

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Odontología
Escuela Profesional de Odontología



**CORRELACIÓN ENTRE LA ANGULACIÓN CRANEOCERVICAL,
LA RELACIÓN MAXILOMANDIBULAR Y EL PATRÓN FACIAL EN
JÓVENES DE 18 A 30 AÑOS, AREQUIPA 2016 – 2017**

Tesis presentado por la Bachiller

Zea Revilla, Leslie Janis

Para obtener el título profesional de

Cirujano Dentista

Asesor:

Dr. Ladrón De Guevara Málaga, Oscar

AREQUIPA - PERÚ
2017

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
URB. SAN JOSE S/N - UMACOLLO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

MGTER VICTORIA PERALTILLA APAZA

BOLETA DE DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro 057

Vista la solicitud que presenta don (ña) **LESLIE JANIS ZEA REVILLA** sobre el dictamen de la Tesis titulada "CORRELACION ENTRE LA ANGULACION CRANEOCERVICAL, LA RELACION MAXILOMANDIBULAR Y EL PATRON FACIAL EN JOVENES DE 18 A 30 AÑOS AREQUIPA, 2016 - 2017" y en concordancia con la Ley Universitaria 30220, y el Art. 13 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Odontología, se nombra el JURADO DICTAMINADOR para que en el lapso de ocho a diez días, se sirvan evaluar el dictamen correspondiente

DR GASPAR DEL CARPIO RODRIGUEZ
MGTER VICTORIA PERALTILLA APAZA
DR RAMIRO ROJAS MANRIQUE

Arequipa, 5 de JULIO del 2017

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARÍA
D. MARTIN CARRY ROSADO LINARES
Decano de la Facultad de Odontología

INFORME

la Srta. Leslie Janis Zea Revilla, ha.
realizado las collecciones indicadas en el trabajo
presentado "Correlación entre la angulación craneocervical,
relación Maxilomandibular y el Patrón Facial en jóvenes de
18 a 30 años. Arequipa 2016-2017", por lo tanto doy poses
a la Comisión de Grados y Títulos, por el trámite que
corresponde.

Arequipa, 2017, 20 de NOVIEMBRE

Victoria Peraltila

(5154) 382038 (5154) 252542 ucsm@ucsm.edu.pe http://www.ucsm.edu.pe

0485178

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
URB. SAN JOSE SIN - UMACOLLO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DR GASPAR DEL CARPIO RODRIGUEZ

BOLETA DE DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro 057

Vista la solicitud que presenta don (ña) LESLIE JANIS ZEA REVILLA sobre el dictamen de la Tesis titulada "CORRELACION ENTRE LA ANGULACION CRANEOCERVICAL, LA RELACION MAXILOMANDIBULAR Y EL PATRON FACIAL EN JOVENES DE 18 A 30 AÑOS AREQUIPA, 2016 - 2017" y en concordancia con la Ley Universitaria 30220, y el Art. 13 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Odontología, se nombra el JURADO DICTAMINADOR para que en el lapso de ocho a diez días, se sirvan evaluar el dictamen correspondiente

DR GASPAR DEL CARPIO RODRIGUEZ
MGTER VICTORIA PERALTILLA APAZA
DR RAMIRO ROJAS MANRIQUE

Arequipa, 5 de JULIO del 2017

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARÍA
[Signature]
DR. MARTIN ARRY ROSADO LIMARES
Docente de la Facultad de Odontología

INFORME

1. *Debe respetarse las normas sobre la numeración de las páginas.*
 2. *Se debe indicar que tipos de variables, acorde con el tipo de Investigación*
 3. *Se precisa que tipo de estadísticas se van aplicar.*
 4. *Se debe precisar bien la fuente de los cuadros y gráficos no se identifica que se lo ha hecho sino de donde vienen los datos.*
 5. *La segunda conclusión debe ser en base a los datos obtenidos*
Debe actualizarse la bibliografía
Los cambios deben ser revisados por este dictaminador para poder continuar
- Arequipa, 2017 _____
[Signature] 14/11/17
Habiéndose corregido puede continuar con el proceso *[Signature]* 29/11/17

(5154) 382038 (5154) 252542 ucsm@ucsm.edu.pe http://www.ucsm.edu.pe

0485185

Hechas las correcciones, puede seguir con la
sustentación

atte.

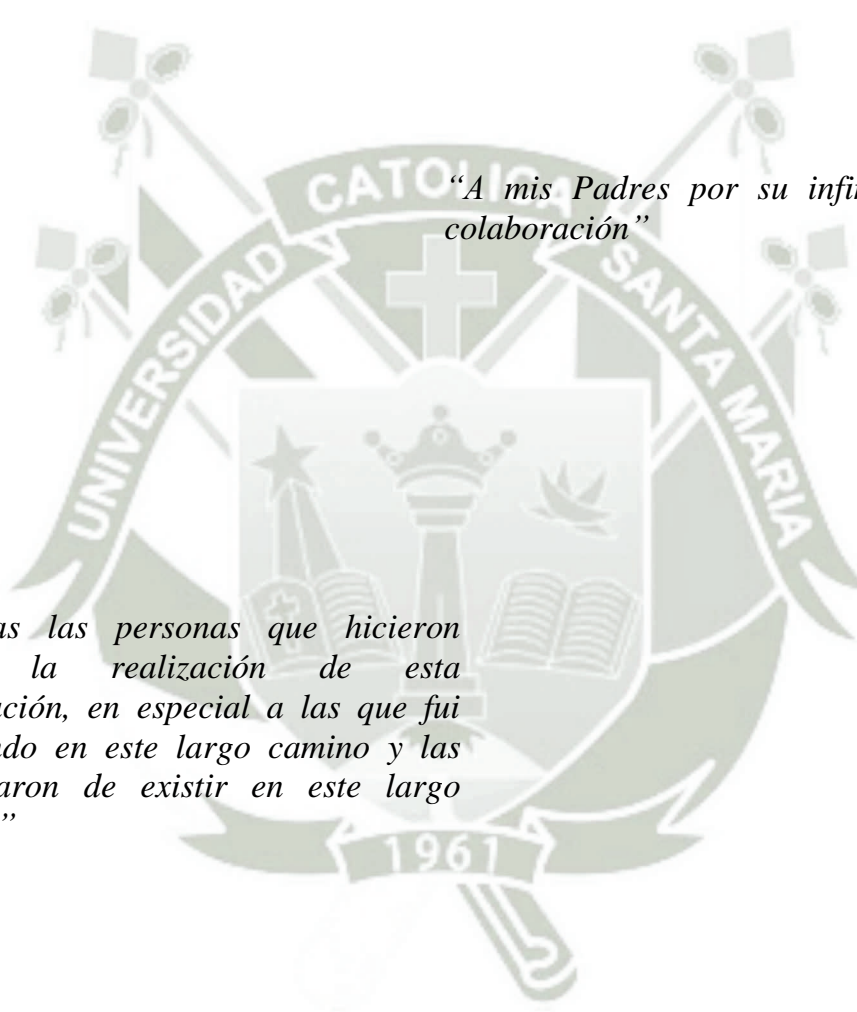
D. Luis Rojas M.

23/11/2017

“A Dios por darme la dicha de nacer”

*“A mis Padres por su infinita ayuda y
colaboración”*

*“A todas las personas que hicieron
posible la realización de esta
investigación, en especial a las que fui
conociendo en este largo camino y las
que dejaron de existir en este largo
proceso ”*



ÍNDICE

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO	1
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. Determinación del problema.....	2
1.2. Enunciado del Problema	3
1.3. Descripción del Problema.....	3
1.3.1 Campo, Área y Línea.....	3
1.3.2 Análisis de Variables.....	4
1.3.3 Interrogantes básicas.....	4
1.3.4 Taxonomía.....	5
1.4. Justificación	5
2. OBJETIVOS	6
3. MARCO TEÓRICO	7
3.1. Conceptos básicos.....	7
3.1.1 Columna vertebral	7
a) Concepto.....	7
b) Anatomía	7
c) Funciones	11
d) Ontogénesis	11
e) Vértebras cervicales.....	13
f) Unión de base de cráneo con la columna cervical.....	17
g) Biomecánica cráneo cervical.....	19
3.1.2 Relación maxilomandibular.....	23
a) Concepto.....	23
b) Maloclusión esquelética	23
3.1.3 Cefalometria	24
a) Concepto.....	24
b) Puntos y planos cefalometricos usados en el estudio	25

c) Análisis de Ricketts (Vert)	26
d) Análisis De MacNamara.....	29
e) Análisis De Steiner-.....	30
f) Análisis De Rocabado Análisis De Rocabado	31
3.1.4 Crecimiento y desarrollo cráneo-maxilofacial	32
a) Embriología Cráneo facial	32
b) Crecimiento y desarrollo de la base craneal	33
c) Biotipo facial	34
3.2. Definición de términos	35
3.3. Antecedentes Investigativos	36
4. HIPÓTESIS	40
CAPÍTULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	41
1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES.....	42
1.1. Técnica.....	42
1.2. Instrumentos	42
1.3. Materiales	43
2. CAMPO DE VERIFICACIÓN.....	44
2.1. Ubicación espacial	44
2.2. Ubicación temporal.....	44
2.3. Unidades de Estudio	44
3. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	45
3.1. Organización.....	45
3.2. Recursos.....	45
4. CRITERIOS PARA EL MANEJO DE DATOS	46
4.1. Ordenamiento	46
4.2. Tratamiento de la información.....	46
4.3. Tablas y gráficas	47
4.4. Estudio de la información	47

CAPÍTULO III RESULTADOS	48
PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS	49
DISCUSIÓN.....	78
CONCLUSIONES	81
RECOMENDACIÓN.....	82
BIBLIOGRAFÍA	83
HEMEROGRAFÍA	85
WEBGRAFÍA.....	86
ANEXOS	87
ANEXO N° 1 MODELO DEL INSTRUMENTO.....	88
ANEXO N° 2 MATRIZ DE DATOS	93



ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1:	DISTRIBUCIÓN SEGÚN EDAD Y SEXO	49
TABLA N° 2:	ANÁLISIS DEL ANGULO POSTEROINFERIOR EN JÓVENES DE 18 A 30 AÑOS, AREQUIPA 2016 – 2017	51
TABLA N° 3:	ANÁLISIS DE DISTANCIA C0-C1 EN JÓVENES DE 18 A 30 AÑOS, AREQUIPA 2016-2017	53
TABLA N° 4:	ANÁLISIS DE UBICACIÓN DEL TRIANGULO HIOIDEO EN JÓVENES DE 18-30 AÑOS, AREQUIPA 2016 – 2017	55
TABLA N° 5:	ANÁLISIS DE LA COLUMNA CERVICAL SEGÚN MÉTODO DE PENNING EN JÓVENES DE 18 A 30 AÑOS, AREQUIPA 2016 - 2017	57
TABLA N° 6:	RESUMEN ESTADÍSTICO DE ANGULO POSTEROINFERIOR, DISTANCIA C0-C1, TRIANGULO HIOIDEO Y MÉTODO DE PENNIG.....	59
TABLA N° 7:	RELACIÓN MAXILOMANDIBULAR CLASE I	60
TABLA N° 8:	RELACIÓN MAXILOMANDIBULAR CLASE II.....	60
TABLA N° 9:	RELACIÓN MAXILOMANDIBULAR CLASE III	60
TABLA N° 10:	ANÁLISIS DEL PATRÓN FACIAL RADIOGRÁFICO EN JÓVENES DE 18 A 30 AÑOS, AREQUIPA 2016 – 2017	62
TABLA N° 11:	RELACIÓN ENTRE EL ANGULO POSTEROINFERIOR Y LA RELACIÓN MAXILOMANDIBULAR ESQUELETICA EN JÓVENES DE 18 A 30 AÑOS, AREQUIPA 2016 – 2017.....	64
TABLA N° 12:	RELACIÓN ENTRE EL ANGULO POSTEROINFERIOR Y LA RELACIÓN MAXILOMANDIBULAR ESQUELÉTICA	66
TABLA N° 13:	RELACIÓN ENTRE EL ANGULO POSTEROINFERIOR Y EL PATRÓN FACIAL RADIOGRÁFICO EN JÓVENES DE 18 A 30 AÑOS, AREQUIPA 2016 – 2017	68

TABLA N° 14:	RELACIÓN ENTRE EL PATRÓN FACIAL RADIOGRÁFICO Y LA RELACIÓN MAXILOMANDIBULAR DENTARIA EN JÓVENES DE 18 A 30 AÑOS, AREQUIPA 2016	70
TABLA N° 15:	RELACIÓN ENTRE EL PATRÓN FACIAL RADIOGRÁFICO Y EL MÉTODO DE PENNING EN LOS JÓVENES DE 18 A 30 AÑOS, AREQUIPA 2016 -2017	72
TABLA N° 16:	DIFERENCIA ENTRE LA RELACIÓN MAXILOMANDIBULAR DENTARIA Y EL MÉTODO DE PENNING EN JÓVENES DE 18 A 30 AÑOS, AREQUIPA 2016	74
TABLA N° 17:	DIFERENCIA ENTRE LA RELACIÓN MAXILOMANDIBULAR DENTARIA Y EL MÉTODO DE PENNING	76



ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO N° 1:	DISTRIBUCIÓN SEGÚN EDAD	50
GRAFICO N° 2:	DISTRIBUCIÓN SEGÚN SEXO	50
GRAFICO N° 3:	ANÁLISIS DEL ANGULO POSTEROINFERIOR EN JÓVENES DE 18 A 30 AÑOS, AREQUIPA 2016 – 2017	52
GRAFICO N° 4:	ANÁLISIS DE DISTANCIA C0-C1 EN JÓVENES DE 18 A 30 AÑOS, AREQUIPA 2016-2017	54
GRAFICO N° 5:	ANÁLISIS DE UBICACIÓN DEL TRIANGULO HIOIDEO EN JÓVENES DE 18-30 AÑOS, AREQUIPA 2016 – 2017.....	56
GRAFICO N° 6:	ANÁLISIS DE LA COLUMNA CERVICAL SEGÚN MÉTODO DE PENNING EN JÓVENES DE 18 A 30 AÑOS, AREQUIPA 2016 -2017	58
GRAFICO N° 7	TIPO DE RELACIÓN MAXILOMANDIBULAR SEGÚN CLASE I, II Y III.....	61
GRAFICO N° 8:	ANÁLISIS DEL PATRÓN FACIAL RADIOGRÁFICO EN JÓVENES DE 18 A 30 AÑOS, AREQUIPA 2016 – 2017	63
GRAFICO N° 9:	RELACIÓN ENTRE EL ANGULO POSTEROINFERIOR Y LA RELACIÓN MAXILOMANDIBULAR ESQUELÉTICA	65
GRAFICO N° 10:	RELACIÓN ENTRE EL ANGULO POSTEROINFERIOR Y LA RELACIÓN MAXILOMANDIBULAR ESQUELÉTICA	67
GRAFICO N° 11:	RELACIÓN ENTRE EL ANGULO POSTEROINFERIOR Y EL PATRÓN FACIAL RADIOGRÁFICO	69
GRAFICO N° 12:	RELACIÓN ENTRE EL PATRÓN FACIAL RADIOGRÁFICO Y LA RELACIÓN MAXILOMANDIBULAR	71
GRAFICO N° 13:	RELACIÓN ENTRE EL PATRÓN FACIAL RADIOGRÁFICO Y EL MÉTODO DE PENNING	73

GRAFICO N° 14: DIFERENCIA ENTRE LA RELACIÓN MAXILOMANDIBULAR
DENTARIA Y EL MÉTODO DE PENNING 75

GRAFICO N° 15: DIFERENCIA ENTRE LA RELACIÓN MAXILOMANDIBULAR
DENTARIA Y EL MÉTODO DE PENNING 77



RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con la finalidad de correlacionar la angulación cráneo cervical usando método de Rocabado y Penning, la relación maxilomandibular esquelética y el patrón facial en jóvenes de 18 a 30 años, que acudieron a tomarse una radiografía lateral en el centro radiológico “CIMAX”, en la ciudad de Arequipa.

Se realizó un estudio del tipo no probabilístico de la modalidad intencional o por conveniencia, se distribuyó en tres grupos de diez según el tipo de Maloclusión, estos deberían cumplir rigurosamente nuestros términos de inclusión. Se procedió a la toma radiográfica lateral en posición natural de la cabeza, el análisis cefalométrico fue de calca y a mano alzada, usando valores de la técnica de Rickets y MacNamara.

Al analizar los datos se obtuvo resultados estadísticamente significativos correspondientes a una relación entre el ángulo posteroinferior en un específico biotipo facial radiográfico, asimismo entre un biotipo facial y la relación maxilomandibular y por ultimo entre la relación maxilomandibular y posición de la columna cervical, No se encontró significancia estadística para triangulo hioideo, método de Penning y distancia C0-C1.

Palabras claves: columna cervical, ángulo posteroinferior, biotipo facial, análisis de VERT,

ABSTRACT

This investigation was carried out with the purpose of correlating cervical skull angulation according to the Rocabado and Penning method, the skeletal maxillomandibular relationship and the facial biotype in young people aged 18 to 30 years, who came to take a lateral radiograph at the radiological center "CIMAX", in the city of Arequipa.

Our study of the non-probabilistic type of the intentional or convenience modality, was distributed in three groups of ten according to the type of Malocclusion, they should strictly comply with terms of inclusion. The lateral radiograph was taken in the natural position of the head, the cephalometric analysis of Ricketts and MacNamara was performed by hand.

When analyzing the data, we obtained statistically significant results corresponding to a relationship between the posteroinferior angle in a specific radiographic facial biotype, also between a facial biotype and the maxillomandibular relation and finally between the maxillomandibular relation and position of the cervical spine, No statistical significance was found for hyoid triangle, Penning method and distance C0-C1.

Key words: Cervical spine, posteroinferior angle, facial biotype, VERT analysis,

INTRODUCCIÓN

El cuerpo humano es una compleja maquina sofisticada e integralmente equilibrada que trabaja de manera simultánea y coordinada para poder realizar diferentes funciones, sobre todo con un fin principal: conservar la vida, por lo tanto, no podemos estudiar aisladamente el sistema estomatognático menos aun cuando se trata de un tratamiento a largo plazo como es la ortodoncia donde el pronóstico favorable es ideal.

Rocabado relata la importancia de la relación entre el sistema estomatognático, cráneo y la columna cervical. El autor considera que la estabilidad de la posición erecta del cráneo (ortostática) es muy importante, una vez que existe un equilibrio de este sobre la columna cervical.¹

Así mismo la evaluación de la postura de cabeza y cuello ha sido tema de estudio, no sólo debido a la relación propuesta existente entre estas estructuras y la presencia de desórdenes temporo-mandibulares, dolor de cuello y cefaleas, sino también por la relación biomecánica entre la columna cervical, la cabeza y las estructuras dento-faciales (Discacciati de L.rtorra et al., 2006; Ferreira et al., 2000).

La presente se encuentra dividida en capítulos: el primero donde se realiza el planteamiento teórico, en el segundo el planteamiento operacional y el tercero los resultados.

Finalmente, las conclusiones, recomendaciones, bibliografía, hemerografía, informatografía y sus respectivos anexos.

¹ Rocabado M. Cabeza y cuello. Tratamiento articular. Buenos Aires: Intermédica editorial. 1979.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

I.- PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Determinación del problema

El conocimiento del crecimiento y desarrollo del cráneo y el esqueleto facial, es un proceso complejo y esencial para el diagnóstico, tratamiento y pronóstico en Ortodoncia. El completo desarrollo del cráneo representa la suma de sus partes por separado, en el cual el crecimiento es altamente diferenciado y ocurre en diferentes rangos y direcciones. El desarrollo dental normal y el de las anomalías serán influenciados por los tejidos circundantes, y por tanto de los cambios del crecimiento y la función que ocurren en estos tejidos u órganos.

El sistema cráneo-cervical es un componente integral del cuadrante superior corporal, que se desarrolla en el periodo germinal, formado por cabeza, cuello y cintura escapular. Consta de estructuras esqueléticas (cráneo y vértebras cervicales) relacionadas por articulaciones (atlantooccipital, atlantoaxoidea y vertebrales), uniones musculares, ligamentos, aponeurosis, inervación y riego sanguíneo.²

Según estudios realizados los patrones faciales específicos pueden estar asociados con el tipo de posición natural de la cabeza³. Una de las regiones vecinas al Sistema Estomatognático es la zona cervical que está encargada fundamentalmente de mantener la posición ortostática del cráneo sobre la columna vertebral, pero influye también de manera importante en el desarrollo y función de las estructuras cráneo-faciales, de hecho, existe una fuerte asociación entre alteraciones posturales de cabeza y columna y factores tales como

² Francois RD. *Tratado de osteopatía craneal análisis ortodóntico diagnóstico y tratamiento manual de los síndromes craneomandibulares*. Panamericana, 2002, pp. 145-150.

³ Preston CB, Todres JI. The relationship between ortho head posture and head posture measured during walking. *Am J Orthod*. 1997, 283-287.

disfunción cráneo - mandibular, aparatos intraorales, aumento de la dimensión vertical oclusal y obstrucción de las vías aéreas, entre otros⁴.

Al ver los antecedentes y teniendo conocimiento que el biotipo facial influye de manera importante en el tratamiento ortodóntico y su pronóstico es que vemos necesario realizar el estudio para determinar la interinfluencia de la angulación cráneo-cervical en pacientes con distintos biotipos faciales con una relación intermaxilar esquelética I,II o III en nuestra población.

1.2. Enunciado del Problema

“CORRELACIÓN ENTRE LA ANGULACIÓN CRÁNEO CERVICAL, LAS RELACIONES MAXILO MANDIBULARES Y EL PATRÓN FACIAL, EN JOVENES DE 18 A 30 AÑOS, AREQUIPA 2016 -2017”

1.3. Descripción del Problema

1.3.1 Campo, Área y Línea

Campo : Ciencias de la Salud

Área : Odontología

Especialidad : Ortodoncia y Ortopedia Maxilar

Línea : Diagnostico Ortodóntico – Diagnostico Imagenológico.

⁴ Rocabado M. Cabeza y Cuello. Tratamiento Articular. Editorial Intermédica 1979, cáp. 5, 55-60

1.3.2 Análisis de Variables

VARIABLES	INDICADORES	SUBINDICADORES
Independiente Angulación cráneo cervical	1. Edad 2. Sexo 3. Angulo posteroinferior (API) 4. Distancia del occipital y el arco posterior del atlas (C0-C1) 5. Triangulo Hioideo 6. Método de Penning	2.1 Masculino 2.2 Femenino 3.1 Normal 3.2 Rotación posterior 3.3 Rotación anterior 4.1 Normal 4.2 Mayor 4.3 Menor 5.1 Nulo 5.2 Bajo o positivo 5.3 Alto o negativo 6.1 Profundidad cervical 6.2 Lordosis 6.3 Cifosis 6.4 Rectificada
Dependiente Relación Maxilomandibular	1. Edad 2. Sexo 3. Esquelética	3.1 Clase I 3.2 Clase II 3.3 Clase III
Dependiente Patrón Facial	1. Radiográfico	1.1 Dolicofacial 1.2 Mesofacial 1.3 Braquifacial

1.3.3 Interrogantes básicas

- a) ¿Cómo es la angulación cráneo cervical según método de Rocabado en las Rx. laterales en jóvenes de 18 a 30 años, Arequipa 2016 - 2017?
- b) ¿Cuál es la relación maxilomandibular en jóvenes de 18 a 30 años, Arequipa 2016 - 2017?

- c) ¿Cuál es el patrón facial radiográfico en jóvenes de 18 a 30 años, Arequipa 2016 - 2017?
- d) ¿Cuál es la Correlación entre la angulación cráneo cervical, las relaciones maxilo-mandibulares y el patrón facial en jóvenes de 18 a 30 años, Arequipa 2016 - 2017?

1.3.4 Taxonomía

ABORDAJE	TIPO DE ESTUDIO					DISEÑO	NIVEL
	1. Por la técnica de recolección	2. Por el tipo de dato que se planifica recoger	3. Por el número de mediciones de la variable	4. Por el número de muestras o población	5. Por el ámbito de recolección		
Cuantitativo	Observacional	Prospectivo	Transversal	Análitica	Campo	Descriptivo Analítico	Correlacional
Cualitativo							

1.4. Justificación

a. Importancia científica

El conocimiento de este tipo de información nos proporciona una visión integral y holística del paciente instaurando terapéuticas integrales más asertivas, además podemos plantear una nueva perspectiva teórica.

b. Importancia académica.

El tener conocimiento de un paciente con un determinado patrón facial nos podría inducir a determinar alteraciones posturales cráneo cervicales y al mismo tiempo una determinada relación maxilomandibular.

c. Utilidad

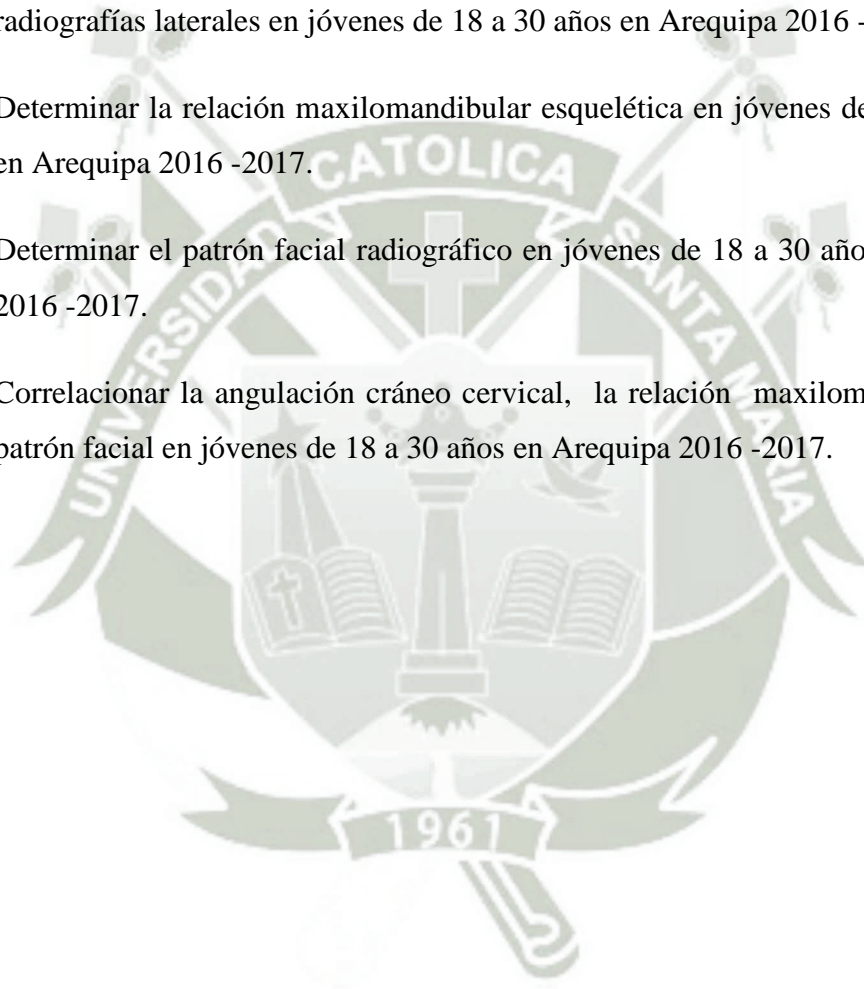
Con los conocimientos adquiridos podremos tomar mejores medidas de corrección, mejoramiento del plan de tratamiento y un pronóstico mas asertivo para nuestro paciente no solo en un ámbito bucal sino de forma general.

d. Originalidad

No se encontró un trabajo parecido a nivel nacional e internacional, siendo original en nuestro medio y contexto, en la mayoría de investigaciones revisadas se compararon sólo dos de nuestras variables, además se utilizaron métodos distintos al que aplicamos para la observación.

2. OBJETIVOS

- 2.1. Determinar la angulación cráneo cervical según método de Rocabado en las radiografías laterales en jóvenes de 18 a 30 años en Arequipa 2016 -2017.
- 2.2. Determinar la relación maxilomandibular esquelética en jóvenes de 18 a 30 años en Arequipa 2016 -2017.
- 2.3. Determinar el patrón facial radiográfico en jóvenes de 18 a 30 años en Arequipa 2016 -2017.
- 2.4. Correlacionar la angulación cráneo cervical, la relación maxilomandibular y el patrón facial en jóvenes de 18 a 30 años en Arequipa 2016 -2017.



3. MARCO TEÓRICO

3.1. Conceptos básicos

3.1.1 Columna vertebral

a) Concepto

Es también llamada raquídea, constituida principalmente por vertebras, en un número de 33 a 34, que se encuentran superpuestas de forma regular a lo largo de la misma, se divide en 4 regiones que de arriba hacia abajo reciben los nombres de: región cervical, región dorsal, región lumbar y región pélvica.⁵

b) Anatomía⁶

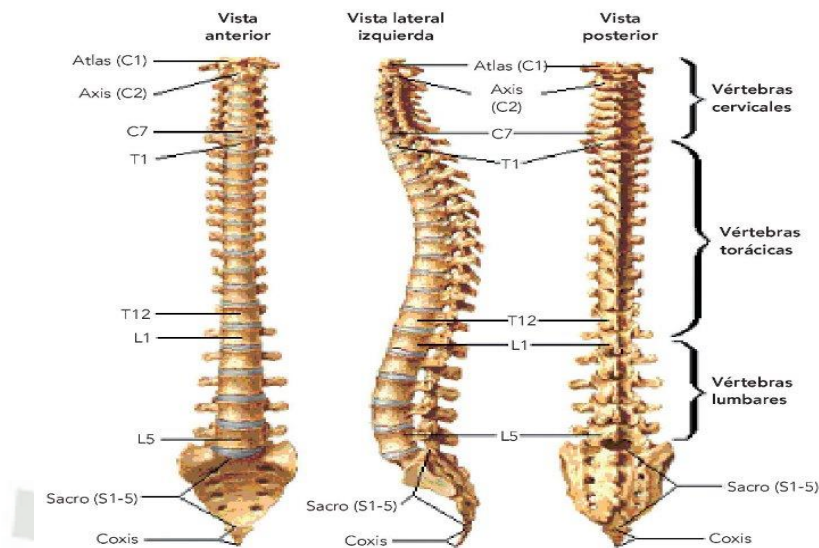
La mayoría de las columnas vertebrales de los adultos miden entre 72 y 75cm de longitud y una cuarta parte de ésta se debe a los discos fibrocartilaginosos, que separan y unen entre sí las vértebras.

Éstas están distribuidas así:

- 7 cervicales
- 12 dorsales o torácicas
- 5 lumbares
- 5 sacras (sin articulación entre ellas pues están fundidas y componen el hueso llamado Sacro)
- 4 coccígeas (sin articulación entre ellas pues están fundidas y componen el hueso llamado cóccix - tampoco existe articulación entre el sacro y el cóccix)

⁵ Atlas de Anatomía, El Cuerpo y la Salud, edición 2012, España

⁶ Atlas de Anatomía, El Cuerpo y la Salud, edición 2012, España



Tomado de Frank H. Netter, MD, Atlas de anatomía humana, 4ta edición, España 2009

- **Curvaturas fisiológicas⁷**

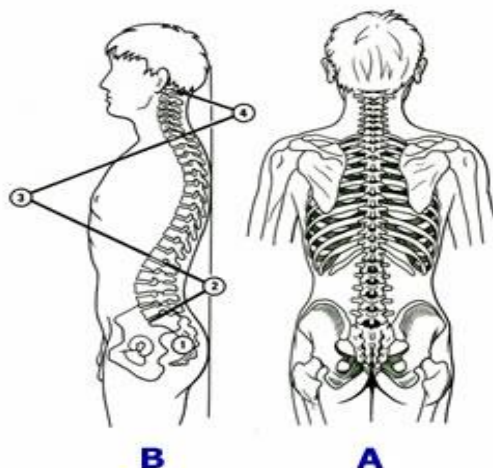
La presencia de curvaturas aumenta la resistencia del raquis a las fuerzas de compresión axiales.

En un plano frontal (A) la columna es rectilínea, no obstante, en algunos individuos puede darse una curva transversal, no necesariamente patológica si se encuentra dentro de ciertos límites.

En un plano sagital (B) obtendremos las siguientes curvaturas anatómicas:

- LORDOSIS CERVICAL (4): curvatura cóncava hacia atrás
- CIFOSIS DORSAL (3): curvatura convexa hacia atrás
- LORDOSIS LUMBAR (2): curvatura cóncava hacia atrás
- LA CURVA SACRA (1): es fija y de concavidad anterior.

⁷ Kapandji I.A. Fisiología articular tomo 3, tronco y Raquis 6ta edición 2012



Tomado de Kapandji I.A. Fisiología articular tomo 3, tronco y Raquis 5ta edición (1991), pág. 13-55)

- **Lordosis y Cifosis ⁸**

Son las desalineaciones raquídeas más frecuentes de todas las existentes. El raquis presenta tres curvaturas fisiológicas en el plano sagital que se disponen opuestas entre sí. Existe una convexidad dorsal o “cifosis” dorsal y dos concavidades o “lordosis” en las regiones cervical y lumbar. Esta disposición fisiológica posibilita el que existan muy variadas patologías. Lo más frecuente es la aparición de hipercifosis (denominada solamente como cifosis), hiperlordosis (o sólo lordosis) y, sobre todo, cifolordosis.

Hipercifosis: incremento de la convexidad posterior del raquis dorsal, o aparición de una curvatura de convexidad posterior en la región lumbar o cervical.

Hiperlordosis: incremento de la concavidad posterior del raquis lumbar o cervical, o aparición de una curvatura de concavidad posterior en la región dorsal.

Cifolordosis: incremento de las curvaturas dorsal y lumbar simultáneamente. Los límites de normalidad de estas curvaturas siguen sujetos a controversia.

⁸ F. Santoja A. Pastor (2006). Cirugía menor y procedimientos en medicina de familia, capítulo 232 sección 22, páginas 1049-1052

- **Método de Penning**⁹

La lordosis cervical puede ser evaluada a través de la técnica descrita por Penning en 1968, que es una técnica para la medición de la profundidad cervical relacionada con la lordosis fisiológica normal existente. Se traza una línea tangente entre el margen posterosuperior del ápice del proceso del odontoides de la segunda vértebra cervical y el punto posteroinferior del cuerpo de la séptima vértebra cervical. En el punto medio de la cuarta vértebra cervical se traza una línea perpendicular a la tangente antes descrita y se mide la extensión de esta línea recta. La profundidad normal esperada es de $10 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$, considerándose rectificadas al medir menos de 8 mm, cifótica cuando los valores son expresados en cifras negativas (<1) y lordótica cuando es mayor a 12 mm



Tomado de: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3785/1/Prado_cf.pdf

⁹ Prado C.Felix. 2014. Correlación entre la evaluación de la columna cervical aplicando el método de penning en comparación con el informe radiológico convencional para la evaluación de la lordosis cervical. Recuperado de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3785/1/Prado_cf.pdf

c) Funciones¹⁰

- Protege la médula espinal y los nervios espinales.
- Soporta el peso del cuerpo.
- Proporciona un eje en parte rígido y en parte flexible para el cuerpo y pivote para la cabeza.
- Desempeña una importante misión en la postura

d) Ontogénesis^{11 -12 -13}**• Embriogénesis**

Una vez finalizada la segunda semana, el embrión humano está constituido por un conjunto de células que forman un disco bilaminar de unos 0,2mm de diámetro. Una de las dos láminas limita con la cavidad amniótica y está formada por las células columnares que forman el llamado epiblasto o ectoblasto. La otra lámina se conoce con el nombre de hipoblasto o entoblasto y forma parte de la pared de la vesícula vitelina. A los 15 días del desarrollo a nivel del epiblasto, en el extremo caudal se desarrolla por proliferación y diferenciación celular la línea primitiva (gastrulación), limitada por dos bordes salientes y cuyo extremo cefálico va ampliándose, formando el nódulo primitivo o de Hensen, el cual presenta en el centro una depresión, la llamada fosita primitiva. Las células que migran de la fosita primitiva se dirigen en sentido craneal hasta alcanzar la lámina procordal y durante este trayecto configuran una estructura a manera de cilindro, esta estructura se denomina prolongación cefálica o notocorda. En la tercera semana de desarrollo, se produce en el ectodermo la llamada placa neural que se extiende desde el nódulo primitivo hasta la placa procordal. Rápidamente comienza a aumentar su tamaño y se invagina hacia la notocorda subyacente, formando un canal denominado surco o pliegue neural, que poco a poco se hace más profundo, dando lugar a las crestas neurales. Los bordes del surco neural se van aproximando entre sí y acaban uniéndose, transformándose en un tubo hueco denominado tubo neural, que queda por debajo del ectodermo, paralelo a la notocorda. Este proceso se denomina neurulación. El tubo neural al principio se mantiene abierto por sus dos extremos,

¹⁰ Kapandji I.A. Fisiología articular tomo 3, tronco y Raquis 6ta edición 2012

¹¹ Uthoff, H.K. The Embryology of the Human Locomotor System. 3th edit. Berlin: Springer- Verlag; 2006.

¹² Müller F, O'Rahilly R. Occipitocervical segmentation in staged human embryos. J Anat 2003

los llamados neuroporos anterior y posterior, sobre la mitad de la cuarta semana se cierra el anterior y al final de la misma semana el posterior.

- **Osificación**

La osificación de las vértebras cartilaginosas comienza al final del segundo mes de vida intrauterina, mientras que en los arcos vertebrales se acepta la existencia de dos núcleos primarios de osificación, uno a cada lado; en el cuerpo vertebral no está totalmente confirmada la aparición de uno (21-24) o dos (25-27) centros de osificación. No obstante, si son dos, se unen por un puente óseo que transporta vasos nutricios. La aparición de los centros primarios de osificación se extiende craneal y caudalmente, alcanzando el nivel de la quinta vértebra lumbar hacia el final del tercer mes y el de la segunda vértebra cervical al final del cuarto mes. La osificación en los arcos vertebrales comienza en los puntos primarios situados en las partes laterales de los arcos, entre las futuras láminas, pedículos y procesos transversarios y articulares. La osificación surge en la superficie interna de los arcos como un engrosamiento del pericondrio que se va extendiendo hacia todo el esbozo del arco neural. En la semana duodécima del desarrollo, se observa un hueso membranoso de origen periostal en la superficie interna del arco vertebral y más tarde, en la semana siguiente, la diferenciación ósea aparece en su cara externa y continua su expansión a lo largo y ancho del arco neural. Los vasos periostales emiten colaterales que se introducen en el hueso en formación y facilitan el desarrollo de células osteogénicas que van dando lugar a la formación de trabéculas óseas. Los centros primarios de osificación parecen durante un tiempo unas zonas curvadas con tres cartílagos de crecimiento separados entre sí, responsables respectivamente de las láminas y proceso espinoso, los procesos articulares y la apófisis transversa. Esta osificación de origen perióstico ha hecho proponer a algunos autores que a través de sus inserciones, son los músculos, que mediante determinados reflejos fetales, los que juegan un papel estimulante importante en la osteogénesis del arco vertebral. A pesar de existir diversas teorías sobre el punto de iniciación y posterior expansión del proceso de osificación a lo largo de la columna vertebral, parece claro que los tres núcleos primarios de osificación se pueden observar en todas las vértebras a partir del cuarto mes de vida intrauterina e incluso algo antes.

También se acepta que en la región cervical los centros de osificación aparecen antes en los arcos que, en los cuerpos vertebrales, siendo lo contrario a nivel de la columna dorsal baja y lumbar alta. En la columna torácica alta y media, los núcleos primarios aparecen simultáneamente. Se interpreta que la osificación de los cuerpos vertebrales va pareja con la maduración de la notocorda, en tanto que la de los arcos depende en mayor medida de las somitas y del desarrollo neural. La red vascular que nutre no sólo el cuerpo vertebral, sino toda la vértebra, se compone de dos arterias segmentarias que circundan la vértebra, anastomosándose entre sí, enviando vasos nutricios a la misma, acompañada de una rica red venosa. Durante el crecimiento postnatal esta disposición vascular varía sustancialmente. Hasta los diez años de edad, se mantiene el anillo arterial nutricio alrededor del centrum o cuerpo vertebral y a partir de esta edad, comienza un proceso de reducción que se extiende hasta los diecisiete años.

e) **Vértebras cervicales**¹⁴

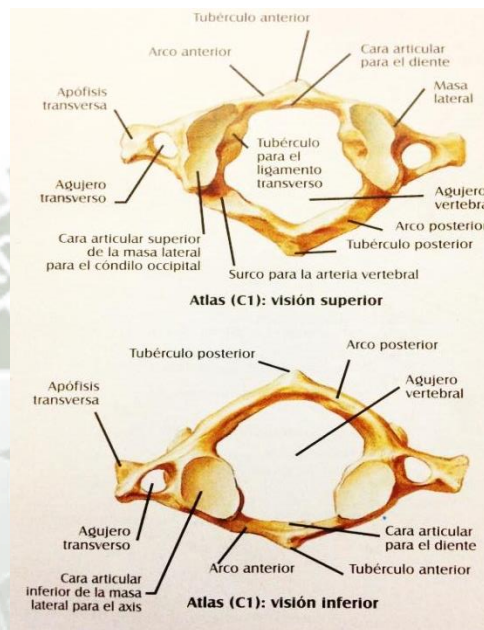
Se denominan vértebras cervicales típicas a C3, C4, C5 y C6, y vértebras cervicales atípicas al atlas (C1), axis (C2) y vértebra prominente (C7).

- **Atlas**

Esta vértebra sostiene el cráneo. Carece de cuerpo y es un anillo constituido por los arcos anterior y posterior, y por dos masas laterales. El arco anterior posee en la línea media un tubérculo anterior y una carilla articular posterior para el diente del axis. En el tubérculo anterior se insertan los músculos largos del cuello. El arco posterior es más curvo y posee un proceso espinoso rudimentario (tubérculo posterior) que presta inserción al ligamento de la nuca y a ambos músculos recto posterior menor de la cabeza. Posterior a cada carilla articular superior está el surco para la arteria vertebral. El primer nervio cervical abandona el canal vertebral por este surco, entre la arteria y el hueso. Las masas laterales contienen las carillas articulares superiores e inferiores y los procesos transversos. Las carillas articulares superiores son cóncavas, ovoideas y poco profundas; se dirigen superomedialmente para adaptarse a los cóndilos occipitales, con los cuales conforma las articulaciones atlantooccipitales. Estas articulaciones permiten el movimiento de flexión de la

¹⁴ Henry Rouviere, Andre Delmas, Anatomía Humana Descriptiva, Topográfica y Funcional, Esqueleto del cuello, 11 edición.

cabeza. Las carillas articulares inferiores son más circulares, ligeramente cóncavas y dirigidas inferomedialmente para articularse con las carillas articulares superiores del axis. Los procesos transversos se proyectan externamente y poseen un extremo libre bituberoso. Contienen un agujero para la arteria vertebral (agujero transverso) y cumplen un rol fundamental en la estabilidad y rotación de la cabeza ya que proporcionan inserción a diversos músculos que participan en este movimiento. Los procesos transversos pueden llegar a palparse entre los ángulos mandibulares y las apófisis mastoides.

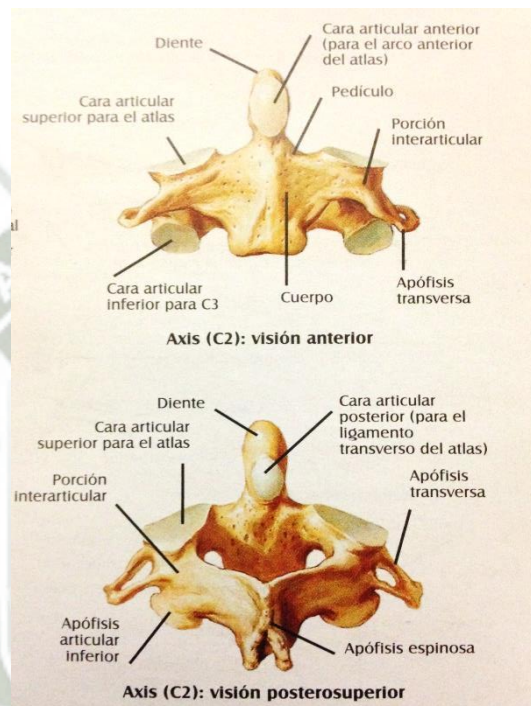


Tomado de Frank H. Netter, MD, Atlas de anatomía humana, 4ta edición, España 2009.

- **Axis**

Se denomina así a la segunda vértebra cervical (C2), la más fuerte de ellas. Posee una apófisis con forma de diente que se proyecta superiormente desde el cuerpo: la apófisis odontoides o diente. Esta estructura corresponde al cuerpo dissociado del atlas que se ha unido al axis, formando un eje sobre el cual el atlas y el cráneo pueden rotar. Su superficie anterior presenta una carilla oval que se articula con la carilla articular del arco anterior del atlas. En su superficie posterior tiene una carilla articular que está separada del ligamento transverso del atlas por una bursa. El cuerpo tiene una proyección inferior que cubre el borde anterosuperior de C3. En la superficie anterior se observan dos depresiones que son ocupadas por los músculos largos del cuello. La membrana tectoria y el ligamento longitudinal

posterior se fijan al borde posteroinferior del cuerpo. Los pedículos y láminas son gruesos y fuertes, al igual que el proceso espinoso que se presenta bífido. El agujero vertebral no es tan grande como el del atlas. Lateralmente al cuerpo se originan los procesos articulares superior e inferior y los procesos transversos. Las facetas superiores son amplias, relativamente convexas y orientadas superolateralmente; transmiten el peso de la cabeza al cuerpo de C2. Los agujeros transversos se orientan superolateralmente para facilitar el paso de las arterias vertebrales hacia cefálico.



Tomado de Frank H. Netter, MD, Atlas de anatomía humana, 4ta edición, España 2009

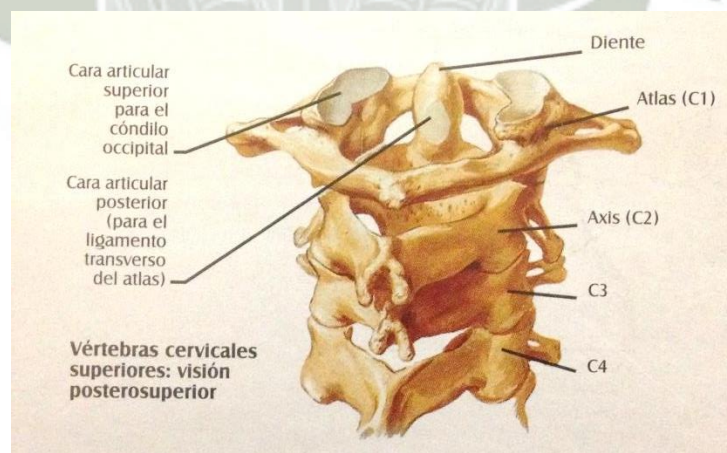
- **Vértebras típicas C3 - C6**

Existen elementos anatómicos típicos en estas vértebras:

- a. Un agujero transverso en cada proceso transverso. Este agujero está delimitado por dos bandas óseas que finalizan en los tubérculos anterior y posterior, y que se unen por la barra costotransversa. Sólo la porción medial de la barra posterior conforma el proceso transverso; las barras anterior y costotransversa y la porción lateral de la barra posterior conforman el elemento costal que puede estar ampliamente desarrollado en C6 y/o C7, formando las costillas

cervicales supernumerarias Por cada agujero transverso pasa la arteria vertebral, un plexo venoso y nervios simpáticos del ganglio cervical inferior.

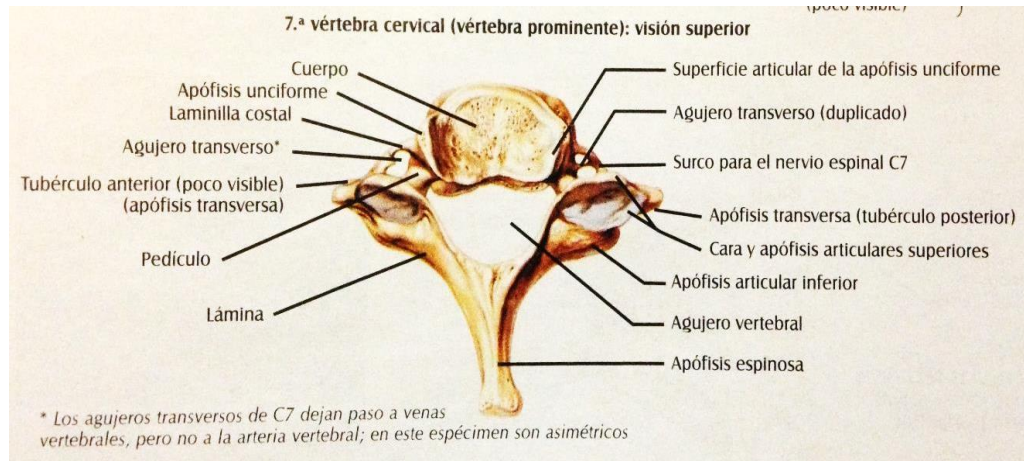
- b. Procesos articulares que se disponen angulosamente para permitir la flexión, extensión y rotación de la cabeza.
- c. Agujero vertebral amplio de forma triangular.
- d. Cuerpos vertebrales pequeños (aumentan de tamaño de arriba abajo) y diámetro transverso mayor al anteroposterior. Las superficies superiores son cóncavas en sentidos transversos y un poco convexos en sentido anteroposterior; los bordes laterales son elevados. Las superficies inferiores tienen forma de silla de montar con sus bordes laterales biselados.
- e. Los pedículos se proyectan desde los cuerpos en sentido posterolateral y presentan las escotaduras vertebrales superior e inferior que forman los agujeros intervertebrales al conectarse con las escotaduras de las vértebras adyacentes.
- f. Las láminas se dirigen medialmente, son delgadas y largas.
- g. Procesos espinosos cortos y bífidos.



Tomado de Frank H. Netter, MD, Atlas de anatomía humana, 4ta edición, España 2009

- **Vértebra prominente C7**

Se denomina vértebra prominente porque su proceso espinoso es largo y termina en un tubérculo fácilmente palpable en el extremo inferior del surco nual. Suele no tener agujero transverso, sin embargo, cuando está presente pasan por él pequeñas venas vertebrales accesorias. El proceso espinoso de T1 suele ser igual de prominente que C7.



Tomado de Frank H. Netter, MD, Atlas de anatomía humana, 4ta edición, España 2009

f) **Unión de base de cráneo con la columna cervical¹⁵**

La base de cráneo con la columna cervical está unida por una articulación y por ligamentos.

- **Occipital y atlas**

Articulación Occipitoatloidea.

Son diartrodias del género condílea.

Los cóndilos occipitales, que son elípticos y miran hacia abajo y afuera se encuentran en contacto con las cavidades glenoideas del atlas, que son elípticos con una estrechez media y miran hacia arriba y adentro. En cada articulación se encuentra una cápsula que se inserta en el contorno articular del cóndilo occipital y a alguna distancia del contorno articular de la cavidad glenoidea.

¹⁵Henry Rouviere, Andre Delmas, Anatomia Humana Descriptiva, Topografica y Funcional, Esqueleto del cuello, 11 edición.

Esta articulación permite movimientos de flexión y extensión de la cabeza sobre el cuello y de inclinación lateral de la misma.

Ligamentos Occipitoatloideos.

Son dos ligamentos:

- **El ligamento occipitoatloideo anterior.**

Va desde el borde del agujero occipital hasta al borde superior del arco anterior del atlas. Presenta dos capas, la capa profunda, delgada, se adhiere la cápsula de la articulación atloidoatloidea y la capa superficial, que presenta dos refuerzos: Un haz anterior, que va del occipital al tubérculo occipital anterior del atlas, por detrás del ligamento vertebral común anterior y el haz occipitoatloideo anterolateral que va del occipital al tubérculo de la apófisis transversa del atlas.

- **El ligamento occipitoatloideo posterior.**

Va del borde posterior del occipital al borde superior del arco posterior del atlas, se une lateralmente a las cápsulas de la articulación occipitoatloidea, limitando con ella un orificio por el que pasan el primer nervio cervical y la arteria vertebral.

Unión del occipital con el axis.

Están unidos por dos ligamentos.

- **Ligamento occipitoaxoideo.**

Se inserta en el cuerpo del axis, asciende por detrás del ligamento cruciforme y por delante del ligamento vertebral común posterior, Se divide en tres haces, uno medio y dos laterales.

El haz o ligamento occipitoaxoideo medio, se inserta en el canal basilar.

Los haces o ligamentos occipitoaxoideos laterales, van adheridos por fuera a los ligamentos laterales inferiores se de Arnold, se insertan en el occipital por dentro del orificio interno del agujero condíleo anterior.

○ **Ligamentos occipitoodontoideos.**

Son tres ligamentos que unen la apófisis odontoides con el occipital, se encuentran por delante del ligamento cruciforme y por detrás del ligamento occipitoatloideo anterior.

El ligamento occipitoodontoideo medio va del vértice de la apófisis odontoides hasta la parte anterior del borde del agujero occipital.

Los ligamentos occipitoodontoideos laterales, van desde las partes laterales del vértice de la apófisis odontoides hasta la cara interna del cóndilo occipital.

Los ligamentos de las articulaciones anteriores se pueden describir en planos:

- Primer plano; ligamento vertebral común anterior.
- Segundo plano; ligamentos occipitoatloideo anterior y atloideoaxoideo anterior.
- Tercer plano; ligamento occipitoodontoideo.
- Cuarto plano; ligamento cruciforme.
- Quinto plano; ligamento occipitoaxoideo.
- Sexto plano; ligamento vertebral común posterior.

g) Biomecánica cráneo cervical

La columna vertebral cervical se divide en dos partes: El raquis cervical superior o suboccipital que contiene la primera vértebra cervical o atlas y la segunda vértebra cervical o axis, y el raquis cervical inferior que se extiende desde la cara inferior del axis hasta la cara superior de la primera vértebra dorsal. Estos dos segmentos de la columna vertebral cervical se complementan entre sí para realizar movimientos puros de rotación, inclinación o de flexión o extensión de la cabeza.¹⁶

La flexión de la cabeza sobre el raquis cervical y la flexión de éste sobre el raquis dorsal dependen de los músculos anteriores. A nivel del raquis cervical superior, los músculos rectos anteriores menor y mayor determinan una flexión en la articulación atlantoccipital. El músculo largo del cuello y el recto anterior mayor determinan la flexión en las articulaciones subyacentes y, el largo del cuello determina el

¹⁶ Kapandji I.A. Fisiología articular tomo 3, tronco y Raquis 5ta edición (1991), pag. 13-55

enderezamiento y la rigidez del raquis cervical. A distancia del raquis cervical, por tanto, dotados de mayor brazo de palanca, los músculos anteriores del cuello actúan como potentes flexores de la cabeza y del raquis cervical. Son estos los músculos suprahioides e infrahioides (milohioideo y el vientre anterior del digástrico, que unen el maxilar inferior al hioides y los músculos infrahioides: tirohioideo, esternocleidohioideo, esternotiroideo y omohioideo). La contracción simultánea de estos músculos determina el descenso de la mandíbula; pero cuando ésta está bloqueada contra el maxilar por la contracción simultánea de los músculos masticadores, la contracción de los músculos supra e infrahioides determina la flexión de la cabeza sobre el raquis cervical y la flexión de éste sobre el raquis dorsal, al mismo tiempo que un enderezamiento de la lordosis cervical. Estos músculos desempeñan un papel esencial en la estática del raquis cervical.

El cráneo está soportado por la columna vertebral cervical. Sin embargo, no está centrado ni equilibrado sobre la columna. El equilibrio es menor debido a la posición de la mandíbula que se encuentra debajo de la parte anterior del cráneo provocando mayor peso del cráneo hacia adelante. Por tal motivo, no existe equilibrio entre los componentes esqueléticos de la cabeza y el cuello.¹⁷

- **Dinámica cráneo-cervical¹⁸**

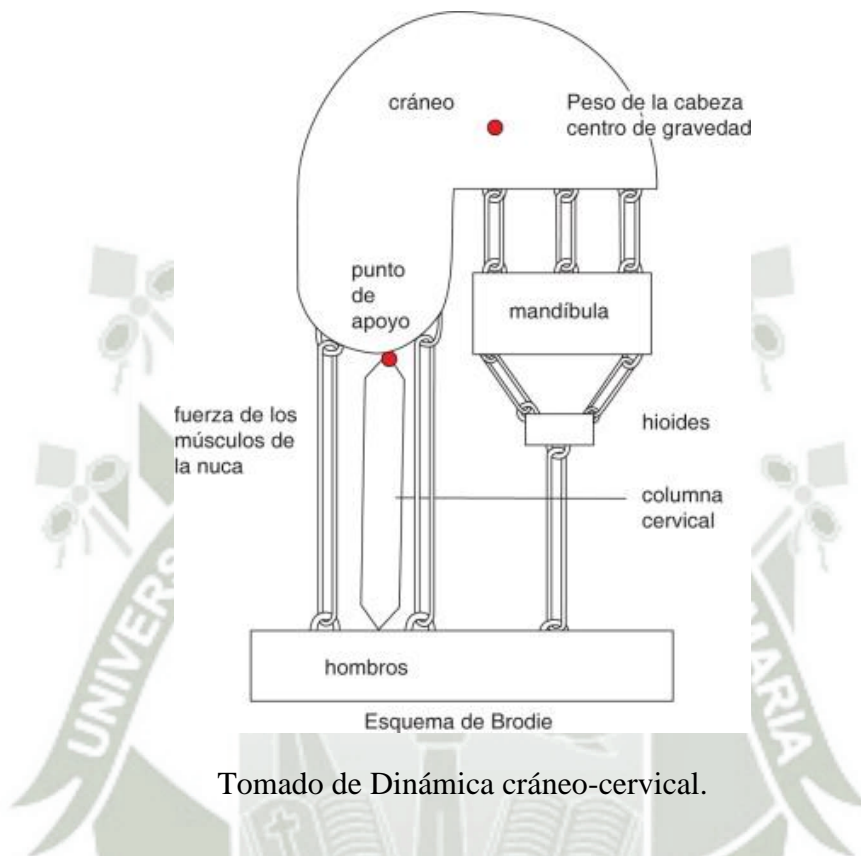
Consiste en mantener en equilibrio el cráneo sobre la columna vertebral, y esto se logra cuando los ojos miran horizontalmente. En esta posición, el plano oclusal es horizontal, así como el plano auriculonasal, que pasa por el borde superior del conducto auditivo externo y por la espina nasal anterior. Durante la biomecánica de la dinámica cráneo-cervical se forma un sistema de palanca:

- Existe un punto de apoyo que está situado a nivel de los cóndilos occipitales.
- La resistencia que constituye el peso de la cabeza aplicada a su centro de gravedad situado cerca de la silla turca.

¹⁷ Okeson J.P. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares (4ta edición), (1999), pág. 29-65

¹⁸ Ibid. pag. 29-65

- Y la potencia, constituida por la fuerza de los músculos suboccipitales que en todo momento deben compensar el peso de la cabeza que tiende a hacerla caer hacia adelante.



Esta situación anterior del centro de gravedad de la cabeza, explica la potencia relativa de los músculos posteriores de la nuca respecto a los músculos flexores del cuello. Los músculos extensores (músculos suboccipitales) luchan contra la gravedad, mientras que los músculos flexores (suprahioideos e infrahioideos) están ayudados por ella¹⁹.

En un patrón esquelético clase I, la dinámica de flexión/extensión craneal resulta normal, y también las curvas vertebrales. Durante la retrognasia mandibular por lo general existe una disminución de las curvas vertebrales y extensión craneal si no existe otra etiología asociada al trastorno postural. En el prognatismo mandibular hay un aumento de las curvas vertebrales y flexión craneal si no es que existe otra etiología asociada al trastorno

¹⁹ Kapandji I.A. Fisiología articular tomo 3, tronco y Raquis 5ta edición (1991), pag. 13-55

postural. Estas adaptaciones cervicales a las relaciones esqueléticas clases II y III no son sistemáticas, pero sí frecuentes²⁰.

Una maloclusión clase II lleva la cabeza y los hombros hacia delante con la columna cervical rectificadas. La condición mandibular condiciona la posición cervicoescapular. En una maloclusión clase III la lengua es llevada a una posición baja y se desplaza la cabeza hacia atrás²¹.

La relación Biomecánica-Cráneo-Mandibular, cervical, región hioidea y vías aéreas es una «Unidad Funcional Indivisible». M. Rocabado sugiere que para normalizar las relaciones entre las estructuras ya mencionadas, se requiere de un diagnóstico preciso, basado en un método objetivo de evaluación radiográfica que determina la Biomecánica de la relación Cráneo-Mandibular-Cervical. En este análisis, el Dr. Rocabado evalúa:

- Relación angular de cráneo y la columna cervical,
- Distancia entre la base del occipital y el arco posterior del atlas y su asociación a síndromes de algias craneofaciales,
- Posición del hueso hioides en la determinación de las curvaturas fisiológicas de la columna cervical,
- Relación cervical hioidea y posición de reposo lingual,
- Vías aéreas²².

El hueso hioides no posee una articulación ósea o relación articular, pero si una relación firme a la columna cervical anterior a través de la fascia cervical. Los músculos suprahioides e infrahioides realizan funciones concomitantes con el hueso hioides para su función normal. Estos músculos dependen del hueso hioides y de su relación con la región anterior de la columna cervical y de la cintura escapular; a su vez el hioides tiene un rol en la determinación de la curvatura fisiológica de la columna²³.

La posición del hioides es un reflejo de las tensiones musculares ligamentosas y de la fascia que se inserta en él. Se ha estudiado la relación del hioides y la columna cervical usando diversas experiencias de investigadores como: Ricketts de USA, Elkimo, Ingervall

²⁰ Francois R.D. Tratado de osteopatía craneal análisis ortodóntico diagnóstico y tratamiento manual de los síndromes craneomandibulares, Panamericana (2002), pp. 145-150

²¹ Ibid. pp. 145-150

²² Rocabado M. Análisis biomecánico cráneo-cervical a través de una telerradiografía lateral. Rev Chil de Ortodoncia (1984), pp. 1-11

²³ Ibid. pp. 1-1

y Carsson de Suecia y Dibby de Sud-África. Estos estudios determinan las relaciones cráneo - vertebrales, funcionales, mandibulares, curvaturas cervicales y de vías aéreas. El estudio de estas relaciones biomecánicas permiten planificar tratamientos (ortodóncicos y/o ortodóncico-quirúrgicos) que perdurarán y facilitarán la contención de los logros obtenidos²⁴.

3.1.2 Relación maxilomandibular

a) Concepto

La maloclusión puede ser clasificada en dos grupos: esquelética y dental. La maloclusión esquelética está causada por discrepancias en la forma, tamaño y/o posición de uno o los dos maxilares, es decir si uno de los maxilares es demasiado grande o demasiado pequeño, o si esta rotado o inclinado.

En estos pacientes el simple alineamiento de las arcadas dentales ayuda poco ya que los dientes no están en una oclusión correcta ya que los maxilares no calzan uno con otro. La maloclusión esquelética generalmente se acompaña de perfil facial incorrecto. El perfil es demasiado convexo si el maxilar inferior es muy pequeño, o demasiado cóncavo si el maxilar inferior es demasiado grande, el maxilar superior es pequeño o bien coinciden ambas circunstancias.

El tratamiento ortodóncico, solo, es insuficiente para la corrección de la maloclusión esquelética cuando además de la oclusión se busca una función masticatoria y una estética facial correcta. Para ello recurrimos a la cirugía ortognática.

b) Maloclusión esquelética

Maloclusión Esquelética:²⁵

CLASE I:

- Posición normal de los maxilares con respecto a la base craneal. (oclusión normal)
- Posición de avance de ambos maxilares con respecto de la base craneal, (Biprotrusión).

²⁴ Rocabado M. Ob. . Cabeza y Cuello. Tratamiento Articular. Editorial Intermédica 1979.

²⁵ QUIROS, O. Manual de ortopedia funcional de los maxilares y ortodoncia interceptiva. Actualidades médico odontológicas Latinoamérica, C.A. Caracas, Venezuela. 1993.

- Posición de retrusión de ambos maxilares con respecto a la base craneal, (doble retrusión).

CLASE II:

- Maxilar en buena posición, mandíbula retruida (retrusión inferior)
- Maxilar protruido, mandíbula en buena posición (protrusión superior)
- Maxilar protruido, mandíbula retruida (protrusión superior y retrusión inferior)

CLASE III:

- Maxilar en buena posición, mandíbula protruida (protrusión inferior)
- Maxilar retruido, mandíbula en buena posición (retrusión superior)
- Maxilar retruido, mandíbula protruida (retrusión superior y protrusión inferior)

3.1.3 Cefalometría

a) Concepto²⁶

La cefalometría radiológica surgió en 1934 por Hofrath en Alemania y Broadbent en Estados Unidos. Ésta significó la posibilidad de utilizar una nueva técnica en el estudio de la maloclusión y las discrepancias esqueléticas. En un principio, la cefalometría tenía como objetivo el estudio de los patrones de crecimiento craneofacial, más pronto se comprobó que la cefalometría podía emplearse para valorar las proporciones dentofaciales y descifrar las bases anatómicas de la maloclusión. Por tal motivo, dos maloclusiones que al estudiarlas en los modelos dentales parecen similares, pueden resultar diferentes al realizar el análisis cefalométrico para detectar posibles diferencias en las proporciones craneofaciales. Otra aplicación clínica de la cefalometría radiológica es el establecimiento de los cambios inducidos por el tratamiento ortodóntico. Pueden superponerse radiografías cefalométricas seriadas obtenidas antes, durante y después del tratamiento para estudiar los cambios experimentados en la posición de los maxilares y los dientes.

Los estudios cefalométricos tradicionales consisten en un trazado de puntos cefalométricos en papel de acetato y a partir de estos puntos se miden los valores angulares y lineales deseados para obtener una descripción concisa y comprensible del

²⁶ Proffit W, Fields H. Contemporary Orthodontic. (2ª Ed). Madrid: Editorial Mosby/ Doyma. 161-165. 1994.

patrón craneofacial y clasificar al paciente, y así identificar cuáles serán los objetivos del tratamiento, escoger la modalidad de tratamiento y predecir su éxito.

b) Puntos y planos cefalométricos usados en el estudio

Puntos y planos cefalométricos²⁷

Puntos en Tejidos Duros Craneanos

Punto A (Subespinal). Es el punto más profundo de la concavidad del hueso alveolar superior. La localización de este punto puede cambiar con el movimiento de la raíz del incisivo maxilar. Normalmente se encuentra por delante del ápice radicular del incisivo central superior.

Espina Nasal Anterior (ANS). Corresponde al punto de la espina nasal anterior en el margen inferior de la apertura piriforme en el plano mediosagital. Es usado para definir el final del plano palatal.

Articular (Ar). Representa la intersección de tres imágenes radiográficas: la superficie inferior de la base de cráneo y la línea posterior de la rama ascendente y los cóndilos mandibulares.

Punto B (Supramental). Es el punto más profundo de la concavidad del hueso alveolar inferior.

Basion (Ba). Es el punto más posterior e inferior del hueso occipital y el borde anterior del foramen mágnum.

Condylion (Co). Punto más superior y posterior de la cabeza del cóndilo (en promedio a las 11 horas de un reloj en el cóndilo).

Glabella (G). Punto más prominente del contorno anterior del hueso frontal en el plano mediosagital.

Gnation (Gn). Punto más anterior e inferior de la sínfisis mandibular.

Gonion (Go). Punto más inferior, posterior y externo del ángulo mandibular.

²⁷ Barahona C, Juan . 2006. Principales Análisis Cefalométricos Utilizados Para El Diagnóstico Ortodóntico. Recuperado de <http://revista.colegiodontistas.org/index.php/revistaodontologica/article/view/24/51>

Incisivo Inferior (Ii). Intersección del eje axial del incisivo central inferior con el borde incisal.

Incisivo Superior (Is). Intersección del eje axial del incisivo central con el borde incisal.

Infradental (Id). Punto más superior y anterior del proceso alveolar mandibular entre los incisivos centrales.

Menton (Me). Punto más inferior de la sínfisis mandibular.

Nasion (Na). Punto más anterior de la sutura fronto-nasal. Representa la unión de la cara con el cráneo.

Orbital (Or). Punto más inferior del margen orbital (donde se interceptan las dos orbitas).

Pogonion (Pg). Punto más anterior en el contorno de la sínfisis.

c) **Análisis de Ricketts (Vert)**²⁸

- **Concepto**

Es la cantidad de crecimiento vertical de un individuo. La determinación de la tendencia de crecimiento o biotipo facial es necesario para establecer diagnóstico ortodóntico, basándose en el modelo esquelético básico para la predicción del tratamiento. En la obtención del VERT se utilizan 5 factores del cefalograma lateral de Ricketts siendo estos: el eje facial, profundidad facial, plano mandibular, altura facial inferior y el arco mandibular.

- **Eje facial**

Representa la dirección de crecimiento del cráneo dentofacial, expresando la posición del mentón en sentido vertical y anteroposterior. Es el ángulo formado por el eje facial (PT.-GN) y el plano base de cráneo (Ba-Na), considerando el ángulo postero inferior. Es el ángulo formado entre el eje facial y el plano Nasion-Basio Norma: 90° Desviación estándar: + 3 Indica la posición del mentón en

²⁸ Ricketts RM Perspectives in the clinical application of cephalometrics, Angle Orthod 51:115-150,1981.

sentido vertical. En relación a la base del cráneo. Los valores menores a la norma indican un crecimiento facial aumentado en sentido vertical. Es decir, en mentón se encuentra en una posición hacia abajo y hacia atrás. Los valores aumentados indican un crecimiento excesivo en sentido horizontal, es decir el mentón se encuentra ubicado más hacia arriba y hacia adelante

- **Profundidad facial**

Indica la dirección anteroposterior del mentón en el espacio. Es el ángulo formado por el plano facial (Na.-Po) y el plano de Frankfort (P-Or.) Se mide el ángulo pósteroinferior. (Albarracín, 2007) Es el ángulo formado entre el plano facial y el plano de Frankfort Norma: 87° a la edad de 9 años. Aumentada 0.33 por año. Indica la posición anteroposterior de la mandíbula en relación con la base del cráneo (Frankfort). Los valores mayores a la norma indican una mandíbula avanzada mientras que los valores menores a ella indican una mandíbula deficiente en sentido anteroposterior. Se debe considerar que esta medida puede ser alterada por la ubicación anteroposterior del punto Nasion, debida a una base craneal larga o corta. Es decir, una base craneal aumentada la medida, pero esto no puede ser interpretado como una mandíbula adelantada. En el caso de una base craneal larga, esta medida disminuirá, pero de igual manera esto no indica necesariamente una mandíbula deficiente. Aunque los cambios en los valores provocados por la longitud craneal anterior por lo general no hacen variar demasiado esta medida.

- **Altura facial inferior**

Es el ángulo que representa el grado de divergencia vertical y anteroposterior de las bases maxilares. Valores altos corresponden a una mordida abierta esquelética. Valores bajos a una sobremordida de tipo esquelética. Este ángulo formado por la Espina Nasal Anterior (ENA), el centro de la rama (XI) y el pro mentón (PM) Es el ángulo formado por el plano espina nasal anterior- punto Xi y el punto-protuberancia menti (Pm) Norma: 47° Desviación estándar: $+4^\circ$ Permite la evaluación del tercio inferior de la cara. Un ángulo abierto indica un tercio facial inferior aumentado, mientras que un ángulo cerrado indica un tercio facial inferior disminuido. En el caso de patrones de crecimiento vertical, esta medida puede

estar aumentada debido a una rotación mandibular hacia abajo y atrás provocando por un crecimiento maxilar excesivo o una sobre erupción de los dientes superiores. Asimismo, un incremento en la angulación de la rama y el cuerpo mandibular, ubicara al punto Pm abajo y atrás, alejándolo del punto Ena (rotación intramatricial mandibular descendente). En patrones hipodivergentes o crecedores horizontales es común encontrar esta medida disminuida.

- **Angulo del plano mandibular**

Representa el grado de empinamiento de la mandíbula, Valores altos, implica que una mordida abierta de tipo esquelética se debe a la mandíbula, y/o que la misma ha rotado hacia atrás. Valores bajos representan una sobremordida de tipo esquelética producida por causa mandibular y/o que la misma ha tenido una rotación anterior en su crecimiento. Es el ángulo formado por el plano mandibular y el plano horizontal de Frankfort (Albarracín, 2007) Es el ángulo formado por el plano de Frankfort y el plano mandibular. Para intersectar estos dos planos se traza una paralela a Frankfort lo más cercana al plano mandibular Norma: 26° a la edad de 9 años Disminuye 0.3 por año Desviación Estandar: $+4.5^\circ$ Refleja la inclinación que guarda el cuerpo mandibular en relación a la base del cráneo (Frankfort). Los valores mayores a la norma indican un aumento en la longitud anterior de la cara en sentido vertical. Este aumento puede deberse a un crecimiento vertical excesivo del complejo nasomaxilar, a un aumento en la angulación del cuerpo con la rama mandibular (provocada por una rama verticalmente corta), o a una combinación de ambas. Los valores menores a la norma indican un crecimiento de tipo horizontal. Pudiendo deberse a una disminución en la dimensión vertical facial o a una verticalmente larga acompañada de una rotación antihoraria de la mandíbula.

- **Arco mandibular**

Es la medida que mejor define la tipología de un individuo. Valores angulares grandes corresponden a mandíbulas cuadradas, mordidas profundas e indica que esta ha tenido una rotación anterior en su crecimiento Valores bajos indican mordidas abiertas, mandíbulas retrognáticas, y con una rotación posterior. Es el ángulo formado entre el eje del cuerpo (xi- PM) y el eje condilar (Xi-DC)

(Albarracín, 2007) Es el ángulo formado entre el eje del cuerpo mandibular y el eje condilar. Norma: 26° a la edad de 8.5 años. Aumenta 0.5 por año Desviación estándar: $+ 4^\circ$ Determina la relación angular entre el cuerpo y la rama de la mandíbula, misma que se encuentra asociada con el patrón de crecimiento mandibular. Un ángulo aumentado indica una rotación del mentón hacia arriba y adelante (rotación intramatricial ascendente), lo cual cierra el ángulo gonial, verticaliza la rama y por general se encuentra relacionado con ramas verticalmente largas. Estas son características de un paciente con un patrón de crecimiento horizontal. Los ángulos cerrados indican una rotación del mentón hacia abajo y atrás (rotación intramatricial descendente), lo cual abre el ángulo gonial y por lo general se encuentra relacionado con las ramas cortas verticalmente. Estas son características propias de pacientes de crecimiento hiperdivergente

EDAD	NORMAS INDIVIDUALIZADAS PARA CADA EDAD							
	9	10	11	12	13	14	15	16
Eje facial	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°
Profundidad facial	87°	$87,3^\circ$	$87,6^\circ$	$87,9^\circ$	$88,2^\circ$	$88,5^\circ$	$88,8^\circ$	$89,1^\circ$
Ángulo del plano mandibular	26°	$25,7^\circ$	$25,4^\circ$	$25,1^\circ$	$24,8^\circ$	$24,5^\circ$	$24,2^\circ$	$23,9^\circ$
Altura facial inferior	47°	47°	47°	47°	47°	47°	47°	47°
Arco mandibular	26°	$26,5^\circ$	27°	$27,5^\circ$	28°	$28,5^\circ$	29°	$29,5^\circ$
	Varones y mujeres				Varones			

d) Análisis De MacNamara

Cefalometría de McNamara^{29,30}

James A McNamara Jr publicó su método cefalométrico a principios de los años 80.

El análisis cefalométrico de McNamara, introduce de forma novedosa en el campo de la ortodoncia el estudio de las vías aéreas, haciendo mediciones tanto en la parte superior e inferior de la faringe y comparando estas con los estándares, relacionando la dimensión de las vías aéreas con el crecimiento facial.

²⁹ Neox. Radiología digital. Análisis de McNamara recuperado de <http://neox.com.pe/web/doc/Analisis-de-McNamara.pdf>

³⁰ McNamara J.A. Jr: A method of cephalometric evaluation. Am J Orthod 1984; 86:449-469.

El análisis cefalométrico de McNamara contempla más medidas lineales que angulares facilitando el estudio ortopédico del paciente. Analiza también la relación intermaxilar no solo sagitalmente, sino que también lo hace en la dimensión vertical. La aportación de la vertical de McNamara como eje de referencia, línea que partiendo de nasión es perpendicular al plano de Frankfurt y desde la cual se proyectan medidas al punto A y punto B, es característica de este método de análisis cefalométrico.

Importante también en el análisis cefalométrico de McNamara la evaluación de los tejidos blandos.

Los principales planos cefalométricos usado por McNamara son:

- Plano de Frankfurt
- Vertical de McNamara
- Plano mandibular
- Plano cóndilo-punto A
- Plano cóndilo-punto Gn
- Plano nasion-basion
- Eje Y

Áreas de estudio de McNamara:

- Maxilar a base de cráneo
- Maxilar a mandíbula
- Mandíbula a base de cráneo
- Dentición
- Vías aéreas

e) **Análisis De Steiner**^{31,32}

Análisis cefalométrico de Steiner

- Clase 1 cuando tenemos un ángulo de 2 grados
- Clase 2 cuando tenemos un ángulo mayor a 2 grados
- Clase 3 cuando tenemos un ángulo menor a 2 grados

³¹ STEINER C. Cephalometrics for You and Me. Am J Orthod. 1953; 39(10):729-54.

³² ZAMORA C, DUARTE S. Atlas de Cefalometría. Análisis Clínico y Práctico. Editorial Amolca. 2003.

Por el contrario, si la interrelación maxilar es correcta, en estos pacientes la maloclusión dental puede ser el resultado de una inclinación incorrecta o apiñamiento de los dientes. En estos casos el tratamiento ortodóncico sólo, generalmente con ayuda de brackets es suficiente para conseguir una oclusión correcta y estable.

En contraposición, en las maloclusiones dentarias la posición ósea de los maxilares es correcta y el problema está exclusivamente en el asiento de los dientes.

f) **Análisis De Rocabado** **Análisis De Rocabado**³³

- **Concepto**

El análisis cefalométrico tuvo por finalidad estudiar el triángulo hioídeo, el ángulo pósteroinferior y la distancia entre el occipital y el arco posterior del atlas. (C0-C1).

- **Triángulo hioídeo.**

El trazado hioídeo emplea planos entre la columna cervical y la sínfisis mentoniana. Se forma un triángulo al unir los puntos cefalométricos de retrognation (RGn), hioídale (H) y la tercera vértebra cervical (C3). El análisis del triángulo hioídeo entrega la posición del hioídes en tres direcciones, sin necesidad de utilizar referencias de planos craneales. Pequeñas variaciones de la posición craneal inducen discrepancias importantes en esos planos, que pueden provocar errores en la medición de la posición del hioídes; esto es obviado al utilizar el método del triángulo hioídeo.

- **Ángulo pósteroinferior. (API)**

Posiciones cráneo-vertebrales son evaluadas utilizando el ángulo pósteroinferior producido por la intersección del plano de McGregor (MGP) y plano odontoídeo (OP). Este ángulo tiene un promedio de 101 y puede variar tanto en rotación posterior (extensión) de cráneo o rotación anterior (flexión).

³³ Rocabado M. Análisis biomecánico craneocervical a través de una telerradiografía lateral. Rev. Chil. Ortod 1984; 1: 42-52.

- Plano de McGregor: Línea que pasa por el fondo del paladar duro y la base del occipital.
- Plano Odontoideo: línea que une el borde antero-inferior de la apófisis odontoides y el ápice de la misma.
- Distancia C0-C1. Es la distancia entre el occipital y el arco posterior del atlas, siendo el promedio de 4 a 9 mm.

3.1.4 Crecimiento y desarrollo cráneo-maxilofacial

a) Embriología Cráneo facial

Es necesario un buen conocimiento del desarrollo prenatal para una adecuada comprensión del crecimiento postnatal y la patogénesis de defectos de los labios, maxilares y paladar, así como otras malformaciones faciales congénitas. El desarrollo prenatal humano comprende tres periodos: ³⁴

- El periodo de huevo, desde la fecundación hasta la implantación en la pared del útero al 7mo-8vo días.
- El periodo embrionario, que esta dividido en periodo presomítico, cuando se forman las paredes del germen (8-21 idas), el estado somítico (21-30 idas) y el estado postsomítico (4ta-7ma semana) Durante los dos últimos estados se diferencian y desarrollan la mayoría de los órganos y se establece la forma general del cuerpo. Por tanto, a veces, este período se conoce como órganogenético. La mayoría de los agentes teratogénicos se encuentran activos durante esta etapa de intensa diferenciación, produciendo varias malformaciones.
- El periodo fetal, que va del tercer mes hasta el parto, está caracterizado más por el crecimiento que por la diferenciación, y decrece rápidamente la susceptibilidad a los agentes teratogénicos.

³⁴ Otaño, Rigpberto. Otaño, Gladys. Fernández, Rebeca. 2009. Crecimiento y desarrollo Cráneo facial. Recuperado de <http://articulos.sld.cu/ortodoncia/files/2009/12/crec-y-des-preg.pdf>

Las capas germinales generan la embriogénesis de los distintos sistemas y órganos de la siguiente forma: ³⁵

- El endodermo forma la línea epitelial de la parte posterior de la cavidad bucal y del sistema digestivo completo, de la raíz de la lengua hacia abajo.
- El ectodermo la piel y las estructuras relacionadas (pelo, uñas y las glándulas sudorípedas), sistema nervioso, epitelio nasal, la parte anterior de la cavidad bucal y el esmalte.
- El mesodermo forma el mesenquima (tejido conectivo embrionario), diferenciado del tejido conectivo, el esqueleto y los músculos lisos (excepto en la piel), sangre y vasos linfáticos.
- El papel del ectomesénquima se ha reforzado en la embriología moderna. Esta “capa” se desarrolla de las células de la cresta neural durante la formación del tubo neural. Ellas se separan del ectodermo en los 21-22 días, después realizan una intensa migración ventral subectodérmicamente. Esas células forman una variedad de estructuras en la región bucal, incluyendo el tejido esquelético y la mayoría del tejido conectivo embrionario de la cara, cualquier otra parte del cuerpo se origina del mesodermo.

b) Crecimiento y desarrollo de la base craneal ³⁶

La base craneal se encuentra entre el neuro y el viscerocráneo; por estar íntimamente ligada a la bóveda comparten la función de protección del cerebro, pero también está articulada con la columna, el cóndilo mandibular y el complejo nasomaxilar. Los centros de osificación del condrocráneo, aparecen al comienzo de la vida embrionaria, marcando la ubicación definitiva de los huesos basilar, esfenoides y etmoides, que constituyen la base del cráneo. Al ir avanzando la osificación persisten entre los centros de osificación, franjas de cartílagos denominadas sincondrosis.

Los puntos importantes de crecimiento son: la sincondrosis esfeno-occipital, la Inter.-esfenoidal y la esfeno-etmoidal. La Interesfenoidal se osifica antes o inmediatamente después del nacimiento.

³⁵ Otaño, Rigoberto. Otaño. Gladys. Fernández Rebeca. 2009. Crecimiento y desarrollo cráneo facial. Recuperado de <http://articulos.sld.cu/ortodoncia/files/2009/12/crec-y-des-preg.pdf>

³⁶ Otaño, Rigoberto. Otaño. Gladys. Fernández Rebeca. 2009. Crecimiento y desarrollo cráneo facial. Recuperado de <http://articulos.sld.cu/ortodoncia/files/2009/12/crec-y-des-preg.pdf>

En relación con la base craneal, el crecimiento maxilar se produce en sentido antero inferior, aunque con grandes variaciones individuales. El crecimiento anterior es principalmente el resultado del desplazamiento de los cuerpos maxilares. El aumento dimensional en el maxilar se produce principalmente en la parte posterior por aposición ósea en las tuberosidades y sus suturas adyacentes. La base alveolar es asimismo elongada, creando espacio para los dientes que erupcionan después. La superficie anterior del maxilar, por otro lado, es estable desde el punto de vista del crecimiento, y solo presenta variaciones en el patrón de remodelado. La posición del contorno anterior del proceso cigomático es también marcadamente estable en relación con el cuerpo maxilar. El crecimiento vertical de la cara media en relación con la base craneal anterior es el resultado combinado de la descendencia del maxilar como un todo por desplazamiento y remodelado de las superficies óseas. El desplazamiento del maxilar, clasificado como descenso sutural del hueso, genera espacio para la expansión de la cavidad nasal y las órbitas. Sicher plantea que el crecimiento del macizo nasomaxilar se debe a 4 pares de suturas paralelas que unen el cráneo y cara y empujan el complejo nasomaxilar hacia adelante y abajo para adaptar su crecimiento con la mandíbula y estas son: 1. Sutura frontomaxilar. 2. Sutura cigomático- maxilar. 3. Sutura cigomático- temporal. 4. Sutura pterigo- palatina.

c) **Biotipo facial**

- **Concepto y clasificación**

El término biotipo facial es utilizado en odontología para clasificar individuos en grupos según ciertas variaciones en la proporción esquelética de la cara en el sentido vertical y transversal. Es el conjunto de caracteres morfológicos y funcionales que determinan la dirección de crecimiento y comportamiento funcional de la cara de un individuo, relacionados entre sí, que se dan por transmisión hereditaria o por trastornos funcionales. Ricketts RM., 1964 definió grupos según patrones faciales verticales y transversales:³⁷

³⁷ Morales Hugo. 2014. Uso del VERT en la determinación de la tendencia de crecimiento de los pacientes de 10 a 16 años atendidos en la Clínica de Ortodoncia de la Escuela de Posgrado "Dr. José Apolo Pineda" de la Facultad de Odontología durante el periodo 2011-2013. Recuperado de : <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/6242/1/MORALEShugo.pdf>

- MESOFACIAL (Crecimiento en equilibrio) Dirección de crecimiento normal, la cara suele tener proporcionados sus diámetros vertical y transversal, con una relación máxilo-mandibular normal.
- DOLICOFACIAL (Dirección de crecimiento vertical) Individuos que presentan una cara larga y estrecha, con un perfil convexo y una tendencia de la mandíbula a crecer verticalmente. El tercio inferior del rostro se encuentra aumentado y la altura facial anterior es mayor que la altura facial posterior. Sus planos maxilar, mandibular y craneal son divergentes. El ángulo de la mandíbula es obtuso. El mentón es pequeño y retrognático.
- BRAQUIFACIAL (Dirección de crecimiento horizontal) Individuos que presentan una cara corta, ancha, con un perfil cóncavo y una mandíbula cuadrada con tendencia a crecer hacia adelante. El tercio inferior del rostro se encuentra disminuido, y la altura facial anterior se encuentra disminuida en relación a la altura facial posterior. Sus planos maxilar, mandibular y craneal son paralelos o convergentes. Presentan una mayor fuerza masticatoria debido a una mayor magnitud en el brazo de palanca. (Ventaja mecánica). Las arcadas dentarias son amplias en comparación con las de los otros biotipos.

3.2. Definición de términos

Con el fin de tener un mejor entendimiento del proyecto se tiene que tener en cuenta conceptos básicos como:

- **ÁNGULO POSTEROINFERIOR (API):** Es el ángulo producido por la intersección del plano de McGregor (MGP) y plano odontoideo (OP).³⁸
- **ANGULACIÓN CRANEO-CERVICAL:** Es el equilibrio entre las estructuras de soporte: el triángulo hioideo, el ángulo posteroinferior, la distancia entre el occipital y el arco posterior del atlas y la posición cervical.³⁹
- **MALOCCLUSIÓN ESQUELÉTICA:** Está dada por discrepancias en la forma, tamaño y/o posición de uno o los dos maxilares.

³⁸ Rocabado M. Análisis biomecánico craneocervical a través de una telerradiografía lateral. Rev. Chil. Ortod 1984; 1: 42-52.

³⁹ Rocabado M. Análisis biomecánico craneocervical a través de una telerradiografía lateral. Rev. Chil. Ortod 1984; 1: 42-52.

- **BIOTIPO FACIAL:** Es la forma de clasificar individuos en grupos según ciertas variaciones en la proporción esquelética de la cara en el sentido vertical y transversal.⁴⁰

3.3. Antecedentes Investigativos

a. **JORGE HENRÍQUEZ; RAMÓN FUENTES; PAULO SANDOVAL & ALEJANDRA MUÑOZ EN ANÁLISIS DE LA ESTABILIDAD ORTOSTÁTICA CRÁNEOCERVICAL EN ADULTOS JÓVENES MAPUCHES⁴¹**

En la función del sistema cráneo mandibular se reconoce como un factor importante la postura de la cabeza sobre la columna cervical. La estabilidad ortostática del cráneo sobre la columna cervical permite un correcto funcionamiento de este sistema.

En un estudio anatomorradiológico de casos, se evaluó la estabilidad ortostática cráneo cervical de 45 adultos jóvenes de sexo masculino del grupo étnico mapuche. El análisis se realizó a través de telerradiografías, utilizando el cefalograma de Rocabado para evaluar la posición del triángulo hioideo, el ángulo posteroinferior y el espacio C0-C1. La curvatura cervical se evaluó con la técnica de Penning.

En el análisis del ángulo posteroinferior, la media fue de 91.2 ± 7.4 mm, encontrándose bajo el rango normal, en la distancia C0-C1 la media fue de 9.5 ± 3.4 mm, levemente superior al rango normal. En el triángulo hioideo, en 27 casos (60,0%) se observó este parámetro normal. La medición de la curvatura de la columna cervical arrojó un porcentaje de alteración de 80,0% y sólo el 20% restante fue normal. Se encontró que el ángulo pósteroinferior no es necesariamente una medida complementaria con el espacio CO-C1 para determinar la posición del cráneo sobre la columna cervical.

⁴⁰ Morales Hugo. 2014. Uso del VERT en la determinación de la tendencia de crecimiento de los pacientes de 10 a 16 años atendidos en la Clínica de Ortodoncia de la Escuela de Posgrado "Dr. José Apolo Pineda" de la Facultad de Odontología durante el periodo 2011-2013. Recuperado de : <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/6242/1/MORALESHugo.pdf>

⁴¹ Jorge Henríquez; Ramón Fuentes; Paulo Sandoval & Alejandra Muñoz. 2003. Análisis de la estabilidad ortostática cráneo cervical en adultos jóvenes mapuches. Temuco, Chile. Recuperado de: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022003000200009

Existen diferencias morfológicas importantes en los valores promedios de las variables estudiadas, comparado con los parámetros normales del cefalograma descrito por Rocabado y con los valores promedios de individuos no mapuche. Nuestros resultados son complementarios con estudios realizados por otros investigadores que han señalado diferencias morfológicas de la etnia mapuche.

b. ALDANA, P. A.; BÁEZ, R. J.; SANDOVAL, C. C.; VERGARA, N. C.; CAUVI, L. D. & FERNÁNDEZ DE LA REGUERA, en ASOCIACIÓN ENTRE MALOCLUSIONES Y POSICIÓN DE LA CABEZA Y CUELLO dicen⁴²:

Con la finalidad de contrastar la hipótesis nula “no hay asociación entre maloclusiones y alteraciones posturales de cabeza y cuello” se realizó un estudio descriptivo transversal en pacientes que consultaron por tratamiento de ortodoncia. La muestra consistió en 116 pacientes con maloclusión atendidos en el Programa de Especialización en Ortodoncia y Ortopedia Dento Máxilo Facial 2007-2009 de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. Se analizaron las fichas de cada uno de ellos y se buscó asociación entre los valores del Análisis Cráneo Cervical de Rocabado, el cefalograma, estudio de modelos y la evaluación funcional de la lengua. Se encontró asociaciones estadísticas débiles entre la rotación anti horaria del cráneo (ángulo cráneo vertebral y distancia intervertebral C0-C1 disminuidas), con clase III esquelética que además tenían rotación posterior mandibular y que eran dólico faciales. Altos valores del triángulo hioideo, se asociaron débilmente, con Clase II esquelética, junto con alteraciones de la posición de la lengua en reposo y retrusión dentaria. Se concluye que en pacientes con maloclusión existe una asociación estadísticamente débil con alteraciones de la postura craneocervical.

⁴² Alejandra Aldana P.; Jéssica Báez R.; Carolina Sandoval C.; Cristian Vergara N.; Doris Cauvi L. Alejandro Fernández de la Reguera. 2011. Asociación entre maloclusiones y posición de la cabeza y cuello. Recuperado de: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2011000200002

c. LESLIE INHELDY GIL MORI en EVALUACIÓN CÉFALOMÉTRICA DE LA POSICIÓN CRÁNEO CERVICAL EN PACIENTES CON PATRÓN ESQUELÉTICO CLASE I, II Y III dice⁴³

El objetivo de este estudio fue investigar si existe diferencia significativa al comparar la posición cráneo cervical de pacientes con diferente patrón esquelético. Es un estudio descriptivo comparativo en 141 personas (64 varones y 77 mujeres) admitidas para tratamiento de ortodoncia; fueron seleccionados sujetos sin antecedentes de tratamiento ortodóncico o quinesiológico previo, traumatismos cráneo faciales o implicancias sistémicas que alteren la postura, dentición decidua. Para cada caso se tomaron radiografías cefalométricas laterales de cráneo, obteniendo una muestra de 141 radiografías que fue dividida en tres grupos basados en el patrón esquelético según el análisis de la “Proj USP” (clase I =31; clase II=70 y clase III =40). Los trazados cefalométricos incluyeron variables de la posición cráneo cervical de acuerdo al análisis de Rocabado y Pening. Mediante las pruebas de porcentaje, probabilidad y el análisis estadístico de chi cuadrado de homogeneidad (χ^2) con el valor de confianza al 95% y con $p=0.05$, para la validación de nuestra hipótesis, se encontró que no hay relación de significancia para el ángulo cráneo cervical ($p=0.303$), primer espacio suboccipital ($p=0.609$), segundo espacio suboccipital ($p=0.397$), posición del hueso hioides ($p=0.130$) y la posición cervical ($p=0.056$) con la clase de patrón esquelético. Por tanto, no hay diferencia significativa en las posiciones cráneo cervicales según el patrón esquelético, ya que en todos los grupos predominan tanto valor normal como variaciones de manera proporcional al evaluar la posición cráneo cervical.

⁴³ Gil Mori Leslie. 2013. Evaluación cefalométrica de la posición cráneo cervical en pacientes con patrón esquelético clase I, II y III. Recuperado de:
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3414/1/Gil_ml.pdf

d. DRA. PAMELA VILLALÓN DR. RAÚL FRUGONE Z. DR. HERNÁN PALOMINO M. en ALGUNAS MEDICIONES RADIOGRÁFICAS CRÁNEO - CERVICALES SEGÚN BIOTIPO DE RICKETTS⁴⁴

Se realiza un estudio descriptivo de corte transversal según biotipo facial para analizar algunas medidas cráneo-cervicales, con el fin de determinar si existen valores norma biotipo - dependientes en el trazado cráneo-cérvico-métrico. A la muestra conformada por 35 sujetos, 31,4% dolicofaciales, 40,1% mesofaciales y 28,5% braquifaciales, se les toma una telerradiografía de perfil y se determinan biotipo facial, ángulo cráneovertebral, distancia C0C1, C1C2, relación C0C1 - C1C2 y curvatura de la columna por posición individual. Se comparan los grupos por biotipo, analizando en cada uno de ellos los valores para las medidas cráneo-cervicales. Se utiliza el t - test para el análisis estadístico. Se concluye que existen diferencias significativas para el ángulo cráneo - vertebral y espacios intervertebrales entre individuos dólico y braquifaciales. El grupo mesofacial presenta los valores más equilibrados entre los espacios intervertebrales C0C1 – C1C2 y las distancias vertebrales a la cuerda. El grupo dolicofacial presenta los valores menos equilibrados para las mismas medidas

e. FLOR DEL PILAR ENRÍQUEZ VILLAFUERTE en ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LA POSTURA DEL SEGMENTO CERVICAL Y EL TIPO DE MORDIDA MEDIANTE ESTUDIO CEFALOMÉTRICO⁴⁵

El objetivo de la presente investigación fue analizar la relación entre el tipo de mordida y la postura de la región cervical. Se realizó un estudio clínico radiológico de 29 casos, a través de radiografías laterales de cabeza que incluían hasta la séptima vértebra cervical y mediante el método de análisis según la Cefalometría de Rocabado se evaluó la relación angular cráneo-columna cervical, el espacio C0-C1, el triángulo hioideo y la lordosis cervical. Se realizó una evaluación clínica para determinar el tipo de mordida. Los resultados obtenidos mediante el análisis estadístico chi cuadrado revelaron un nivel de

⁴⁴Dra. Pamela Villalón P.Dr. Raúl Frugone Z. Dr. Hernán Palomino M. 2004. Algunas Mediciones Radiográficas Cráneo - Cervicales según Biotipo de Ricketts. Recuperado de: <http://www.revistadentaldechile.cl/temasnov04/PDF%20noviembre%202004/Algunas%20Mediciones%20Radiograficas%20Craneo%20Cervicales%20segun%20Biotipo%20de%20Ricketts%20.pdf>

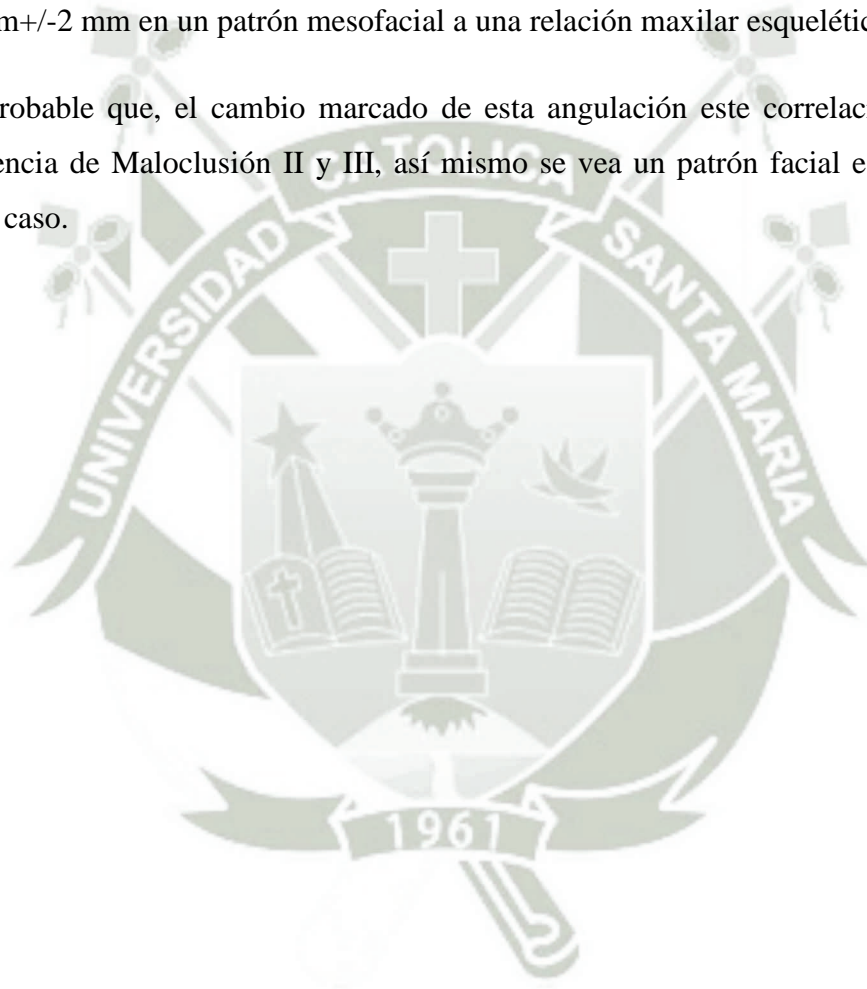
⁴⁵ Enriquez Flor. Análisis de la relación entre la postura del segmento cervical y el tipo de mordida mediante estudio cefalométrico. 2015. Recuperado de: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/8806>

significancia $0.575 > 0.05$, es decir que no se encontró relación significativa entre el tipo de mordida y la postura de la columna cervical.

4. HIPÓTESIS

Dado que la angulación cráneo cervical según estudios cefalométrico de Rocabado nos da una Norma de: API $101^{\circ} \pm 5^{\circ}$, una distancia C0-C1 de 4-9mm, una ubicación del triángulo hioideo bajo o positivo y una lordosis fisiología según Penning de $10\text{mm} \pm 2\text{ mm}$ en un patrón mesofacial a una relación maxilar esquelética clase I:

Es probable que, el cambio marcado de esta angulación este correlacionado con la presencia de Maloclusión II y III, así mismo se vea un patrón facial específico para cada caso.



CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL



II.- PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES

1.1. Técnica

Puesto que se necesita de una inspección directa por parte de los investigadores se hará uso de la observación.

La radiografía lateral solo es tomada al pasar el primer cuestionario de nuestra ficha observacional y bajo el consentimiento del paciente, esta es tomada en posición natural de la cabeza, induciendo al paciente a estar relajado y con la mirada al horizonte, las radiografías fueron tomadas por el equipo radiológico marca Sirona que rige con el código de regulaciones federales mencionados en el cap. 21, el análisis cefalométrico fue de calca y a mano alzada, se aplicó la técnica de Rickets y MacNamara.

Después de realizar la respectiva recolección de datos procede a realizar la matriz y el respectivo estudio estadístico, para los datos cualitativos se usó la prueba estadística chi-cuadrado, para los cuantitativos prueba de ANOVA y para la correlación la prueba de correlación según D de Somers .

1.2. Instrumentos

En relación al uso de técnicas se tomarán en cuenta los siguientes instrumentos de recolección de datos: Ficha de observación, adjunta en el anexo.

CUADRO DE VARIABLES Y TÉCNICAS

Variables	Indicadores	Subindicadores	Técnicas	Instrumentos
Angulación Craneocervical	Angulo posteroinferior	Normal	Observación	Ficha de observación
		Rotación posterior		
	Rotación anterior			
	Normal			
Distancia C0-C1	Mayor			
	Menor			
Triangulo Hioideo	Nulo			
	Bajo o positivo			
Método de Penning	Alto o negativo			
	Lordosis			
	Cifosis			
		Rectificada		

	Sexo Edad	Masculino Femenino		
Relación maxilomandibular	Clase I Clase II Clase III Sexo Edad	Masculino Femenino	Observación Análisis estadístico chi-cuadrado	Ficha de observación
Patrón facial	Radiográfico Sexo Edad	Braquifacial Mesofacial Dolicofacial Masculino Femenino	Observación Análisis estadístico chi-cuadrado	Ficha de observación

1.3. Materiales

- Negatoscopio
- Lupa
- Lápiz
- Lapiceros de colores
- Regla milimetrada
- Transportador
- Escuadras
- Lapiceros
- Hojas bond
- Computadora
- Cadena metálica
- Vernier simple
- Hojas de papel canson
- Micas de plástico
- Laptop
- Folder
- Ficha observacional

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1. Ubicación espacial

2.1.1. Ámbito general

La ciudad de Arequipa.

2.1.2. Ámbito específico

Centro de imágenes Maxilofaciales “Cimax”.

2.2. Ubicación temporal

La investigación fue realizada en el año 2017.

2.3. Unidades de Estudio

2.3.1. Tipo de muestreo

Del tipo no probabilístico de la modalidad intencional o por conveniencia

2.3.2. Selección de muestra

a) Criterios de Inclusión

- Pacientes con dentición permanente entre 18 a 30 años
- Pacientes con radiografías laterales óptimas
- Pacientes con deambulación clínicamente normal.
- Pacientes orientados en tiempo espacio y persona.
- Pacientes que acepten voluntariamente ser parte del estudio.
- No estar dentro de los criterios de exclusión

b) Criterios de exclusión

- Pacientes con dentición mixta.
- Pacientes que practican deportes de competencia.
- Paciente de retratamiento ortodóntico u ortopédico

- Paciente que haya recibido tratamiento quiropráctico para corregir postura.
- Paciente que haya sido diagnosticado con lesiones cráneo cervicales
- Paciente que presentó o presenta dificultad para caminar

2.3.3. Tamaño de muestreo

Al ser no probabilístico y por conveniencia tomamos 10 casos clase I, 10 casos clase II y 10 casos clase III

2.3.4. Temporalidad

La Investigación a realizar será de tipo transversal.

3. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1. Organización

a) Coordinación

Autorización del gerente comercial del Centro Radiológico “CIMAX”
Dr. Andrés Postigo Mac Dowall.

3.2. Recursos

a) Recursos humanos

Investigador : Leslie Janis Zea Revilla

Asesor : Dr. Oscar Ladrón de Guevara Málaga

b) Recursos físicos

- Se hará uso de las instalaciones del Centro de imágenes Maxilofaciales “CIMAX”
- Films radiográficos de cada paciente
- Papel vegetal con análisis cefalométrico
- Ficha observacional

c) Recursos financieros

El proyecto de investigación será autofinanciado.

4. CRITERIOS PARA EL MANEJO DE DATOS

4.1. Ordenamiento

El ordenamiento de los datos será manual, consignando en la Matriz de Datos y electrónico mediante el uso del programa SPSS versión 15.0

4.2. Tratamiento de la información

El ordenamiento de los datos será manual, consignando en la Matriz de Datos y electrónico mediante el uso del programa SPSS



CUADRO DE TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

VARIABLES	INDICADORES	SUBINDICADORES	ESCALAS DE MEDICIÓN	ANÁLISIS
Angulación cráneo-cervical	Angulo posteroinferior Distancia C0-C1 Triangulo Hioideo Método de Penning Sexo Edad	Normal Rotación posterior Rotación anterior Normal Mayor Menor Nulo Bajo o positivo Alto o negativo Profundidad cervical Lordosis Cifosis Rectificación Masculino Femenino	Ordinal Nominal	Evaluación crítica
Relación maxilomandibular	Clase I Clase II Clase III Sexo	Masculino Femenino	Nominal	Evaluación crítica
Patrón facial	Radiográfico Sexo Edad	Braquifacial Mesofacial Dolicofacial Masculino Femenino	Nominal	Evaluación crítica

4.3. Tablas y gráficas

El ordenamiento se realizará en Tablas de distribución de frecuencias con las gráficas correspondientes.

4.4. Estudio de la información

Para el análisis se apelará a la apreciación crítica de la información.

CAPÍTULO III RESULTADOS



PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

TABLA N° 1:
DISTRIBUCIÓN SEGÚN EDAD Y SEXO

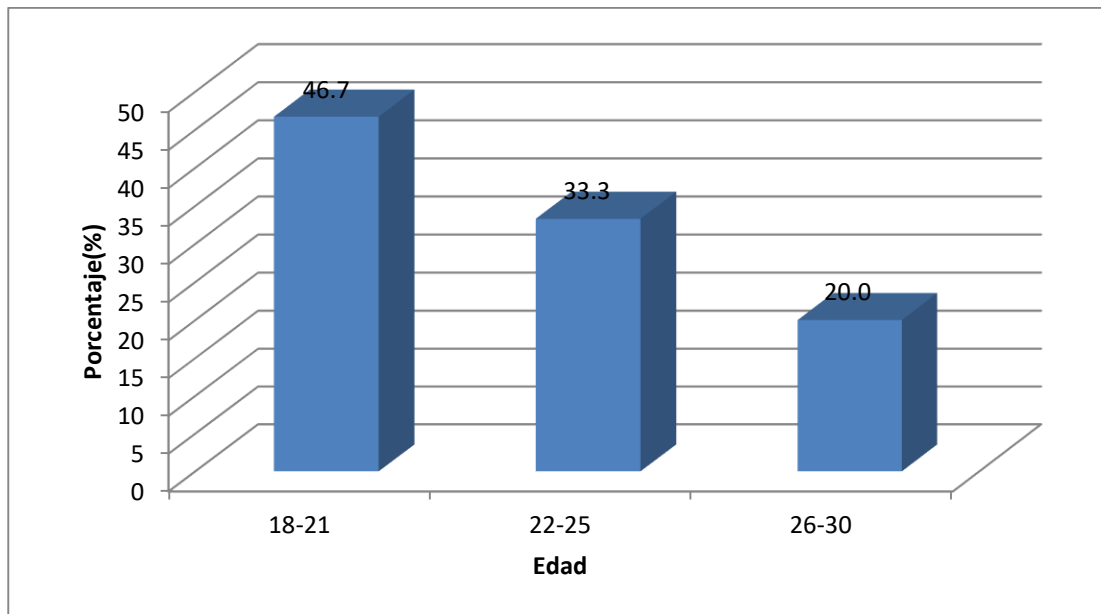
Variables	N°.	%
Edad (años)		
18-21	14	46.7
22-25	10	33.3
26-30	6	20.0
Sexo		
Masculino	13	43.3
Femenino	17	56.7
TOTAL	30	100

Fuente: Matriz de datos

La Tabla N°. 1 muestra que el 46.7% de los jóvenes tienen entre 18-21 años, así mismo el 56.7% de los jóvenes son de sexo femenino.

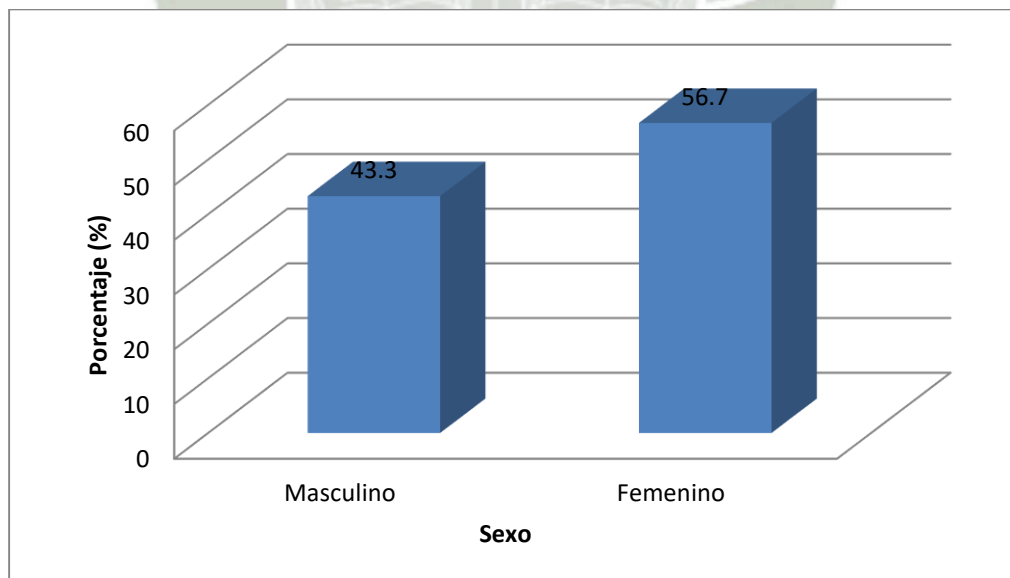
Podemos observar que la mayoría de nuestra población se encontró entre los 18 a 21 años y un mayor número de personas del sexo femenino.

GRAFICO N° 1:
DISTRIBUCIÓN SEGÚN EDAD



Fuente: Matriz de datos

GRAFICO N° 2:
DISTRIBUCIÓN SEGÚN SEXO



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 2:
ANÁLISIS DEL ANGULO POSTEROINFERIOR EN JÓVENES DE 18 A 30 AÑOS,
AREQUIPA 2016 – 2017

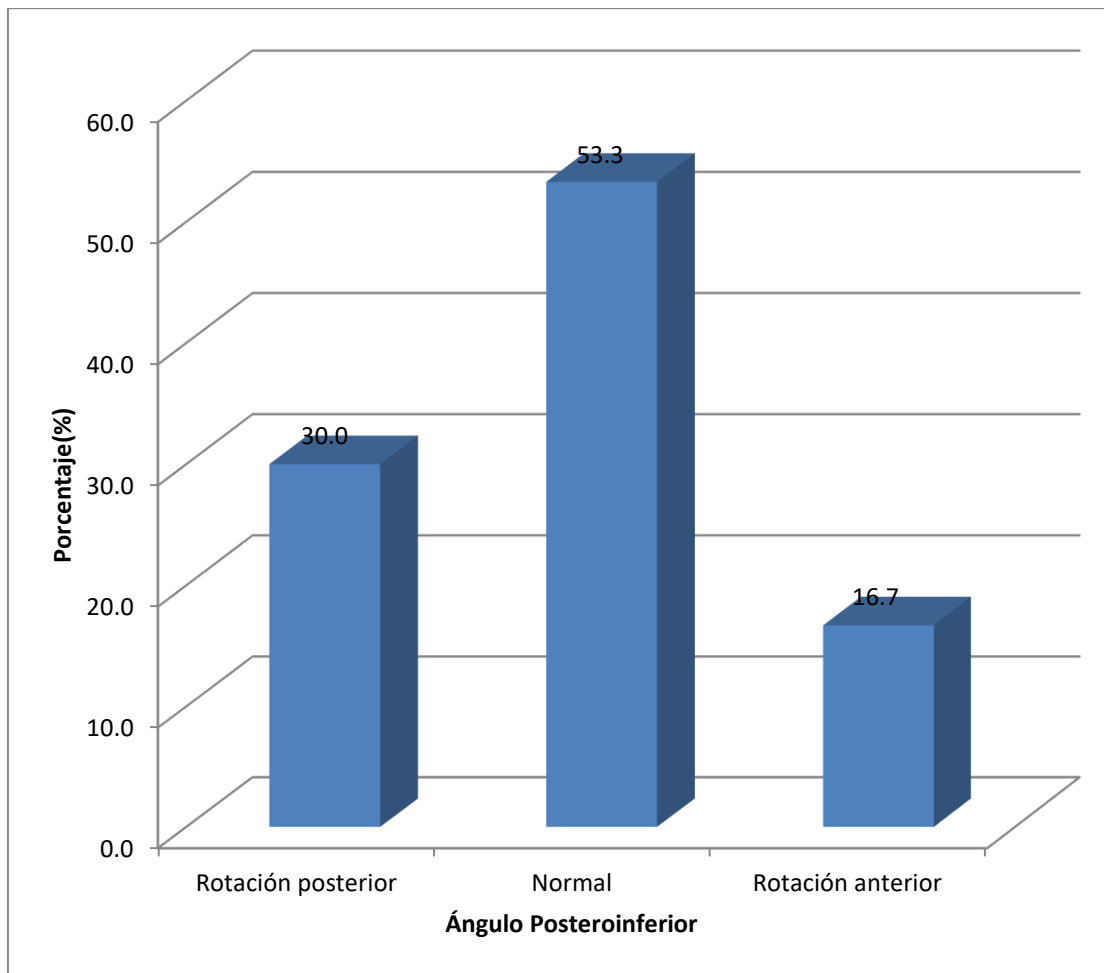
Angulación	N°.	%
Rotación posterior	9	30.0
Normal	16	53.3
Rotación anterior	5	16.7
TOTAL	30	100

Fuente: Matriz de datos

La Tabla N°. 2 muestra que el 53.3% de los jóvenes tienen una angulación posteroinferior dentro de los parámetros normales ($101^{\circ} \pm 5^{\circ}$), el 16.7% presentan rotación anterior de cráneo que implica una flexión, y el 30% de los jóvenes presenta rotación posterior de cráneo que implica una extensión.

GRAFICO N° 3:

ANÁLISIS DEL ANGULO POSTEROINFERIOR EN JÓVENES DE 18 A 30 AÑOS,
AREQUIPA 2016 – 2017



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 3:

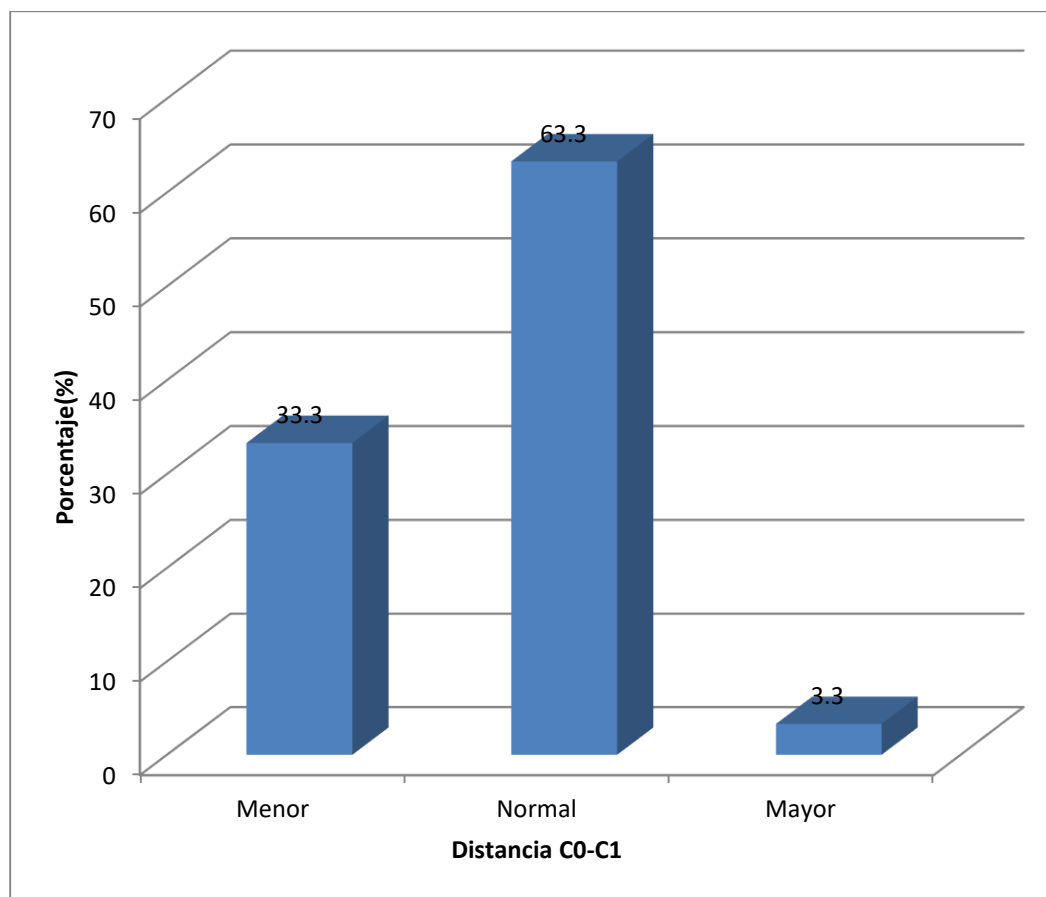
ANÁLISIS DE DISTANCIA C0-C1 EN JÓVENES DE 18 A 30 AÑOS, AREQUIPA
2016-2017

Distancia C0-C1	N°.	%
Menor	10	33.3
Normal	19	63.3
Mayor	1	3.3
TOTAL	30	100

Fuente: Matriz de datos

La Tabla N°. 3 muestra que el 63.3% de los jóvenes tienen presentan una distancia C0-C1 normal lo que nos indicaría una adecuada posición del cráneo respecto al atlas, mientras que el 34.6% presenta alteración en la siendo un mayor porcentaje la distancia menor.

GRAFICO N° 4:
ANÁLISIS DE DISTANCIA C0-C1 EN JÓVENES DE 18 A 30 AÑOS, AREQUIPA
2016-2017



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 4:
ANÁLISIS DE UBICACIÓN DEL TRIANGULO HIOIDEO EN JÓVENES DE 18-30
AÑOS, AREQUIPA 2016 – 2017

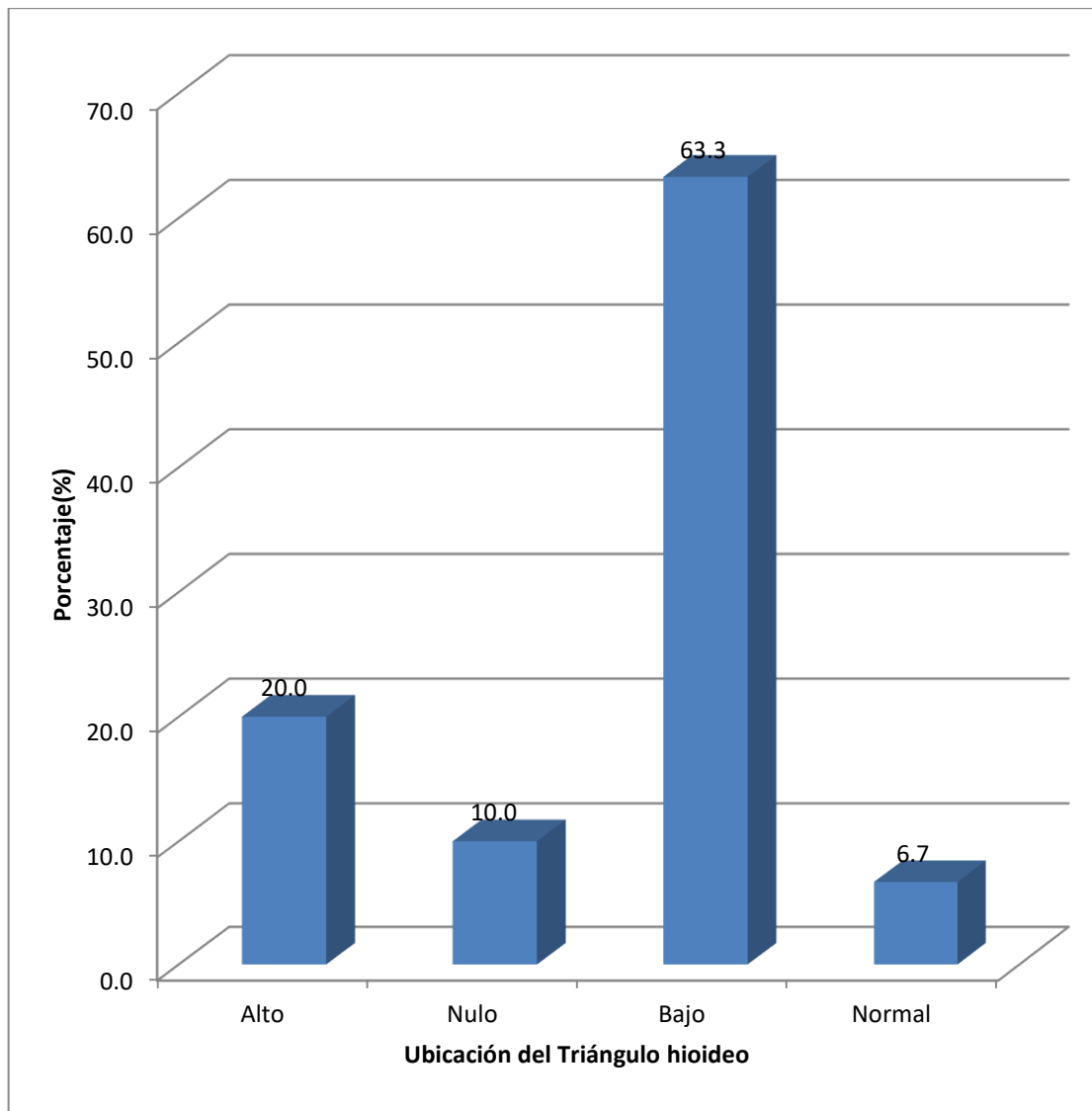
Triángulo	N°.	%
Alto	6	20.0
Nulo	3	10.0
Bajo	19	63.3
Normal	2	6.7
TOTAL	30	100

Fuente: Matriz de datos

La Tabla N°. 4 muestra que el 63.3% de los jóvenes presentan triángulo hioideo bajo o positivo, un 20.0% presenta un triángulo hioideo alto, un 10% es nulo y solo el 6.7% se encuentra dentro de los parámetros normales

GRAFICO N° 5:

**ANÁLISIS DE UBICACIÓN DEL TRIANGULO HIOIDEO EN JÓVENES DE 18-30
AÑOS, AREQUIPA 2016 – 2017**



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 5:
ANÁLISIS DE LA COLUMNA CERVICAL SEGÚN MÉTODO DE PENNING EN
JÓVENES DE 18 A 30 AÑOS, AREQUIPA 2016 -2017

Penning	N°.	%
Lordótica	3	10.0
Rectificada	20	66.7
Cifótica	7	23.3
TOTAL	30	100

Fuente: Matriz de datos

La Tabla N°. 5 muestra que el 66.7% de los jóvenes tienen una columna cervical rectificada, un 23.3% presenta Cifosis y solo un 10% presenta una lordosis fisiológica e hiperlordosis.

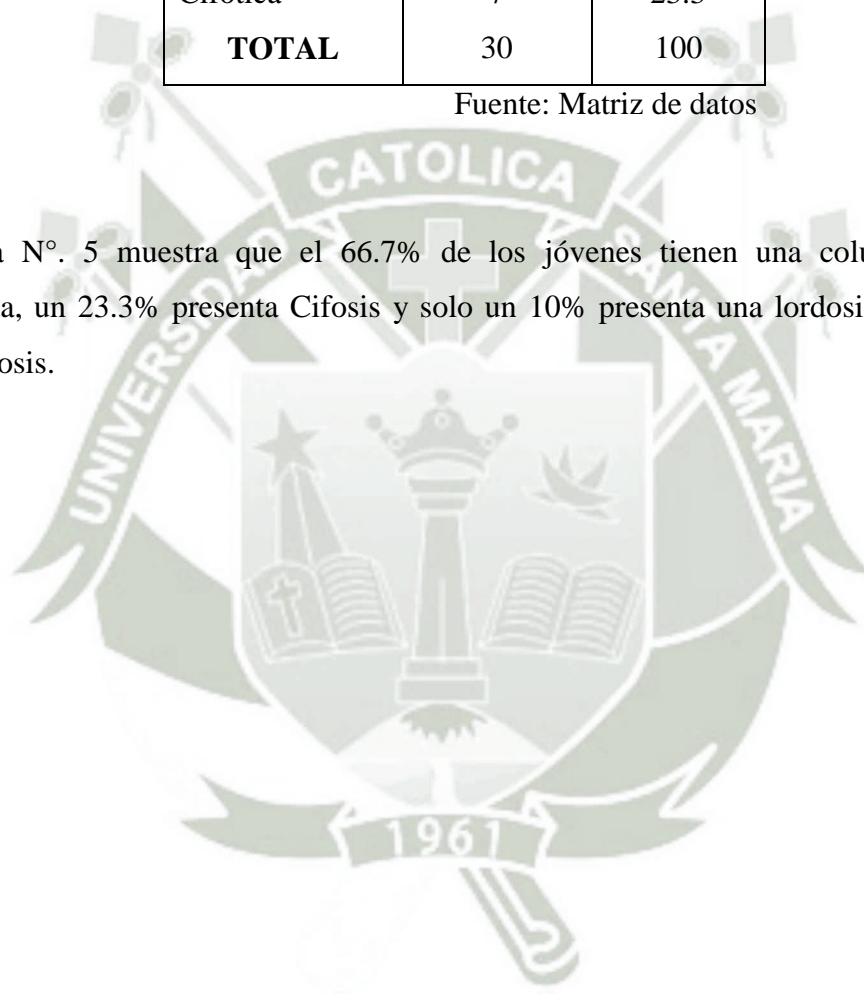
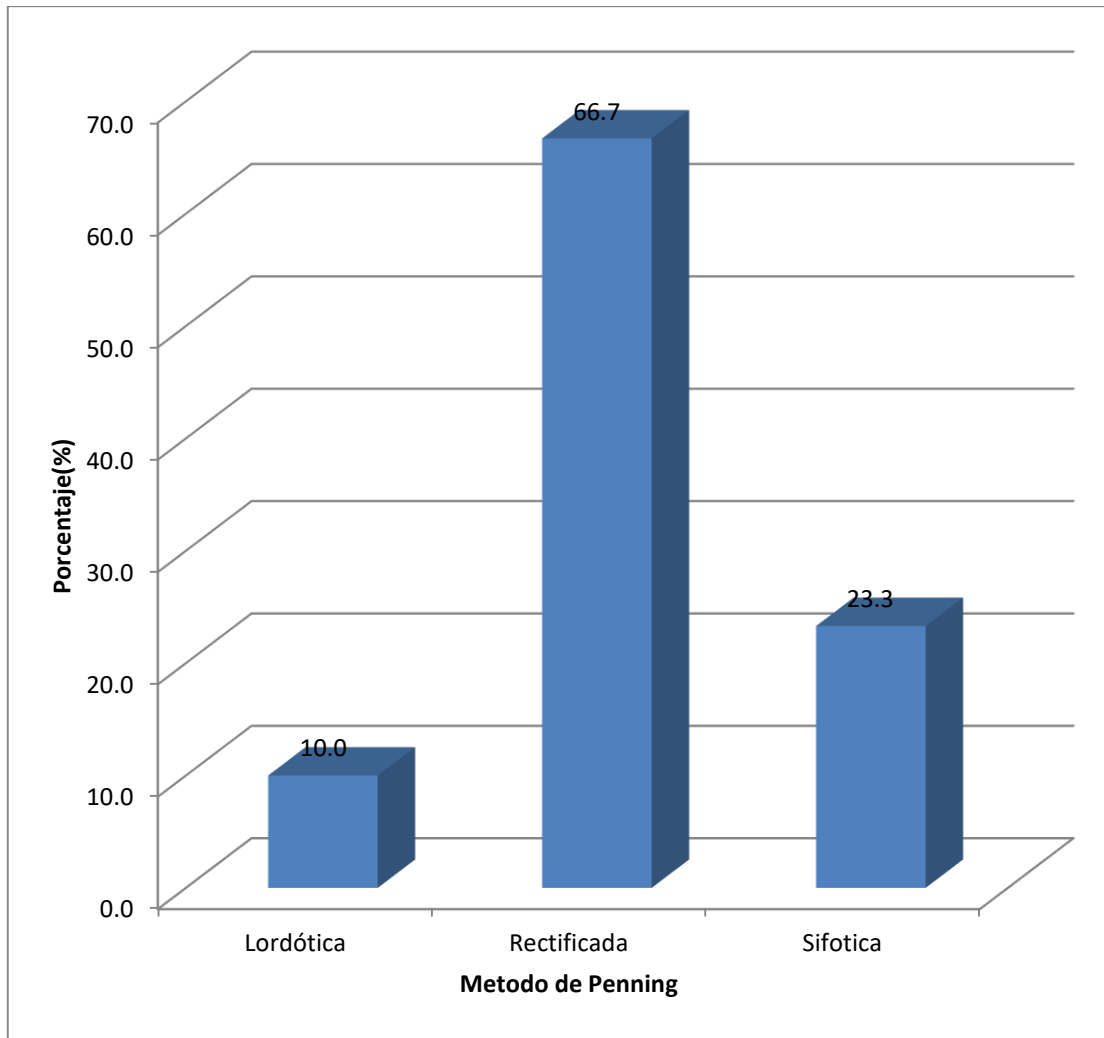


GRAFICO N° 6:
ANÁLISIS DE LA COLUMNA CERVICAL SEGÚN MÉTODO DE PENNING EN
JÓVENES DE 18 A 30 AÑOS, AREQUIPA 2016 -2017



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 6:

RESUMEN ESTADÍSTICO DE ANGULO POSTEROINFERIOR, DISTANCIA C0-C1,
TRIANGULO HIOIDEO Y MÉTODO DE PENNING

Estadísticos	Angulación	Distancia	Triángulo	Penning
Media	99.32	4.97	2.57	2.13
Desviación típica	7.39	2.99	0.90	0.57
Máximo	115.00	12.00	4.00	3.00
Mínimo	88.00	-2.50	1.00	1.00
TAMAÑO	30	30	30	30

Fuente: Matriz de datos

La Tabla N°. 6 muestra que el promedio de la angulación cráneo cervical es de 99.32°, para distancia C0-C1 es de 4.97 mm, en la ubicación del triángulo hioideo encontramos un promedio de 2.57mm y en el método de Penning es de 2.13mm.

TABLA N° 7:
RELACIÓN MAXILOMANDIBULAR CLASE I

Relación Maxilo Mandibular	N°.	%
Biretrusión	6	60.0
Normal	4	40.0
TOTAL	10	100

Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 8:
RELACIÓN MAXILOMANDIBULAR CLASE II

Relación Maxilo Mandibular	N°.	%
Protrusión Maxilar	4	40.0
Retrusión Mandibular	6	60.0
TOTAL	10	100.0

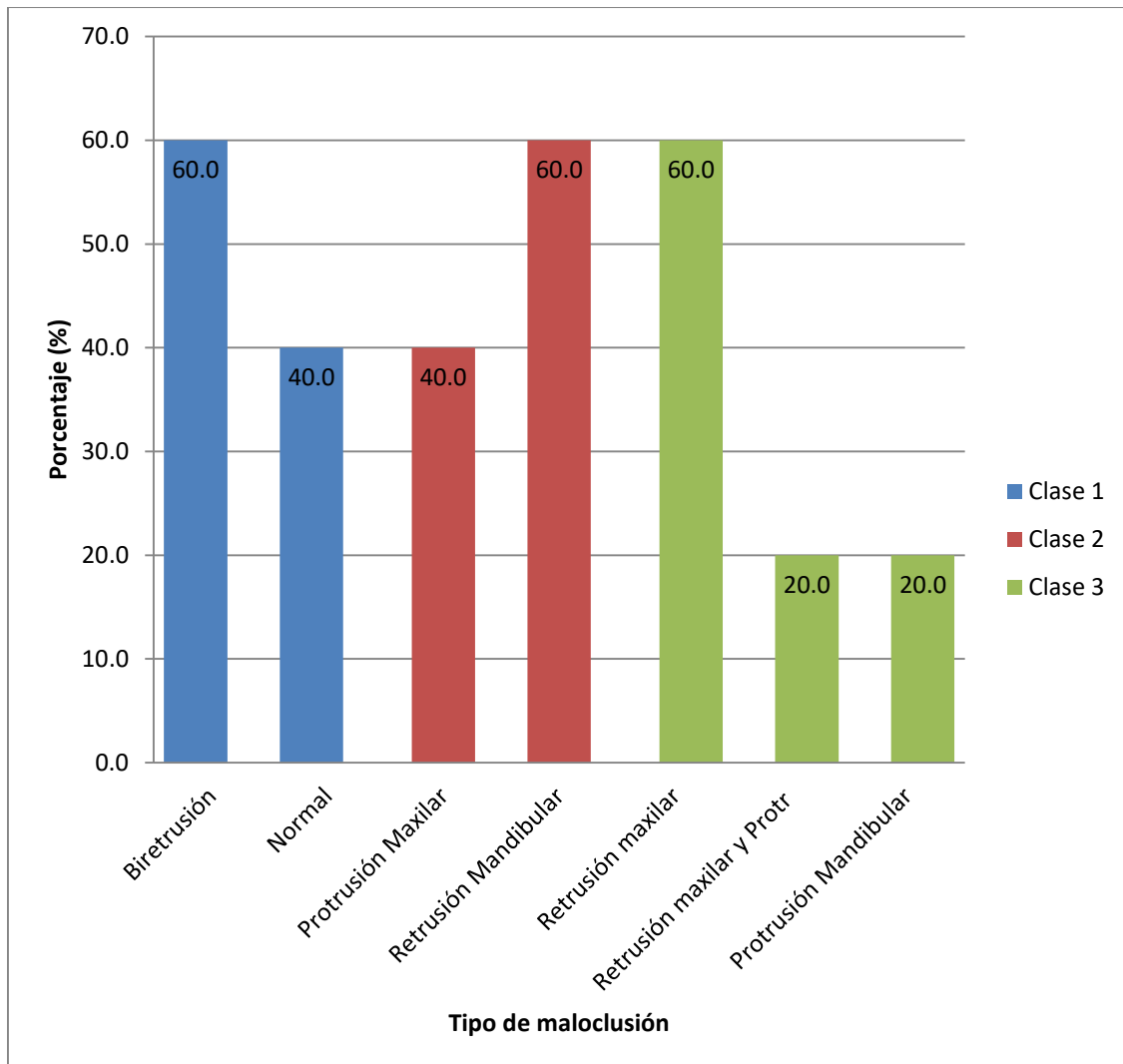
Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 9:
RELACIÓN MAXILOMANDIBULAR CLASE III

Relación Maxilo Mandibular	N°.	%
Protrusión Mandibular	2	20.0
Retrusión maxilar	6	60.0
Retrusión maxilar y Protrusión mandibular	2	20.0
TOTAL	10	100

GRAFICO N° 7

TIPO DE RELACIÓN MAXILOMANDIBULAR SEGÚN CLASE I, II Y III



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 10:
ANÁLISIS DEL PATRÓN FACIAL RADIOGRÁFICO EN JÓVENES DE 18 A 30
AÑOS, AREQUIPA 2016 – 2017

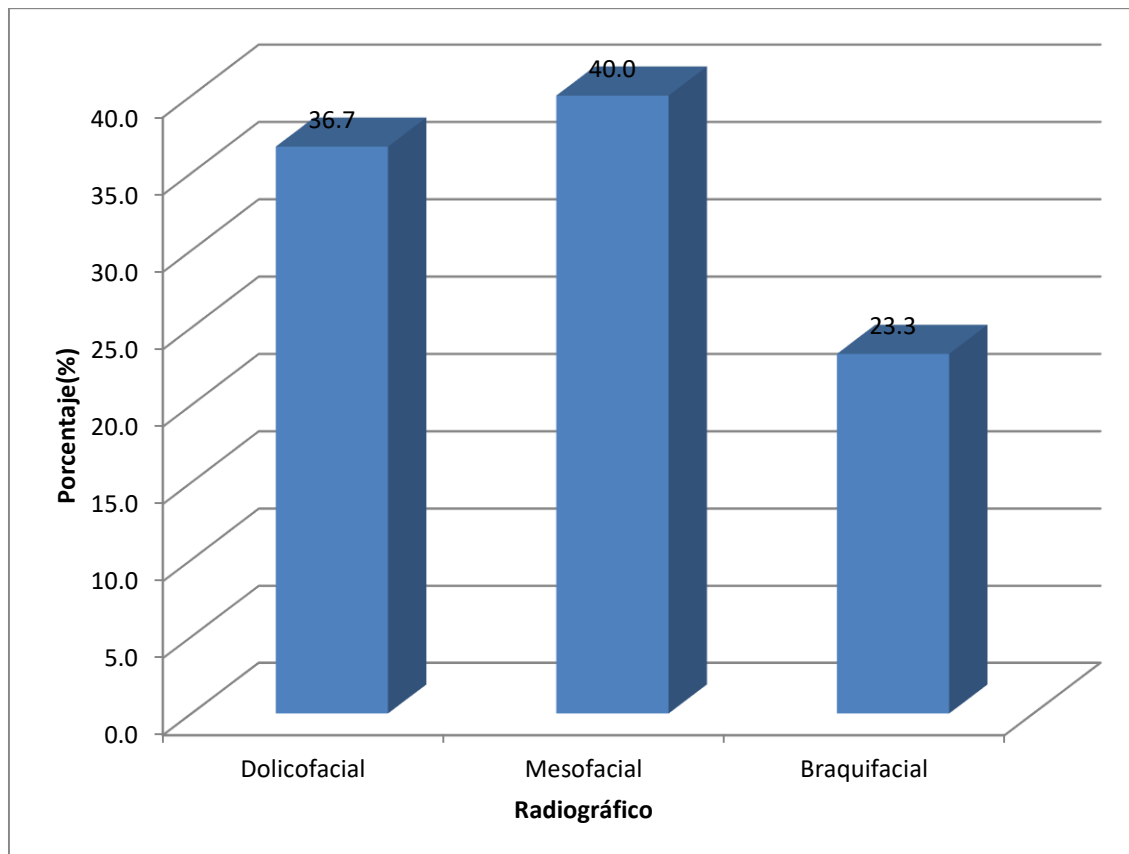
Radiográfico	N°.	%
Dolicofacial	11	36.7
Mesofacial	12	40.0
Braquifacial	7	23.3
TOTAL	30	100

Fuente: Matriz de datos

La Tabla N°. 10 muestra que el 40.0% de los jóvenes presentan un patrón facial radiográfico mesofacial, mientras que el 23.3% tienen patrón radiográfico Braquifacial, así mismo un 36.7% presento un patrón dolico.

GRAFICO N° 8:

ANÁLISIS DEL PATRÓN FACIAL RADIOGRÁFICO EN JÓVENES DE 18 A 30
AÑOS, AREQUIPA 2016 – 2017



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 11:

RELACIÓN ENTRE EL ANGULO POSTEROINFERIOR Y LA RELACIÓN
MAXILOMANDIBULAR ESQUELETICA EN JÓVENES DE 18 A 30 AÑOS,
AREQUIPA 2016 – 2017

Angulo posteroinferior	Relación Maxilo Mandibular						TOTAL	
	Clase 1		Clase 2		Clase 3			
	N°.	%	N°.	%	N°.	%	N°.	%
Rotación posterior	1	3.3	4	13.3	4	13.3	9	30.0
Normal	5	16.7	6	20.0	5	16.7	16	53.3
Rotación anterior	4	13.3	0	0.0	1	3.3	5	16.7
TOTAL	10	33.3	10	33.3	10	33.3	30	100

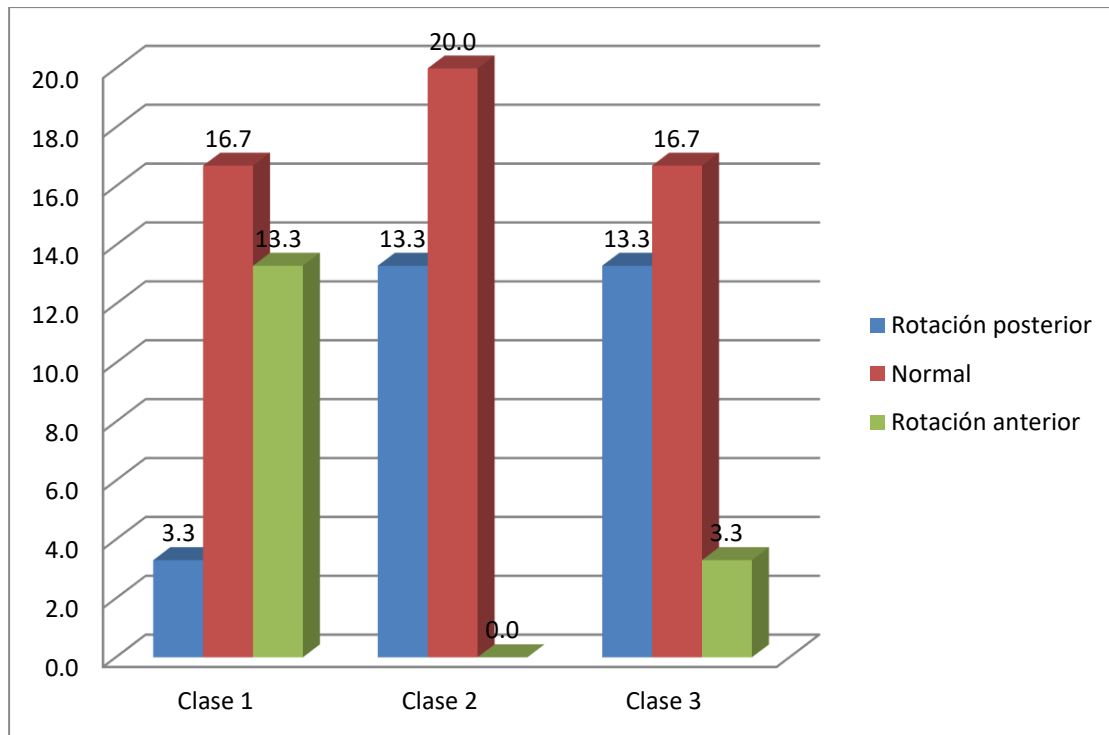
Fuente: Matriz de datos

$$X^2=7.33 \quad P>0.05 \quad d\text{-somers}=0.103$$

La tabla N°. 11 según la prueba de chi cuadrado ($X^2=7.33$) muestra la angulación posteroinferior y la relación maxilomandibular dentaria no presento relación estadística significativa ($P>0.05$). En cuanto a la correlación ($d\text{-somers}=0.103$) entre ambas variables, se encontró una baja correlación según d de somers.

Asimismo se observa que en jóvenes con relación maxilomandibilar clase 1 el 16.7 % de jóvenes presentan un API dentro de los parámetros normales con tendencia a una rotación anterior o flexión, los jóvenes clase 2 presentan un API normal con tendencia a rotación posterior de cráneo o extensión además de ausencia total de rotación anterior; mientras que en los jóvenes clase 3 encontramos un 16.7% de jóvenes con un API normal con tendencia a una rotación posterior de cráneo y presencia de rotación anterior en un 3.3%.

GRAFICO N° 9:
RELACIÓN ENTRE EL ANGULO POSTEROINFERIOR Y LA RELACIÓN
MAXILOMANDIBULAR ESQUELÉTICA



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 12:
RELACIÓN ENTRE EL ANGULO POSTEROINFERIOR Y LA RELACIÓN
MAXILOMANDIBULAR ESQUELÉTICA

Angulo Posterior inferior	Clase 1	Clase 2	Clase 3
Media	102.20	97.25	98.50
Desviación típica	8.36	6.04	7.40
Máximo	113.00	105.00	115.00
Mínimo	88.00	88.00	90.00
TAMAÑO	10	10	10

Fuente: Matriz de datos

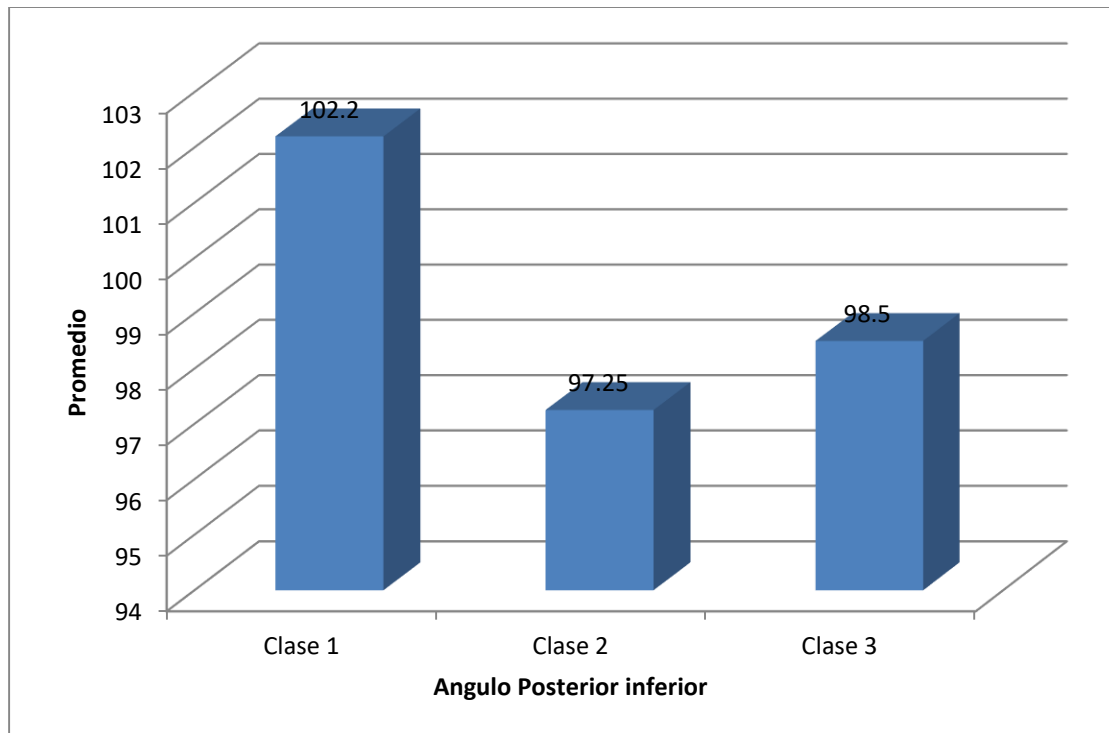
F=1.23

P=0.31

P>0.05

La Tabla N° 12 según el análisis de varianza de un factor (F=1.23) se observa que el ángulo posterior inferior en la clase 1,2 y 3 no presentó diferencias estadísticas significativas (P>0.05).

GRAFICO N° 10:
RELACIÓN ENTRE EL ANGULO POSTEROINFERIOR Y LA RELACIÓN
MAXILOMANDIBULAR ESQUELÉTICA



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 13:
RELACIÓN ENTRE EL ANGULO POSTEROINFERIOR Y EL PATRÓN FACIAL
RADIOGRÁFICO EN JÓVENES DE 18 A 30 AÑOS, AREQUIPA 2016 – 2017

Angulo Posteroinferior	Radiográfico						TOTAL	
	Dolicofacial		Mesofacial		Braquifacial			
	N°.	%	N°.	%	N°.	%	N°.	%
Rotación posterior	6	20.0	3	10.0	0	0.0	9	30.0
Normal	5	16.7	5	16.7	6	20.0	16	53.3
Rotación anterior	0	0.0	4	13.3	1	3.3	5	16.7
TOTAL	11	36.7	12	40.0	7	23.3	30	100

Fuente: Matriz de datos

$X^2=10.07$ $P<0.05$ $d\text{-somers}=0.38$

La tabla N°. 13 según la prueba de chi cuadrado ($X^2=10.07$) muestra que la angulación posteroinferior y el patrón facial radiográfico presentó relación estadística significativa ($P<0.05$). En cuanto a la correlación ($d\text{-somers}=0.38$) entre ambas variables, se encontró una baja correlación según d de somers.

Asimismo, podemos observar que el 20.0% de jóvenes con un patrón facial dolico presenta un API menor a la norma indicando una rotación posterior o extensión, y jóvenes con un patrón meso y braquifacial presentan un API normal con tendencia a una rotación anterior o flexión.

GRAFICO N° 11:
RELACIÓN ENTRE EL ANGULO POSTEROINFERIOR Y EL PATRÓN FACIAL
RADIOGRÁFICO

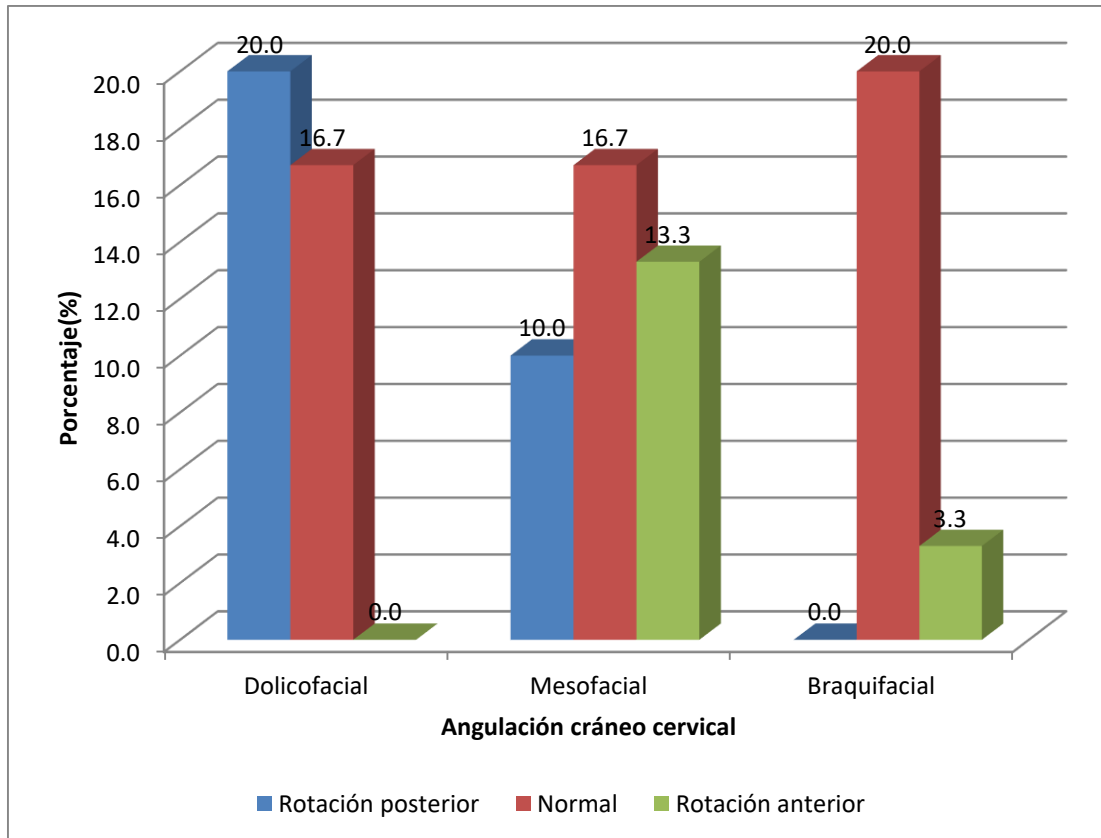


TABLA N° 14:

RELACIÓN ENTRE EL PATRÓN FACIAL RADIOGRÁFICO Y LA RELACIÓN
MAXILOMANDIBULAR DENTARIA EN JÓVENES DE 18 A 30 AÑOS, AREQUIPA
2016

Relación Maxilo Mandibular	Radiográfico						TOTAL	
	Dolicofacial		Mesofacial		Braquifacial			
	N°.	%	N°.	%	N°.	%	N°.	%
Clase 1	0	0.0	6	20.0	4	13.3	10	33.3
Clase 2	6	20.0	3	10.0	1	3.3	10	33.3
Clase 3	5	16.7	3	10.0	2	6.7	10	33.3
TOTAL	11	33.3	12	40.0	7	26.7	30	100

Fuente: Matriz de datos

$$X^2=9.13$$

$$P<0.05$$

$$d\text{-somers}=-0.347$$

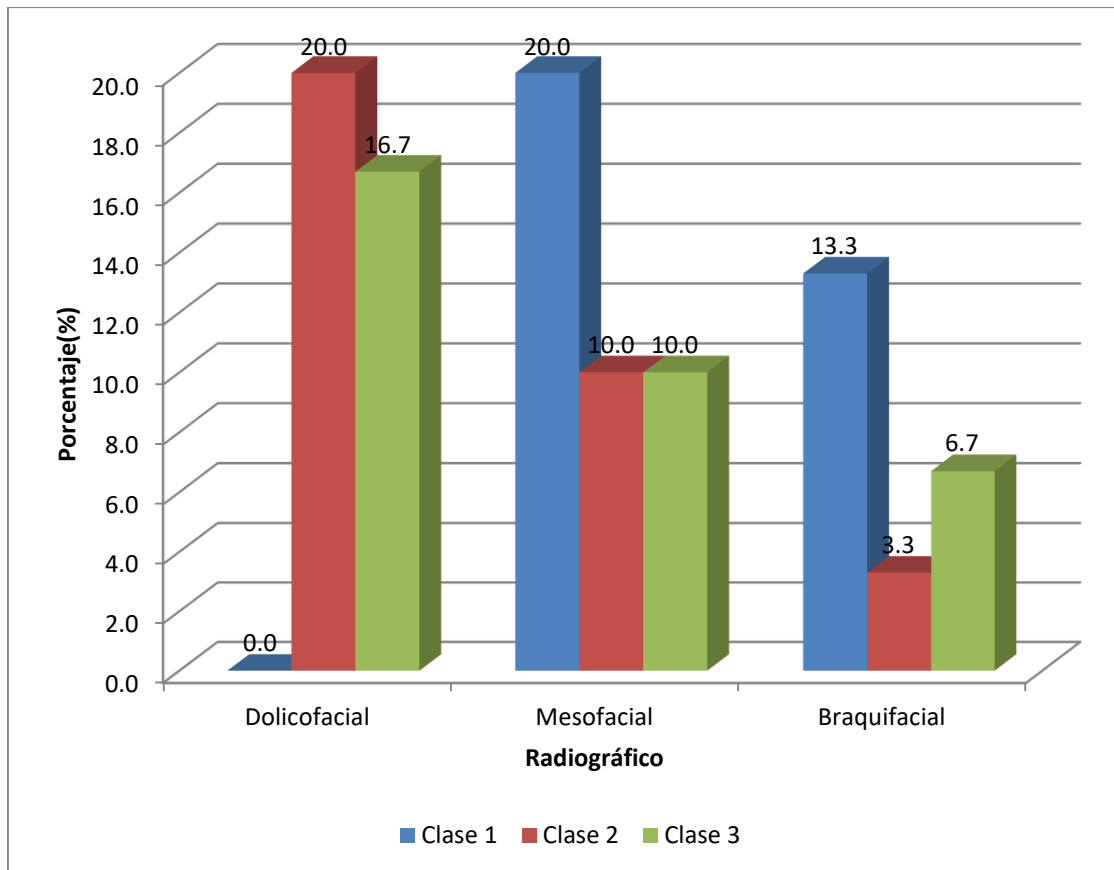
La tabla N°. 14 según la prueba de chi cuadrado ($X^2=9.13$) muestra que la relación maxilomandibular dentaria y el patrón facial radiográfico presentó relación estadística significativa ($P<0.05$). En cuanto a la correlación ($d\text{-somers}=-0.347$) entre ambas variables, se encontró una baja correlación según d de Somers.

Asimismo, se observa que: En la clase I: pacientes biretrusión y relación maxilomandibular normal se encuentra un patrón Mesofacial con tendencia a Braquifacial.

En la clase II: pacientes con una protrusión maxilar presentan un patrón Dolicofacial, pacientes con retrusión mandibular se encuentran dentro de un patrón Mesofacial

En la clase III: pacientes con una retrusión maxilar, presentan un patrón Dolicofacial con tendencia a Mesofacial, también podemos visualizar que exclusivamente encontramos pacientes con retrusión maxilar y protrusión mandibular dentro de un patrón Braquifacial.

GRAFICO N° 12:
RELACIÓN ENTRE EL PATRÓN FACIAL RADIOGRÁFICO Y LA RELACIÓN
MAXILOMANDIBULAR



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 15:
RELACIÓN ENTRE EL PATRÓN FACIAL RADIOGRÁFICO Y EL MÉTODO DE
PENNING EN LOS JÓVENES DE 18 A 30 AÑOS, AREQUIPA 2016 -2017

Penning	Radiográfico						TOTAL	
	Dolicofacial		Mesofacial		Braquifacial			
	N°.	%	N°.	%	N°.	%	N°.	%
Lordótica	2	6.7	0	0.0	1	3.3	3	10.0
Rectificada	5	16.7	10	33.3	5	16.7	20	66.7
Sifótica	4	13.3	2	6.7	1	3.3	7	23.3
TOTAL	11	36.7	12	40.0	7	23.3	30	100

Fuente: Matriz de datos

$$X^2=4.60$$

$$P>0.05$$

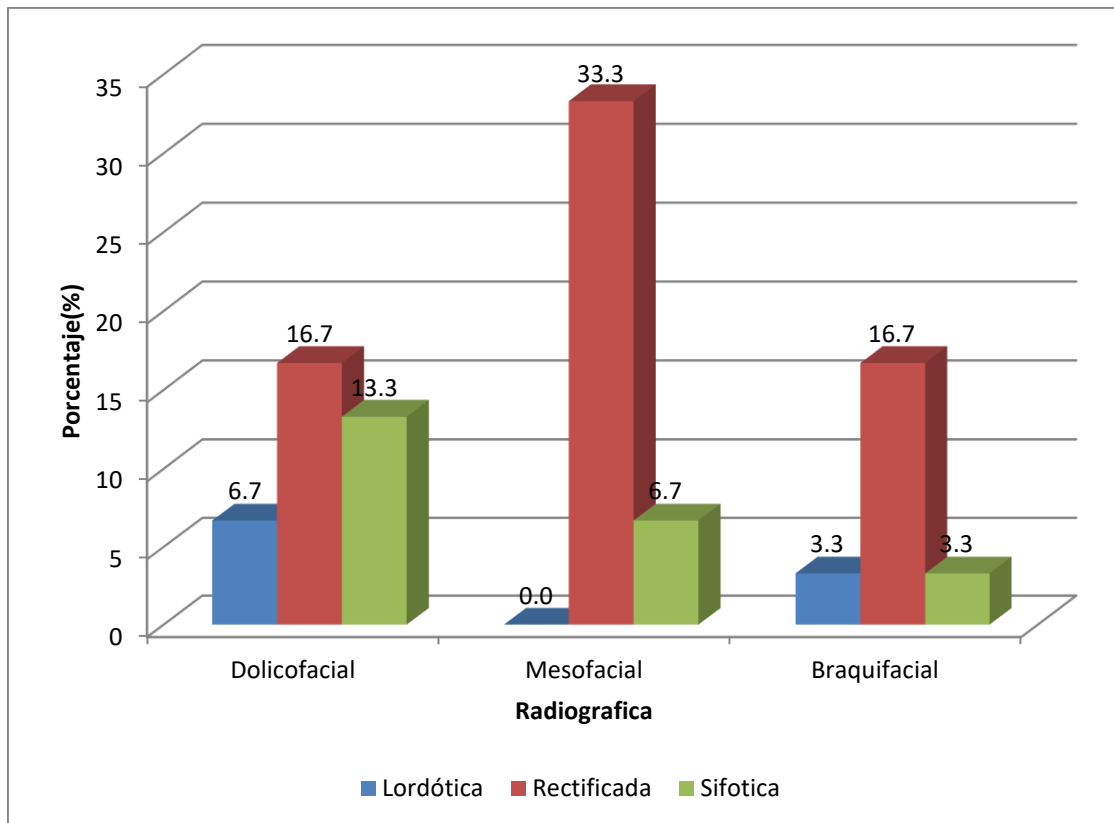
$$d\text{-somers}=-0.117$$

La tabla N°. 15 según la prueba de chi cuadrado ($X^2=4.60$) muestra que el patrón facial radiográfico y el método de Penning no presentó relación estadística significativa ($P>0.05$).

En cuanto a la correlación ($d\text{-somers}=-0.117$) entre ambas variables, se encontró una baja correlación según d de Somers.

Asimismo, se observa que el 33.3% de jóvenes con patrón facial radiográfico mesofacial presentan una columna cervical rectificada.

GRAFICO N° 13:
RELACIÓN ENTRE EL PATRÓN FACIAL RADIOGRÁFICO Y EL MÉTODO DE
PENNING



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 16:

DIFERENCIA ENTRE LA RELACIÓN MAXILOMANDIBULAR DENTARIA Y EL MÉTODO DE PENNING EN JÓVENES DE 18 A 30 AÑOS, AREQUIPA 2016

Penning	Relación Maxilo Mandibular					
	Clase 1		Clase 2		Clase 3	
	N°.	%	N°.	%	N°.	%
Lordotica	1	10.0	2	20.0	0	0.0
Rectificada	9	90.0	6	60.0	5	50.0
Cifotica	0	0.0	2	20.0	5	50.0
TOTAL	10	100	10	100	10	100

Fuente: Matriz de datos

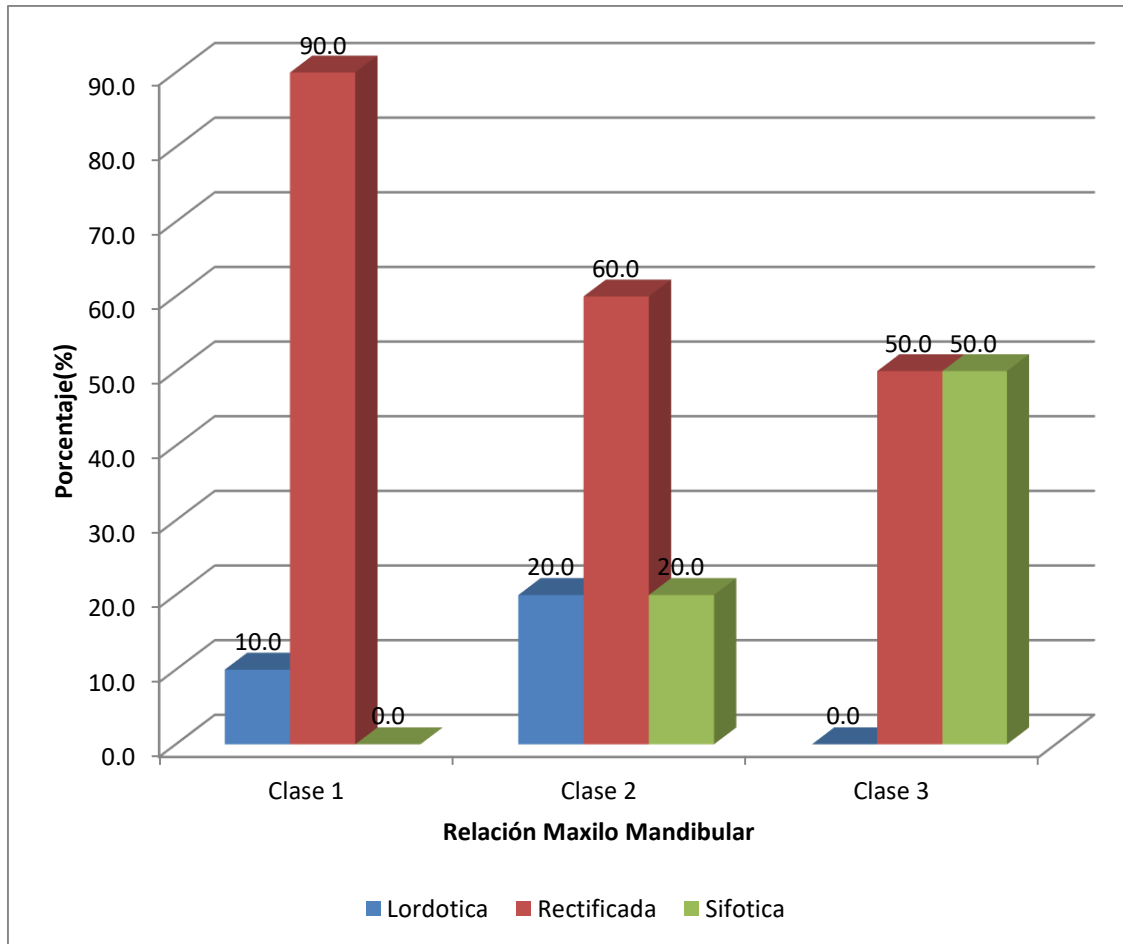
$X^2=8.73$ $P>0.05$ $d\text{-somers}=0.395$

La tabla N°. 16 según la prueba de chi cuadrado ($X^2=8.73$) muestra que la relación maxilomandibular dentaria y el método de Penning no presentó diferencia estadística significativa ($P>0.05$). En cuanto a la correlación ($d\text{-somers}=0.395$) entre ambas variables, se encontró una baja correlación según d de Somers.

Asimismo, se observa que el 90.0% de jóvenes con relación maxilomandibular dentaria de clase 1 tienen la columna cervical rectificada con un 10% de tendencia a ser lordotica, el 60% de jóvenes Clase 2 presentan una columna cervical rectificada con tendencia a presentar lordosis y cifosis depende de la protrusión maxilar o retrusión mandibular respectivamente, además se observa que jóvenes Clase 3 presentan una columna cervical rectificada y cifotica en un 50%.

GRAFICO N° 14:

DIFERENCIA ENTRE LA RELACIÓN MAXILOMANDIBULAR DENTARIA Y EL
MÉTODO DE PENNING



Fuente: Matriz de datos

TABLA N° 17:
DIFERENCIA ENTRE LA RELACIÓN MAXILOMANDIBULAR DENTARIA Y EL
MÉTODO DE PENNING

Penning	Clase 1	Clase 2	Clase 3
Media	4.90a	3.80a	2.20b
Desviación típica	1.96	5.07	2.96
Máximo	8.00	13.50	7.00
Mínimo	2.00	-4.00	-1.50
TAMAÑO	10	10	10

Fuente: Matriz de datos

F=3.77

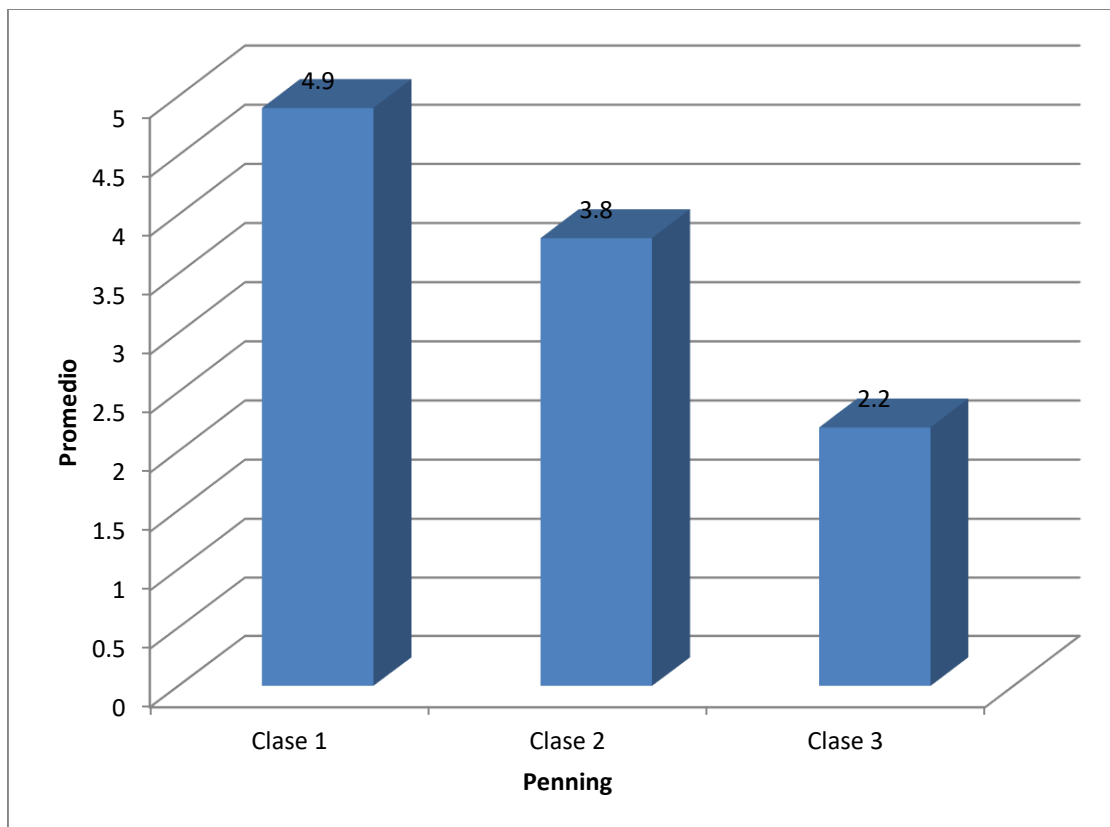
P=0.03

P<0.05

La Tabla N°.17 según el análisis de varianza de un factor (F=3.77) se observa que el método de penning en la clase 1,2 y 3 presentó diferencias estadísticas significativas (P<0.05). Según la prueba de Tukey se muestra los valores de penning de la clase 3 difieren de la clase 1 y 2.

GRAFICO N° 15:

DIFERENCIA ENTRE LA RELACIÓN MAXILOMANDIBULAR DENTARIA Y EL
MÉTODO DE PENNING



Fuente: Matriz de datos

DISCUSIÓN

En el presente trabajo se observó la relación entre la angulación cráneo cervical lo cual corresponde a: ángulo posteroinferior (API), triángulo hioideo, distancia C0-C1 y el análisis de la columna cervical con el método de Penning con la relación maxilomandibular esquelética analizada con cefalometría de MacNamara y el biotipo facial. Diversos autores hablaron sobre la relación entre dos segmentos más no en las tres parámetros establecidos en esta investigación, de esta manera nuestro propósito es verificar la hipótesis sobre presencia de alteración cráneo cervical y un biotipo facial específico según el tipo de maloclusión esquelética presente.

En cuanto a sexo y edad encontramos una mayor incidencia de pacientes del sexo femenino entre 18 y 21 años, que acuden a consulta odontológica, sabemos que mientras, más temprano es diagnosticada la patología, se obtendrá un mejor pronóstico del tratamiento por lo que varios estudios tienen su población en edad adolescente y juvenil.

Para el ángulo posteroinferior se evidenció, un 53.3% para los parámetros normales y el 46.7% distribuidos entre rotación anterior y posterior, así mismos la media se encuentra en 99.7°, siendo un intervalo mayor a lo establecido por Rocabado.

Para distancia C0-C1 un 63.3% se encontró dentro de los parámetros normales lo que nos indicaría una adecuada relación de la distancia respecto al atlas, en cuanto a la media encontramos valores de 4.97 mm tales como indica Rocabado.

Para el triángulo hioideo encontramos un valor positivo en la mayoría de los casos, pero solo 2 casos dentro de los valores normales establecidos por Rocabado, la media fue de 2.57 mm, teniendo valores menores que la norma.

En cuanto a la columna cervical estudiada por el método de Penning, un 66.7% presento una rectificación, solo dos casos presentaron lordosis fisiológica, y el resto presento cifosis e hiperlordosis, se encontraron valores por debajo de la norma establecida, teniendo una media de 2.13mm.

Estos datos encontrados difieren en cuanto a los mencionado por (Henriquez, Fuentes, Sandoval , & Muñoz , 2003), cabe recalcar que el estudio fue solo en varones mapuches y tal diferencia se puede deber a las etnias.

Para la relación maxilomandibular, debido que es una investigación no probabilística y por conveniencia es que tomamos 10 pacientes por clase, dentro de los pacientes clase I un 60% presento biretrusión maxilar y el resto tuvo una relación maxilomandibular normal, no evidenciamos ningún caso de biprotrusión; para pacientes clase II encontramos tanto problemas en el maxilar como en la mandibula mas no mixtos, en pacientes clase III evidenciamos problemas mixtos y únicos en su mayoría fueron por problemas maxilares.

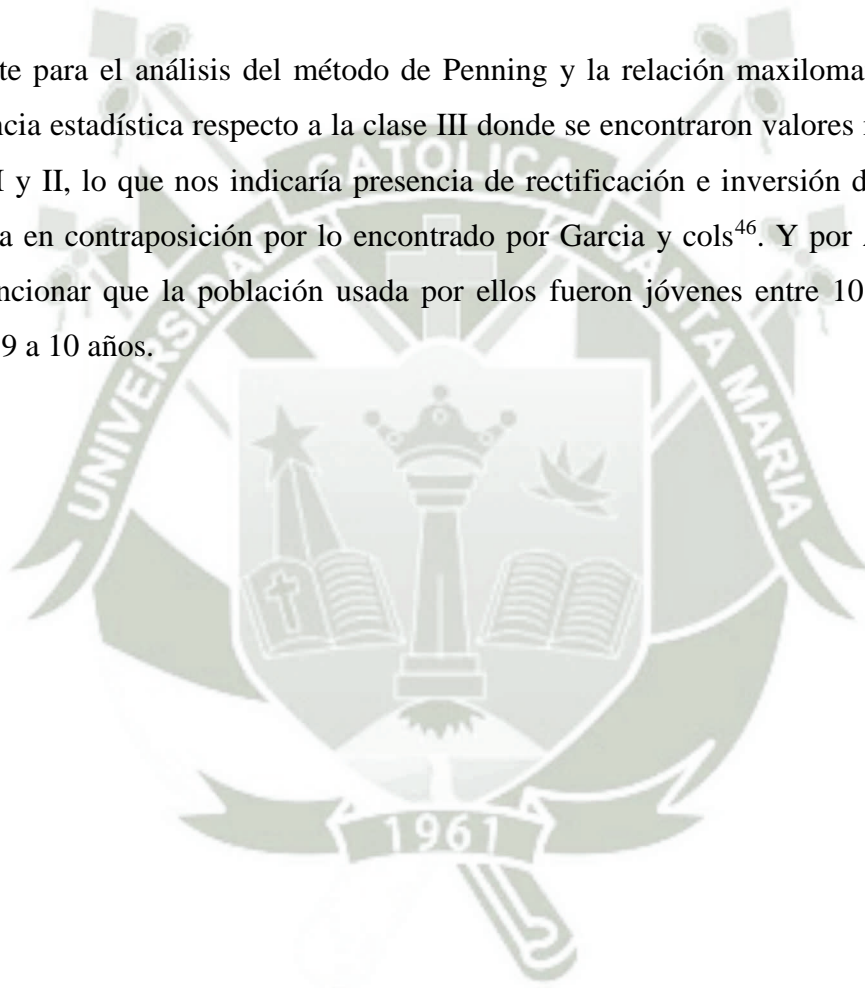
Así mismo para el patrón facial realizamos estudio clínico y radiográfico; dentro del clínico evidenciamos un 76.7% pacientes leptoprosópicos o cara alargada, y el resto con proporciones normales o mesoprosópicos, no se evidencio presencia de pacientes con cara corta y ancha o euriprosópos; para el análisis radiográfico usamos el análisis VERT de Rickets el cual debía coincidir con el clínico pero nuestros resultados fueron distintos, el 36.7% de pacientes son dolicofaciales o cara larga el 40% son mesofaciales y el 23.3% son braquifaciales o de cara corta, no encontramos relación alguna entre estas variables , lo que evidencia la importancia necesaria que se debe tener en cuenta al realizar un correcto diagnostico no sólo clínico sino también radiográfico.

En cuanto a la Angulacion Craneocervical y la relación maxilomandibular no se encontró significancia estadística con API, distancia C0-C1y triangulo hioideo con esto se ratifica la hipótesis nula (Gil Mori, 2013), se debe resaltar que para el API la clase II y III presentan una media con valores bajos es decir tendencia a tener una rotación posterior de cráneo mientras que la clase I tuvo tendencia a tener una rotación anterior y su valores fueron ligeramente mayores, datos parecidos fueron encontrados por Aldana y Cols. Sí se encontró significancia estadística para el Método de Penning en cuanto a pacientes Clase III estos tienden a tener valores menores que la norma establecida en comparación con los de clase I y II

Al cruce de datos de biotipo facial solo se obtuvo significancia estadística el análisis radiográfico con la relación maxilomandibular y el API de la angulación cráneo cervical; para el biotipo facial radiográfico y el API (Villalon, Frugone, & Palomino, 2004) mencionan que el grupo Dolicofacial presentaron valores segnificativos en cuanto al API mientras que el grupo mesofacial y braquifacial se encontraron dentro de los valores norma, en nuestro estudio se encontró que pacientes dolicofaciales presentan rotación posterior o extensión mientras que los meso y braquifaciales se encuentran dentro de los valores normales y con tendencia a tener rotación anterior, con estos resultados tenemos

una contraposición con lo mencionado por (Gil Mori, 2013) la cual no encontró significancia en ninguno de sus resultados, en cuanto a la relación maxilo mandibular en la clase I pacientes con biretrusión y relación maxilomandibular normal se encuentra un patrón Mesofacial con tendencia a Braquifacial los de clase II con una protrusión maxilar presentan un patrón Dolicofacial, pacientes con retrusión mandibular se encuentran dentro de un patrón Mesofacial y en la clase III con una retrusión maxilar, presentan un patrón Dolicofacial con tendencia a Mesofacial, también podemos visualizar que exclusivamente encontramos pacientes con retrusión maxilar y protrusión mandibular dentro de un patrón Braquifacial, estos datos son importantes para el tratamiento del paciente ortodóntico.

Finalmente para el análisis del método de Penning y la relación maxilomandibular hubo significancia estadística respecto a la clase III donde se encontraron valores más bajos que en clase I y II, lo que nos indicaría presencia de rectificación e inversión de la curvatura fisiológica en contraposición por lo encontrado por Garcia y cols⁴⁶. Y por Atilo y cols⁴⁷. Cabe mencionar que la población usada por ellos fueron jóvenes entre 10 a 16 años y niños de 9 a 10 años.



⁴⁶ García N, Sanhueza A, Cantín M, Fuentes R. Evaluation of Cervical Posture of Adolescent subjects in Skeletal Class I, II and III. *Int. J. Morphol.* 2012; 30 (2): 405-410.

⁴⁷ Attilio D, Caputi S, Epifania E, Festa F, Tecco S. Evaluation of cervical posture of children in skeletal class I, II, and III. 2005; Jul 23 (3):219-228.

CONCLUSIONES

PRIMERA:

En angulación cráneo cervical, los datos encontrados tuvieron un rango mayor pero dentro de los parámetros establecidos a excepción del triángulo hioideo y método de Penning que en su mayoría los jóvenes presentaron una columna rectificada y en cuanto al triángulo hioideo nuestro promedio se encontró fuera de los parámetros establecidos.

SEGUNDA:

La relación maxilomandibular para la clase I presento en su mayoría una biretrusión, para la clase II la mayor población presentaron alteraciones mandibulares y para la clase III en su mayoría alteraciones en el maxilar.

TERCERA:

Respecto al patrón facial; el 40% de nuestros casos se encontraron dentro de un patrón mesofacial, no muy alejado encontramos un patrón Dolicofacial con un 36.7%.

CUARTA:

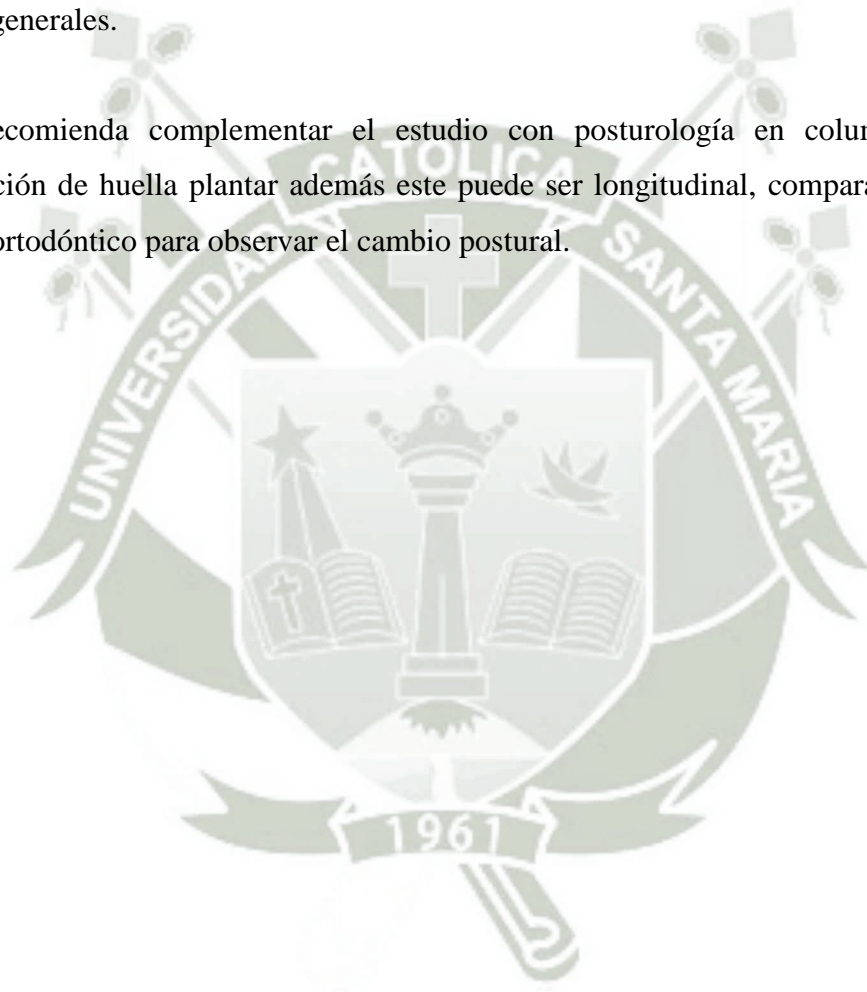
Se encontró significancia estadística entre la relación maxilomandibular y al patrón facial radiográfico. Así mismo se encontró significancia estadística respecto al ángulo posteroinferior (API) y el patrón facial radiológico.

QUINTA:

Finalmente se comprueba la hipótesis, donde el cambio marcado del API determinó un patrón facial específico y este último nos indica la tendencia a una maloclusión clase II y III

RECOMENDACIONES

1. Realizar una investigación incrementando el tamaño de muestra en jóvenes adolescentes, además poder hacer una diferenciación por género y edades.
2. En la actualidad la Universidad presenta un centro de osteopatía el cual puede ser y debería ser explotado para enriquecer nuestros conocimientos y realizar diagnósticos y pronósticos más asertivos a nuestros pacientes, no viéndolos como entes específicos sino generales.
3. Se recomienda complementar el estudio con posturología en columna dorsal y variación de huella plantar además este puede ser longitudinal, comparando un pre y post ortodóntico para observar el cambio postural.



BIBLIOGRAFÍA

1. Atlas de Anatomía, El Cuerpo y la Salud, edición 2012, España
2. Atlas de Anatomía el Cuerpo y la salud. El Esqueleto del Tronco.. España: Cultural S.A. 2012.
3. F. Santoja A. Pastor (2006). Cirugía menor y procedimientos en medicina de familia, capítulo 232 sección 22, páginas 1049-1052
4. Francois RD. Tratado de osteopatía craneal análisis ortodóntico diagnóstico y tratamiento manual de los síndromes craneomandibulares. Panamericana, segunda edición 2005, pp. 145-150
5. Henry Rouviere, Andre Delmas, Anatomía Humana Descriptiva, Topografica y Funcional,Esqueleto del cuello, 11 edición.
6. Kapandji I.A. Fisiología articular tomo 3, tronco y Raquis 6ta edición 2012
7. Mosby. (2009). Diccionario en odontología. (2da edición). España: Elsevier Mosby.
8. Müller F, O'Rahilly R. Occipitocervical segmentation in staged human embryos. J Anat 2003.
9. Okeson J.P.Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares (7ma edición),(2013).
10. Proffit W, Fields H. Contemporary Orthodontic. (5ta Ed). Madrid: Editorial Mosby/Doyma. 2013.
11. Quiros, O. (2006). Bases Biomecánicas y Aplicaciones Clínicas en Ortodoncia Interceptiva. (1er edición). Venezuela: Amolca.
12. Rocabado M. Cabeza y cuello. Tratamiento articular. Buenos Aires: Intermédica editorial.
13. Rouviere, H., & Delmas, A. (s.f.). Esqueleto del cuello. En Anatomía Humana Descriptiva,topografica y funcional (págs. 138-160). Masson.

14. STEINER C. Cephalometrics for You and Me. Am J Orthod. 39(10):729-54.
15. Tratado de osteopatía craneal análisis ortodóncico diagnóstico y tratamiento manual de los síndromes craneomandibulares. Panamericana. 3ra edición revisada.
16. Uthoff, H.K. The Embryology of the Human Locomotor System. 3th edit. Berlin: Springer-Verlag; 2006.
17. ZAMORA C, DUARTE S. Atlas de Cefalometría. Análisis Clínico y Práctico. Editorial Amolca. 2003.

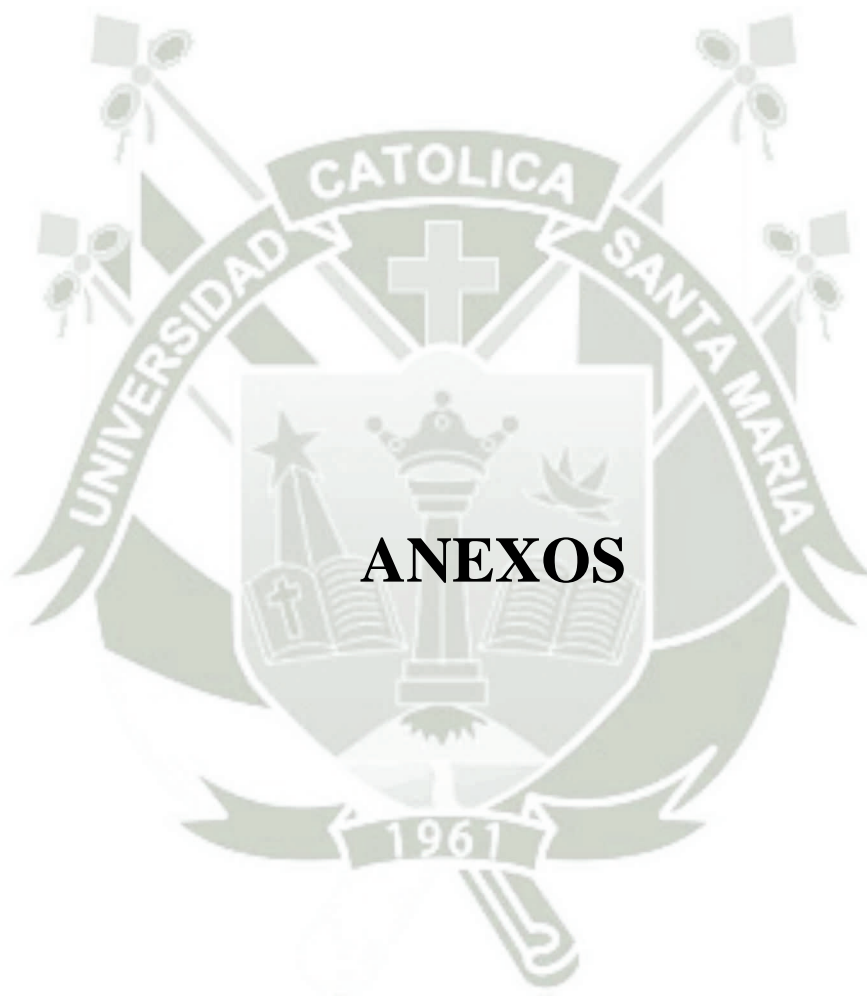


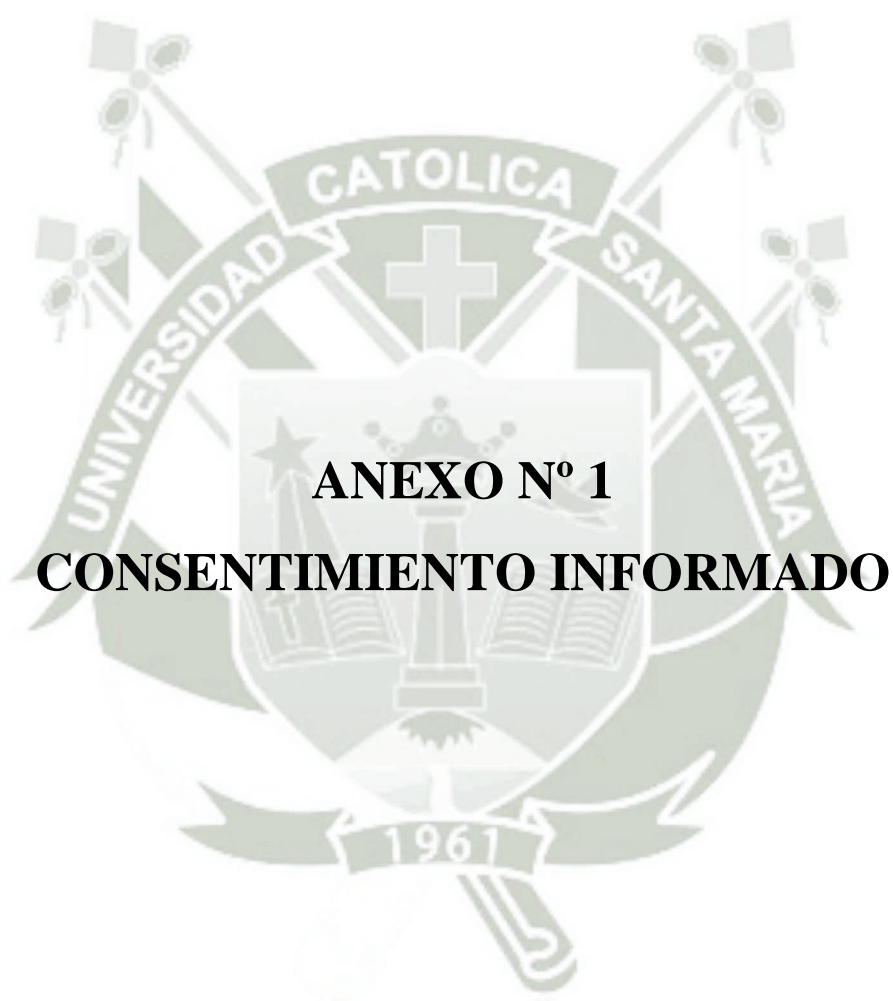
HEMEROGRAFÍA

1. Aldana P., Alejandra; Baez R., Jessica; Sandoval C., Carolina; Vergara N., Cristian; Cauvi L., Doris; Fernandez de la Reguera, Alejandro. (agosto de 2011). Asociación entre Maloclusiones y Posición de la Cabeza y Cuello. *International journal of odontostomatology*, 119-125.
2. Atilo D, Caputi S, Epifania E, Festa F, Tecco S. Evaluation of cervical posture of children in skeletal class I, II, and III. 2005; Jul 23 (3):219-228.
3. Enriquez Villafuerte, F. d. (2015). Analisis de la Relacion entre la postura del segmento cervical y el tipo de mordida mediante estudio cefalometrico.
4. García N, Sanhueza A, Cantín M, Fuentes R. Evaluation of Cervical Posture of Adolescent subjects in Skeletal Class I, II and III. *Int. J. Morphol.* 2012; 30 (2): 405-410.
5. Gil Mori, L. I. (2013). Evaluacion Cefalometrica de la posicion craneocervical en pacientes con patron esuqletico I,II,III. Lima: Cybertesis UNMSM.
6. Henriquez, J., Fuentes, R., Sandoval , P., & Muñoz , A. (2003). Analisis de la estabilidad Ortostatica craneocervical en adultos Mapuches. *International Journal of Morphology*, 21, 149-153.
7. Heredia Rizo, A. M., Albornoz Cabello, M., Piña Pozob, F., & Luque Carrasco, A. (2010). La postura del segmento craneocervical y su relación con la. *Osteopatía científica*, 89-96.
8. Johnson DR, Mc. Andrew TM, Özkan O. Shape differences in the cervical and upper thoracic vertebrae in rats (*Rattus norvergicus*) and bats (*Pteropus poiocephalus*). *J Anat* 1999; 194:249-53. 12.
9. Rocabado M. Análisis biomecánico craneocervical a través de una telerradiografía lateral. *Rev. Chil. Ortod* 1984; 1: 42-52.

WEBGRAFÍA

1. Barahona C, Juan . 2006. Principales Análisis Cefalométricos Utilizados Para El Diagnóstico Ortodóntico. Recuperado de:
<http://revista.colegiodentistas.org/index.php/revistaodontologica/article/view/24/51>
2. Enriquez Flor. Análisis de la relación entre la postura del segmento cervical y el tipo de mordida mediante estudio cefalométrico. 2015. Recuperado de:
<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/8806>
3. Jorge Henríquez; Ramón Fuentes; Paulo Sandoval & Alejandra Muñoz. 2003. Análisis de la estabilidad ortostática cráneo-cervical en adultos jóvenes mapuches. Temuco, Chile. Recuperado de: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022003000200009
4. Morales Hugo. 2014. Uso del VERT en la determinación de la tendencia de crecimiento de los pacientes de 10 a 16 años atendidos en la Clínica de Ortodoncia de la Escuela de Posgrado “Dr. José Apolo Pineda” de la Facultad de Odontología durante el periodo 2011-2013. Recuperado de :
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/6242/1/MORALEShugo.pdf>
5. Neox. Radiología digital. Análisis de McNamara recuperado de
<http://neox.com.pe/web/doc/Analisis-de-McNamara.pdf>
6. Otaño, Rigoberto. Otaño. Gladys. Fernández Rebeca. 2009. Crecimiento y desarrollo cráneo facial. Recuperado de: <http://articulos.sld.cu/ortodoncia/files/2009/12/crec-y-des-preg.pdf>
7. Prado C.Felix. 2014. Correlación entre la evaluación de la columna cervical aplicando el método de penning en comparación con el informe radiológico convencional para la evaluación de la lordosis cervical. Recuperado de:
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3785/1/Prado_cf.pdf





CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha.....

Yo.....identificado/a con DNI N° he sido informado por la Srta. Leslie Janis Zea Revilla acerca los estudios y toma radiográfica que requiere de mi persona para la realización de su tema de investigación.

El procedimiento consiste en responder un cuestionario de preguntas, al calificar como paciente apto se procede a la toma radiográfica lateral en posición natural de la cabeza, posterior a ello se tomaran medidas faciales con un Verniere.

Me ha informado de los riesgos, ventajas y beneficios del procedimiento.

He realizado las preguntas que consideré oportunas, todas las cuales han sido absueltas y con repuestas que considero suficientes y aceptables.

Por lo tanto, en forma consciente y voluntaria doy mi consentimiento para que se me realice tal procedimiento así mismo autorizo el uso de mi radiografía para fines investigativos.

.....
Firma del paciente.
DNI

.....
Firma del profesional
DNI



ANEXO N° 2
MODELO DEL INSTRUMENTO

FICHA OBSERVACIONAL

Paciente: _____ **EDAD:** _____ **SEXO:**

Tratante: _____

 M

 F

1. ¿Ha recibido tratamiento ortodóntico y/o ortopédico anteriormente? _____
2. ¿Ha recibido tratamiento quiropráctico para corregir la postura anteriormente? _____
3. ¿Practica algún deporte de competencia? _____
4. ¿Presentó o presenta dificultad para caminar? _____
5. ¿Fue diagnosticado con algún problema en la columna ? _____
6. Relación maxilomandibular esquelética (McNamara)
 - a) Clase I
 - b) Clase II
 - c) Clase III

MCNAMARA	NORMA SEGÚN SEXO	DATOS OBTENIDOS
MAXILA CONTRA BASE DE CRÁNEO		
Nap-A		
RELACIÓN MAXILO-MANDIBULAR		
LONGITUD MANDIBULAR EFECTIVA Co-Gn		
LONGITUD MAXILAR EFECTIVA Co-A		
DIFERENCIA MAXILOMANDIBULAR Co-A/Co-Gn		
ALTURA FACIAL ANTEROINFERIOR Ena-Me		
ANGULO DEL PLANO MANDIBULAR Po-Or/Go-Me		
ANGULO DEL EJE FACIAL Ba-N/pt-Gnl		
MANDIBULA CONTRA BASE DE CRÁNEO		
NACION PERPENDICULAR A Pg Nap-Pg		

7. Patrón facial

a) Análisis Clínico:

Índice facial: _____ X100=

Leptoprosópico
Mesoprosópico
Euriprosópico

>90
 85.0 – 89.9
 <84.9

VERT	NORMA SEGÚN EDAD	DATOS OBT.	Diferencia / desviación estándar	Desv. individual
EJE FACIAL				
PROFUNDIDAD FACIAL				
ANGULO DEL PLANO MANDIBULAR				
ALTURA FACIAL INFERIOR				
ARCOMANDIBULAR				

b) Análisis radiográfico

- Dolicofacial
- Mesofacial
- Braquifacial

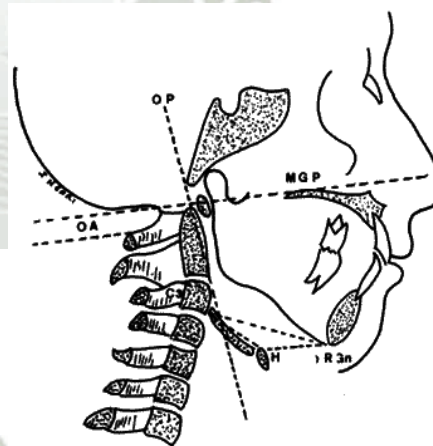
Angulación Cráneo cervical

Angulación cráneo cervical _____

Distancia c0-c1 _____

Distancia c1-c2 _____

Triangulo Hioideo _____

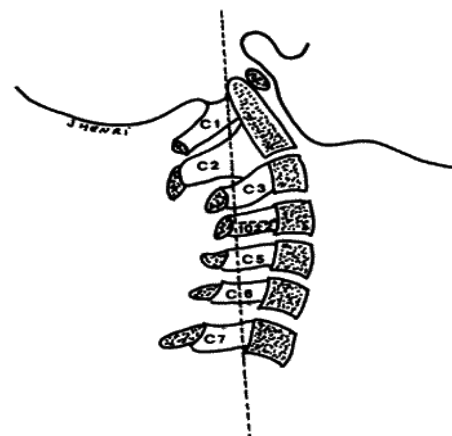


Profundidad cervical: _____

Lordosis cervical: _____

Normal

Aumentada





MATRIZ DE DATOS

Px	Edad	Sexo	Api	Distancia c0-c1	Nulo	Positivo	Negativo	Dimensión	Profundidad cervical	Lordosis	Cifosis	Rectificada	Leptoprosóptico	Mesoprosóptico	Euriprosóptico	Braquifacial	Mesofacial	Dolicofacial	Rmm	Tipo de maloclusión
1	21	2	104	5.5		X		4.5	2.5			X	X				X		2	Retrusión Mandibular
2	29	2	111	8.5		X		1.5	5			X	X				X		1	Biretrusión
3	19	2	89	2.5		X		10	-4		X		X					X	2	Protrusión Maxilar
4	21	2	97	4			X	2	5			X	X				X		1	Biretrusión
5	22	1	112.5	5.5		X		6.5	7.5			X	X				X		1	Biretrusión
6	19	2	100	5.5		X		1.5	4			X	X				X		2	Retrusión Mandibular
7	25	1	93	5		X		11.5	-1.5		X		X				X		3	Retrusión Maxilar
8	19	1	103	7			X	1.5	5			X	X			X			2	Protrusión Maxilar
9	23	2	88	4	X			0	1.5			X	X					X	2	Retrusión Mandibular
10	29	1	93	5		X		1.5	0.5		X		X					X	3	Retrusión Maxilar
11	20	2	113	6.5		X		10	8	X				X		X			1	Biretrusión
12	30	2	115	7.5		X		10	7			X		X			X		3	Retrusión Maxilar
13	18	2	107	8			X	2.5	5.5			X	X				X		1	Normal
14	20	2	98	3			X	2.5	5			X		X				X	2	Retrusión Mandibular
15	22	2	92.5	8			X	4	-3		X			X				X	2	Protrusión Maxilar
16	22	2	103	2		X		2.5	-1		X			X		X			3	Protrusión Mandibular
17	20	2	102	9			X	3	6			X		X			X		1	Normal
18	18	1	97	2.5		X		3	3			X	X			X			1	Biretrusión
19	25	1	98	8		X		7	8	X			X					X	2	Protrusión Maxilar
20	23	1	96.5	1	X			0	2			X	X			X			1	Biretrusión
21	27	1	101	4.5		X		7	4			X	X					X	3	Retrusión Maxilar
22	19	1	96	7		X		9	5			X		X		X			3	Retr max Protr mand
23	24	1	88	3		X		4	3			X	X				X		1	Normal
24	28	1	90	3.5		X		8	0		X		X				X		3	Retrusión maxilar
25	19	2	92	-2,5		X		8	1		X		X					X	3	Retrusión maxilar
26	28	1	95	0		X		10	13.5	X			X					X	2	Retrusión Mandibular
27	23	2	101	6		X		0.5	1.5			X	X					X	3	Retrusión maxilar
28	22	2	98	2.5		X		9.5	4			X	X			X			1	Normal
29	21	2	101	5	X			0	5.5			X	X					X	3	protrusión mandibular
30	18	1	105	12		X		8	5.5			X	X				X		2	retrusión mandibular