



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIATEGUI
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

TESIS

“Correlación entre la edad cronológica y la edad ósea cervice-vertebral en pacientes de 8 a 16 años del Hospital Base II Moquegua, 2019”

PRESENTADA POR

Bach. Marghori Milagros Olivera Berroa

ASESOR

Mgr. CD. Mario Alejandro Simauchi Tejada

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

Cirujano - Dentista

MOQUEGUA – PERÚ

2021

ÍNDICE DE CONTENIDO

Agradecimientos	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
RESUMEN	1
SUMMARY	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I	5
PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.1 Definición del problema.....	5
1.2 Objetivo de la Investigación	5
Objetivo General	5
Objetivos Específicos	5
1.3 Operacionalización de variables	6
1.4 Hipótesis de la investigación	6
CAPÍTULO II	7
MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 Antecedentes de la investigación.....	7
2.2 Bases Teóricas	9
2.3 Marco conceptual.....	14
CAPÍTULO III	16
MÉTODO	16
3.1 Tipo de investigación	16
3.2 Diseño de la investigación	16
3.3 Población y muestra	16
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
3.5 Técnica de procesamiento y análisis de datos.....	19
CAPÍTULO IV	20

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	20
4.1 Presentación de los resultados	20
4.2 Contrastación de hipótesis.....	24
4.3 Discusión de resultados	26
CONCLUSIONES.....	28
RECOMENDACIONES	29
BIBLIOGRAFÍA	30
ANEXOS	33

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	EDAD CRONOLÓGICA DE LA POBLACIÓN SEGÚN EL SEXO.....	20
TABLA 2	EDAD ÓSEA CÉRVICO VERTEBRAL DE LA POBLACIÓN EL SEXO.....	22
TABLA 3	EDAD CRONOLÓGICA Y EDAD ÓSEA CÉRVICO VERTEBRAL DE LA POBLACIÓN.....	23

RESUMEN

El organismo durante el proceso de crecimiento y desarrollo sufre constantes modificaciones hasta alcanzar la madurez, estas variaciones se presentan en cada individuo de manera diferente, lo que se conoce como “reloj biológico”, caracterizándose por tener su propio tiempo, ritmo y velocidad de crecimiento. El presente estudio tiene como objetivo relacionar la edad cronológica y la edad ósea cervice vertebral en pacientes de 8 a 16 años del Hospital Base II Moquegua.

La investigación corresponde a un diseño observacional, retrospectivo, transversal y analítico. La muestra estuvo conformada por 102 radiografías cefalométricas en formato digital de pacientes de 8 a 16 años en periodo 2017 – 2019 del servicio de imagenología del Hospital Base II Moquegua, las cuales fueron evaluadas con el método propuesto por Baccetti.

Se analizaron las vértebras cervicales para estimar la edad ósea, resaltando dos características fundamentales: la presencia de las concavidades en los bordes inferiores de las vértebras C2, C3 y C4 y la forma del cuerpo de las vértebras C3 y C4, posteriormente fueron clasificadas en el estadio que se encontraban tomando en cuenta la edad cronológica y sexo del paciente.

Los resultados muestran que la edad cronológica presenta mayor frecuencia en las edades de 12, 13, y 14 años con 16.67% y 15,69%, es similar en ambos sexos. Respecto a la edad ósea cervice vertebral y el sexo, el 32.35% de la población se encontró en el estadio 4, y el 28.43% en el estadio 5 encontrando frecuencias similares en ambos sexos. Se concluye que existe una correlación buena directa y significativa entre la edad cronológica y la edad ósea cervice vertebral, Correlación de Spearman de 0.668 y p valor: 0.000

Palabras claves: vértebras, radiografías, edad, maduración, pico de crecimiento.

SUMMARY

The organism during the process of growth and development undergoes constant modifications until reaching maturity, these variations occur in each individual in a different way, which is known as "biological clock", characterized by having its own time, rhythm and speed of growth. The present study aims to relate the chronological age and the cervical-vertebral bone age in patients from 8 to 16 years of age at the Hospital Base II Moquegua.

The research corresponds to an observational, retrospective, cross-sectional and analytical design. The sample consisted of 102 cephalometric radiographs in digital format of patients aged 8 to 16 years in the period 2017 - 2019 of the imaging service of the Hospital Base II Moquegua, which were evaluated with the method proposed by Baccetti.

The cervical vertebrae were analyzed to estimate bone age, highlighting two fundamental characteristics: the presence of concavities on the lower edges of the C2, C3 and C4 vertebrae and the shape of the body of the C3 and C4 vertebrae, which were subsequently classified according to their stage, taking into account the chronological age and sex of the patient.

The results show that the chronological age presents higher frequency in the ages of 12, 13, and 14 years with 16.67% and 15.69%, it is similar in both sexes. Regarding the cervical-vertebral bone age and sex, 32.35% of the population was found in stage 4, and 28.43% in stage 5, finding similar frequencies in both sexes. It is concluded that there is a good direct and significant correlation between chronological age and cervical vertebral bone age, Spearman correlation of 0.668 and p value: 0.000

Key words: vertebrae, radiographs, age, maturation, peak growth.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento y desarrollo juega un papel fundamental en el área de ortodoncia y ortopedia maxilar, esta rama de la odontología se caracteriza en la armonización de relaciones intermaxilares, a través de la redirección del crecimiento del complejo craneofacial. Es importante que el clínico pueda reconocer los periodos donde se produce la aceleración, disminución o detención del crecimiento, debido a que es complicado sólo guiarnos de la edad cronológica para determinar el desarrollo de un individuo, además guiará al clínico a tener previsibilidad acerca del momento ideal para iniciar un tratamiento ortopédico (1).

La ortodoncia interceptiva es definida por The American Association of orthodontics (2013), como el tratamiento de prevención para reducir la severidad de la maloclusión (2).

No estimar el grado de desarrollo de un paciente en ortodoncia y ortopedia, tendría un efecto negativo, debido a que el ortodoncista no podría saber si es necesario el empleo o no de aparatología ortopédica, como consecuencia, si el crecimiento óseo ha culminado es posible que el tratamiento ortodóncico sea más complejo y demande mayor tiempo (3).

En la actualidad para evaluar el crecimiento y desarrollo de un individuo, el método más utilizado son las radiografías carpales, siendo muy pocos los estudios en el Perú sobre la estimación de la maduración ósea mediante las vértebras cervicales utilizando las radiografías cefalométricas, estas últimas son indicadas al iniciar un tratamiento ortodóncico, lo que conllevaría a un ahorro económico y se evitaría una exposición de radiación adicional (4).

Este estudio es importante porque permitirá conocer si existe relación entre la edad cronológica y la edad ósea cérvico vertebral con el método de Baccetti como indicador de madurez, constituyendo un aporte al conocimiento con relevancia científica. El profesional podrá estimar el grado de desarrollo de un paciente, siendo un dato importante para el éxito de los tratamientos en ortodoncia y ortopedia, además busca brindar información a la población acerca de los

determinantes que influyen en el crecimiento y desarrollo de un individuo, constituyendo un aporte social.

Este estudio cuenta con una originalidad parcial ya que se encontró estudios similares, sin embargo, es único en la región de Moquegua.

Una de las principales limitaciones para realizar este estudio fue el acceso a la información en la etapa de recolección de datos, debido a que el servicio de imagenología cuenta con una base de datos general de todos los tipos de radiografías digitales tomadas en el Hospital Base II Moquegua, por lo que realizo la búsqueda de todas las ordenes archivadas con indicación de radiografías cefalométricas en el periodo 2017 – 2019, otra limitación fue la búsqueda de las historias clínicas, ya que algunas no se encontraron archivadas en el lugar que les corresponde de acuerdo a su numeración, para esto se hizo el seguimiento en el sistema informático del Hospital Base II Moquegua.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Definición del problema

¿Existe correlación entre la edad cronológica y la edad ósea cervice vertebral en pacientes de 8 a 16 años del Hospital Base II Moquegua, 2019?

1.2 Objetivo de la Investigación

Objetivo General

- Correlacionar la edad cronológica y la edad ósea cervice vertebral en pacientes de 8 a 16 años del Hospital Base II Moquegua, 2019.

Objetivos Específicos

- Estimar la edad cronológica según el sexo en pacientes de 8 a 16 años del Hospital Base II Moquegua, 2019.
- Estimar la edad ósea cervice vertebral según el sexo en pacientes de 8 a 16 años del Hospital Base II Moquegua, 2019.

1.3 Operacionalización de variables

Variables (estudio)	Indicador	Valor final: unid/categ	Escala	Tipo de variable
Edad cronológica	Años transcurridos desde fecha de nacimiento	Años	Razón	Numérica
Edad ósea cervice vertebral	Morfología Cervice vertebral	Estadio 1 Estadio 2 Estadio 3 Estadio 4 Estadio 5 Estadio 6	Ordinal	Cualitativa
Sexo	Características sexuales secundarias	Masculino Femenino	Nominal	Cualitativa

1.4 Hipótesis de la investigación

Dado que la edad ósea cervice vertebral es un indicador de madurez biológica para estimar el grado de desarrollo esquelético de cada individuo, y la edad cronológica representa la cantidad de años transcurridos desde el nacimiento.

Es probable que la edad ósea cervice vertebral esté relacionada con edad cronológica.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes Nacionales

Julca Lévano Juan Carlos “Relación de la edad cronológica con la maduración ósea cervical mediante el método de Baccetti” Perú 2019. La muestra estuvo conformada por 280 radiografías laterales de cráneo. En este estudio se evaluó el pico de crecimiento y luego se relacionó con la edad y sexo de los individuos. En los resultados se observaron que las mujeres presentaban mayor grado de madurez que los hombres. Concluyendo que existe asociación entre el pico de crecimiento y la maduración ósea de los pacientes según su edad cronológica (5).

Gustavo Falcon Moreno: “Relación entre los estadios de maduración ósea cervical y los estadios de calcificación dentaria mandibular” Perú 2018. Se evaluaron 200 radiografías cefalométricas de pacientes de 8 a 15 años. Los resultados mencionan la relación entre el sexo y los estadios de Baccetti. Los resultados mencionan que las mujeres y los hombres se encontraron en el estadio III con (21%) y (13.5%). Al relacionar los estadios de Baccetti con la edad, existe relación entre ambas variables, aumentando la maduración ósea a medida que incrementa los años de un individuo (1).

Mauricio Vílchez Cesar Raúl: “Correlación del método de Baccetti de maduración esquelética con los estadios de calcificación dentaria utilizando el método de Demirjian en pacientes de ambos sexos de 9 a 17 años de edad en el servicio de ortodoncia de la UPCH en Lima” Perú 2016. Se determinó la frecuencia de los estadios de maduración ósea según la edad y el sexo. Fueron elegidas 200 radiografías laterales de cráneo. Los resultados demostraron que los estadios de Baccetti varían ligeramente según el sexo, el estadio más frecuente en el sexo femenino fue el V (33.1%) y en sexo masculino fue el estadio III (23.4%) y IV (28.2%), no se encontraron diferencias significativas (6).

Ávila Villalobos Marco Antonio: “Determinación del pico de crecimiento puberal mandibular mediante la maduración ósea cervico vertebral y la edad cronológica” Perú 2015. Se analizaron 137 radiografías digitales en pacientes de 8 a 16 años con el método de Baccetti. El estudio concluye, que el pico de crecimiento mandibular se produce primero en las mujeres a los 10.48 años y en los hombres a los 11.21 años, habiendo una diferencia entre un año entre ambos sexos encontrándose diferencias estadísticamente significativas (4).

2.1.2 Antecedentes Internacionales

Ramírez Velázquez Mariela: “Maduración de las vértebras cervicales y edad cronológica en niños adolescentes” Venezuela 2018. Se analizaron 93 radiografías laterales de cráneo de pacientes entre 6 a 17 años. Los resultados muestran que existe correlación entre la edad cronológica y los estadios de maduración ósea cervico vertebral, sin embargo, sugiere que la edad no es precisa para evaluar la maduración ósea porque podría estar condicionada a factores genéticos y ambientales (7).

Ramiro Salazar: “Evaluación de los estadios de maduración ósea, según el método Baccetti” Ecuador 2017. Se utilizaron 50 radiografías laterales de cráneo para identificar el grado de maduración de pacientes de 10 a 15 años. Concluyo que la edad cronológica coincide con el PCP siendo en las mujeres a los 12 años y en los hombres a los 13 años, las mujeres presentan cambios más tempranos (8).

Jaime Plazas Román: “Evaluación de los estadios de maduración esquelética por medio del análisis de Baccetti en pacientes pediátricos” Colombia 2013.

Se evaluaron a 100 pacientes entre 8 a 12 años. Concluyendo que los mayores porcentajes de hombres 27% y mujeres 21%, se encontraron en el estadio 1, y el menor porcentaje de las mujeres 11% y de los hombres 3% se encontraban en el estadio 3. Se encontró también que de un total de 16 mujeres, 3 se encontraban en su pico de crecimiento a los 8 años mientras que ninguno de los hombres había alcanzado su pico máximo de crecimiento (9).

Bedoya Rodríguez Antonio: “Maduración ósea vertebral en niños de 8 a 14 años de la clínica de postgrado de ortodoncia de la institución UNICOC” Colombia 2013.

La muestra estuvo conformada por 130 radiografías laterales de cráneo, las cuales fueron evaluadas con el análisis de Baccetti. Los resultados muestran que niñas alcanzaron el pico de crecimiento a los 12 años, mientras que los niños alcanzaron el pico de crecimiento a los 13 y 14 años.

Se encontró diferencias significativas entre los estadios de maduración ósea y el sexo (10).

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Edad cronológica

Es el tiempo transcurrido desde el nacimiento de un individuo, valorado en la cantidad de años y meses y del cual forma parte de los acontecimientos más importantes de este. Tiene gran importancia en un marco social y legal, más que biológico (11).

2.2.1.1 División de la edad cronológica:

2.2.1.1.1 Período prenatal o de vida intrauterina: Se considera desde la fecundación del ovocito hasta el nacimiento (12).

2.2.1.1.2 Período postnatal: Este periodo corresponde desde el nacimiento hasta la senilidad, se divide en varios estadios (12).

- **Fase Neofetal:** Son las primeras dos semanas después del nacimiento.

- **Periodo de lactancia:** Continúa hasta el primer año de vida aproximadamente 12 a 14 semanas. Se divide en 2 etapas: primera infancia, época de la erupción de la dentición primaria y la segunda infancia, corresponde a la época la dentición mixta.
- **Periodo de pubertad:** Se caracteriza por el comienzo de la maduración de los órganos sexuales y aparición de los caracteres sexuales secundarios.
- **Periodo de adolescencia:** El organismo alcanza la madurez sexual, física y mental. La dentición permanente se completa con la erupción del tercer molar.
- **Periodo de adulto:** En esta etapa termina la osificación y el crecimiento, más adelante los cambios ocurren con lentitud y conducen a la madurez y a la senilidad.

2.2.2 Edad ósea

Es un indicador de madurez biológico

mediante un análisis radiográfico, constituye el grado de desarrollo y madurez del aparato esquelético de un individuo. Los huesos que aparecen de manera progresiva después del post nacimiento hasta la madurez aumentan de tamaño y pasan por una serie de cambios morfológicos. Las radiografías laterales de cráneo son ideales para la evaluación de la edad ósea cervico vertebral (11)(6).

2.2.2.1 Crecimiento

El crecimiento enfatiza el aumento en tamaño de las dimensiones durante el desarrollo, es un aspecto cuantitativo del desarrollo biológico, a través del cual la materia viva se hace más grande. El crecimiento es medido en unidades de aumento por unidades de tiempo (cm/año o gr/día) (6).

El crecimiento se da por dos mecanismos: hipertrofia, aumento de tamaño de células y la hiperplasia que corresponde al aumento de número de células por multiplicación celular (9).

2.2.2.1.1 Velocidad de crecimiento

Ciertas partes del cuerpo crecen con diferentes velocidades, el cuerpo del niño sufre cambios los cuales son normales hasta llegar a la madurez, el crecimiento

es un proceso que se da en forma ordenada, existiendo momentos en que se intensifica y momentos de estabilidad (1).

2.2.2.1.2 Curva de crecimiento

Se representa mediante una gráfica en forma de “S”, la cual indica la velocidad de crecimiento del niño y adolescente, puede ser graficada en un plano de coordenadas donde el eje horizontal indica los años y el eje vertical, los centímetros por año (1).

- **Primer pico de crecimiento:** Alrededor de los 8 años, en la segunda infancia.
- **Estadío de aceleración:** Aproximadamente a los 10 - 12 años, en este estadío el niño empieza a crecer más, hay un ascenso en la curva.
- **Pico de crecimiento puberal:** Crecimiento máximo que presenta un individuo, alrededor de los 12 – 14 años dependiendo del sexo.
- **Estadío de descenso:** El crecimiento se da de una forma más lenta y en menos cantidad. Ocurre dos años después del pico de crecimiento puberal.

2.2.2.1.3 Pico de crecimiento puberal (PCP)

Es un proceso que se da en forma constante en todos los niños, corresponde a la máxima aceleración del crecimiento de un organismo continuando con una etapa de crecimiento lento. El PCP es muy variable en todos los individuos, algunos niños presentan una maduración más rápida y otros más lenta (1).

2.2.2.2 Desarrollo

El desarrollo es un proceso hacia la madurez que se da en forma gradual, para llegar a un fin estructural, son cambios cualitativos y cuantitativos en el organismo humano. La diferenciación celular conlleva a la maduración de las funciones físicas y psíquicas. (13).

El crecimiento y desarrollo son términos para denominar aquellos procesos físicos, químicos y psicológicos, los cuales producen cambios en los tejidos del cuerpo e incremento de las capacidades de un individuo (13).

2.2.2.2.1 Factores reguladores

Según Moyers describe algunas variables que pueden alterar el crecimiento físico (6).

- **Herencia:** La genética se encuentra de forma activa durante el crecimiento, se espera que los hijos alcancen su pubertad a edades semejantes de los padres.
- **Estado Nutricional:** La desnutrición desacelera el crecimiento en la niñez. Una alimentación sana garantiza el normal desarrollo.
- **Enfermedad:** Las enfermedades graves pueden tener un efecto en el crecimiento del niño.
- **Hormonas de crecimiento:** Un desorden hormonal provocaría alteraciones en el crecimiento y desarrollo.
- **Ambientales:** El factor biogeográfico donde la velocidad de crecimiento varía con las temperaturas.
- **Factores Socioeconómicos:** Los niños que pertenecen a una población pobre, tienen un desarrollo y crecen menos a comparación de niveles socioeconómicos altos.
- **Tendencias Seculares:** Predisposición del ser humano para alcanzar tempranamente la adolescencia.

2.2.2.2.2 Desarrollo de los tejidos duros

Al terminar el periodo embrionario (10 a 12 semana), y avanzada la conformación de los tejidos blandos, empieza la formación y mineralización de los tejidos duros (12).

Existen dos tipos de osificación:

- **Intramembranosa:** Comprende los huesos planos del cráneo y la mandíbula, el hueso se forma en el interior del mesénquima y de manera directa. Comprende 4 etapas empezando por la *osificación central* donde ocurren los centros de osificación. Las células mesenquimatosas se diferencian en células osteógenas y estas en osteoblastos para secretar matriz osteoide, siguiendo con la *calcificación* donde se da por terminado la secreción de la matriz osteoide, hay un depósito de calcio y otros minerales. La matriz extracelular se solidifica. *Formación de trabéculas*, tercera fase donde la matriz osteoide se convierte en trabéculas y dará origen al hueso esponjoso. *Formación del Periostio*, por medio

de la diferenciación de la mesénquima que se encuentra alrededor del hueso sustituyendo el hueso esponjoso por hueso compacto (4).

- Endocondral: El tejido óseo se forma en el cartílago hialino, que se desarrolla a partir del mesénquima. Comprende de 6 etapas:

Se produce un molde de cartílago, por medio de las células mesenquimatosas que se transforman en condroblastos y estos secretan una matriz extracelular cartilaginosa, luego se da el crecimiento del molde cartilaginoso, los condroblastos pasan a ser condrocitos. Posteriormente se desarrolla el primer centro de osificación, el pericondrio es convertido en periostio, este induce a la formación del hueso en el tejido cartilaginoso, a continuación, se da el desarrollo de la cavidad medular, algunas de las trabéculas del hueso esponjoso son reabsorbidas por los osteoclastos dejando una cavidad medular que luego será sustituido por hueso compacto. Se da el desarrollo de los centros secundarios de osificación y finalmente la formación del cartílago articular y la epifisiaria (4).

2.2.2.3 Maduración

Es el mayor grado de perfeccionamiento funcional, proceso progresivo de nuevas funciones (hablar, caminar, sostener la cabeza) o de eventos (aparición de la menarquia, erupción de un diente, cambio de voz) (14).

La maduración ósea es el progreso del desarrollo de los huesos. Se da por la transformación del tejido cartilaginoso en hueso. Esto sucede a lo largo de su infancia y adolescencia de un ser humano (9)

2.2.2.4 Anatomía de la columna vertebral

La columna vertebral representa el eje óseo del cuerpo, están compuestas por 33 a 34 vertebras, las cuales se agrupan en: 7 cervicales, 12 dorsales o torácicas, 5 lumbares, 5 sacras y 4 coccígeas (6).

La columna vertebral cervical está constituida por siete vertebras superpuestas y articuladas entre sí. El nombre de las dos primeras son atlas y axis:

Atlas: Es la primera vértebra cervical y la más ancha donde se apoya el cráneo por lo que tiene este nombre del gigante Atlas, según la mitología griega sostenía el universo. Como características que describen esta primera vertebra es que no

presenta apófisis transversa ni cuerpo. Está conformado por dos masas laterales unidas por un arco anterior y otro posterior, el primero corto y el segundo más largo. (6).

Axis: Segunda vértebra cervical, tiene como característica principal las apófisis odontoides el cual tiene una proyección hacia arriba a partir del cuerpo, su principal función es de pivote de rotación del atlas. Las vértebras C-3 a C-6 son consideradas como típicas y la séptima es una vértebra de transición (6).

2.2.2.5 Radiografía Cefalométrica

Es una de las técnicas radiográficas extraorales más utilizadas en odontología, especialmente en ortodoncia y cirugía maxilofacial. Indicada para evaluar el crecimiento y desarrollo facial, anomalías del desarrollo y traumatismos. Muestra los huesos de la cara y los tejidos blandos (15).

2.2.2.5.1 Características de una imagen radiográfica

- **Densidad:** Es determinada por la calidad y cantidad de radiación producida, es el grado de oscurecimiento de una película radiográfica (15).
- **Contraste:** Capacidad de la película radiográfica de mostrar variaciones en diferentes estructuras anatómicas (15).
- **Detalle:** Depende de la nitidez y el contraste radiográfico, es una cualidad diagnóstica visual (15).

2.3 Marco conceptual

- **Edad biológica:** Registro del progreso hacia la madurez, es la edad estimada la cual está determinada por el grado de desarrollo que ha presentado cada individuo medido en el tiempo (9).
- **Maduración esquelética:** Determina el grado de desarrollo de osificación de un hueso. (16).
- **Osificación:** Es el proceso por el cual se forma el hueso por las células llamadas osteoblastos. Existiendo dos tipos de osificación. Intramembranosa y endocondral (9).
- **Cartílago:** Es un tejido conectivo elástico, resistente, avascular. Formado por matriz intercelular y condrocitos. (17).

- **Cartílago hialino:** Tiene un aspecto traslucido, es el más abundante en el cuerpo (17).
- **Radiografía cefalométrica:** Es una imagen de perfil de cráneo, corresponde a una imagen bidimensional plana (9).
- **Ortopedia funcional:** Disciplina que junto a la cirugía ortognática tratan problemas morfológicos, estéticos y funcionales del complejo orofacial (18).
- **Discrepancias esqueléticas:** Desarmonía entre las bases óseas maxilares que dependen de factores genéticos, ambientales, esqueléticos musculares dentales y otros (19).
- **Maloclusión:** Posición incorrecta de los dientes respecto al arco dental Existiendo una relación inadecuada entre los dientes superiores e inferiores (20).

CAPÍTULO III

MÉTODO

3.1 Tipo de investigación

El presente trabajo es una investigación observacional, retrospectivo, transversal y analítico.

3.2 Diseño de la investigación

El diseño es aseguenciado de correlación del nivel relacional.

3.3 Población y muestra

Estuvo conformado por el 100%, que corresponde a 102 radiografías cefalométricas en formato digital de pacientes de 8 a 16 años del servicio de imagenología del Hospital Base II Moquegua en el periodo 2017- 2019, las cuales fueron seleccionadas en base a los criterios de elegibilidad.

Criterios de inclusión

- Radiografías cefalométricas en formato digital de pacientes de 8 a 16 años de edad.
- Radiografías cefalométricas en formato digital de pacientes nacidos y residentes en la ciudad de Moquegua.
- Pacientes sin antecedentes de ortodoncia.
- Radiografías cefalométricas procesadas adecuadamente y que las vértebras cervicales C2, C3 y C4 sean visibles.

Criterios de exclusión

- Pacientes con trastornos endocrinos, sistémicos o síndromes aparentes.
- Pacientes con antecedentes de trauma en cara y cuello.
- Radiografías que se encuentren dañadas, falta de contrataste, nitidez o angulación incorrecta.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnicas de recolección de datos

En este estudio se realizó la técnica documental para estimar la edad cronológica, y la técnica observacional para estimar el grado de madurez ósea por medio de radiografías cefalométricas, utilizando del método de Baccetti.

3.4.2 Instrumento

Para estimar la maduración ósea cérvico vertebral se utilizó el método de Baccetti, el cual según los estudios realizados se puede considerar efectivo y confiable. Baccetti propuso un sistema analizando las vértebras cervicales C2, C3 y C4 a través de radiografías para evaluar la maduración ósea considerando los siguientes parámetros:

- a) En el borde inferior: la presencia o ausencia de concavidad de C2, C3 C4.
- b) Forma del cuerpo de C3 y C4: trapezoidal, rectangular horizontal, cuadrado y rectangular vertical.

Realizando el análisis observacional con respecto a la morfología de las vértebras seleccionadas, se llevó a cabo la clasificación, determinando el estadio en la que se encontraban:

Estadio 1 (CS1): Los bordes inferiores de C2, C3 y C4 son planos, C3 y C4 tienen forma trapezoidal. Etapa pre pico máximo de crecimiento mandibular.

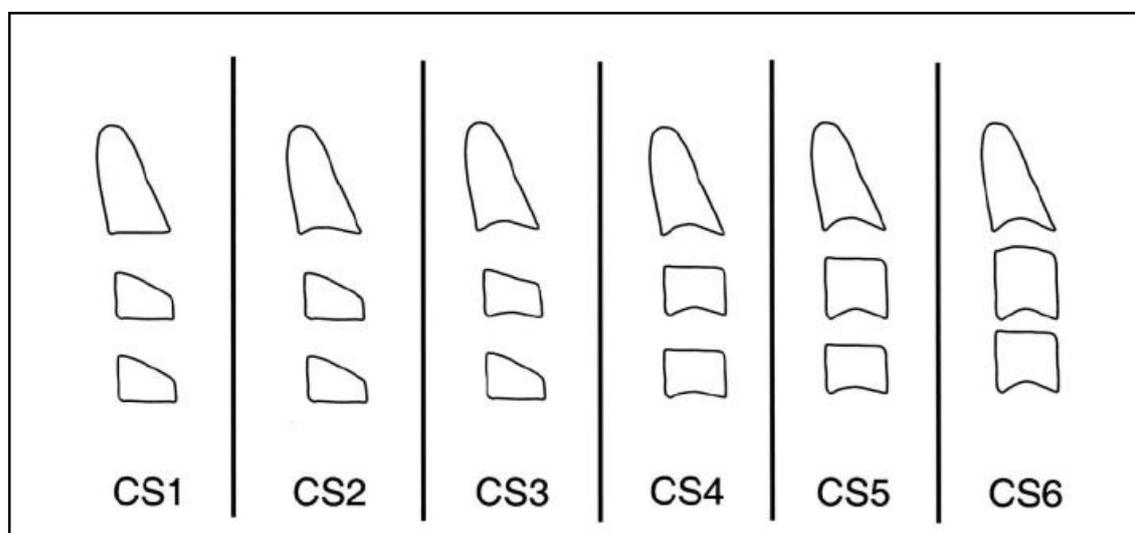
Estadio 2 (CS2): El borde inferior de la C2 muestra concavidad. C3 y C4 tienen forma trapezoidal. Etapa pre pico máximo de crecimiento mandibular.

Estadio 3 (CS3): Presencia de la concavidad en los bordes inferiores de C2 y C3, la forma de C3 y C4 puede ser de forma trapezoidal o rectangular horizontal. El pico de crecimiento mandibular comenzara a esta edad.

Estadio 4 (CS4): Presencia de las concavidades de los bordes inferiores de C2, C3 y C4, la forma del cuerpo de C3 y C4 es rectangular horizontal. En esta etapa empieza la desaceleración del crecimiento mandibular.

Estadio 5 (CS5): Presencia de las concavidades de los bordes inferiores de C2, C3 y C4, al menos uno de los cuerpos de C3 y C4 es forma cuadrada vertical. En esta etapa ya no hay crecimiento mandibular notable.

Estadio 6 (CS6): Aún se encuentran las concavidades en los bordes inferiores de C2, C3 y C4, presencia de al menos un cuerpo en forma rectangular vertical correspondiente de C3 y C4, si no presentan esta forma, el cuerpo de la otra vértebra cervical es cuadrada. En este estadio el crecimiento mandibular finalizó.



3.4.3 Estrategias

➤ Fase de gestión

- Se solicitó a la decanatura de la Facultad de Ciencias de la Salud una carta de presentación, la cual fue dirigida al director del Hospital Base II Moquegua para la autorización del trabajo de investigación de tesis.
- Posteriormente el proyecto de tesis fue evaluado por el comité de investigación de la Red Asistencial Moquegua, obteniendo la aprobación para su ejecución (anexo n°2).

- Posteriormente se coordinó con el jefe del servicio de imagenología y de archivo los días disponibles para la obtención de datos.

➤ **Fase de ejecución**

- Se seleccionaron las radiografías cefalometrías en formato digital utilizando la base de datos del servicio de imagenología del Hospital Base II Moquegua con los criterios de inclusión y exclusión obtenidos de información de historias clínicas de cada paciente donde se obtuvo la edad cronológica la cual fue registrada en nuestra ficha de recolección de datos (anexo n°1).
- Posteriormente se observó las características de las vértebras cervicales en las radiografías digitales realizando el análisis de Baccetti para determinar el estadio que se encontraban.
- Se registro la información obtenida en la ficha de recolección de datos (anexo n°1).

3.5 Técnica de procesamiento y análisis de datos

Se ingresaron los datos en una hoja Excel, luego se construyó la matriz de datos en el programa SPSS v 22, realizando una estadística descriptiva, mostrando los resultados en frecuencias absolutas y relativas en caso de la variable categórica. Para la contratación de hipótesis se realizó una estadística inferencial con un nivel de significancia del 5%, el estadístico de prueba fue la correlación de Spearman y chi cuadrado.

CAPÍTULO IV
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 Presentación de los resultados

TABLA 1
EDAD CRONOLÓGICA DE LA POBLACIÓN SEGÚN EL SEXO

E.C	Masculino		Femenino		Total	
	N	%	N	%	N	%
8	3	6,67	4	7,02	7	6,86
9	3	6,67	4	7,02	7	6,86
10	3	6,67	5	8,77	8	7,84
11	3	6,67	7	12,28	10	9,80
12	5	11,11	12	21,05	17	16,67
13	8	17,78	9	15,79	17	16,67
14	8	17,78	8	14,04	16	15,69
15	9	20,00	5	8,77	14	13,7
16	3	6,67	3	5,26	6	5,88
Total	45	100,0	57	100,0	102	100,0

Chi₂ = 5,129

p valor: 0,744

Como se observa en la tabla 1, la distribución de nuestra población de estudio según edad y sexo donde más de la mitad de la población de estudio corresponde al sexo femenino (55.88%). Así mismo, las edades donde se observa mayor frecuencia son a los 12, 13, y 14 años con 16.67% y 15,69%. Respecto al sexo masculino la mayor frecuencia se encuentra a la edad de 15 años con un 20,00%, seguido de un 17,78% en las edades de 13 y 14 años. En el sexo femenino la mayor frecuencia se encuentra en la edad de 12 años con un 21,05%, seguido de las edades 13 y 14 años con un 15,79% y 14,04% respectivamente. Al aplicar la prueba estadística χ^2 obtenemos un p valor de (p: 0,744) que nos indica que la edad cronológica es similar en ambos sexos.

TABLA 2
EDAD ÓSEA CÉRVICO VERTEBRAL DE LA POBLACIÓN SEGÚN EL SEXO

	Masculino		Femenino		Total	
	N	%	N	%	N	%
CS1	6	13,33	3	5,26	9	8,82
CS2	6	13,33	4	7,02	10	9,81
CS3	3	6,67	4	7,02	7	6,86
CS4	18	40,00	15	26,32	33	32,35
CS5	10	22,22	19	33,33	29	28,43
CS6	2	4,45	12	21,05	14	13,73
Total	45	100.0	57	100.0	102	100.0
	Chi₂ = 10,485			p valor: 0,063		

En la tabla 2, se observa la edad ósea cérvico vertebral según el sexo, donde una tercera parte de la población (32.35%) presenta una edad ósea cérvico vertebral de estado 4 (CS4) y cerca de 3 de cada diez personas (28.43%) se encuentran en el estado 5 (CS5). Respecto al sexo masculino la mayor frecuencia se encuentra en el estado 4 (CS4) con un 40,00%, a diferencia del femenino donde tres de cada diez mujeres se encuentran en el estado 5 (CS5) con un 33,33%. El estado 3 (CS3) es el más importante, ya que es el pico de crecimiento mandibular, se encuentra con un 6,67% y 7,02% para el sexo masculino y femenino respectivamente. Al aplicar la prueba estadística Chi₂ obtenemos un p valor de (p: 0,063) que nos indica que la edad ósea cérvico vertebral es similar en ambos sexos.

TABLA 3
EDAD CRONOLÓGICA Y EDAD ÓSEA CÉRVICO VERTEBRAL DE LA POBLACIÓN

E.O.C.	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6	TOTAL
E.C	N° (%)						
8	4 (3,92)	3 (2,94)	0	0	0	0	7 (6,86)
9	3(2,94)	2(1,96)	2(1,96)	0	0	0	7(6,86)
10	1(0,98)	2(1,96)	1(0,98)	4(3,92)	0	0	8(7,84)
11	0	2(1,96)	3(2,9)	4(3,92)	1(0,98)	0	10(9,80)
12	0	1(0,98)	1(0,98)	6(5,9)	5(4,9)	4(3,92)	17(16,67)
13	0	0	0	8(7,84)	7(6,86)	2(1,96)	17(16,67)
14	1(0,98)	0	0	7(6,86)	7(6,86)	1(0,98)	16(15,69)
15	0	0	0	3(2,94)	8(7,84)	3(2,94)	14(13,73)
16	0	0	0	1(0,98)	1(0,98)	4(3,92)	6(5,88)
TOTAL	9(8,82)	10(9,80)	7(6,86)	33(32,35)	29(28,43)	14(13,73)	102(100,0)

Correlación de Spearman: 0,668

p valor: 0,000

En la tabla 3, observamos la edad cronológica y la edad ósea cérvico vertebral, se encontró una mayor frecuencia en los estadios 4 (CS4) y 5 (CS5) en las edades de 13 y 15 años con un 7.84% respectivamente. Seguidamente con un 6,86% se encontraron en los estadios 4 (CS4) en la edad de 14 años y en el estadio 5 (CS5) en las edades de 13 y 14 años. En el estadio 3 (CS3) su mayor frecuencia se encontró en la de 11 años con un 2,9%. Se correlaciona la edad cronológica y la edad ósea cérvico vertebral, mediante la prueba estadística Rho de Spearman obteniendo un valor de p: 0,000 por lo tanto es significativo sealando que existe correlación entre ambas edades.

4.2 Contrastación de hipótesis

Para la contrastación de hipótesis de la tabla 1, se compara la edad cronológica según el sexo

Hipótesis estadísticas:

H₀: No existe diferencias de la edad cronológica entre el sexo masculino y femenino.

H₁: Existe diferencias de la edad cronológica entre el sexo masculino y femenino.

El Nivel de significancia para el presente estudio fue el 5%.

La prueba estadística que se usó para comparar la edad cronológica entre el sexo masculino y femenino, fue la prueba de Chi cuadrado.

Resultados: Valor de p: 0,744 que es mayor a 0,05 por lo tanto no es significativo. Con un margen de error superior al 74,4% no podemos señalar que existe diferencias de la edad cronológica entre el sexo masculino y femenino.

Interpretación: En nuestra población de estudio la edad cronológica entre el sexo masculino y femenino no difiere.

Para la contrastación de hipótesis de la tabla 2, se compara la edad ósea cervice vertebral según el sexo

Hipótesis estadísticas:

H₀: No existe diferencias de la edad ósea cervice vertebral entre el sexo masculino y femenino.

H₁: Existe diferencias de la edad ósea cervice vertebral entre el sexo masculino y femenino.

El Nivel de significancia para el presente estudio fue el 5%.

La prueba estadística que se usó para relacionar la edad cronológica entre el sexo masculino y femenino, fue la prueba de Chi cuadrado.

Resultados: Valor de $p= 0,063$ que es mayor a $0,05$ por lo tanto no es significativo. Con un margen de error superior al $6,3\%$ no podemos señalar que existe diferencias de la edad ósea cervice vertebral entre el sexo masculino y femenino.

Interpretación: En nuestra población de estudio la edad ósea cervice vertebral entre el sexo masculino y femenino no difiere.

Para la contrastación de hipótesis de la tabla 3, se correlaciona la edad cronológica y la edad ósea cervice vertebral

Hipótesis estadísticas:

H₀: No existe correlación entre la edad cronológica y edad ósea cervice vertebral

H₁: Existe correlación entre la edad cronológica y edad ósea cervice vertebral

El Nivel de significancia para el presente estudio fue el 5% .

La prueba estadística que se usó para correlacionar la edad cronológica y la edad ósea cervice vertebral fue la de Rho de Spearman, porque se trata de variables ordinales.

Resultados: Coeficiente de correlación: $0,668$ y Valor de $p= 0,000$ que es menor al $0,05$ por lo tanto es significativo.

Podemos señalar que existe correlación directa significativa entre la edad cronológica y la edad ósea cervice vertebral.

Interpretación: La edad ósea cervice vertebral tiene una correlación significativa p valor: 0.000 y esta es directa (0.668) con la edad ósea cervice vertebral. Siendo esta fuerza de correlación buena.

4.3 Discusión de resultados

La edad cronológica según sexo en pacientes de 8 a 16 años del Hospital Base II en la tabla 1, se encontró que en el sexo masculino la mayor frecuencia se registra en la edad de 15 años con un 20,00%. En el sexo femenino la mayor frecuencia se registra en la edad de 12 años con un 21,05%. Al comparar la edad cronológica según sexo, el P valor de ($p: 0,744$) nos indica que la edad cronológica es similar en ambos sexos.

Al obtener dichos resultados, se puede decir que la edad cronológica según sexo expresada en estudios no se encuentra diferencias significativas ya que la población en el Perú en cuanto niños y adolescentes, según el sexo masculino tienen un 50,5% y un 49,5% son femeninos.

Resultados similares fueron encontrados por Ramos C. y Navarrete N (21), en el trabajo de investigación, titulado: "Evaluación de la maduración ósea mediante el análisis de vértebras cervicales según el método de Lara en niños de 8 a 16 años" donde se observó que las mujeres presentan una edad promedio de 11,33 años, mientras que los hombres registran una edad promedio de 13,42 años de edad.

La edad ósea cervico vertebral según el sexo en pacientes de 8 a 16 años del Hospital Base II en la tabla 2, se encontró que en el sexo masculino la mayor frecuencia se encuentra en el estadio 4 (CS4) con un 40,00%, seguido de un 22,22% en el estadio 5 (CS5). En el sexo femenino la mayor frecuencia se encuentra en el estadio 5 (CS5) con un 33,33%. El estadio 3 (CS3) es el más importante ya que es el pico de crecimiento mandibular, se encuentra con un 6,67% y 7,02% para el sexo masculino y femenino respectivamente. Al comparar la edad ósea cervico vertebral según sexo, el P valor de ($p: 0,063$) nos indica que la edad ósea cervico vertebral es similar en ambos sexos.

Al obtener dichos resultados, se puede decir que hay varios estudios que analizan los estadios de edad ósea cervico vertebral según el sexo y llegan a determinar que los varones presentan mayor porcentaje de estadios iniciales de maduración que las mujeres; pero la teoría indica que no se encuentran evidencias suficientes para determinar una relación entre ambas variables. Pero según Lamparski (10),

afirma que el pico de crecimiento mandibular se produce primero en las mujeres que, en los hombres, con una diferencia de alrededor de 1 año entre ambos sexos. Resultados similares se encontraron por Vilchez M (6), donde se evaluaron a pacientes de 9 a 17 años . Se registra que el estadio 5 fue el más frecuente para el grupo femenino, en cuanto al sexo masculino difiere de nuestros resultados, ya que su mayor frecuencia se encuentra en el estadio 3. Por otro lado, resultados difieren de los encontrados por Falcón G (1), donde se observó que las mayores frecuencias se encontraron en el estadio 3 para ambos sexos, en el grupo femenino fue de 21% y en el grupo masculino el 13.5%.

La edad cronológica y la edad ósea cervico vertebral en pacientes de 8 a 16 años del Hospital Base II en la tabla 3, se encontró una mayor frecuencia en los estadios 4 (CS4) y 5 (CS5) en las edades de 13 y 15 años con un 7.84% respectivamente. Seguidamente con un 6,86% se encontraron en el estadio 4 (CS4) en la edad de 14 años y en el estadio 5 (CS5) en las edades de 13 y 14 años. En el estadio 3 (CS3) su mayor frecuencia se encontró en la de 11 años con un 2,9%. Se correlaciona la edad cronológica y la edad ósea cervico vertebral, mediante la prueba estadista Rho de Spearman y se obtuvo un valor de p: 0,000 por lo tanto es significativo.

Al obtener dichos resultados, se puede decir que a medida que aumenta la edad cronológica, aumenta la maduración ósea, sin embargo, el ritmo de crecimiento y desarrollo es individual en cada persona. Otros estudios indican que la edad cronológica no permite determinar con exactitud la maduración ósea, ni mucho menos estimar el pico máximo de maduración puberal.

Resultados difieren de los encontrados por Bedoya A., Osorio J. y Tamayo J. (10), donde se encontró que el promedio de edad cronológica fue de 9,3 el estadio 1, el promedio de la edad aumento a 10,1 en el estadio 2, incrementado a 12,4 para el estadio 3 . Hasta aquí el aumento promedio de la edad para ambos sexos fue de más o menos 1 año. A partir del estadio 4 el aumento en la edad de los evaluados no fue tan notorio como entre los estadios 1 y 3 de la maduración cervical.

CONCLUSIONES

1.- La edad cronológica en nuestra población de estudio presenta mayor frecuencia a los 12, 13, y 14 años con 16.67% y 15,69% y es similar en ambos sexos. Según el sexo masculino su mayor frecuencia se encuentra en la edad de 15 años con un 20,00% y en el sexo femenino a la edad de 12 años con un 21,05%.

2.- El 32.35% de nuestra población de estudio presenta una edad ósea cervice vertebral de estadio 4 (CS4) y el 28.43% se encuentran en el estadio 5 y estas frecuencias son similares en ambos sexos. Respecto al sexo masculino la mayor frecuencia se encuentra en el estadio 4 (CS4) con un 40,00%, a diferencia del sexo femenino con un 33,33% en el estadio 5 (CS5).

3.- Las edades de 13 y 15 años con 7.84% se encuentran con mayor frecuencia en los estadios 4 (CS4) y 5 (CS5). En el estadio 3 (CS3) la mayor frecuencia se encuentra a la edad de 11 años con 2,9%, encontrando correlación buena (0.668) directa y significativa entre la edad cronológica y la edad ósea cervice vertebral.

RECOMENDACIONES

- Realizar estudios en diferentes grupos étnicos, nutricionales y ambientales.
- Realizar estudios de correlación de edad ósea cérico vertebral con otros métodos más simplificados (como el de Hassel y Farman).
- Para estudios posteriores, ampliar la muestra para determinar el promedio de edad cronológica donde ocurre el PCP en ambos sexos.
- Estimar el grado de madurez ósea con el método de Baccetti mediante radiografías cefalométricas, el cual es un dato que proporciona previsibilidad para obtener resultados deseados en los tratamientos de ortodoncia y ortopedia maxilar.

BIBLIOGRAFÍA

1. Falcón G. Relación entre los estadios de maduración ósea cervical y los estadios de calcificación dentaria mandibular. 2016; Available from: [http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/782/T_DOCTORADO EN PSICOLOGÍA_09042526_ALVARADO_BRAVO_NESTOR_MARCIAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/782/T_DOCTORADO_EN_PSICOLOGÍA_09042526_ALVARADO_BRAVO_NESTOR_MARCIAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
2. Sandoval P, Bizcar B. Beneficios de la Implementación de Ortodoncia Interceptiva en la Clínica Infantil. *Int J Odontostomatol*. 2013;7(2):253–65.
3. Cortés C. Relación entre los indicadores de maduración esquelética y dental para pacientes de 9 a 18 años de edad. 2017;
4. Avila AM. Determinación del pico máximo de crecimiento puberal mandibular mediante la maduración ósea cervico vertebral y la edad cronológica en pacientes adolescentes que acuden a la Clínica Dental Docente UPC : marzo 2011 - 2013. 2019;
5. Carlos J, Lévano J. Relationship of the chronological age with cervical bone maturation. 2019;7(2):42–51.
6. Vilchez C. Correlación del método de Baccetti de maduración esquelética con los estadios de calcificación dentaria utilizando el método de Demirjian en pacientes de ambos sexos de 9 a 17 años. 2018;
7. Ramirez M. Maturation of cervical vertebrae and chronological age in children and adolescents. 2019;(March).
8. Moya-silva TJ. Avaliação da maturação óssea mediante o estudo das vertebrae cervicais , segundo. 2017;3:373–88.
9. Plazas J. Evaluación de los estadios de maduración esquelética por medio del análisis de Baccetti en pacientes pediátricos.
10. Bedoya A. Maduración ósea vertebral en niños de 8 -14 años de la clínica

- del postgrado de ortodoncia de la Institución Universitaria Colegios de Colombia (UNICOC) sede. Rev estomatol salud. 2013;21(2):14–9.
11. Coronado M. Estudio radiográfico - comparativo de los estadios de maduración de la falange media del tercer dedo de la mano derecha e izquierda en pacientes de 8 a 15 años de edad de. 2007;67(6):14–21. Available from: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc8309.txt><http://publicacoes.cardiol.br/portal/ijcs/portugues/2018/v3103/pdf/3103009.pdf>http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-75772018000200067&lng=en&tlng=en&SID=5BQlj3a2MLaWUV4OizE%0A
http:
 12. Gómez de Ferraris E. Histología y embriología bucodental. J Chem Inf Model. 2009;2:419.
 13. Rebeca DRA, Ysla F, En D, Profesor CM, Consultante TY, Desarrollo CDECY. Crecimiento y desarrollo craneofacial. :1–32.
 14. Cabellero M. Evaluación de los estadios de maduración. 1997;1997.
 15. García M, Morales A, Perla K, Rodríguez M. Radiografía panorámica convencional y digital. Revisión de la literatura. 2003;76. Available from: <http://ri.ues.edu.sv/7948/>
 16. Portales C. Edad promedio de aparición de los estadios de maduración esquelética de las vértebras cervicales con el Método de Hassel y Farman y Baccetti. Rev Dent Chile. 2013;104(3):19–23.
 17. Ronan O. Anatomía De Gardner. Quinta edición. 1989. 593-596-599 p.
 18. Bolasco L. Acercamiento a la Ortopedia Funcional de los maxilares. TribOdont. 1973;57(10–12):282–92.
 19. Chaux JA, Estupiñán AM, Gómez N, Rodríguez PL, Noguera E, Barrera JP. Frecuencia de discrepancias esqueléticas en tratamiento en la clínica de ortodoncia UNICOC - Bogotá 2005-2014 Frequency of skeletal and dental discrepancy in treatment in orthodontic clinic UNICOC - Bogotá 2005-2014. 2015;8(15).

20. Mafla ANAC, Barrera DA. Malocclusion and orthodontic treatment need in adolescents from pasto , Colombia 1 Índice de estética dental Procedimiento métodos Diseño de estudio Población y muestra. 2011;22.
21. Ramos C. Evaluación de la maduración ósea mediante el análisis de vértebras cervicales según el método de Lara en niños de 8 a 16 años. 2016;