nolla donde se concentró la mayor parte de la muestra

c. The relationship between tooth formation and other maturational factors. Lewis AB, Garn SM.²⁹.

Resumen: En la segunda mitad de los años cincuenta, Garn y cols. estudiaron la secuencia de calcificación y su relación con la erupción de los premolares y molares mandibulares. La variabilidad en la maduración era mayor cuanto más tardía es la etapa de formación del diente siendo, aproximadamente, la misma en ambos sexos. Reflexionando sobre las causas de la precocidad de maduración y erupción en las niñas, mencionan que ésta no puede atribuirse primariamente a factores hormonales ya que ocurre antes de los 10 años de edad. Menciona que parece existir una tendencia hacia la erupción del segundo premolar antes que el segundo molar.

d. Normal variation in dental development determined with reference to tooth eruption status. Moorrees CF.³⁰

Resumen: Moorrees y cols. interrelacionaron los estadios de maduración dentaria y la edad cronológica con los cambios en el tamaño de las arcadas que suceden durante el recambio dentario. De un total de 134 niños examinados, seleccionaron a 48 niños y 51 niñas por sus radiografías de mayor calidad y en ellos realizaron radiografías laterales u oblicuas obtenidas en intervalos de 6 meses. El desarrollo dental fue determinado por inspección radiográfica siguiendo en su valoración los estadios de desarrollo de los dientes polirradiculares. En sus resultados

²⁹ LEWIS, AB; GARN, SM. *The relationship between tooth formation and other maturational factors.* Pág 70-77.

³⁰ MOORREES, CF *Normal variation in dental development determined with reference to tooth eruption status.* Pág 161 – 173.

describieron el orden de emergencia de los dientes siendo en maxilar superior: primer molar, incisivo central, incisivo lateral, primero premolar, canino, segundo premolar, segundo molar y en la mandíbula: incisivo central, primer molar, incisivo lateral, canino, primer premolar, segundo premolar y segundo molar.

Afirmaron que el tiempo de emergencia de los dientes depende de un factor de maduración general y que ese factor influencia a todos los dientes hacia una emergencia temprana o tardía. Asimismo aceptan que la duración del proceso de emergencia así como su inicio tiene una cierta variabilidad entre unos individuos y otros.

e. The estimation of dental age. Prah-Andersen BP, Van der Linden F.³¹

Resumen: La edad dental fue valorada radiográficamente por Prah-Andersen y van der Linden según los estudios de maduración propuestos por Demirjian, considerando los autores que desde el punto de vista clínico, puede aceptarse una simetría entre el lado derecho e izquierdo así como la existencia de un desarrollo simultáneo en algunos dientes, por lo que sería suficiente la estimación de la edad dental en tres dientes de la dentición temporal y en tres de la definitiva. Dichos dientes serían los dos molares y el incisivo en la dentición temporal y el primer premolar y segundo molar en la permanente.

f. Interrelationship of dental maturity, skeletal maturity, height and weight from age 4 to 14 years Growth. Anderson DL, Tompson GW, Popovich F.³²

³¹ PRAHL-ANDERSEN, BP; VAN DER LINDEN, F *The estimation of dental age*. Pág.535 -541.

³² ANDERSON, DL; TOMPSON, GW; POPOVICH, F. *Interrelationship of dental maturity, skeletal maturity, height and weight from age 4 to 14 years*. Pág 453 -462.

Resumen: En 1975, Anderson y cols. estudiaron la relación entre la mineralización dental, esquelética, peso y altura, en una muestra entre los 4 y 14 años, descubriendo la existencia de un patrón específico para cada sexo. En el caso de los niños, la mineralización esquelética y dentaria, en especial para el primer molar, tiene más relación con la altura que con el peso. En las niñas, y refiriéndose a los segundos molares, señalan una mayor relación con el peso a partir de los 7 años. Resaltan que la relación entre los mencionados parámetros sería específica para algunos dientes y no para el conjunto de todos ellos.

g. A cross-sectional study in dental development and skeletal.

Lauterstein AM.³³

Resumen: Lauterstein obtuvo correlaciones muy significativas de la edad ósea evaluada mediante radiografía de mano y muñeca con el desarrollo de la raíz del primer molar permanente inferior derecho y entre el desarrollo de la raíz y el número de dientes erupcionados, en 132 niñas caucásicas entre 61 y 82 meses.

h. Tooth mineralization as an indicator of the pubertal growth spurt.

Chertkow T.³⁴

Resumen: Chertkow propone la mineralización del canino inferior como indicación de maduración en niños norteamericanos de origen europeo. Su estudio realizado en los registros de 140 niños (93 niñas y 47 niños), evaluó el comienzo de la velocidad de crecimiento máximo de los adolescentes con relación a ciertos eventos de osificación que se producen en la mano y la muñeca y los patrones de calcificación de los

³³ LAUTERSTEIN, AM. *A cross-sectional study in dental development and skeletal age*. Pág 161-167

³⁴ CHERTKOW, T. *Tooth mineralization as an indicator of the pubertal growth spurt*. Pág 79–91

dientes. Se discute la posibilidad de la utilización de este diente como indicador de la maduración en la aceleración del crecimiento puberal.

i. Dental emergence stages and the pubertal growth spurt. Hägg U, Taranger J.³⁵

Resumen: Hagg y Taranger exponen una baja correlación entre los indicadores de desarrollo somático y dentario, aunque ésta es mayor en niñas que en niños. Los datos para este estudio fueron recolectados como parte de un estudio prospectivo de crecimiento y desarrollo de 212 niños de ciudades suecas al azar, evaluando el desarrollo dental mediante etapas de emergencia dentales de dientes permanentes y el crecimiento puberal en altura del cuerpo mediante una curva de crecimiento de altura sin filtrar.

j. Relationships between Dental and Skeletal Maturity in Turkish Subjects. Tancan U., Zafer S., Sabri Ilhan R., Faruk Ayhan B.³⁶

Resumen: El objetivo de este estudio fue investigar la relación entre las etapas de la calcificación de los dientes de acuerdo al sistema de Demirjian y las diversas etapas de madurez del esqueleto con nueve eventos de osificación determinados de acuerdo con los sistemas de Björk y Tumba y Brown en sujetos turcos. Las muestras se obtuvieron de radiografías panorámicas y de la mano-muñeca dentales de 500 sujetos (215 varones y 285 mujeres). La calcificación de los caninos inferiores, primero y segundo premolares y molares segundo y tercero. El segundo molar mostró la mayor correlación y

³⁵HÄGG, U; TARANGER, J. *Dental emergence stages and the pubertal growth spurt*. Pág 295-306.

³⁶TANCAN, U y otros. *Relationships between Dental and Skeletal Maturity in Turkish Subjects*. Pág 657-664

el tercer molar mostró la correlación más bajo para sujetos femeninos y masculinos. Para ambos sexos, se completó la formación de raíces del canino y el primer premolar en la mayoría de los sujetos en las etapas MP3cap, PP1cap, RCCA. Debido a los altos coeficientes de correlación, este estudio sugiere que las etapas de calcificación de los dientes de radiografías panorámicas pueden ser clínicamente útil como un indicador de la madurez del periodo de crecimiento puberal.

5 Hipótesis:

- Dado que: El crecimiento esquelético según el método de Hassel y Farman entre los 10 a 14 años muestra una aceleración que se evidencia en el crecimiento de las vértebras cervicales (IMVC).
- Es probable que, exista una relación directa entre crecimiento esquelético según el método de Hassel y Farman (IMVC) y la maduración dentaria según Nolla en pacientes de 10 a 14 años.



CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICA , INSTRUMENTO Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

1.1. Técnicas

a. Precisión de las técnicas:

Para obtener la información se utilizó dos técnicas de observación radiográfica extraoral, una para la valoración de IMVC en radiografías laterales de cráneo y otra para la valoración de los estadios de calcificación de Nolla en radiografías panorámicas, obteniendo los datos de las variables de crecimiento esquelético y maduración dentaria respectivamente, analizando cada una de las radiografías que se han tomado en el “Centro de Diagnóstico por imágenes” de un total de 463 registros con ambas radiografías, fueron analizados 211 tomados al azar y siguiendo los criterios de selección y exclusión, conforme al tamaño de muestra establecida para este estudio. En el cuadro a continuación se explica la técnica a utilizar para cada una de las variables.

b. Esquemmatización:

VARIABLES	TÉCNICA	PROCEDIMIENTO
Crecimiento esquelético según Hassel y Farman	Observación radiográfica extraoral lateral de cráneo	Valoración según IMVC
Maduración dentaria según Estadios de Nolla	Observación radiográfica extraoral panorámica.	Valoración según los estadios de calcificación dentaria

c. Descripción de las Técnicas:

c.1. Observación radiográfica de lateral de cráneo:

Se utilizaron radiografías de alta claridad y buen contraste, cualquier radiografía que mostró falta de nitidez, falla por movimiento o tenía poco contraste se descartó de la evaluación. La técnica de radiografías se estandarizó tanto como fue posible, ya que todas las tomas se hicieron con el mismo equipo radiográfico digital (VATECH Pax-i-500), las radiografías fueron impresas en el equipo FUJI DRYPIX.

Posteriormente se procedió a evaluar las radiografías en un cuarto oscuro, colocándolas en el negatoscopio. Tres partes de las vértebras cervicales se trazaron en acetato mate 0.003- pulgadas de diámetro con lápiz 0,5 mm. de forma mecánica, éstas fueron: el proceso odontoides de la segunda vértebra cervical (C2), el cuerpo de la tercera vértebra cervical (C3), y el cuerpo de la cuarta vértebra cervical (C4).

En el trazado de las vértebras cervicales se evaluaron los cambios en forma y dimensión de las vértebras, específicamente se analizó la presencia o ausencia de la curvatura en los bordes inferiores de la apófisis odontoide (C2), C3 y C4, se evaluaron las formas generales de los cuerpos de C3 y C4, observándose espaciamiento intervertebral.

Las vértebras cervicales C2, C3 y C4 se observaron y cada paciente fué colocado en una categoría IMVC utilizando los criterios detallados por Hassel y Farman en la sección de marco teórico de esta tesis.

c.2. Observación radiográfica panorámica:

Las radiografías fueron colocadas sobre el negatoscopio que permite la lectura precisa de detalles. La observación se basó solamente en el grado de desarrollo, como indica el conjunto de dibujos que ilustran las diez etapas de desarrollo de los dientes para cada uno de los diez estadios (0 a 10) según etapas de desarrollo dental de Nolla.

Se observaron los dientes del lado izquierdo de la mandíbula (como regla general, se puede decir que los valores para un lado son representativos para ambos, tanto para los dientes del maxilares y mandibulares), si se tenía duda, en alguna pieza dental para la asignación de valor, se cotejaba con el homólogo del lado derecho.

Con el fin de obtener una valoración del desarrollo de un diente en particular, la radiografía fue acompañada de la cifra comparativa. Por ejemplo, si se ha completado un tercio de la corona de la observación se le dio el valor de 3,0, si un tercio de la raíz eran completa la observación se calificó 7,0. Cuando la lectura radiográfica se extendía entre dos grados esta evaluación se indicó con un valor de 0,5 adicional. Por ejemplo, si la lectura de la radiografía era entre un tercio y dos tercios de la raíz completada se le dio el valor de 7,5. Por lo tanto, es posible, sin mucha dificultad, asignar el valor de observación.

El valor obtenido para cada pieza dentaria, se anotó en la ficha de recolección de datos. En este caso, se recogieron datos de canino, primer y segundo premolar, primer, segundo y tercer molar mandibular, excluyéndose los incisivos mandibulares.

1.2. Instrumento

a. Instrumento documental

Se utilizará un solo instrumento de tipo inédito y elaborado para los objetivos de la investigación al que llamaremos Ficha de evaluación radiográfica de maduración.

a.1. Estructura del Instrumento:

Variable Investigativa	Ejes	Indicadores
Crecimiento esquelético según método de Lamparski modificado por Hassel y Farman	1.	IMVC1
		IMVC2
		IMVC3
		IMVC4
		IMVC5
		IMVC6
Maduración dentaria según Estadios de Nolla	2.	0
		1
		2
		3
		4
		5
		6
		7
		8
		9
		10

Las técnicas e instrumento serán explicadas en un cuadro citado a continuación:

Variable	Técnica	Instrumento Estructurado
Crecimiento esquelético según método de Hassel y Farman	Observación Documental (radiografía lateral de cráneo)	Ficha de Evaluación Radiográfica de Maduración
Maduración dentaria según Estadios de Nolla	Observación Documental (radiografía panorámica)	

La ficha de recolección de datos será citada en los anexos, en ella se consigna los datos a recolectar más importantes como el crecimiento esquelético y la maduración dentaria

b. Instrumentos Mecánicos

Se utilizarán los siguientes instrumentos mecánicos:

- Negatoscopio
- Lupa
- Vernier
- Computadora
- Cámara Fotográfica
- Impresora
- Dispositivo de almacenamiento de datos

1.3. Materiales

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron los siguientes insumos:

- Papel
- Lápices de colores
- Lápiz de carbón HB 2
- Tinta para impresora
- Reglas milimetradas transparentes

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1. Ubicación Espacial

La presente investigación fue realizada en el ámbito general del departamento de Arequipa urbana y en el ámbito específico del “Centro de diagnóstico por imágenes”, que está ubicado en la calle Juan de Dios Salazar 282 La Perla Cercado, en la provincia de Arequipa, el cual cuenta con diferentes ambientes para la toma de radiografías periapicales, panorámicas y teleradiografías digitales y tomografía cone beam.

2.2. Ubicación Temporal

El trabajo en mención fue realizado en el año 2015. Es un trabajo de tipo retrospectivo debido a que el registro de la información se obtuvo de la base de datos del centro de “Diagnóstico por Imágenes” entre los años 2012 – 2014.

2.3. Unidades de Estudio

El Universo estuvo constituido por las radiografías laterales de cráneo y panorámicas de 463 pacientes que cumplían los criterios de inclusión y que acudieron al “Centro de Diagnóstico por Imágenes”, se obtuvo el muestreo para las radiografías mencionadas con los siguientes datos:

a. Unidad de análisis:

Las radiografías laterales de Cráneo y radiografías panorámicas tomadas entre los años 2012 al 2014.

b. Opción:

Se optó por la opción de Universo y muestra.

c. Universo:

c.1. Universo Cualitativo:

Para el presente estudio se seleccionaron radiografías teniendo en cuenta los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

✓ **Criterios de inclusión:**

Serán consideradas para el presente estudio todas las radiografías laterales de cráneo de pacientes que presenten las siguientes características:

- Radiografías de pacientes comprendidas entre los 10 y 14 años de edad.
- Radiografías de pacientes sin tratamiento ortodóntico previo.

- Radiografías de pacientes de ambos sexos.
- Todas las radiografías fueron tomadas con cefalostato.
- Radiografía lateral de cráneo en la que observe hasta la cuarta vértebra cervical.
- Radiografía panorámica y lateral de cráneo tomadas el mismo día.

✓ **Criterios de exclusión:**

No serán consideradas para el presente estudio las radiografías de pacientes que presenten las siguientes características:

- Radiografías de pacientes no comprendidas entre las edades de 10 y 14 años de edad.
- Radiografías de pacientes con síndromes Down o cualquier otro síndrome que comprometa las estructuras dentomaxilofaciales.
- Radiografías de pacientes con trauma maxilofacial o fracturas.
- Radiografías en posición natural de la cabeza.
- Radiografías de pacientes con enfermedad sistémica preexistente.
- Radiografías de pacientes que reciban algún tipo de tratamiento para el crecimiento.

- Radiografías de pacientes que presenten agenesia de alguna pieza dentaria.
- Radiografías de pacientes que presenten algún tratamiento ortodóntico u ortopédico previo.

c.2. Universo Cuantitativo:

Se contaron con 463 Radiografías laterales de Cráneo y 463 Radiografías Panorámicas.

d. Muestra:

d.1. Criterios Estadísticos:

- ✓ Intervalo de confianza: 95% coeficiente 1.96
- ✓ Proporción esperada: 50%
- ✓ Precisión: 5%

d.2. Fórmula:

Muestra para estudios paramétricos

Estimar una proporción:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2}$$

Reemplazando:

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times (1-0.5)}{0.0675^2}$$

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times (1 - 0.5)}{0.05^2}$$

$$n = \frac{463 \times 1.96^2 \times 0.95 \times (1 - 0.95)}{(0.01^2) (463 - 1) + 1.96^2 \times 0.95 \times (1 - 0.95)}$$

$$n = 210.8$$

Error: 05%

Confiabilidad: 95%

Tamaño de Población: 463

Distribución: 50%

Muestra: 211

e. Tipo de muestreo:

Aleatorio simple.

f. Criterio de muestreo:

Azar

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1. Organización

Para la realización de la presente investigación en el proceso de recolección de datos se coordinó con la Directora del Centro de Diagnóstico por imágenes de Arequipa para poder tener acceso al archivo, para lo cual se presentó la solicitud respectiva y se pidió la correspondiente acreditación de haber realizado la recolección en dicha institución, se revisó cada una de las telerradiografías laterales, así como

las panorámicas para ver si cumplen con los criterios establecidos para la selección, se tomaron los datos más relevantes de cada paciente, obtenidos de su base de datos, como el nombre, sexo, edad y se procedió a aplicar la ficha de recolección de datos una vez aplicados los análisis respectivos a las radiografías.

Una vez aplicada la ficha de maduración se procedió conformar la matriz de datos para luego procesarlos.

3.2. Recursos:

a. Recursos Humanos

Los recursos humanos estarán constituidos por la investigadora C.D. Erika Patricia Rodríguez Holguino, se contó con la colaboración de la Directora del centro de Diagnóstico por Imágenes Arequipa, así como el asesoramiento del Dr. Gilberto Centeno San Román, docente de la Universidad Católica de Santa María y especialista en Ortodoncia Y Ortopedia Maxilar y un estadista para el manejo estadístico de la información.

b. Recursos Físicos

La recolección se llevó a cabo en el Centro de Diagnóstico por Imágenes Arequipa, con disponibilidad de un ambiente adecuado para la realización de esta investigación.

c. Recursos Económicos

El presupuesto para la recolección será plenamente asumido por la investigadora.

d. Recursos Institucionales

Debido a que es una investigación con fines de obtener el título de segunda especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar, se contará con el apoyo de la Universidad Católica de Santa María, brindado por la asesoría y dictamen del presente trabajo.

4. CRITERIOS PARA EL MANEJO DE RESULTADOS

4.1 Plan de Sistematización:

Se confecciona una matriz de sistematización de datos a partir de la cual se utilizarán los cuadros gráficos pertinentes a la investigación.

4.1.1 Plan de procesamiento:

Los datos serán procesados de manera mixta.

4.1.2 Plan de Operaciones:

a. Plan de Clasificación:

La información provendrá de la ficha de recolección radiográfica de maduración y serán clasificados en una matriz documental (ver Anexos).

b. Plan de codificación:

Se utilizará la codificación para facilitar el recuento de datos de manera computarizada, con el programa Excel Stat de Microsoft, debido al número de unidades de estudio.

c. Plan de recuento:

Se realizará de manera computarizada.

4.2 Plan de análisis:

a. Tipo de análisis:

Por el número de variables es de carácter Bivariable, y por su naturaleza cuantitativo.

b. Tratamiento estadístico:

El análisis estadístico se explicara a través del siguiente cuadro:

VARIABLES	CARACATER ESTADISTICO	ESCALA DE MEDICION	ESTADISTICA DESCRIPTIVA	ESTADISTICA INFERENCIAL
Crecimiento esquelético según Hassel y Farman	Cuantitativo	De razónl	<ul style="list-style-type: none"> • Distribución de Frecuencias. • Histograma de frecuencias. • Medidas de tendencia, de forma y concentración. 	<ul style="list-style-type: none"> • Regresión lineal simple • Regresión lineal múltiple • Análisis de correlación • Coeficiente de Correlación y de determinación. • Prueba F • Prueba t • Estadístico Durbin Watson
Maduración Dentaria según Nolla				

c. Plan de Tabulación:

Los resultados se expresaron en tablas de doble y simple entrada y en relación a las variables estudiadas.

d. Plan de Graficación:

Las gráficas de barras tridimensionales, histogramas de frecuencias y diagramas de dispersión según sea el requerimiento de cada una de los gráficos que expresan los resultados de la investigación.



CAPÍTULO III RESULTADOS

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA

TABLA N° 1: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN SEXO Y EDAD

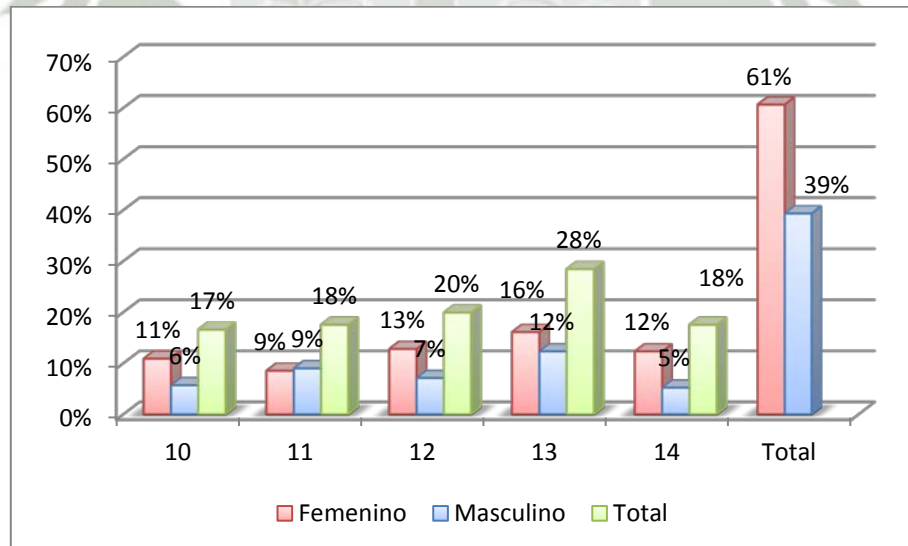
Edad	Femenino		Masculino		Total	
10	23	11%	12	6%	35	17%
11	18	9%	19	9%	37	18%
12	27	13%	15	7%	42	20%
13	34	16%	26	12%	60	28%
14	26	12%	11	5%	37	18%
Total	128	61%	83	39%	211	100%

Fuente: Matriz de datos

Como se aprecia en la tabla N° 1 fueron analizados en la presente investigación 211 sujetos púberes de los cuales el 61% fue de género femenino y los 39% de género masculino comprendidos entre las edades de 10 y 14 años.

La mayor concentración se dio a los 13 años con 28%, seguida de los 12 años con 20%, los 14 y 11 años con 18% y finalmente los 10 años con 17%.

GRÁFICO N° 1: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN SEXO Y EDAD



Fuente: Tabla 1

TABLA N° 2: DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DEL INDICE DE MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL

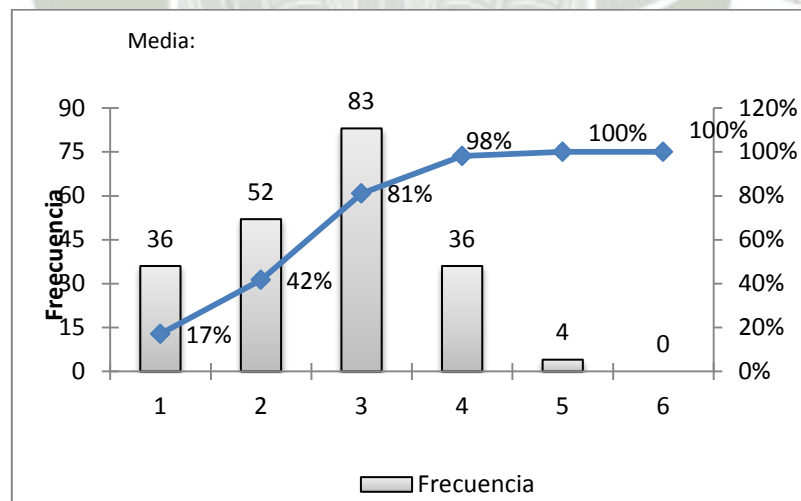
IMVC	Frecuencia	Frecuencia %	% Acumulada
1	36	17%	17%
2	52	25%	42%
3	83	39%	81%
4	36	17%	98%
5	4	2%	100%
6	0	0%	100%
Total	211	100%	

Media: 2.6209 DS: 1.0181 N: 211

Fuente: Matriz de datos

Como se aprecia en la tabla N° 2 el 39% de casos presentaron un Índice de Maduración de la Vértebra Cervical (IMVC) de 3. El 25% un IMVC de 2, el 17% un IMVC de 1 y 4 respectivamente. La menor concentración fue de 2% para un IMVC de 5. Para 211 datos analizados la media fue de 2,6209 con una desviación estándar de 1,0181

**GRÁFICO N° 2:
DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DEL INDICE DE MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL**



Fuente: Tabla 2

MADURACIÓN ESQUELETICA EN NIÑOS ENTRE LOS 10 Y 14 AÑOS DE EDAD

**TABLA N°3: INDICE DE MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL
SEGÚN SEXO**

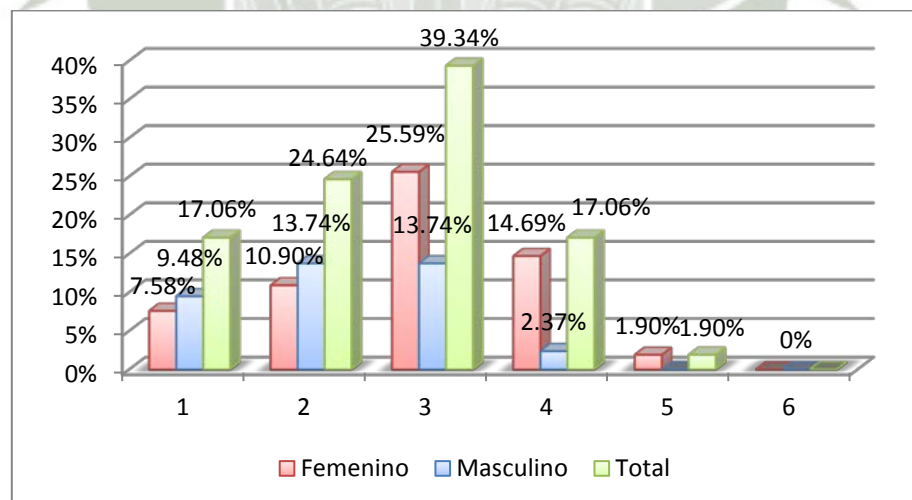
IMVC	Femenino		Masculino		Total	
	F	%	F	%	F	%
1	16	7.58%	20	9.48%	36	17.06%
2	23	10.90%	29	13.74%	52	24.64%
3	54	25.59%	29	13.74%	83	39.34%
4	31	14.69%	5	2.37%	36	17.06%
5	4	1.90%	0	0%	4	1.90%
6	0	0%	0	0%	0	0%
Total	128	60.66%	83	39.34%	211	100%

p<0.05 r=0.31 r²=0.09

Fuente: Matriz de datos

Como se aprecia en la tabla N° 3 la mayor concentración de sujetos de estudio se presentan en el estadio 3 de IMVC con un 39.34% donde un 25.59% son de género femenino y 13.74% son de género masculino, seguidos del estadio 2 de IMVC con 24.64% donde 13.74% son de sexo masculino y 10.90% son de género femenino, en el estadio 1y 4 de IMVC se encontraron un 17.06% y finalmente el estadio 5 con 1.90%.

**GRÁFICO N°3: INDICE DE MADURACION DE LA VERTEBRA
CERVICAL SEGÚN SEXO**



Fuente: Tabla 11

**TABLA Nº 4: INDICE DE MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL
SEGÚN EDAD**

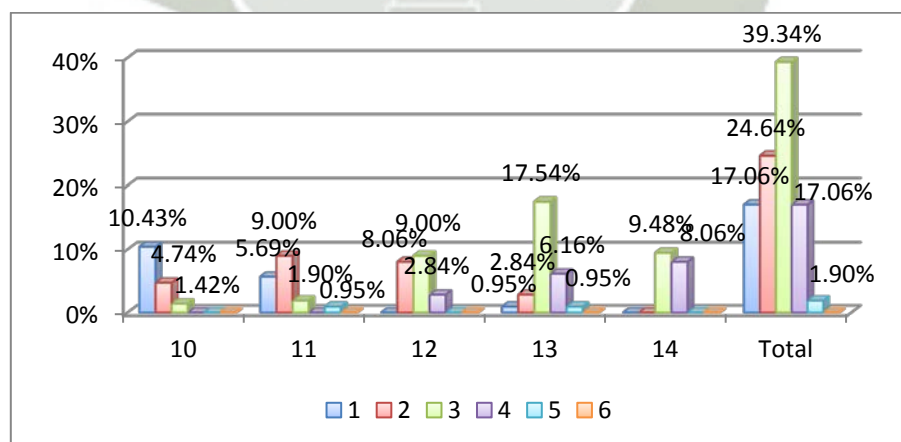
IMVC	10		11		12		13		14		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
1	22	10.43%	12	5.69%	0	0%	2	0.95%	0	0%	36	17.06%
2	10	4.74%	19	9.00%	17	8.06%	6	2.84%	0	0%	52	24.64%
3	3	1.42%	4	1.90%	19	9.00%	37	17.54%	20	9.48%	83	39.34%
4	0	0%	0	0%	6	2.84%	13	6.16%	17	8.06%	36	17.06%
5	0	0%	2	0.95%	0	0%	2	0.95%	0	0%	4	1.90%
6	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0.00%
Total	35	16.59%	37	17.54%	42	19.91%	60	28.44%	37	17.54%	211	100%

$p < 0.05$ $r = 0.68$ $r^2 = 0.47$

Fuente: Matriz de datos

Se puede observar que la concentración de la muestra por edades es de la siguiente manera: la mayoría de casos de niños de 10 años con un IMVC de 1 con 10.43%, los de 11 años en un IMVC de 2 con 9%, los de 12 años con un IMVC de 3 con 9%, el grupo de 13 años en un IMVC de 3 con 17.54% y el grupo de 14 años en un IMVC de 3 con 9.48%. Los sujetos de 13 años representan el 28.44% de los casos observados y el 39% del total de casos tiene un IMVC 3.

**GRÁFICO Nº 4: INDICE DE MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL
SEGÚN EDAD**



Fuente: Tabla 13

**TABLA Nº4.a: INDICE DE MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL
SEGÚN EDAD PARA MUJERES**

Edad	Femenino					Total
	10	11	12	13	14	
1	8.59%	3.91%	0%	0%	0%	12.50%
2	7.03%	6.25%	4.69%	0%	0%	17.97%
3	2.34%	2.34%	11.72%	15.63%	10.16%	42.19%
4	0%	0%	4.69%	9.38%	10.16%	24.22%
5	0%	1.56%	0%	1.56%	0%	3.13%
6	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Total	17.97%	14.06%	21.09%	26.56%	20.31%	100%

**TABLA Nº 4 b: INDICE DE MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL
SEGÚN EDAD PARA HOMBRES**

Edad	Masculino					Total
	10	11	12	13	14	
1	13.25%	8.43%	0%	2.41%	0%	24.10%
2	1.20%	13.25%	13.25%	7.23%	0%	34.94%
3	0%	1.20%	4.82%	20.48%	8.43%	34.94%
4	0%	0%	0%	1.20%	4.82%	6.02%
5	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Total	14.46%	22.89%	18.07%	31.33%	13.25%	100%

La mayor concentración de sujetos de sexo femenino están en IMVC 3 (pico puberal) con 42.19% en edades comprendidas entre los 12 y 13 años principalmente, seguida por el IMVC 4 con 24.22% distribuidas en su mayor parte entre los 13 y 14 años de edad. Para los varones el mayor porcentaje se ubica en IMVC 2 y 3 con 34.94%, para el IMVC 2 se distribuye la mayor concentración entre los 11 y 12 años, mientras que para las mujeres el IMVC 3 tiene el 42.19%, y se distribuye la mayor concentración entre los 12 y 14 años de edad. Podemos deducir que la maduración esquelética esta adelantada en mujeres frente a varones con respecto a la edad cronológica

MADURACIÓN DENTARIA EN NIÑOS ENTRE LOS 10 Y 14 AÑOS DE EDAD

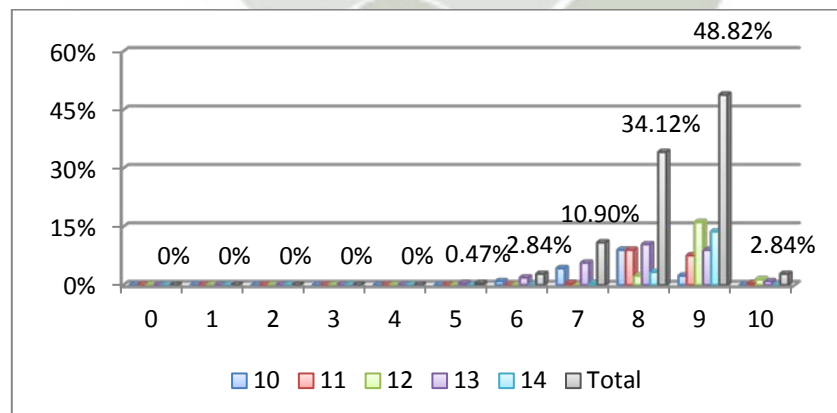
TABLA Nº 5: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA EDAD SEGÚN LA MADURACIÓN DENTARIA PROMEDIO

Estadios Nolla	Edad					Total
	10	11	12	13	14	
0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	0%	0%	0%	0.47%	0%	0.47%
6	0.95%	0%	0%	1.90%	0%	2.84%
7	4.27%	0.47%	0%	5.69%	0.47%	10.90%
8	9.00%	9.00%	2.37%	10.43%	3.32%	34.12%
9	2.37%	7.58%	16.11%	9.00%	13.74%	48.82%
10	0%	0.47%	1.42%	0.95%	0%	2.84%
	16.59%	17.54%	19.91%	28.44%	17.54%	100%

Fuente: Matriz de datos

No existen sujetos evaluados entre los estadios 0 al 4 de nolla. El mayor porcentaje de sujetos analizados se encuentra en el estadio 9 de nolla con 48.82%, seguida del estadio 8 con 34.12%. La mayor concentración en el estadio 9 de nolla corresponde a sujetos encontrados en los 12 años de edad con 16.11%

GRÁFICO Nº 5: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA EDAD SEGÚN MADURACIÓN DENTARIA PROMEDIO



Fuente: Tabla 9

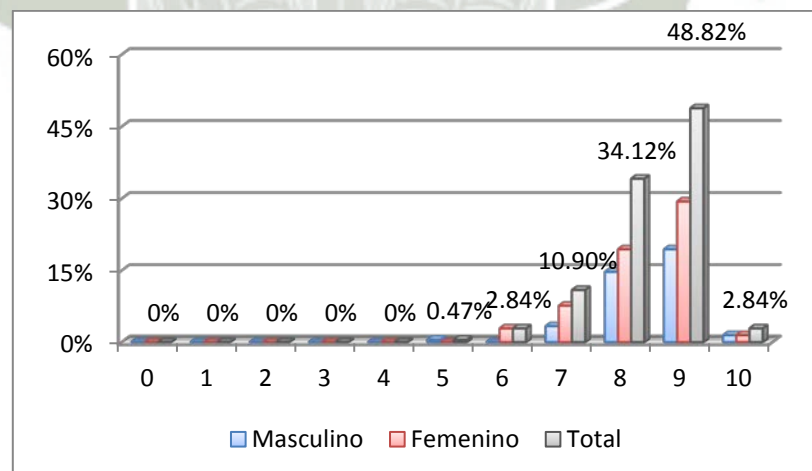
TABLA Nº 6: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL SEXO SEGÚN LA MADURACIÓN DENTARIA PROMEDIO

Nolla	Femenino	Masculino	Total
0	0%	0%	0%
1	0%	0%	0%
2	0%	0%	0%
3	0%	0%	0%
4	0%	0%	0%
5	0%	0.47%	0.47%
6	2.84%	0%	2.84%
7	7.58%	3.32%	10.90%
8	19.43%	14.69%	34.12%
9	29.38%	19.43%	48.82%
10	1.42%	1.42%	2.84%
	60.66%	39.34%	100%

Fuente: Matriz de datos

El mayor porcentaje se ubica en el estadio 9 de calcificación dentaria de Nolla con 48.82% para ambos sexos. Seguido por el estadio 8 de Nolla con 34.12%, valores similares para ambos géneros dado el número de la muestra. No se encuentra ninguna pieza dental entre los estadios 0 al 4 de Nolla, el menor porcentaje está en el estadio 5 para sujetos de sexo masculino con 0.47%, mientras que el mayor porcentaje se ubica en el estadio 9 para el género femenino con 29.38%.

GRÁFICO Nº 6: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL SEXO SEGÚN MADURACIÓN DENTARIA PROMEDIO



Fuente: Tabla 10

RELACIÓN LINEAL ENTRE EL CRECIMIENTO ESQUELÉTICO Y LA MADURACIÓN DENTARIA

**TABLA Nº 7: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL INDICE DE
MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL SEGÚN
MADURACIÓN DENTARIA DEL CANINO**

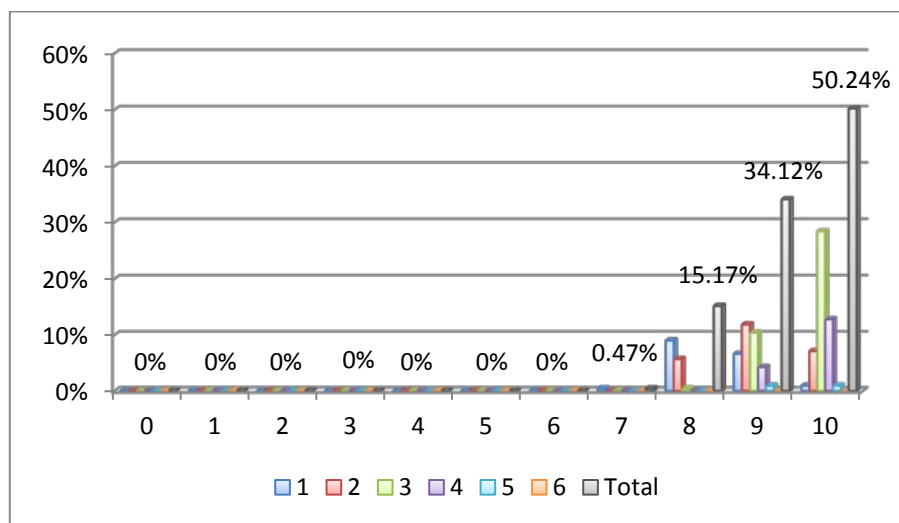
Estadios Nolla	IMVC						Total
	1	2	3	4	5	6	
0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7	0.47%	0%	0%	0%	0%	0%	0.47%
8	9.00%	5.69%	0.47%	0%	0%	0%	15.17%
9	6.64%	11.85%	10.43%	4.27%	0.95%	0%	34.12%
10	0.95%	7.11%	28.44%	12.80%	0.95%	0%	50.24%
Total	17.06%	24.64%	39.34%	17.06%	1.90%	0.00%	100%

$p < 0.05$ $r = 0.58$ $r^2 = 0.34$

Fuente: Matriz de datos

Como se aprecia en la tabla no se encontraron casos de Estadios de Nolla de 0 a 6 para la maduración dentaria del canino. El Estadio de Nolla con mayor presencia es el de 10 con 50.24% de los casos observados seguido del Estadio de Nolla 9 y 8 con 34.12% y 15.17% respectivamente. Se encontró una correlación directa moderada entre IMVC y estadios de calcificación dentaria de Nolla de 0.58 para el canino.

GRÁFICO N° 7: INDICE DE MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL SEGÚN MADURACIÓN DENTARIA DEL CANINO



Fuente: Tabla 15

TABLA Nº 8: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL INDICE DE MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL SEGÚN MADURACIÓN DENTARIA DEL PRIMER PREMOLAR

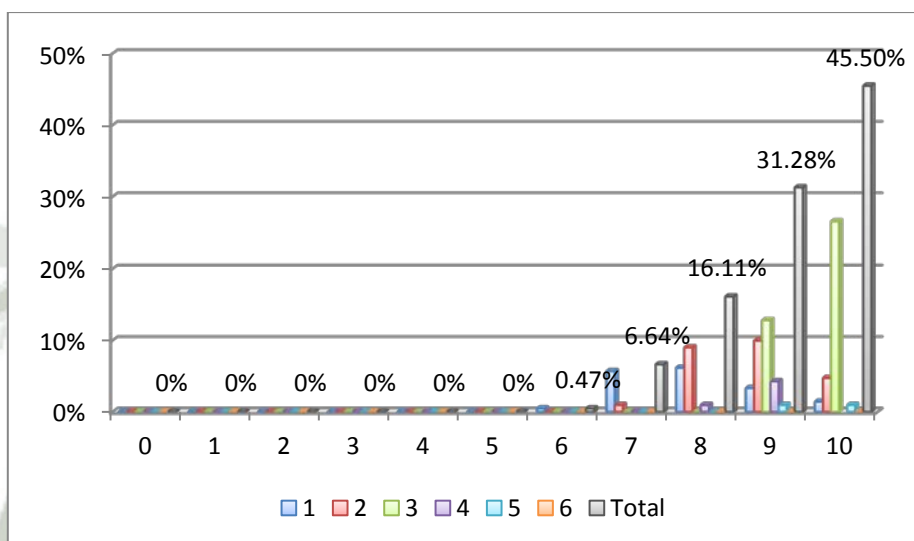
Estadios Nolla	IMVC						Total
	1	2	3	4	5	6	
0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6	0.47%	0%	0%	0%	0%	0%	0.47%
7	5.69%	0.95%	0%	0%	0%	0%	6.64%
8	6.16%	9.00%	0%	0.95%	0%	0%	16.11%
9	3.32%	9.95%	12.80%	4.27%	0.95%	0%	31.28%
10	1.42%	4.74%	26.54%	11.85%	0.95%	0%	45.50%
Total	17.06%	24.64%	39.34%	17.06%	1.90%	0.00%	100%

$p < 0.05$ $r = 0.61$ $r^2 = 0.38$

Fuente: Matriz de datos

Como se aprecia en la tabla no se encontraron casos de Estadios de Nolla de 0 a 5 para la maduración dentaria del primer premolar. El Estadio de Nolla con mayor presencia es el de 10 con 45.5% de los casos observados, seguido del Estadio de Nolla 9 con 31.28% y el 8 con 16.11%. Se encontró una correlación directa moderada a fuerte entre IMVC y estadios de calcificación dentaria de Nolla de 0.61 para el primer premolar.

GRÁFICO Nº 8: INDICE DE MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL SEGÚN MADURACIÓN DENTARIA DEL PRIMER PREMOLAR



Fuente: Tabla 17

TABLA Nº 9: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL INDICE DE MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL SEGÚN MADURACIÓN DENTARIA DEL SEGUNDO PREMOLAR

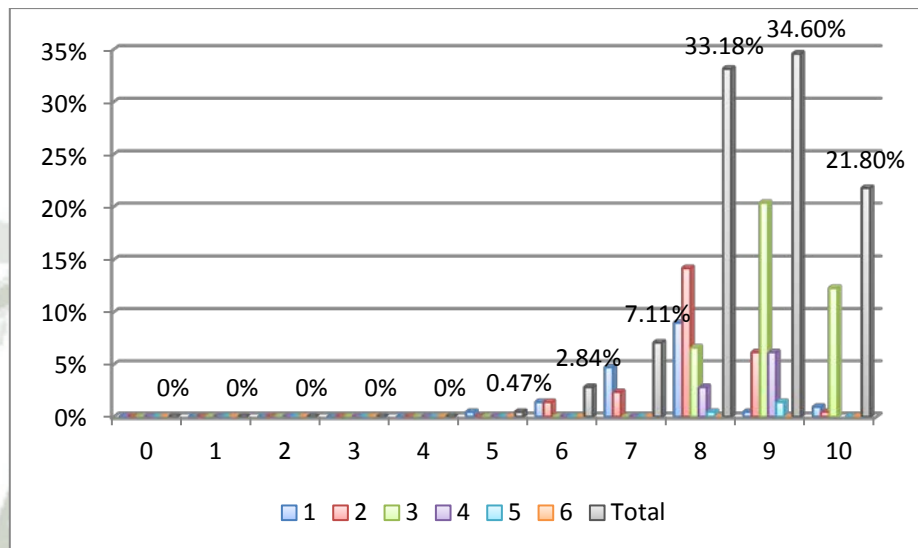
Estadios Nolla	IMVC						Total
	1	2	3	4	5	6	
0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	0.47%	0%	0%	0%	0%	0%	0.47%
6	1.42%	1.42%	0%	0%	0%	0%	2.84%
7	4.74%	2.37%	0%	0%	0%	0%	7.11%
8	9.00%	14.22%	6.64%	2.84%	0.47%	0%	33.18%
9	0.47%	6.16%	20.38%	6.16%	1.42%	0%	34.60%
10	0.95%	0.47%	12.32%	8.06%	0%	0%	21.80%
Total	17.06%	24.64%	39.34%	17.06%	1.90%	0.00%	100%

$p < 0.05$ $r = 0.58$ $r^2 = 0.34$

Fuente: Matriz de datos

Como se aprecia en la tabla no se encontraron casos de Estadios de Nolla de 0 a 4 para la maduración dentaria del segundo premolar. El Estadio de Nolla con mayor presencia es el de 9 con 34.6% de los casos observados, seguido del Estadio de Nolla 8 con 33.18% y el estadio 10 con 21.28%. Se encontró una correlación directa moderada entre variables IMVC y estadios de calcificación de Nolla de 0.58 para el segundo premolar.

GRÁFICO Nº 9: INDICE DE MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL SEGÚN MADURACIÓN DENTARIA DEL SEGUNDO PREMOLAR



Fuente: Tabla 19

**TABLA Nº 10: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL INDICE DE
MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL SEGÚN
MADURACIÓN DENTARIA DEL PRIMER MOLAR**

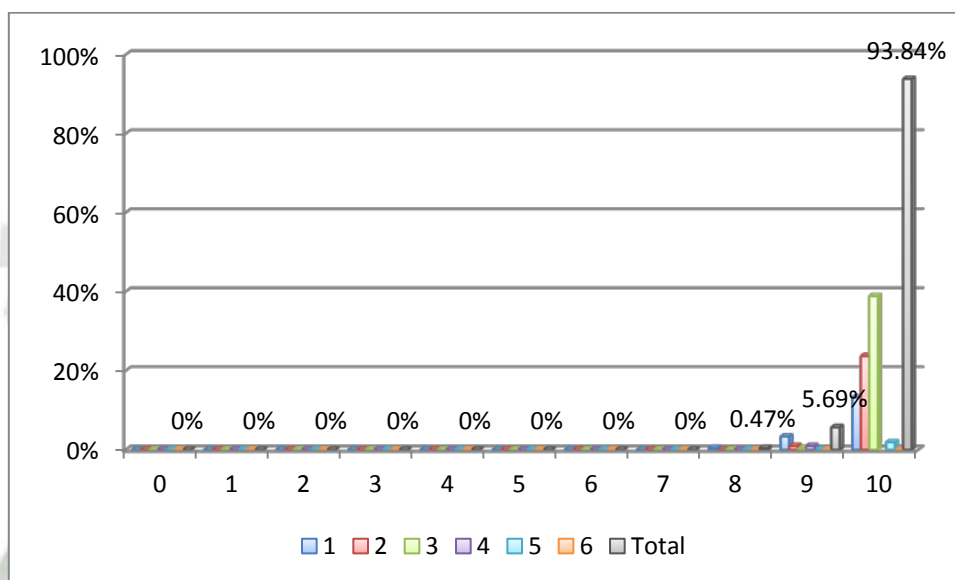
Estadios Nolla	IMVC						Total
	1	2	3	4	5	6	
0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
8	0.47%	0%	0%	0%	0%	0%	0.47%
9	3.32%	0.95%	0.47%	0.95%	0%	0%	5.69%
10	13.27%	23.70%	38.86%	16.11%	1.90%	0%	93.84%
Total	17.06%	24.64%	39.34%	17.06%	1.90%	0.00%	100%

$p < 0.05$ $r = 0.22$ $r^2 = 0.049$

Fuente: Matriz de datos

Como se aprecia en la tabla se encontraron casos de Estadios de Nolla de 8 a 10 para la maduración dentaria del primer molar. El Estadio de Nolla con mayor presencia es el de 10 con 93.84% de los casos observados seguido del Estadio de Nolla 9 con 5.69% y el estadio 8 con .47%. Se encontró una correlación débil entre IMVC y estadios de calcificación dentaria de Nolla de 0.22 para el primer molar.

**GRÁFICO Nº 10: INDICE DE MADURACION DE LA VERTEBRA
CERVICAL SEGÚN MADURACIÓN DENTARIA DEL PRIMER
MOLAR**



Fuente: Tabla 21

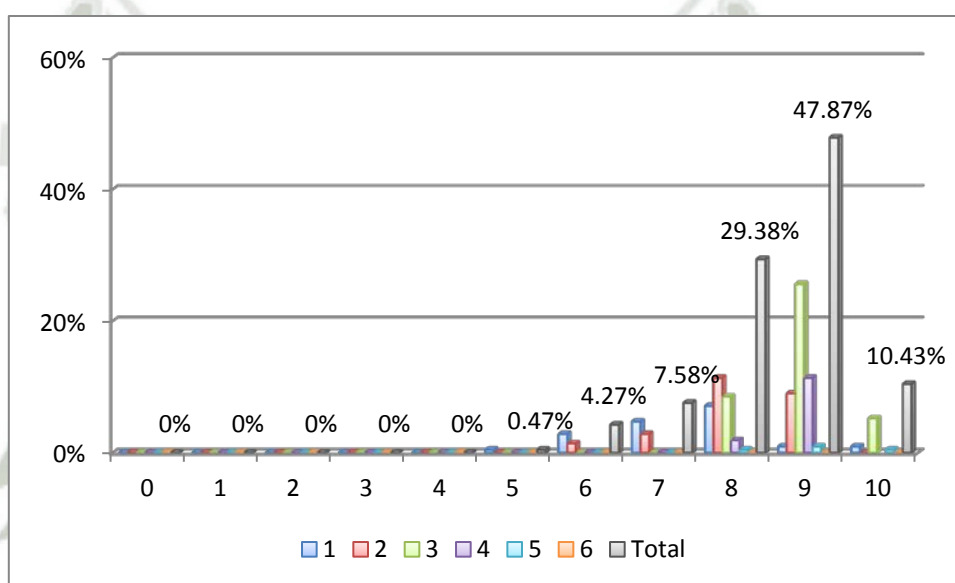
**TABLA Nº 11: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL INDICE DE
MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL SEGÚN
MADURACIÓN DENTARIA DEL SEGUNDO MOLAR**

Estadios Nolla	IMVC						Total
	1	2	3	4	5	6	
0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	0.47%	0%	0%	0%	0%	0%	0.47%
6	2.84%	1.42%	0%	0%	0%	0%	4.27%
7	4.74%	2.84%	0%	0%	0%	0%	7.58%
8	7.11%	11%	8.53%	1.90%	0.47%	0%	29.38%
9	0.95%	9.00%	25.59%	11.37%	0.95%	0%	47.87%
10	0.95%	0.00%	5.21%	3.79%	0.47%	0%	10.43%
Total	17.06%	24.64%	39.34%	17.06%	1.90%	0.00%	100%

p<0.05 r=0.58 r²=0.33
Fuente: Matriz de datos

Como se aprecia en la tabla no se encontraron casos de Estadios de Nolla de 0 a 4 para la maduración dentaria del segundo molar. El Estadio de Nolla con mayor presencia es el de 9 con 47.87% de los casos observados seguido del Estadio de Nolla 8 con 29.38% y el estadio 10 con 10.43%. Se encontró una correlación directa moderada entre variables IMVC y estadios de calcificación de Nolla de 0.58 para el segundo molar.

**GRÁFICO N° 11: INDICE DE MADURACION DE LA
VERTEBRA CERVICAL SEGÚN MADURACIÓN DENTARIA DEL
SEGUNDO MOLAR**



Fuente: Tabla 23

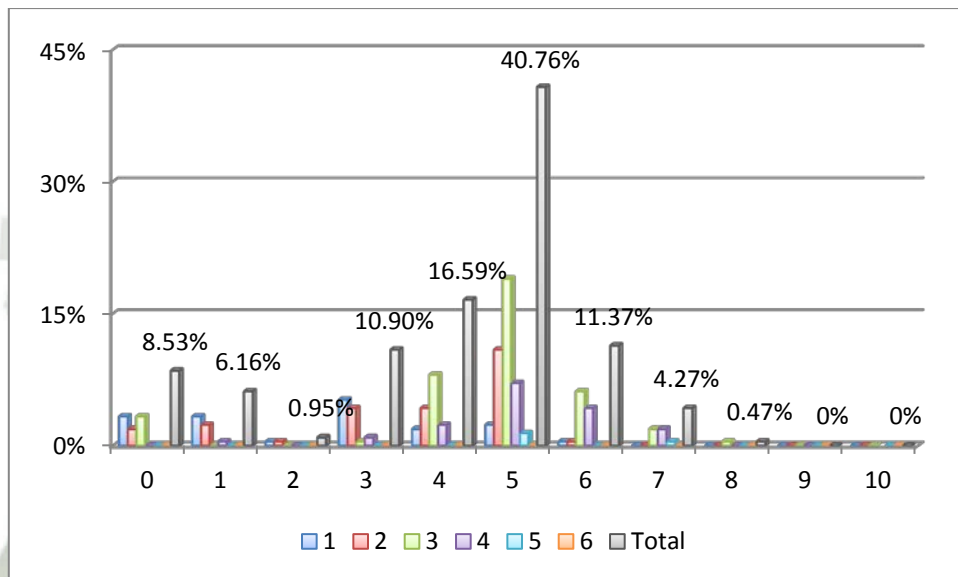
**TABLA Nº 12: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL INDICE DE
MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL SEGÚN
MADURACIÓN DENTARIA DEL TERCER MOLAR**

Estadios Nolla	IMVC						Total
	1	2	3	4	5	6	
0	3.32%	1.90%	3.32%	0%	0%	0%	8.53%
1	3.32%	2.37%	0%	0.47%	0%	0%	6.16%
2	0.47%	0.47%	0%	0%	0%	0%	0.95%
3	5.21%	4.27%	0.47%	0.95%	0%	0%	10.90%
4	1.90%	4.27%	8.06%	2.37%	0%	0%	16.59%
5	2.37%	10.90%	18.96%	7.11%	1.42%	0%	40.76%
6	0.47%	0.47%	6.16%	4.27%	0%	0%	11.37%
7	0%	0%	1.90%	1.90%	0.47%	0%	4.27%
8	0%	0%	0.47%	0%	0%	0%	0.47%
9	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
10	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Total	17.06%	24.64%	39.34%	17.06%	1.90%	0.00%	100%

p<0.05 r=0.48 r²=0.23
Fuente: Matriz de datos

Como se aprecia en la tabla no se encontraron casos de Estadios de Nolla de 9 y 10 para la maduración dentaria del tercer molar. El Estadio de Nolla con mayor presencia es el de 5 con 40.76% de los casos observados seguido del Estadio de Nolla 4 con 16.59% y el estadio 6 con 11.37%. Se encontró una correlación débil entre IMVC y estadios de calcificación de Nolla de 0.48 para el tercer molar.

GRÁFICO Nº 12: INDICE DE MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL SEGÚN MADURACIÓN DENTARIA DEL TERCER MOLAR



Fuente: Tabla 25

**USO DEL ESTADIO DE MADURACIÓN DEL CANINO PARA EXPRESAR
EL VALOR MEDIO O ESPERADO DE LOS NIVELES DEL IMVC**

**TABLA N° 13: PARÁMETROS ESTADÍSTICOS DE LA REGRESIÓN
LINEAL ENTRE EL INDICE DE MADURACIÓN DE LA VERTEBRA
CERVICAL Y LA MADURACIÓN DENTARIA DEL CANINO**

Estadísticas de la regresión					
Coeficiente de correlación r					0.58356
Coeficiente de determinación R ²					0.34054
Error típico					0.82874
Observaciones					211
ANÁLISIS DE VARIANZA	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	74.1253	74.1253	107.927	1.2E-20
Residuos	209	143.543	0.68681		
Total	210	217.668			
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Prob.	
Intercepción	-4.8007	0.71666	-6.6988	1.9E-10	
C	0.7945	0.07648	10.3888	1.2E-20	

Fuente: Matriz de datos

En la tabla podemos ver que el coeficiente de correlación “r” es de 0.58, lo que indica que existe correlación moderada entre el índice de maduración de la vértebra cervical (IMVC) y la maduración dentaria del canino, el coeficiente de determinación “R²” indica que el 34% de la variabilidad del IMVC puede atribuirse a una relación lineal con la Maduración Dentaria del Canino. El análisis de la varianza con un valor F de 107.9 mayor al valor crítico de este nos permite aceptar que existe relación lineal entre las variables, de igual forma la probabilidad del estadístico “t” menor al 5% por lo que se sostiene que la pendiente de la regresión lineal difiere estadísticamente de cero, lo que indica que el estadio de maduración del canino esta significativamente relacionada con el IMVC, por lo que **la variable maduración dentaria del canino es importante para predecir el valor del IMVC según el siguiente modelo de estimación lineal:**

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \mu$$

Dónde:

Y : IMVC Pronosticado

β_0 : Intercepto

β_1 : Pendiente de la regresión

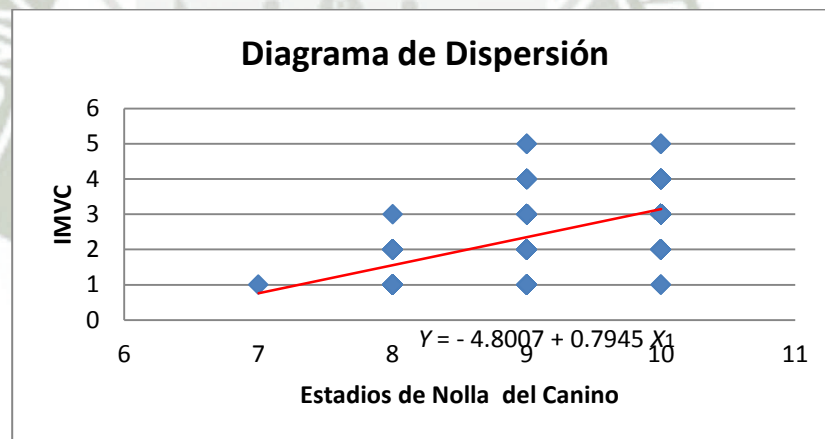
X_1 : Canino

μ : Error de estimación

Según esto la ecuación de regresión queda de la siguiente manera.

IMVC = -4.801 + 0.794 Maduración dentaria del Canino

GRÁFICO Nº 13: DISPERSIÓN DEL ÍNDICE DE MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL SEGÚN MADURACIÓN DENTARIA DEL CANINO CON PRONOSTICO



Fuente: Matriz de Datos

El gráfico muestra la dispersión del IMVC en función de la Maduración Dentaria del Canino de los casos estudiados, con pronóstico para el IMVC el cual se incrementa según se muestra un incremento en el estadio de Nolla del Canino.

**TABLA DE PROYECCIÓN DE VALORES PARA IMVC SEGÚN
ESTADIOS DE NOLLA DEL CANINO**

X_1	Pronostico	
0	-4.8007	No es dable
1	-4.0062	No es dable
2	-3.2117	No es dable
3	-2.4172	No es dable
4	-1.6227	No es dable
5	-0.8282	No es dable
6	-0.0337	No es dable
7	0.76076	IMVC 1
8	1.55525	IMVC 1
9	2.34975	IMVC 2
10	3.14424	IMVC 3

**USO DEL ESTADIO DE MADURACIÓN DEL PRIMER PREMOLAR PARA
EXPRESAR EL VALOR MEDIO O ESPERADO DE LOS NIVELES DEL
IMVC**

**TABLA Nº 14: PARÁMETROS ESTADÍSTICOS DE LA REGRESIÓN
LINEAL ENTRE EL INDICE DE MADURACIÓN DE LA VERTEBRA
CERVICAL Y LA MADURACIÓN DENTARIA DEL PRIMER
PREMOLAR**

Estadísticas de la regresión					
Coeficiente de correlación r		0.61764			
Coeficiente de determinación R ²		0.38148			
Error típico		0.8026			
Observaciones		211			
ANÁLISIS DE VARIANZA	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	83.0367	83.0367	128.905	1.4E-23
Residuos	209	134.632	0.64417		
Total	210	217.668			
	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	
Intercepción	-3.419	0.53484	-6.3926	1E-09	
1PM	0.66031	0.05816	11.3536	1.4E-23	

Fuente: Matriz de datos

En la tabla podemos ver que el coeficiente de correlación “r” es de 0.617, lo que indica que existe correlación moderada entre el índice de maduración de la vértebra cervical (IMVC) y la maduración dentaria del Primer Premolar, el coeficiente de determinación “R²” indica que el 38% de la variabilidad del IMVC puede atribuirse a una relación lineal con la Maduración Dentaria del Primer Premolar. El análisis de la varianza con un valor F de 128.9 mayor al valor crítico de este nos permite aceptar que existe relación lineal entre las variables, de igual forma la probabilidad del estadístico “t” menor al 5% por lo que se sostiene que la pendiente de la regresión lineal difiere estadísticamente de cero, lo que indica que el estadio de maduración del primer premolar esta significativamente relacionada con el IMVC, por lo que **la variable maduración dentaria del primer premolar es**

importante para predecir el valor del IMVC según el siguiente modelo de estimación lineal:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \mu$$

Dónde:

Y : IMVC Pronosticado

β_0 : Intercepto

β_1 : Pendiente de la regresión

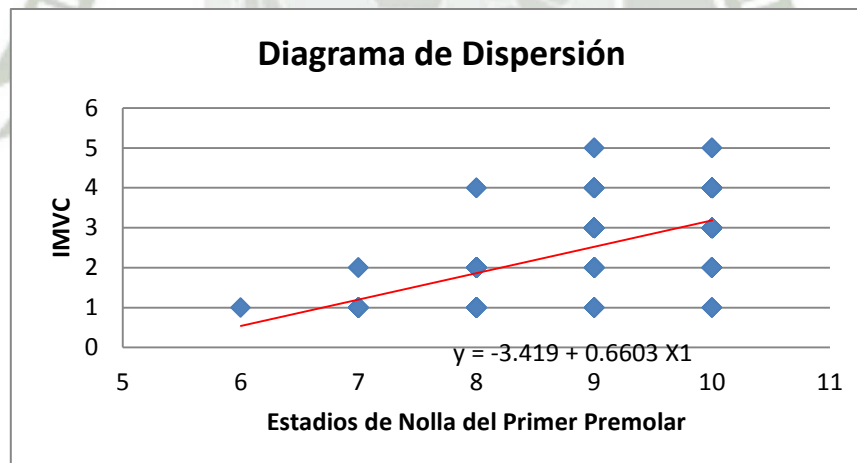
X_1 : Valor del Primer premolar

μ : Error de estimación

Según esto la ecuación de regresión queda de la siguiente manera.

$$\text{IMVC} = -3.419 + 0.66031 (\text{Primer PreMolar})$$

GRÁFICO N° 14: DISPERSIÓN DEL ÍNDICE DE MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL SEGÚN MADURACIÓN DENTARIA DEL PRIMER PREMOLAR CON PRONOSTICO



Fuente: Matriz de Datos

El gráfico muestra la dispersión del IMVC en función de la Maduración Dentaria del Primer premolar de los casos estudiados, con pronóstico

para el IMVC el cual se incrementa según se muestra un incremento en el estadio de Nolla del Primer premolar.

TABLA DE PROYECCIÓN DE VALORES PARA IMVC SEGÚN ESTADIOS DE NOLLA DEL PRIMER PREMOLAR

X1	Pronostico	
0	-3.4190	No es dable
1	-2.7587	No es dable
2	-2.0983	No es dable
3	-1.4380	No es dable
4	-0.7777	No es dable
5	-0.1174	No es dable
6	0.5429	IMVC 1
7	1.2032	IMVC 1
8	1.8635	IMVC 1
9	2.5238	IMVC 2
10	3.1842	IMVC 3

DISCUSIÓN

La necesidad de conocer el momento apropiado para el uso de aparatología ortopédica u ortodoncica y obtener el mayor beneficio es crucial en la práctica cotidiana; la oportunidad es aprovechada cuando se conoce el desarrollo y los tiempos aproximados de crecimiento activo en nuestros pacientes, el estandarizar estas ocasiones ha sido muy difícil, dada la diversidad existente en nuestra especie; varios estudios, tienen la finalidad de orientarnos en la toma de mejores decisiones.

Para la evaluación radiográfica de la calcificación dentaria en la ortopantomografía se prefiere la evaluación de los dientes mandibulares, ya que no presentan superposición de imágenes como si ocurre en el maxilar.³⁷ Este estudio registra los estadios de Nolla en los dientes mandibulares del lado izquierdo y en caso de dificultad se corroboraron con los del lado derecho, debido a que no existe diferencia significativa entre ambos lados, de esta misma forma lo recomienda C. Nolla.³⁸ El análisis de Maduración esquelética en vértebras cervicales es aceptado en su mayoría^{39 40 41 42} y recomendado por múltiples investigaciones coincidiendo que es un método fiable que refleja la madurez ósea, dado que las radiografías laterales se solicitan de manera regular a los pacientes de ortodoncia, este método tiene una ventaja sobre el que requiere una adicional de mano y muñeca, aunque algunos lo consideran poco

³⁷ AGUILA, F.J. BERDASCO, A. *Pubertad y Maduración Biológica* pág 86.

³⁸ NOLLA, C. Op. Cit.

³⁹ LAMPARSKY, D.G. *Skeletal age assessment utilizing cervical vertebrae*. J Anat. 1975; 1:49-68

⁴⁰ HASSEL. FARMAN Op. Cit.

⁴¹ CARREÑO, E; CARREÑO GARCÍA, MENENDEZ NÚÑEZ, *Estudio comparativo de la maduración esquelética mediante radiografía de mano y vértebras cervicales*. Pág 125 - 137

⁴² BACCETI, T, FRANCHI, L, MC NAMARA, Jr. JA. *An improved version of the cervical vertebrae maturation (CVM) method for the assessment of mandibular growth*. Pág 316-323.

confiable.⁴³⁴⁴⁴⁵⁴⁶ No parece que salvo en circunstancias de mayor exactitud en comparación con las radiografías de mano y muñeca justifique la exposición adicional a la radiación.⁴⁷

Esta investigación muestra una correlación moderada entre los índices de Maduración de las vértebras cervicales y los estadios de calcificación del canino inferior en simultaneidad al pico puberal para ambos sexos, estando las niñas adelantadas en su maduración con respecto a los varones; a esta misma conclusión llegaron autores como Coutinho y Cols.⁴⁸ usando los métodos de TW y las etapas de calcificación de Demirjian, encontraron además dimorfismo sexual estando las niñas lógicamente más adelantadas. En tanto Demirjian y col⁴⁹ no encontraron correlación significativa entre madurez dental y somática en mujeres canadienses, evaluando radiografías de mano y muñeca y el desarrollo dental en el pico de velocidad de estatura (PVE), concluyendo que los mecanismos que controlan el desarrollo dental son independientes de la madurez somática.

En la investigación local de Huanca Gallegos⁵⁰ en niños escolares atendidos en la Clínica Odontológica de la Universidad Católica de Santa María, 2009 Se evaluaron 36 pacientes para evaluar la correlación entre la edad cronológica, dental y ósea con fines forenses mediante el método de

⁴³ ATIQUÉ, M. *Evaluación del método de Lamparsky para determinar la edad esquelética de las vértebras cervicales.*

⁴⁴ BERNAL, B, ARIAS, M, BOTERO, L. *Correlación entre los indicadores del pico de crecimiento esquelético y el pico de crecimiento mandibular.* Pág 84

⁴⁵ GABRIEL, D B, SOUTHARD, K A, QUIAN, F, *Cervical Vertebrae Maturation method: Poor reproducibility.* Pág 478.

⁴⁶ TOSHINORI, M, SATO, K, HIDEO, M. *Cervical vertebrae bone age in girls.* Pág 380 - 385

⁴⁷ PROFFIT Op. Cit pág 74

⁴⁸ COUTINHO, S BUSCHANG, Ph., MiiRANDA, F. *Relationships between mandibular canine calcification stages and skeletal maturity* Pág 262 - 268

⁴⁹ DEMIRJIAN, A, BUSCHANG, PH, TANGUAY, R, KINGNORTH, D. *Interrelationships among measures of somatic, skeletal dental and sexual maturity.* Pág 443 – 438.

⁵⁰ HUANCA GALLEGOS, Y. Tesis UCSM 2009

Dermirjian en la radiografía panorámica y edad ósea mediante el método TW2 en la radiografía carpal. Se encontró correlación entre la edad ósea, cronológica y dental, sin embargo no se explica el nivel de correlación ni se especifica los estadios de concordancia.

La correlación entre la edad dental y la cronológica no es tan elevada es de aproximadamente 0,7 lo que equivale a decir que existe un 50% de probabilidades de predecir el grado de desarrollo dental a partir de la edad cronológica⁵¹.

Nuestros resultados señalan que el Canino mantiene una relación moderada con el IMVC (0.58), indicando que un estadio nolla de 7 y 8 correspondería a un IMVC 1 que equivale a cuando aún no se ha iniciado el crecimiento puberal, nolla de 9 a IMVC de 2 al momento previo y un nolla de 10 al IMVC de 3, similares a los de Coutinho⁵² que representa el inicio y el surto de crecimiento puberal. , concluyendo que la etapa F (longitud radicular igual o mayor que la corona) del canino no mostraba la presencia del abductor sesamoideo y las epífisis de la tercera y quinta falange eran de igual longitud que sus diáfisis que indicaba el inicio de la pubertad, y en la etapa G (ápice parcialmente abierto) la falange media y distal del tercer dígito y la falange proximal del quinto dígito se encontraba en capuchón y se acusaba la presencia del aductor sesamoideo que indicaban coincidía con el pico de máxima velocidad de crecimiento. Seymour Chertkow y Fattii⁵³ en su evaluación radiográfica de niños caucásicos indican que el desarrollo de la raíz del canino mandibular previo al cierre apical puede ser usado como indicador del comienzo en el surto de crecimiento puberal.

⁵¹ PROFFIT, W. R. Op Cit 5 ed.

⁵² COUTINHO, S BUSCHANG, Ph., MIIRANDA, F. Op Cit.

⁵³ CHERTKOW, T. *Tooth mineralization as an indicator of the pubertal growth spurt*. Pág 79-91.

Valverde R, Adiazola M, Meneses encontraron que la correlación más alta para la curva de crecimiento de maxila y mandibula se dio con el segundo premolar derecho (0.882), y la más baja con el canino derecho (0.832). No se encontró dimorfismo sexual ni diferencias significativas en los resultados. El estadio G de calcificación dentaria según Demirjian, coincidió con el pico máximo de crecimiento puberal en mujeres (estadio 6 de Fishman), y en hombres (estadio 7 de Fishman). Concluyendo que existe correlación altamente significativa entre la curva de crecimiento puberal y los estadios de calcificación dentaria.

Lopez Viera y Col⁵⁴ evaluaron la relación entre los índices de maduración ósea de las vértebras cervicales y los estadios de calcificación dentaria del segundo molar mandibular, para verificar las diferencias existentes entre los géneros en una muestra de individuos de 10 a 14 años de edad, los resultados obtenidos muestran correlación entre las variables estudiadas, confirmándose la precocidad en los estadios de calcificación dentaria y maduración esquelética para el sexo femenino en relación al sexo masculino. Hagg y Taranger⁵⁵ exponen una baja correlación entre los indicadores de desarrollo somático y dentario, aunque ésta es mayor en niñas que en niños. En la presente investigación al no encontrar dimorfismo sexual en la calcificación dentaria, más si en la maduración de vértebras cervicales, tendríamos un indicador de mayor respaldo para las niñas en relación con los varones, con respecto a la calcificación dentaria en estadio 9 de Nolla. En general, las mujeres tienden a madurar esquelética y dentalmente antes que

⁵⁴ LOPEZ, C, FIGUEIREDO DE OLIVEIRA, A., COSTA, C, RIBEIRO, A., ARRAES DOS S. *Relación entre los índices de maduración de las vértebras cervicales y los estadios de calcificación dentaria*. Pág 45 - 53

⁵⁵ HÄGG, U, TARANGER, J. *Dental emergence stages and the pubertal growth spurt*. Pág 295-306.

los varones, con una diferencia aproximada de dos años en el pico puberal.⁵⁶

CONCLUSIONES

1. El mayor porcentaje de sujetos entre 10 a 14 años se encuentra en crecimiento esquelético activo, con una significativa a moderada cantidad de crecimiento esperado, no habiendo ningún sujeto con crecimiento completo. La edad tiene una relación moderada a fuerte y directa para predecir el IMVC de este modo la mayoría de niños de 10 años se relacionan con un IMVC de 1, los de 11 años con un IMVC de 2, los de 12, 13 y 14 años con un IMVC de 3. Observamos que la mayor cantidad de sujetos de estudio se encuentran en el estadio IMVC 3 evidenciando que el mayor porcentaje se encuentra en el pico de crecimiento puberal, donde destacan los sujetos de género femenino, con un IMVC mayor en individuos de la misma edad, es decir la maduración esquelética está adelantada en niñas frente a varones con respecto a la edad cronológica.
2. La calcificación dentaria para niños entre 10 y 14 años en piezas dentarias evaluadas revela un mayor porcentaje en el estadio 9 de calcificación dentaria de Nolla con 48.82% para ambos sexos, seguido por el estadio 8 de Nolla con valores similares para ambos géneros. No se encuentra ninguna pieza dental entre los estadios 0 al 4 de Nolla. La mayor concentración en el estadio 9 de Nolla corresponde a sujetos encontrados en los 12 años de edad con 16.11%.
3. Existe correlación moderada y directa entre el IMVC y la maduración dentaria del Primer premolar, canino, segundo premolar y segundo molar

⁵⁶ Escriban de Saturno L Op Cit. Pág 142.

siendo importantes para predecir el IMVC. El Canino es la pieza dentaria más fiable para predecir de forma moderada la relación con IMVC.

4. Se encontró una coincidencia en la maduración dental del canino inferior evaluado mediante el método de Carmen Nolla en el estadio 7 y 8 con el Índice de Maduración de Vértebras Cervicales IMVC 1 (previo al pico puberal), y estadios 9 con IMVC 2 (inicio) y 10 con IMVC 3 (durante el pico puberal). Esta relación es moderada así que solo deberá ser tomada de manera referencial en la planificación de tratamientos de pacientes que requieran el conocimiento de esta etapa.



RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar una evaluación vértebras cervicales y caninos inferiores en los pacientes que acuden a la clínica odontológica de la Universidad Católica de Santa María para tratamiento de ortodoncia, para poder realizar un mejor diagnóstico y tratamiento al paciente.
2. Asimismo evaluar los resultados obtenidos en base a estos parámetros.
3. Se sugiere difundir los resultados de la presente investigación, de esta forma señalar que existe relación entre la madurez de vértebras cervicales y los estadios de calcificación de nolla para el canino inferior.
4. Es importante resaltar que se pueden realizar diversas investigaciones respecto a la madurez de vértebras cervicales y los estadios de calcificación dentaria y su importancia en el diagnóstico ortodóncico, interponiendo más variables como patrón facial, tipo de maloclusiones, etc.
5. Se recomienda realizar estudios posteriores utilizando el Método de evaluación de vértebras cervicales propuesto por Hassel y Farman pero ampliando el rango de edad estudiado en el presente estudio.
6. Se recomienda realizar un estudio general de la maduración ósea que implique toda la etapa de crecimiento desde la niñez hasta la adolescencia con la finalidad de elaborar un Atlas de Maduración Esquelética en vértebras cervicales de la población arequipeña.

BIBLIOGRAFIA

- ATIQUE, M. Evaluación del método de Lamparsky para determinar la edad esquelética de las vértebras cervicales. Universidad de Pensilvania. Tesis de Grado, 1999.
- BISHARA, S. E. *Ortodoncia*. McGraw – Hill Interamericana. Mexico, 2003.
- CANNUT J. *Ortodoncia Clínica y Terapéutica*. 2 Ed. Elsevier-Masson. Barcelona, 2000.
- DE CANALES, Francisca y otros. Metodología de la Investigación. OPM-OPS. Colombia, 1989.
- D'ESCRIVAN DE SATURNO, Luz. *Ortodoncia en Dentición Mixta* 1° Ed. Amolca, España, 2007 Reimpresión 2010.
- ENCICLOPEDIA CONCISA SOPENA. Editorial Sopena. Madrid 1992.
- GABRIEL, D B, SOUTHARD, K A, QUIAN, F, Cervical Vertebrae Maturation method: Poor reproducibility. Am J Orthod Dentofac Orthop 136: 478.e1- 478.e7, 2009
- GOAZ, P. W.; WHITE, S.C. *Radiología Oral*. 3° Ed. Mosby/Doyma. España, 1995.

- MOYERS, R. *Manual de Ortodoncia*. 4°Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires, 1992.
- MOYERS, R. E. *Tratado De Ortodoncia*. Interamericana. Mexico, 1960.
- MOORE, K.L.; DALLEY, A. *Anatomía con Orientación Clínica*. 4°Ed. Panamericana. Buenos Aires, 2009.
- MUTHU, M.S.; SIVAKUMAR, N. *Pediatric Dentistry*. Elseiver. India, 2009.
- PAREDES NUÑEZ, Julio Ernesto. *Manual para la Investigación Científica*. Escuela de Posgrado de la Universidad Católica de Santa María. 4°Ed. Arequipa 2003.
- PROFFIT, W.R.; FIELDS, H.; SARVER, D. *Ortodoncia contemporánea*. 4°Ed. Elsevier. España, 2008.
- PROFFIT, W.R.; FIELDS, H.; SARVER, D. *Ortodoncia contemporánea*. 5°Ed. Elsevier. España, 2013.
- ROUVIERE, H. *Compendio de Anatomía y Disección*. 3° Ed. Salvat. España, 1976
- ROSADO LINARES, Larry. *Formulación del Proyecto de Investigación Científica*. Facultad de Odontología. UCSM. Arequipa, 2003.

- PRADO PANTIGOSO, Alfredo. *Metodología de la Investigación*. Ediciones SADUC. Arequipa, 1994.
- PATTEN, B. *Human Embriology*, 3ª Ed. McGraw Hill. Nueva York, 1968.
- TAFUR PORTILLA. *La tesis Universitaria*. 1ºEd. Editorial Mantaro. Lima 1995.

HEMEROGRAFÍA

- AGUILA, F. J, BERDASCO, A. *Pubertad y maduración biológica*. En Santa Cruz G.C. Crecimiento Craneofacial Ortodoncia y Ortopedia. Editorial Aguiram, Barcelona, 1993; 21-86
- ANDERSON, D.L.; TOMPSON, G.W.; POPOVICH, F. Interrelationship of dental maturity, skeletal maturity, height and weight from age 4 to 14 years. *Growth* 1975; 39:453- 62.
- BACCETI, Franchi L.; MC NAMARA, Jr. JA. An improved version of the cervical vertebrae maturation (CVM) method for the assessment of mandibular growth. *Angle Orthod* 2002; 72: 316-323.
- BACCETI, Franchi L.; MC NAMARA, Jr. JA. The cervical vertebrae maturation (CVM) method for the assessment of

optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. Semin Orthod 2005; 11:119-129.

- BENCH, R. Growth of the cervical vertebrae as related to tongue, Face and the ventral behavior. Am J Orthod. 1963;3: 183 – 214
- BERNAL, B.; ARIAS, M.; BOTERO, L. Correlación entre los indicadores del pico de crecimiento esquelético y el pico de crecimiento mandibular (tesis Doctoral). Medellín, Colombia. CES: 2005, Pág 84.
- CARREÑO, E; CARREÑO GARCÍA, MENENDEZ NUÑEZ, *Estudio comparativo de la maduración esquelética mediante radiografía de mano y vértebras cervicales*. Ort Esp 2000, 40 (3): 125 - 37
- COUTINHO, S.; BUSCHANG Ph.; MIRANDA, F. *Relationships between mandibular canine calcification stages and skeletal maturity*. Am J Orthod Dentofac Orthoped 1993; 104: 262 – 268
- CHERTKOW, B.D.S. and FATTI *The relationship Between tooth mineralization and early radiographic Evidence of the ulnar sesamoid*. Angle Orthod 1979; 49: 282-288.

- CHERTKOW, T. *Tooth mineralization as an indicator of the pubertal growth spurt. American Journal of Orthodontics* Volume 77, Issue 1, January 1980; 79–91.
- DEMIRJIAN, A; GOLDSTEIN, H. *New systems for dental maturity based on seven and four teeth. Ann Hum Biol* 1976; 3: 411-421.
- DEMIRJIAN, A; GOLDSTEIN, H.; TANNER, M. *A new system of dental age assessment. Ann Hum Biol* 1973; 45:211.
- DEMIRJIAN, A; LEVESQUE, GY. *Sexual differences in dental development and prediction of emergence. J Dent Res* 1980; 59: 1110-1122
- EVANS, K.T.; KNIGHT, B. *Radiology in forensic medicine.* Oxford: Blackwell Scientific Publications; 1981.
- GREULICH, W. and PYLE, S. *Radiographic Atlas of Skeletal development of de hand and wrist.* Stanford University Press. Stanford. California. 1959
- HÄGG, U, TARANGER, J. *Dental emergence stages and the pubertal growth spurt. Acta Odontol Scand* 1981; 39:295-306.
- HASSEL, B.; FARMAN, A.G. *Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995; 107:119.

- LAMPARSKY, D.G. *Skeletal age asseement utilizing cervical vertebrae*. J Anat. 1975; 1:49-68
- LAUTERSTEIN, A.M. *A cross-sectional study in dental development and skeletal age*. J Am Dent Assoc 1961; 62:161-167.
- LEWIS, A. B; GARN, S.M. *The relationship between tooth formation and other maturational factors*. Angle Orthod 1960; 70:70-77
- LOPEZ, Clarissa; FIGUEIREDO, Ana; COSTA, Cecilia; ARRAES DOS S, Jacintho *Relación entre los índices de maduración de las vértebras cervicales y los Estadios de calcificación dentaria*. Revista Dental Press de Ortodontia y Ortopedia Facial Lima Volume 14- Numero 2 – Marzo/Abril 2009-09-20
- NOLLA, C.M. *The development of the permanent teeth*. J. Dent. Child. 1960; 27:2 54-256.
- MARSHALL, D. *Radiographic correlation of hand, wrist, and tooth development*. Dent Radiogr Photogr 1976; 49:51-72
- MOORREES, C.F. *Normal variation in dental development determined with reference to tooth eruption status*. J Dent Res 1965; 44:161-173.

- PRAHL-ANDERSEN, B.P.; VAN DER LINDEN, F. *The estimation of dental age*. Trans Eur Orthod Soc 1972; 48: 535-541.
- SASSOUNI *Dentofacial Radography in Forense Dentistry*. J Dent Res Supplement to N 1, Vol 42, 1963
- TANCAN, U. y otros. *Relationships Between Dental and Skeletal Maturity in Turkish Subjects*. The Angle Orthodontist: Vol. 74, No. 5, pp. 657–664.
- VALVERDE, R.; ADRIAZOLA, M.; MENESES, A. *Correlación entre estadíos de calcificación de caninos y segundas premolares mandibulares con la curva de crecimiento puberal maxilar y mandibular*. Rev Estomatol Herediana 2004; 14(1-2): 12 – 17.
- TOSHINORI, M, SATO, K, HIDEO, M. *Cervical vertebrae bone age in girls*. Am j Orthod Dentofacial Orthop. 2002; 4: 380 - 385

← PÁGINAS WEB

- blog.pucp.edu.pe/blog/ysraelalbertomartinezcontreras/2012/08/29-como-redactar-las-conclusiones-de-tesis

- blog.pucp.edu.pe/blog/ysraelalbertomartinezcontreras/2012/08/28/como-redactar-la-discusion-de-tesis
- <https://mregresion.files.wordpress.com/2011/10/normalidad.pdf>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
- <http://www.angle.or>





ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FACULTAD DE ODONTOLOGIA U.C.S.M. SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR FICHA DE OBSERVACION DOCUMENTAL "Correlación entre Maduración Dentaria y Crecimiento Esquelético en pacientes de 10 a 14 años, Arequipa, 2015"								
Ficha de Evaluación Radiográfica de Maduración							N°	
Apellidos y Nombres								
Edad		Género			M	F		
Evaluación de vértebras cervicales			Evaluación de Maduración Dentaria					
C2	IMVC1	Nolla	C	1PM	2PM	1M	2M	3M
	IMVC2	0						
		1						
C3	IMVC3	2						
		3						
		4						
	IMVC4	5						
		6						
		7						
C4	IMVC5	8						
		9						
	10							
Observaciones								
		IMVC6						

Donde:

a. C2: Es la segunda Vértebra Cervical

b. C3: Es la tercera Vértebra Cervical

c. C4: Es la cuarta Vértebra Cervical

d. IMVC: Índice de Maduración de la Vértebra Cervical

e. C: Canino

f. 1PM: Primer Premolar

g. 2PM: Segundo Premolar

h. 1M: Primer Molar

i. 2M: Segundo Molar

j. 3M: Tercer Molar

ANEXO 2: ANALISIS ESTADISTICOS

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL INDICE DE MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL

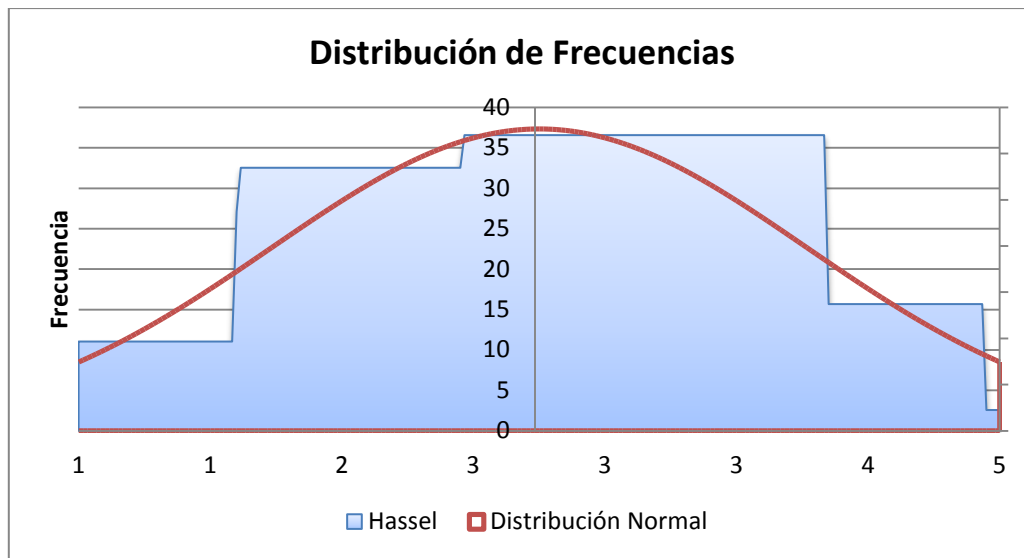
Metodos Modificado por Hassel y Farman

Media	2.6209
Error típico	0.0701
Mediana	3
Moda	3
Desviación estándar	1.0181
Varianza de la muestra	1.0365
Curtosis	2.3114
Coefficiente de asimetría	-0.0588
Jarque-Bera	4.29
Valor Critico 2;0.05	5.99
Probabilidad	0.1088
Mínimo	1
Máximo	5
Suma	553
Cuenta	211
Nivel de confianza (95.0%)	0.138167166

La tabla muestra las medidas de los parámetros estadísticos de mayor relevancia para la muestra de 211 casos observados, la Media hallada es de 2.62, la Mediana y la Moda son de 3, como se aprecia las tres medidas de tendencia central son cercanas e iguales a 3, lo que indica una alta simetría o distribución de probabilidades simétrica y unimodal.

La curtosis menor a tres indica menor grado de concentración alrededor de los valores centrales con relación a la distribución normal, platicúrtica. El coeficiente de asimetría menor a cero indica una mayor concentración de las observaciones a la izquierda de la media. Para verificar que las observaciones siguen una distribución aproximada a la normal se presenta el test Jarque Bera que da una probabilidad mayor al 5%, esto se aprecia en la gráfica número 2.

GRÁFICO DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE HASSEL Y DISTRIBUCION NORMAL



Fuente: Matriz de datos

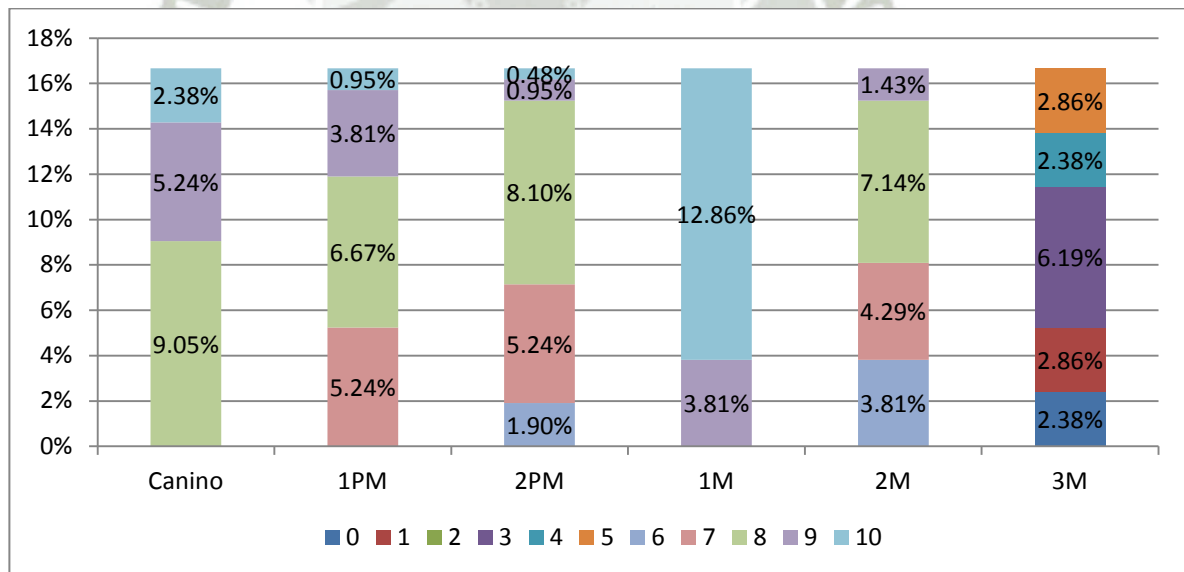


MADURACION DENTARIA EN PACIENTES DE 10 AÑOS

Pieza	Estadio de Nolla											Total
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Canino	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	9.05%	5.24%	2.38%	16.67%
1PM	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5.24%	6.67%	3.81%	0.95%	16.67%
2PM	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1.90%	5.24%	8.10%	0.95%	0.48%	16.67%
1M	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3.81%	12.86%	16.67%
2M	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3.81%	4.29%	7.14%	1.43%	0%	16.67%
3M	2.38%	2.86%	0%	6.19%	2.38%	2.86%	0%	0%	0%	0%	0%	16.67%
Total	2.38%	2.86%	0%	6.19%	2.38%	2.86%	5.71%	14.76%	30.95%	15.24%	16.67%	100%

En la tabla se aprecia que la maduración dentaria está concentrada alrededor del estadio de Nolla 8 con 31% del total de piezas observadas, se aprecia menor concentración a rededor del estadio de Nolla 2 con 0%, 0 y 4 con 2.4% y 1 y 5 con 2.9%.

GRÁFICO: MADURACION DENTARIA EN PACIENTES DE 10 AÑOS



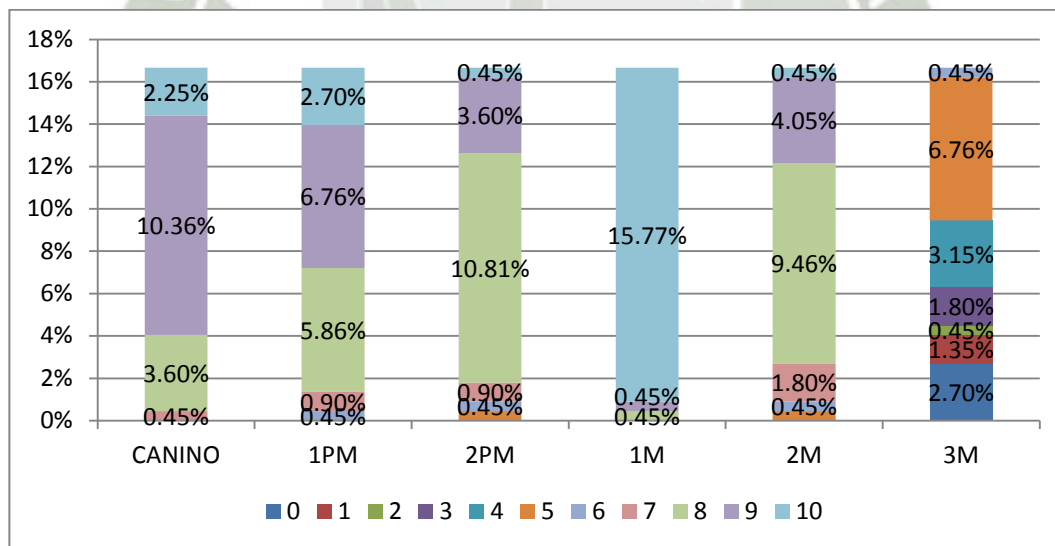
Fuente: Tabla 4

MADURACION DENTARIA EN PACIENTES DE 11 AÑOS

Pieza	Estadio de Nolla											Total
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
CANINO	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.45%	3.60%	10.36%	2.25%	16.67%
1PM	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.45%	0.90%	5.86%	6.76%	2.70%	16.67%
2PM	0%	0%	0%	0%	0%	0.45%	0.45%	0.90%	10.81%	3.60%	0.45%	16.67%
1M	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.45%	0.45%	15.77%	16.67%
2M	0%	0%	0%	0%	0%	0.45%	0.45%	1.80%	9.46%	4.05%	0.45%	16.67%
3M	2.70%	1.35%	0.45%	1.80%	3.15%	6.76%	0.45%	0%	0%	0%	0%	16.67%
Total	2.70%	1.35%	0.45%	1.80%	3.15%	7.66%	1.80%	4.05%	30.18%	25.23%	21.62%	100.00%

En la tabla se aprecia que la maduración dentaria está concentrada alrededor del estadio de Nolla 8 con 30% del total de piezas observadas, se aprecia menor concentración al rededor del estadio de Nolla 2 con 0.45%, 1 y 3 con 1.35 y 1.8% respectivamente.

GRÁFICO MADURACION DENTARIA EN PACIENTES DE 11 AÑOS



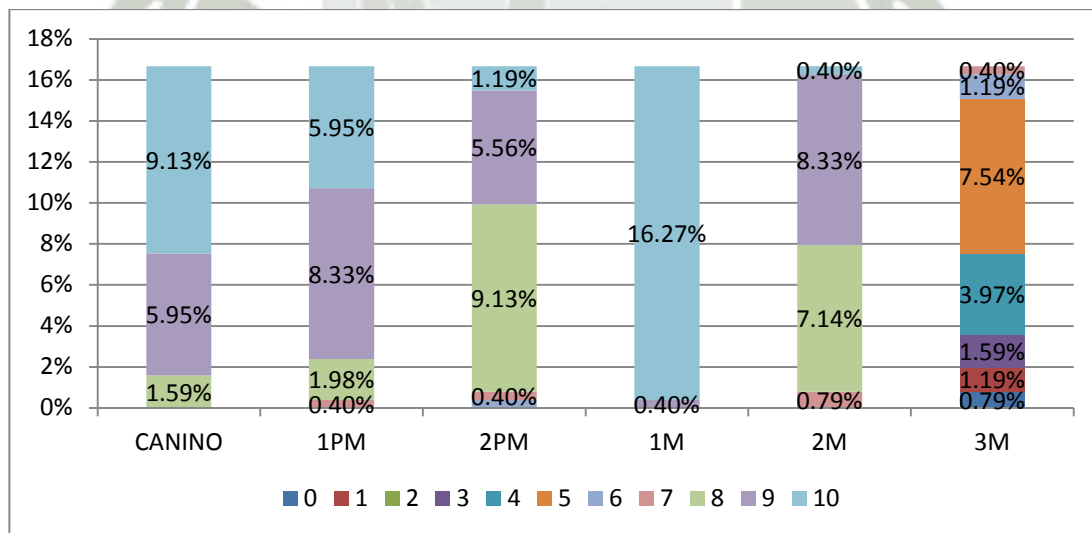
Fuente: Tabla 5

MADURACION DENTARIA EN PACIENTES DE 12 AÑOS

Pieza	Estadio de Nolla											Total
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
CANINO	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1.59%	5.95%	9.13%	16.67%
1PM	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.40%	1.98%	8.33%	5.95%	16.67%
2PM	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.40%	0.40%	9.13%	5.56%	1.19%	16.67%
1M	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.40%	16.27%	16.67%
2M	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.79%	7.14%	8.33%	0.40%	16.67%
3M	0.79%	1.19%	0%	1.59%	3.97%	7.54%	1.19%	0.40%	0%	0%	0%	16.67%
Total	0.79%	1.19%	0%	1.59%	3.97%	7.54%	1.59%	1.98%	19.84%	28.57%	32.94%	100.00%

En la tabla se aprecia que la maduración dentaria está concentrada alrededor del estadio de Nolla 10 con 33% del total de piezas observadas, y nolla 9 con 29% se aprecia menor concentración al rededor del estadio de Nolla 2 con 0% del total de piezas observadas, Nolla 0 y 1 con 0.8% y 1.19% respectivamente.

GRÁFICO MADURACION DENTARIA EN PACIENTES DE 12 AÑOS



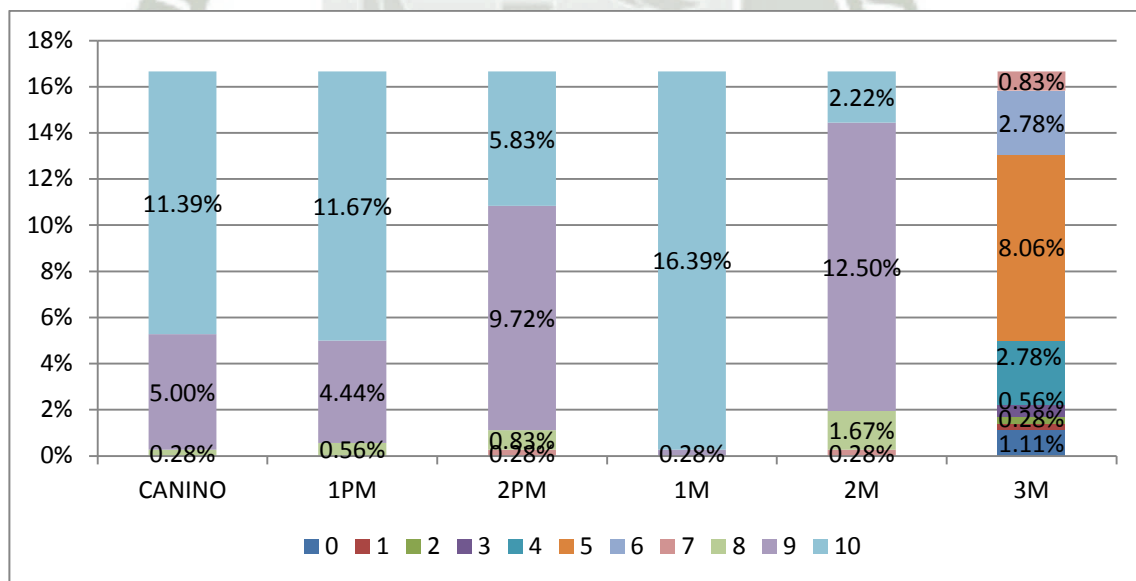
Fuente: Tabla 6

MADURACION DENTARIA EN PACIENTES DE 13 AÑOS

Pieza	Estadio de Nolla											Total
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
CANINO	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.28%	5.00%	11.39%	16.67%
1PM	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.56%	4.44%	11.67%	16.67%
2PM	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.28%	0.83%	9.72%	5.83%	16.67%
1M	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.28%	16.39%	16.67%
2M	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.28%	1.67%	12.50%	2.22%	16.67%
3M	1.11%	0.28%	0.28%	0.56%	2.78%	8.06%	2.78%	0.83%	0%	0%	0%	16.67%
Total	1.1%	0.3%	0.3%	0.6%	2.78%	8.06%	2.78%	1.39%	3.33%	31.94%	47.50%	100.00%

En la tabla se aprecia que la maduración dentaria está concentrada alrededor del estadio de Nolla 10 con 47.5%, y Nolla 9 con 32% del total de piezas observadas, se aprecia menor concentración al rededor del estadio de Nolla 1, 2 y 3 con 0.3%, 0.3% y 0.6% respectivamente.

GRÁFICO MADURACION DENTARIA EN PACIENTES DE 13 AÑOS



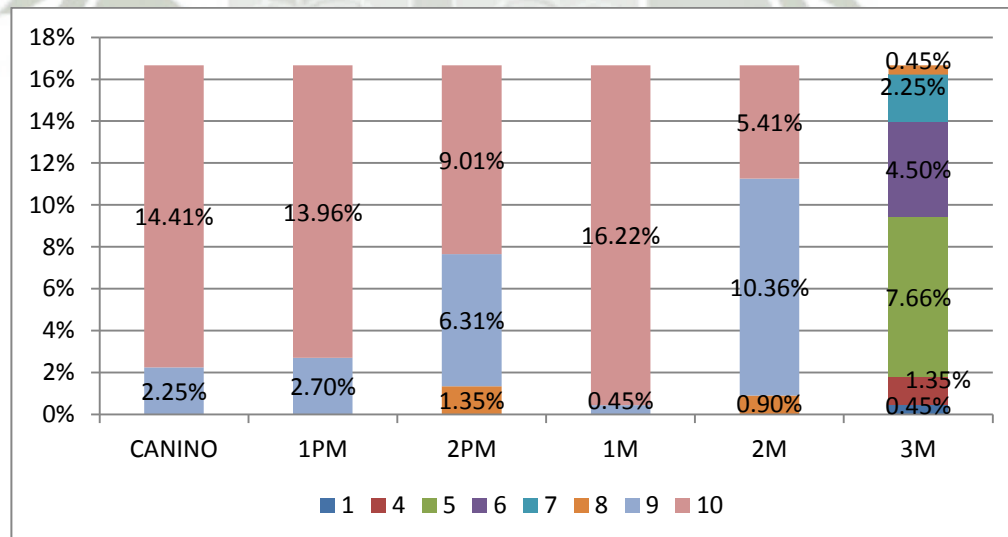
Fuente: Tabla 7

MADURACION DENTARIA EN PACIENTES DE 14 AÑOS

Pieza	Estadio de Nolla								Total
	1	4	5	6	7	8	9	10	
CANINO	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2.25%	14.41%	16.67%
1PM	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2.70%	13.96%	16.67%
2PM	0%	0%	0%	0%	0%	1.35%	6.31%	9.01%	16.67%
1M	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.45%	16.22%	16.67%
2M	0%	0%	0%	0%	0%	0.90%	10.36%	5.41%	16.67%
3M	0.45%	1.35%	7.66%	4.50%	2.25%	0.45%	0%	0%	16.67%
Total	0.45%	1.35%	7.66%	4.50%	2.25%	2.70%	22.07%	59.01%	100.00%

En la tabla se aprecia que la maduración dentaria está concentrada alrededor del estadio de Nolla 10 con 59% del total de piezas observadas, se aprecia menor concentración al rededor del estadio de Nolla 1 con 0.45%, no se encontraron casos en los estadios de Nolla 2 y 3.

GRÁFICO MADURACION DENTARIA EN PACIENTES DE 14 AÑOS



Fuente: Tabla 8

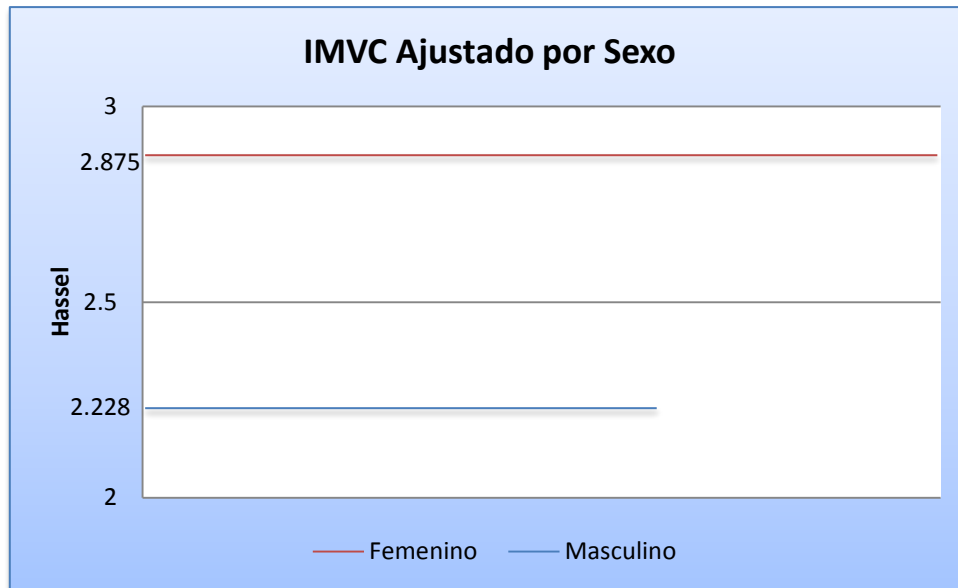
PARÁMETROS ESTADÍSTICOS DE LA REGRESIÓN LINEAL ENTRE EL INDICE DE MADURACIÓN DE LA VERTEBRA CERVICAL Y EL SEXO

<i>Estadísticas de la regresión</i>					
Coeficiente de correlación r					0.31074
Coeficiente de determinación R ²					0.09656
Error típico					0.97001
Observaciones					211
<i>ANÁLISIS DE VARIANZA</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	21.0176	21.0176	22.3375	4.2E-06
Residuos	209	196.651	0.94091		
Total	210	217.668			
	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	
Intercepción	2.875	0.08574	33.5327	4.7E-86	
Sexo	-0.6461	0.1367	-4.7263	4.2E-06	

Fuente: Matriz de datos

En la tabla podemos ver que el coeficiente de correlación “r” es de 0.31, lo que indica que existe correlación débil entre el índice de maduración de la vértebra cervical (IMVC) y el sexo, el coeficiente de determinación “R²” indica que el 9 % de la variabilidad del IMVC puede atribuirse a una relación lineal con el Sexo. El análisis de la varianza con un valor F de 22.33 que es mayor al valor crítico de este, nos permite aceptar que existe diferencia estadísticamente significativa entre los géneros. De igual forma la probabilidad del estadístico “t” es menor al 5% por lo que se tiene que la pendiente de la regresión lineal difiere estadísticamente de cero, lo que indica una relación lineal entre las variables, por lo que la variable sexo es importante para predecir el valor del IMVC usando regresión lineal.

GRÁFICO PRONOSTICO DEL INDICE DE MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL SEGÚN SEXO



Fuente: Matriz de datos

El gráfico muestra el índice de maduración de la vértebra cervical promedio para los púberes de sexo masculino y femenino. Lo que indica que el IMVC es mayor para las niñas que para los niños en promedio. Encontramos que el IMVC para los púberes de sexo masculino es más bajo, que para las niñas en 42.2%.

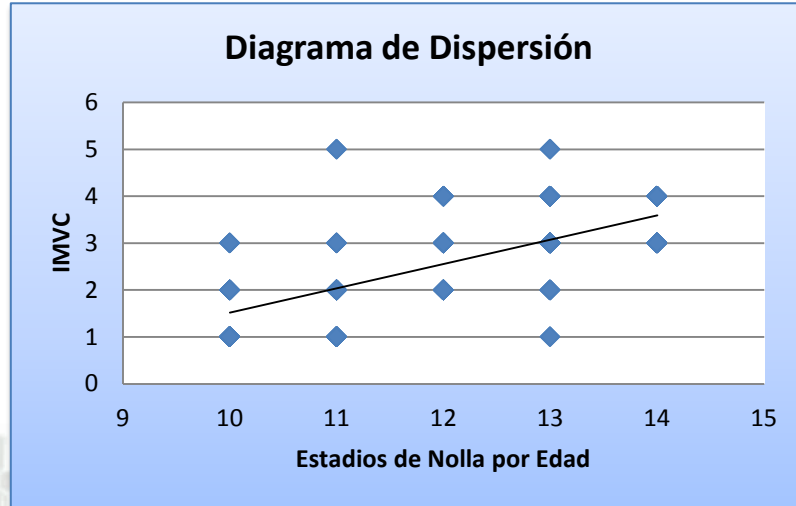
PARÁMETROS ESTADÍSTICOS DE LA REGRESIÓN LINEAL ENTRE EL ÍNDICE DE MADURACIÓN DE LA VERTEBRA CERVICAL Y LA EDAD

<i>Estadísticas de la regresión</i>					
Coeficiente de correlación r					0.68788
Coeficiente de determinación R ²					0.47318
Error típico					0.47066
Observaciones					211
ANÁLISIS DE VARIANZA	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	102.997	102.997	187.722	6.5E-31
Residuos	209	114.672	0.54867		
Total	210	217.668			
<i>Coefficientes Error típico Estadístico t Probabilidad</i>					
Intercepción	-3.6804	0.46272	-7.9537	1.1E-13	
Edad	0.51956	0.03792	13.7012	6.5E-31	

Fuente: Matriz de datos

En la tabla podemos ver que el coeficiente de correlación “r” es de 0.68, lo que indica que existe correlación moderada a fuerte entre el índice de maduración de la vértebra cervical (IMVC) y la edad, el coeficiente de determinación “R²” indica que el 47.3% de la variabilidad del IMVC puede atribuirse a una relación lineal con la edad. El análisis de la varianza con un valor F de 187.7 mayor al valor crítico de este, nos permite aceptar que existe diferencia estadísticamente significativa entre las edades, de igual forma la probabilidad del estadístico “t” menor al 5% por lo que se tiene que la pendiente de la regresión lineal difiere estadísticamente de cero, lo que indica una relación lineal entre las variables, por lo que la variable Edad es importante para predecir el valor del IMVC usando regresión lineal.

GRÁFICO DIAGRAMA DE DISPERSIÓN DEL INDICE DE MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL SEGÚN LA EDAD



Fuente: Matriz de datos

El gráfico muestra la dispersión del IMVC en función de la edad de los casos estudiados, con una línea de tendencia en la cual se aprecia una relación directa entre la edad y el IMVC.

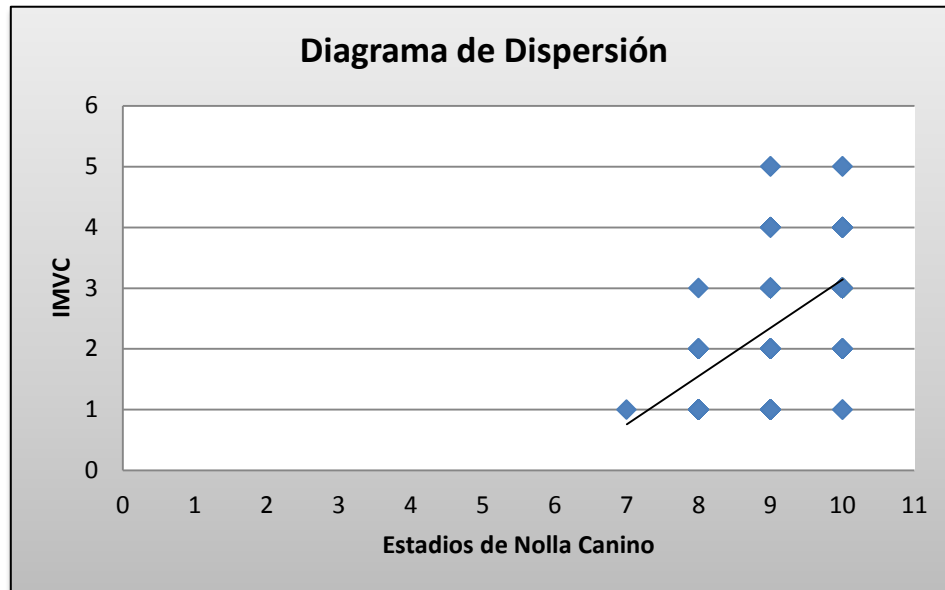
PARÁMETROS ESTADÍSTICOS DE LA REGRESIÓN LINEAL ENTRE EL ÍNDICE DE MADURACIÓN DE LA VERTEBRA CERVICAL Y LA MADURACIÓN DENTARIA DEL CANINO

<i>Estadísticas de la regresión</i>					
Coeficiente de correlación r					0.58356
Coeficiente de determinación R ²					0.34054
Error típico					0.82874
Observaciones					211
<i>ANÁLISIS DE VARIANZA</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	74.1253	74.1253	107.927	1.2E-20
Residuos	209	143.543	0.68681		
Total	210	217.668			
	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Prob.</i>	
Intercepción	-4.8007	0.71666	-6.6988	1.9E-10	
C	0.7945	0.07648	10.3888	1.2E-20	

Fuente: Matriz de datos

En la tabla podemos ver que el coeficiente de correlación “r” es de 0.58, lo que indica que existe correlación moderada entre el índice de maduración de la vértebra cervical (IMVC) y la maduración dentaria del canino, el coeficiente de determinación “R²” indica que el 34% de la variabilidad del IMVC puede atribuirse a una relación lineal con la Maduración Dentaria del Canino. El análisis de la varianza con un valor F de 107.9 mayor al valor crítico de este nos permite aceptar que existe diferencia estadísticamente significativa entre la maduración dentaria del canino, de igual forma la probabilidad del estadístico “t” menor al 5% por lo que se tiene que la pendiente de la regresión lineal difiere estadísticamente de cero, lo que indica una relación lineal entre las variables, por lo que la variable maduración dentaria del canino es importante para predecir el valor del IMVC usando regresión lineal.

GRÁFICO DISPERSIÓN DEL INDICE DE MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL SEGÚN MADURACIÓN DENTARIA DEL CANINO



Fuente: Matriz de Datos

El gráfico muestra la dispersión del IMVC en función de la Maduración Dentaria del Canino de los casos estudiados, con una línea de tendencia en la cual se aprecia una relación directa entre las variables.

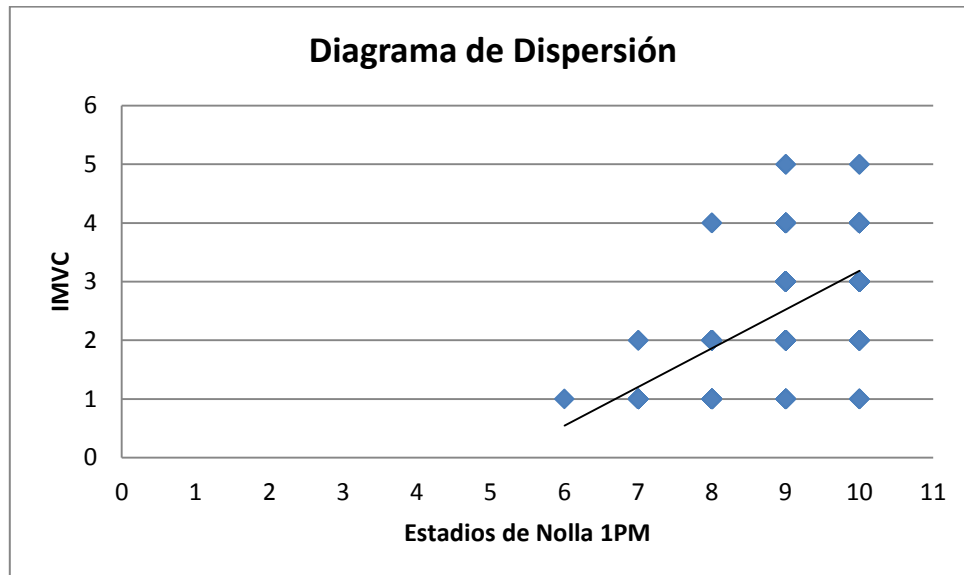
PARÁMETROS ESTADÍSTICOS DE LA REGRESIÓN LINEAL ENTRE EL INDICE DE MADURACIÓN DE LA VERTEBRA CERVICAL Y LA MADURACIÓN DENTARIA DEL PRIMER PREMOLAR

<i>Estadísticas de la regresión</i>					
Coeficiente de correlación r					0.61764
Coeficiente de determinación R^2					0.38148
Error típico					0.8026
Observaciones					211
ANÁLISIS DE VARIANZA	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	83.0367	83.0367	128.905	1.4E-23
Residuos	209	134.632	0.64417		
Total	210	217.668			
	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	
Intercepción	-3.419	0.53484	-6.3926	1E-09	
1PM	0.66031	0.05816	11.3536	1.4E-23	

Fuente: Matriz de datos

En la tabla podemos ver que el coeficiente de correlación "r" es de 0.617, lo que indica que existe correlación moderada entre el (IMVC) y la maduración dentaria del primer premolar, el coeficiente de determinación "R²" indica que el 38% de la variabilidad del IMVC puede atribuirse a una relación lineal con la maduración dentaria del primer premolar. El análisis de la varianza con un valor F de 128.9 mayor al valor crítico de este nos permite aceptar que existe diferencia estadísticamente significativa entre la maduración dentaria del Primer Premolar, de igual forma la probabilidad del estadístico "t" menor al 5% por lo que se tiene que la pendiente de la regresión lineal difiere estadísticamente de cero, lo que indica una relación lineal entre las variables, por lo que la variable maduración dentaria del Primer Premolar es importante para predecir el valor del IMVC usando regresión lineal.

GRÁFICO DISPERSIÓN DEL INDICE DE MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL SEGÚN MADURACIÓN DENTARIA DEL PRIMER PREMOLAR



Fuente: Matriz de Datos

El gráfico muestra la dispersión del IMVC en función de la Maduración Dentaria del Primer premolar de los casos estudiados, con una línea de tendencia en la cual se aprecia una relación directa entre las variables.

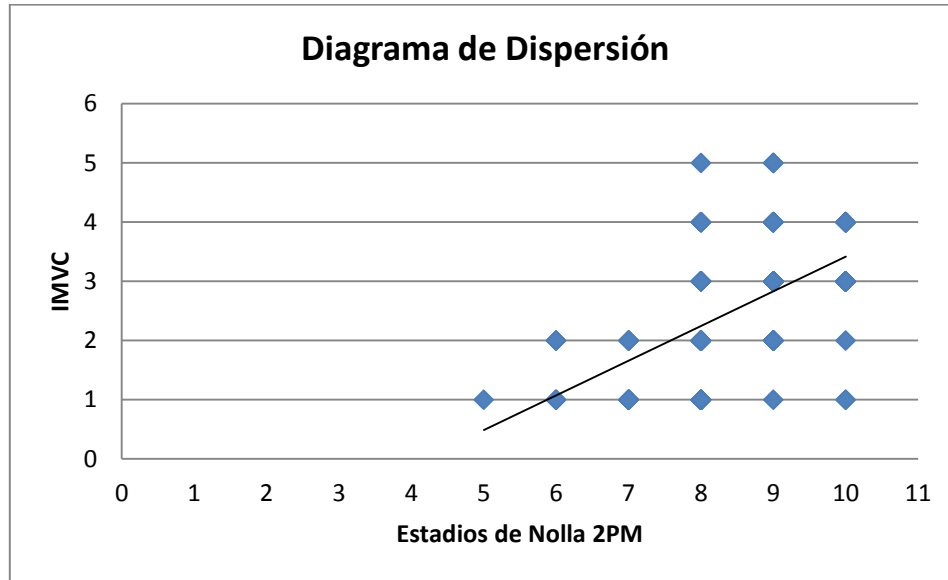
PARÁMETROS ESTADÍSTICOS DE LA REGRESIÓN LINEAL ENTRE EL INDICE DE MADURACIÓN DE LA VERTEBRA CERVICAL Y LA MADURACIÓN DENTARIA DEL SEGUNDO PREMOLAR

<i>Estadísticas de la regresión</i>					
Coeficiente de correlación r					0.58761
Coeficiente de determinación R ²					0.34528
Error típico					0.82575
Observaciones					211
ANÁLISIS DE VARIANZA	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	75.1575	75.1575	110.223	5.6E-21
Residuos	209	142.511	0.68187		
Total	210	217.668			
	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	
Intercepción	-2.4449	0.48585	-5.0322	1E-06	
2PM	0.58632	0.05585	10.4987	5.6E-21	

Fuente: Matriz de datos

En la tabla podemos ver que el coeficiente de correlación "r" es de 0.587, lo que indica que existe correlación moderada entre el (IMVC) y la maduración dentaria del segundo premolar, el coeficiente de determinación "R2" indica que el 34.5% de la variabilidad del IMVC puede atribuirse a una relación lineal con la maduración dentaria del segundo premolar. El análisis de la varianza con un valor F de 110.2 mayor al valor crítico de este nos permite aceptar que existe diferencia estadísticamente significativa entre la maduración dentaria del Segundo Premolar, de igual forma la probabilidad del estadístico "t" menor al 5% por lo que se tiene que la pendiente de la regresión lineal difiere estadísticamente de cero, lo que indica una relación lineal entre las variables, por lo que la variable maduración dentaria del Segundo Premolar es importante para predecir el valor del IMVC usando regresión lineal.

GRÁFICO DISPERSIÓN DEL INDICE DE MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL SEGÚN MADURACIÓN DENTARIA DEL SEGUNDO PREMOLAR



Fuente: Matriz de Datos

El gráfico muestra la dispersión del IMVC en función de la Maduración Dentaria del Segundo Premolar de los casos estudiados, con una línea de tendencia en la cual se aprecia una relación directa entre las variables.

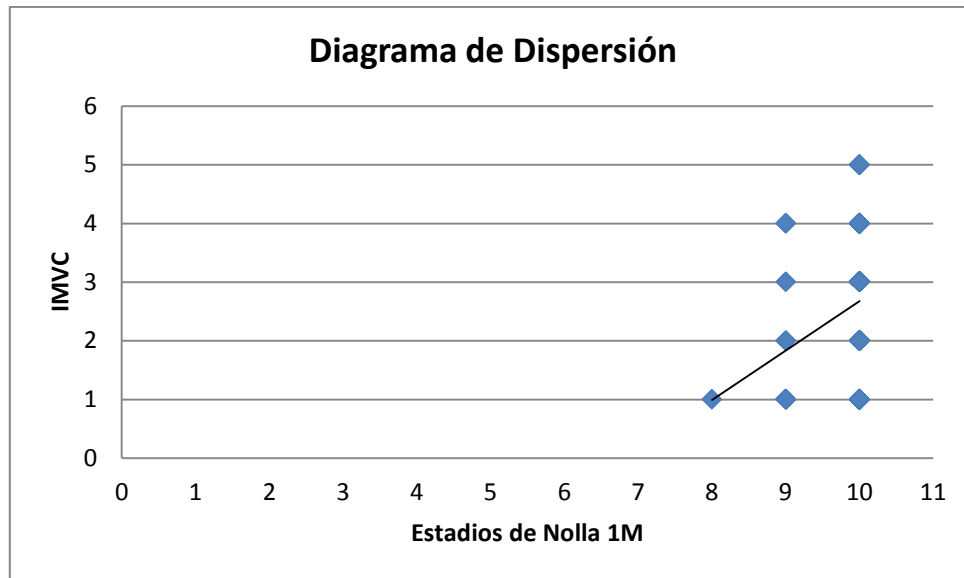
PARÁMETROS ESTADÍSTICOS DE LA REGRESIÓN LINEAL ENTRE EL ÍNDICE DE MADURACIÓN DE LA VERTEBRA CERVICAL Y LA MADURACIÓN DENTARIA DEL PRIMER MOLAR

<i>Estadísticas de la regresión</i>					
Coeficiente de correlación r					0.22159
Coeficiente de determinación R ²					0.0491
Error típico					0.99516
Observaciones					211
ANÁLISIS DE VARIANZA	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	10.6884	10.6884	10.7927	0.00119
Residuos	209	206.98	0.99033		
Total	210	217.668			
	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	
Intercepción	-5.7447	2.54733	-2.2552	0.02516	
1M	0.84214	0.25634	3.28522	0.00119	

Fuente: Matriz de datos

En la tabla podemos ver que el coeficiente de correlación "r" es de 0.22, lo que indica que existe correlación débil entre el (IMVC) y la maduración dentaria del primer molar, el coeficiente de determinación "R²" indica que el 4.9% de la variabilidad del IMVC puede atribuirse a una relación lineal con la maduración dentaria del primer molar. El análisis de la varianza con un valor F de 10.79 mayor al valor crítico de este nos permite aceptar que existe diferencia estadísticamente significativa entre la maduración dentaria del Primer Molar, de igual forma la probabilidad del estadístico "t" menor al 5% por lo que se tiene que la pendiente de la regresión lineal difiere estadísticamente de cero, lo que indica una relación lineal entre las variables, por lo que la variable maduración dentaria del Primer Molar es importante para predecir el valor del IMVC usando regresión lineal.

GRÁFICO DISPERSIÓN DEL INDICE DE MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL SEGÚN MADURACIÓN DENTARIA DEL PRIMER MOLAR



Fuente: Matriz de Datos

El gráfico muestra la dispersión del IMVC en función de la Maduración Dentaria del Primer Molar de los casos estudiados, con una línea de tendencia en la cual se aprecia una relación directa entre las variables.

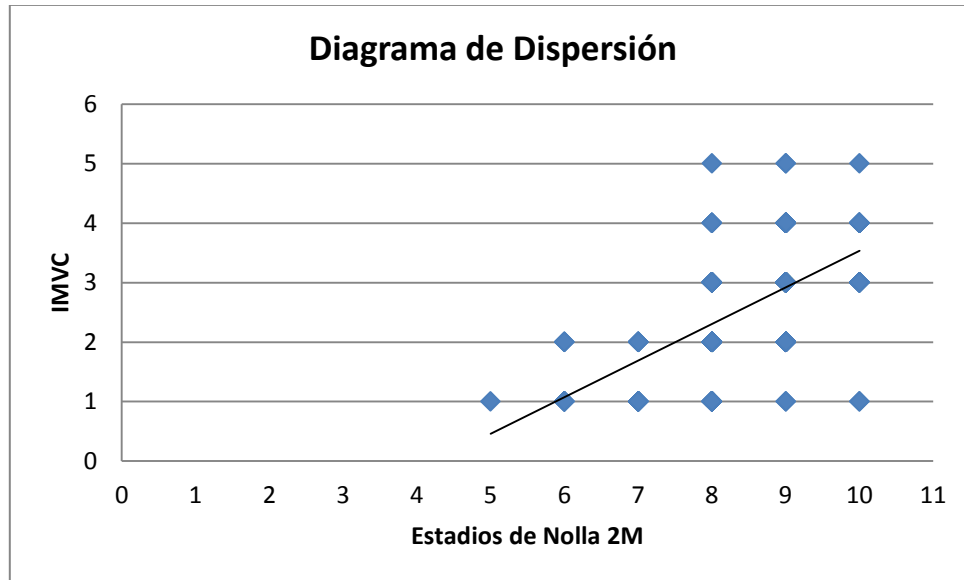
PARÁMETROS ESTADÍSTICOS DE LA REGRESIÓN LINEAL ENTRE EL INDICE DE MADURACIÓN DE LA VERTEBRA CERVICAL Y LA MADURACIÓN DENTARIA DEL SEGUNDO MOLAR

<i>Estadísticas de la regresión</i>					
Coeficiente de correlación r					0.58263
Coeficiente de determinación R^2					0.33945
Error típico					0.82942
Observaciones					211
ANÁLISIS DE VARIANZA	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	73.888	73.888	107.404	1.4E-20
Residuos	209	143.78	0.68794		
Total	210	217.668			
	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	
Intercepción	-2.6225	0.50915	-5.1507	6E-07	
2M	0.616	0.05944	10.3636	1.4E-20	

Fuente: Matriz de datos

En la tabla podemos ver que el coeficiente de correlación "r" es de 0.58, lo que indica que existe correlación moderada entre el (IMVC) y la maduración dentaria del segundo molar, el coeficiente de determinación "R²" indica que el 33.9% de la variabilidad del IMVC puede atribuirse a una relación lineal con la maduración dentaria del segundo molar. El análisis de la varianza con un valor F de 107.4 mayor al valor crítico de este nos permite aceptar que existe diferencia estadísticamente significativa entre la maduración dentaria del Segundo Molar, de igual forma la probabilidad del estadístico "t" menor al 5% por lo que se tiene que la pendiente de la regresión lineal difiere estadísticamente de cero, lo que indica una relación lineal entre las variables, por lo que la variable maduración dentaria del Segundo Molar es importante para predecir el valor del IMVC usando regresión lineal.

GRÁFICO DISPERSIÓN DEL INDICE DE MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL SEGÚN MADURACIÓN DENTARIA DEL SEGUNDO MOLAR



Fuente: Matriz de Datos

El gráfico muestra la dispersión del IMVC en función de la Maduración Dentaria del Segundo Molar de los casos estudiados, con una línea de tendencia en la cual se aprecia una relación directa entre las variables.

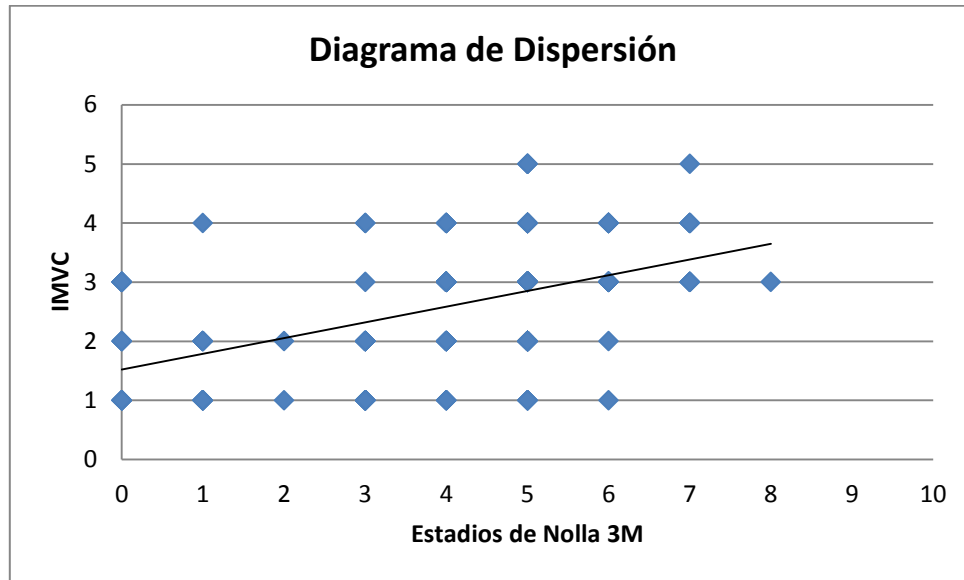
PARÁMETROS ESTADÍSTICOS DE LA REGRESIÓN LINEAL ENTRE EL ÍNDICE DE MADURACIÓN DE LA VERTEBRA CERVICAL Y LA MADURACIÓN DENTARIA DEL TERCER MOLAR

<i>Estadísticas de la regresión</i>					
Coeficiente de correlación r					0.48085
Coeficiente de determinación R ²					0.23121
Error típico					0.8948
Observaciones					211
<i>ANÁLISIS DE VARIANZA</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	50.328	50.328	62.8573	1.3E-13
Residuos	209	167.34	0.80067		
Total	210	217.668			
	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	
Intercepción	1.52301	0.15156	10.0492	1.2E-19	
3M	0.26595	0.03354	7.92826	1.3E-13	

Fuente: Matriz de datos

En la tabla podemos ver que el coeficiente de correlación “r” es de 0.48, lo que indica que existe correlación moderada entre el (IMVC) y la maduración dentaria del tercer molar, el coeficiente de determinación “R²” indica que el 23% de la variabilidad del IMVC puede atribuirse a una relación lineal con la maduración dentaria del tercer molar. El análisis de la varianza con un valor F de 110.2 mayor al valor crítico de este nos permite aceptar que existe diferencia estadísticamente significativa entre la maduración dentaria del Tercer Molar, de igual forma la probabilidad del estadístico “t” menor al 5% por lo que se tiene que la pendiente de la regresión lineal difiere estadísticamente de cero, lo que indica una relación lineal entre las variables, por lo que la variable maduración dentaria del Tercer Molar es importante para predecir el valor del IMVC usando regresión lineal.

GRÁFICO DISPERSIÓN DEL INDICE DE MADURACION DE LA VERTEBRA CERVICAL SEGÚN MADURACIÓN DENTARIA DEL TERCER MOLAR



Fuente: Matriz de Datos

El gráfico muestra la dispersión del IMVC en función de la Maduración Dentaria del Tercer Molar de los casos estudiados, con una línea de tendencia en la cual se aprecia una relación directa entre las variables.

ANEXO 3: MATRIZ DE DATOS

Datos		Matriz de Datos											Variable					
		1.1. Estudios Nolla											1.2. Metodo Hassel y Farman					
U.E	Edad	Genero	C	1PM	2PM	1M	2M	3M	1	2	3	4	5	6				
1	10A	F	9	8	7	10	6	1										
2	10A10M	F	9	9	8	10	8	3	X									
3	10A	F	8	7	7	10	7	1	X									
4	10A	F	8	8	8	10	8	4	X									
5	10A	F	9	9	8	10	8	5			X							
6	10A	F	10	10	10	9		5			X							
7	10A	F	10	10	9	10	9	5		X								
8	10A	F	10	8	8	10	8	3	X									
9	10A11M	F	8	8	6	10	6	3		X								
10	10A	F	10	9	8	10	7	4		X								
11	10A	F	8	8	8	10	8	4		X								
12	10A5M	F	9	9	8	10	8	5		X								
13	10A1M	F	8	7	7	10	6	0	X									
14	10A6M	F	9	9	8	10	7	3		X								
15	10A	F	9	9	9	10	9	5			X							
16	10A9M	F	8	8	7	10	8	0	X									
17	10A	F	8	7	7	10	6	1	X									
18	10A3M	F	9	8	7	10	8	4	X									

19	10A2M	F	8	7	7	9	6	0	X										
20	10A11M	F	9	8	8	10	8	4		X									
21	10A7M	F	10	9	8	10	8	3		X									
22	10A	F	9	8	8	10	8	3	X										
23	10A	F	8	8	7	9	7	3	X										
24	10A	M	8	7	6	9	6	0	X										
25	10A9M	M	9	9	8	10	9	5	X										
26	10A	M	8	8	8	9	7	3	X										
27	10a	M	8	7	7	10	7	1	x										
28	10a	M	8	7	6	9	7	3	x										
29	10a8m	M	8	7	7	9	6	1	x										
30	10a	M	8	8	8	10	8	3	x										
31	10a3m	M							x										
32	10a7m	M	8	7	6	9	6	0	x										
33	10a	M	8	7	8	10	7	3	x										
34	10a	M	8	8	8	10	8	3	x										
35	10a	M	9	8	8	10	8	3	x										
36	11a	F	8	8	7	10	7	0	x										
37	11A	F	9	9	9	10	8	4		X									
38	11A	F	9	9	8	10	8	5		X									
39	11A	F	9	9	8	10	8	5											X
40	11A	F	9	9	8	10	7	0	X										
41	11A	F	8	8	8	10	8	3		X									
42	11A	F	9	9	8	10	8	3		X									
43	11A	F	9	9	8	9	8	5		X									
44	11A	F	9	8	8	10	8	1	X										

45	11A	F	9	9	9	10	9	9	10	10	9	4		X				
46	11A9M	F	10	10	9	9	9	10	10	10	9	5		X				
47	11A8M	F	9	10	9	9	9	10	10	10	9	5		X				
48	11A	F	9	9	9	9	9	9	10	10	9	5	X					
49	11A	F	9	8	8	8	8	8	10	10	8	4		X				
50	11A	F	10	9	8	8	8	8	10	10	8	4		X				
51	11A	F	9	9	9	9	9	9	10	10	9	5					X	
52	11A	F	10	10	10	10	10	10	10	10	10	6	X					
53	11A	F	8	8	8	8	8	8	10	10	8	4		X				
54	11A	M	9	9	8	8	8	8	10	10	8	4	X					
55	11A	M	9	7	8	8	7	8	10	10	7	4	X					
56	11A	M	9	8	8	8	8	8	10	10	8	5	X					
57	11A	M	8	10	8	8	8	8	10	10	7	1	X					
58	11A	M	9	8	8	8	8	8	10	10	9	5		X				
59	11A	M	9	8	8	8	8	8	10	10	8	0		X				
60	11A	M	9	8	7	7	8	7	10	10	8	0		X				
61	11A	M	8	7	6	6	6	6	10	10	6	1		X				
62	11A	M	9	9	9	9	9	9	10	10	9	5		X				
63	11A	M	8	8	8	8	8	8	10	10	8	3		X				
64	11A	M	10	10	9	9	9	9	10	10	9	5		X				
65	11A10M	M	10	9	8	8	8	8	10	10	9	5		X				
66	11A9M	M	9	9	8	8	8	8	10	10	8	5	X					
67	11A4M	M	9	10	8	8	8	8	10	10	8	0					X	
68	11A5M	M	7	6	5	5	5	5	8	8	5	0	X					
69	11A	M	9	9	8	8	8	8	10	10	8	5		X				
70	11A	M	8	8	8	8	8	8	10	10	8	5		X				

71	11A	M	8	8	8	8	10	10	8	2	X								
170	11A	M	9	8	8	8	10	10	8	3	X								
72	12A	F	10	8	8	8	10	10	9	5								X	
73	12A3M	F	9	8	8	8	10	10	8	4								X	
74	12A	F	10	10	10	10	10	10	10	7							X		
75	12A	F	9	9	9	9	10	10	8	5							X		
76	12A	F	10	9	9	9	10	10	9	5							X		
77	12A	F	9	9	9	9	10	10	9	3							X		
78	12A	F	10	10	10	9	10	10	9	5							X		
79	12A	F	10	10	10	8	10	10	8	4							X		
80	12A	F	8	8	8	8	10	10	8	1							X		
81	12A	F	9	9	8	8	10	10	8	5							X		
82	12A9M	F	9	10	9	9	10	10	9	6								X	
83	12A	F	10	10	10	10	10	10	9	5								X	
84	12A	F	10	9	8	8	10	10	8	5								X	
85	12A1M	F	10	10	8	8	10	10	8	4								X	
86	12A	F	9	10	9	9	10	10	9	5									X
87	12A1M	F	10	10	10	9	10	10	9	5								X	
88	12A9M	F	10	9	8	8	10	10	9	4								X	
89	12A	F	10	9	8	8	10	10	8	5								X	
90	12A	F	10	9	8	8	10	10	8	5								X	
91	12A	F	10	10	10	9	10	10	9	5								X	
92	12A	F	10	10	10	10	10	10	9	4								X	
93	12A	F	10	9	9	9	10	10	8	4								X	
94	12A	F	10	9	8	8	10	10	8	4								X	
95	12A	F	10	9	8	8	10	10	9	4								X	

121	13A	F	10	10	9	10	10	9	10	9	5				X		
122	13A	F	10	10	9	10	10	9	10	9	5					X	
123	13A	F	10	9	9	10	10	9	10	9	7					X	
124	13A	F	10	10	10	10	10	9	10	9	4				X		
125	13A	F	10	10	10	10	10	9	10	9	5				X		
126	13A	F	9	9	10	10	10	9	9	9	4					X	
127	13A	F	10	10	10	10	10	9	10	9	4				X		
128	13A	F	10	9	9	10	10	9	10	9	5				X		
129	13A6M	F	9	10	9	10	10	9	10	9	5				X		
130	13A6M	F	10	10	10	10	10	9	10	9	5				X		
131	13A	F	10	9	9	10	10	9	10	9	5				X		
132	13A10M	F	9	9	9	10	10	9	10	9	5				X		
133	13a	F	10	10	10	10	10	9	10	9	5				X		
135	13A9M	F	9	10	10	10	10	9	10	9	5					X	
136	13A11M	F	10	10	10	10	10	10	10	10	6				X		
137	13A10M	F	10	10	9	10	10	9	10	9	5				X		
138	13A	F	10	10	10	10	10	9	10	9	1					X	
139	13A	F	10	10	10	10	10	9	10	9	5					X	
140	13A	F	10	10	10	10	10	9	10	9	6				X		
141	13A	F	10	10	10	10	10	9	10	9	5				X		
142	13A	F	10	10	9	10	10	9	10	9	5					X	
143	13A	F	10	9	8	10	10	8	10	8	5					X	
144	13A	F	10	10	9	10	10	9	10	9	5				X		
145	13A	F	10	10	9	10	10	9	10	9	5				X		
146	13A	F	10	9	10	10	10	9	10	9	7					X	
147	13A	F	10	10	10	10	10	9	10	9	6				X		

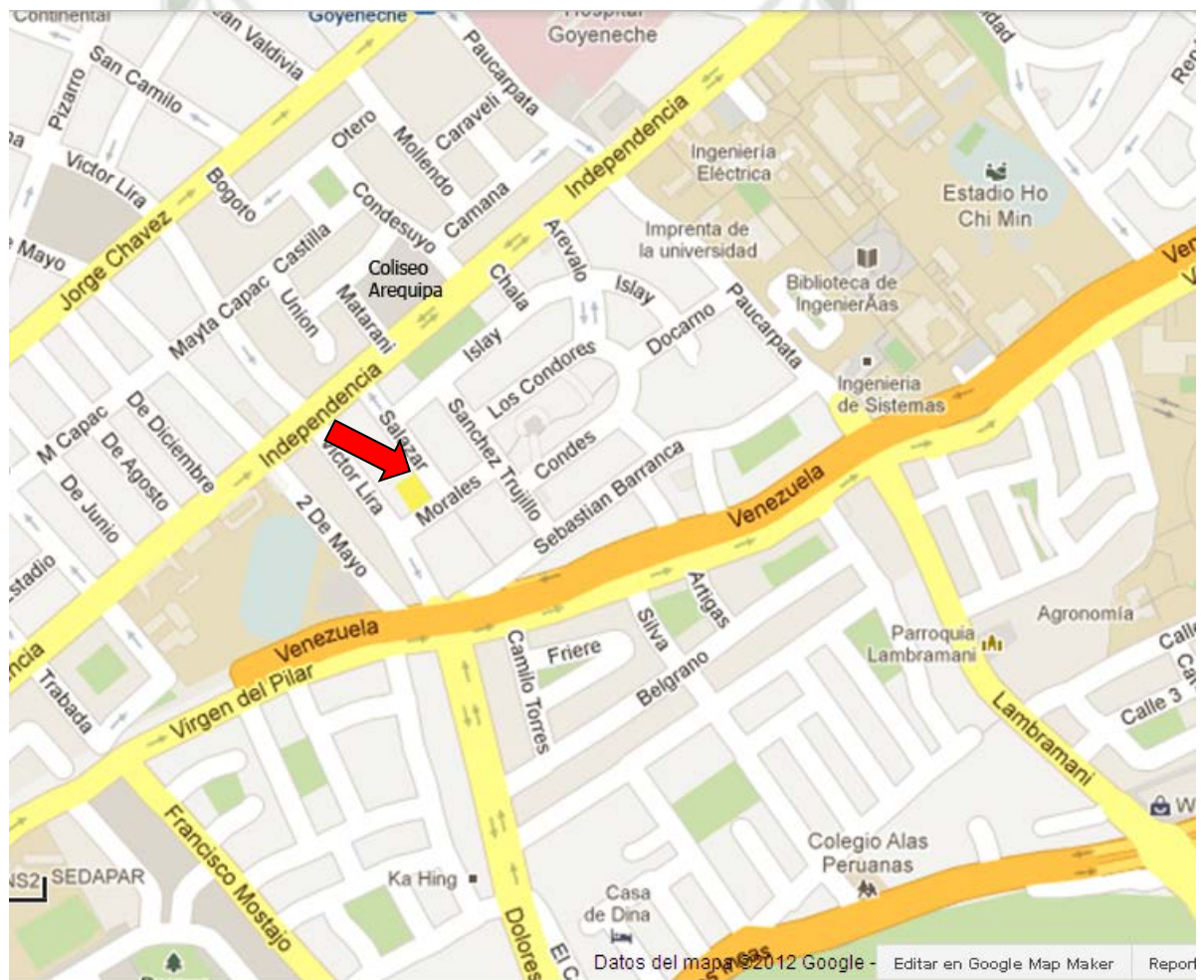
148	13A3M	M	9	10	10	10	10	10	10	10	10	5	X						
149	13A	M	9	9	9	9	10	10	10	10	9	6		X					
150	13A	M	9	9	9	9	10	10	10	10	9	5		X					
151	13A11M	M	10	10	10	9	10	10	10	10	9	0		X					
152	13A	M	8	8	7	10	10	10	10	10	7	2		X					
153	13A	M	10	10	9	10	10	10	10	10	9	5			X				
154	13A4M	M	10	10	9	10	10	10	10	10	9	6		X					
155	13A	M	10	9	9	10	10	10	10	10	9	5		X					
156	13A3M	M	10	10	9	10	10	10	10	10	9	5			X				
157	13A	M	10	10	9	10	10	10	10	10	9	5			X				
158	13A	M	10	9	9	10	10	10	10	10	9	5		X					
159	13A	M	9	10	10	10	10	10	10	10	8	4		X					
160	13A	M	9	9	9	10	10	10	10	10	9	0			X				
161	13A	M	10	10	10	10	10	10	10	10	9	6			X				
162	13A	M	9	8	8	10	10	10	10	10	8	3		X					
163	13A	M	9	10	9	10	10	10	10	10	9	5			X				
164	13A10M	M	9	9	8	10	10	10	10	10	8	4			X				
165	13A	M	9	10	9	10	10	10	10	10	9	4			X				
166	13A	M	10	9	9	10	10	10	10	10	8	4			X				
167	13A6M	M	9	10	9	10	10	10	10	10	9	5			X				
168	13A	M	10	10	9	10	10	10	10	10	9	4			X				
169	13A	M	10	10	10	10	10	10	10	10	10	6				X			
171	13A	M	9	10	9	10	10	10	10	10	8	0			X				
172	13A	M	10	10	9	10	10	10	10	10	9	6			X				
173	13A	M	10	10	9	10	10	10	10	10	9	5			X				
174	13A	M	9	9	9	10	10	10	10	10	9	5			X				

175	14A	F	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5				X	
176	14a	F	10	10	10	9	10	10	10	10	10	10	5				X	
177	14a	F	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	7					X
178	14A	F	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	7				X	
179	14A	F	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5					X
180	14A	F	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	6				X	
181	14A	F	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	7					X
182	14A9M	F	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5					X
183	14A	F	10	10	10	9	10	10	10	10	10	10	6					X
184	14A	F	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5					X
185	14A	F	10	10	10	9	10	10	10	10	10	10	6					X
186	14A	F															X	
187	14A11M	F	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	8				X	
188	14A6M	F	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5					X
189	14A1M	F	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5				X	
190	14A1M	F	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	4					X
191	14A5M	F	10	10	10	9	10	10	10	10	10	10	6					X
192	14A	F	10	9	9	9	10	10	10	10	10	10	5					X
193	14A9M	F	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	7				X	
194	14A	F	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5				X	
195	14A	F															X	
196	14A	F	10	10	10	9	10	10	10	10	10	10	6					X
197	14A	F	9	9	9	8	9	9	9	9	9	8	5					X
198	14A	F	10	10	10	9	10	10	10	10	10	10	7				X	
199	14A	F	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10	5				X	
200	14A	F	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	5				X	

201	14A	M	10	10	10	10	10	10	10	10	10	4				X		
202	14A	M	10	10	9	9	9	10	10	10	10	4				X		
203	14A11M	M	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0				X		
204	14A4M	M	10	10	10	9	9	10	10	10	10	5				X		
205	14A	M	9	9	9	9	9	10	10	10	10	5				X		
206	14A	M	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5				X		
207	14A8M	M	10	10	10	10	10	10	10	10	10	6					X	
208	14A	M	10	10	10	9	9	10	10	10	10	5					X	
209	14A	M	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5				X		
210	14A	M	9	9	8	8	10	10	10	10	10	6					X	
211	14A	M	10	10	10	8	8	10	10	10	10	6						X

ANEXO 4: MAPA DE UBICACIÓN

La presente investigación fue realizada en el ámbito general del departamento de Arequipa urbana y en el ámbito específico del centro de diagnóstico radiológico denominado “Centro de Diagnóstico por Imágenes” que está ubicado en la calle Juan de Dios Salazar 282 la Perla Cercado – Arequipa.



ANEXO 5: SECUENCIA FOTOGRÁFICA



Centro de Diagnóstico por Imágenes, ubicado en calle Juan de Dios Salazar 282 Urb. La Perla – Cercado – Arequipa





Equipo panorámico y cefalométrico Pax i - Vatech



Procesado para impresión de radiografías digitales adquiridas