



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA

**POSTURA CRANEOCERVICOMANDIBULAR EN
PACIENTES RESPIRADORES BUCALES Y
RESPIRADORES NASALES DEL SERVICIO DE
ORTODONCIA DE UPCH DEL 2017**

Tesis para optar el título de:

Segunda especialidad en Ortodoncia y Ortopedia
Maxilar

C.D Carol Chrístian García Pastor

Lima-Perú

2018

ASESOR

Dr. Mg. Esp. Abraham Meneses López

Departamento Académico del Niño y el Adolescente

DEDICATORIA

A Dios, a mis padres y a mi hermano por
su apoyo incondicional, a la memoria de
mis abuelos que a pesar
de que ya no están conmigo siempre
me alentaron a seguir adelante.
Con especial cariño a mi abuelito Lucho.

RESUMEN

Objetivo: Analizar los cambios craneocervicomandibulares en los pacientes respiradores bucales y respiradores nasales atendidos en el servicio de ortodoncia de la Clínica estomatológica de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH).

Métodos: Fue un estudio descriptivo retrospectivo realizado con una muestra de 100 radiografías cefalométricas de pacientes atendidos en el servicio de ortodoncia de la Clínica UPCH, los cuales se dividieron en 2 grupos de acuerdo al tipo de respiración: respiradores bucales y respiradores nasales; la selección de estos pacientes se realizó por conveniencia siguiendo los criterios de selección establecidos en el estudio. Luego se procedió a tomar los datos de la H.C. como sexo, edad. En la radiografía cefalométrica se realizó el análisis de proyección USP y factor ANB de Riedel para la clasificación de patrón esquelético, luego se hizo el análisis de Rocabado para la evaluación de la postura craneocervicomandibular. Por último, se recolectaron los datos y se realizaron las pruebas estadísticas correspondientes: Kolmogorov Smirnov y Shapiro Wilk para determinar la normalidad y t de Student para realizar las comparaciones entre los grupos de estudio y la prueba de Chi cuadrada para establecer asociaciones.

Resultados: Se observó valores promedios de los factores del análisis de Rocabado dentro de los rangos normales. Los pacientes respiradores nasales presentan valores ligeramente mayores que los respiradores bucales. Asimismo, un mayor porcentaje de triángulo hioideo positivo para los pacientes respiradores nasales y triángulo hioideo neutro para los pacientes respiradores bucales. Sin embargo, no se evidencia diferencias estadísticamente significativas. Se encuentran valores promedios dentro de los rangos normales para cada factor en los dos sexos. También, se encuentran valores promedio dentro de los rangos normales para cada factor en todos los patrones esqueléticos.

Conclusiones: Al comparar los resultados encontramos que no hay diferencias estadísticamente significativas entre la posición craneo cervical de los pacientes con respiración bucal y los pacientes con respiración nasal.

PALABRAS CLAVE: craneocervical – postura – respiración – análisis de Rocabado – patrón esquelético

ABSTRACT

Objective: To analyze craniocervicomandibular changes in oral respirator patients and nasal respirators treated in the orthodontic service of the stomatological clinic of the Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH).

Methods: It was a retrospective descriptive study carried out with a sample of 100 cephalometric radiographs of patients attended in the orthodontic service of the UPCH Clinic, which were divided into 2 groups according to the breathing type: mouth breathers and nasal respirators; the selection of these patients was done for convenience following the selection criteria established in the study. Then we proceeded to take the data from the H.C. as sex, age. In the cephalometric radiography, the USP projection analysis and Riedel ANB factor were performed for the classification of the skeletal pattern, then the Rocabado analysis was made for the evaluation of the craniocervicomandibular position. Finally, the data were collected and the corresponding statistical tests were performed: Kolmogorov Smirnov and Shapiro Wilk to determine the normality and Student's t to make the comparisons between the study groups and the Chi square test to establish associations.

Results: Average values of the Rocabado analysis factors were observed within the normal ranges. Nasal respirator patients have slightly higher values than oral respirators. Also, a higher percentage of positive hyoid triangle for nasal respirator patients and neutral hyoid triangle for oral respirator patients. However, no statistically significant differences are evidenced. Average values are found within the normal ranges for each factor in the two sexes. Also, average values are found within the normal ranges for each factor in all skeletal patterns

Conclusions: When comparing the results we found that there are no statistically significant differences between the cranial cervical position of the patients with mouth breathing and the patients with nasal breathing.

KEY WORDS: craniocervical - posture - breathing - analysis of Rocabado - skeletal pattern

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Comparación de los efectos en la postura craneocervicomandibular según los factores del análisis de Rocabado en los pacientes respiradores bucales y respiradores nasales.	35
Tabla 2. Comparación de la posición del Hioides en la evaluación de la postura craneocervicomandibular en los pacientes respiradores bucales y respiradores nasales.	35
Tabla 3. Número de muestra y porcentajes de pacientes respiradores bucales y nasales según sexo.	36
Tabla 4. Comparación de los efectos en la postura craneocervicomandibular según los factores del análisis de Rocabado en los pacientes respiradores bucales y respiradores nasales según sexo.	36
Tabla 5. Comparación de la posición del Hioides en la evaluación de la postura craneocervicomandibular en los pacientes respiradores bucales y respiradores nasales según sexo.	37
Tabla 6. Número de muestra y porcentajes de pacientes respiradores bucales y nasales según patrón esquelético.	37
Tabla 7. Comparación de los efectos en la postura craneocervicomandibular según los factores del análisis de Rocabado en los pacientes respiradores bucales y respiradores nasales según patrón esquelético.	38
Tabla 8. Comparación de la posición del Hioides en la evaluación de la postura craneocervicomandibular en los pacientes respiradores bucales y respiradores nasales según patrón esquelético.	39

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ángulo craneocervical	50
Figura 2. Distancia C0-C1	51
Figura 3. Distancia C1-C2	51
Figura 4. Triángulo hioideo positivo	52
Figura 5. Triángulo hioideo negativo	52
Figura 6. Triángulo hioideo neutro	53
Figura 7: Oclusión normal	55
Figura 8: Biprotusión	55
Figura 9. Biretrusión	56
Figura 10. Retrusión mandibular	56
Figura 11. Protrusión maxilar	57
Figura 12. Protrusión maxilar y retrusión mandibular	57
Figura 13. Protrusión mandibular	58
Figura 14. Retrusión maxilar	58
Figura 15. Retrusión maxilar y protrusión mandibular	59
Figura 16. Esquema del ángulo ANB de Steiner	59
Figura 17: Punto P': cruce NA con la línea "P"	60
Figura 18: Esquema del plano mandibular	60
Figura 19: Esquema del la bisectriz	61
Figura 20: Representación esquemática de la distancia A' - B' y valores Respectivos.	61

LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

NSL: Línea Sella Nasión

VER: Vertical verdadera

OPT: Tangente dorsal del proceso odontoideo

HOR: Horizontal verdadera

MIC: Máxima intercuspidadación

ENP: Espina Nasal posterior

C7: Séptima vértebra cervical

CVT: Tangente de vértebra cervical

EVT: Línea que atraviesa la vértebra 4 y la vértebra 6.

BCA: Base craneal anterior

FH: Plano de Frankfort

MGP: Plano Mc Gregor

CV1p: El punto más superior y posterior del proceso espinoso del atlas.

OP: Plano odontoideo

ANS: Espina nasal anterior

Go: Gonion

Me: Menton

OMS: Organización mundial de la salud

CO: Punto mas inferior posterior de la base del occipital

C1: Punto más superior y posterior del atlas

C2: Punto más superior y posterior de la apófisis espinosa del axis.

SCM: Sistema craneocervicomandibular

PNC: Posición natural de la cabeza

H: hyoidale

Rgn: Retronation

C3: Punto más inferior y anterior del cuerpo de la tercera vértebra cervical.

PH: Plano hioideo

UPCH: Universidad Peruana Cayetano Heredia

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	2
II.1. Planteamiento del problema	2
II.2. Justificación	2
III. MARCO TEÓRICO	4
IV. OBJETIVOS	24
V.1. Objetivo general	24
V.2. Objetivos específicos	24
V. HIPÓTESIS	24
VI. MATERIALES Y MÉTODOS	25
VI.1. Diseño del estudio	25
VI.2. Muestra	25
VI.3. Unidad de muestreo	25
VI.4. Criterios de selección	25
VI.4.1. Criterios de inclusión	25
VI.4.2. Criterios de exclusión	26
VI.5. Variables	26
VI.6. Técnicas y procedimientos	28
VI.7. Plan de análisis	32
VI.8. Consideraciones éticas	32
VII. RESULTADOS	33
VIII. DISCUSIÓN	40
IX. CONCLUSIONES	44
X. RECOMENDACIONES	44
XI. REFERENCIAS	46
ANEXOS	

I. INTRODUCCIÓN

Una correcta posición vertical del cráneo sobre la columna cervical en todas las edades, es un factor importante en el diagnóstico de los trastornos disfuncionales craneomandibulares. Sin embargo, no se puede observar en un diagnóstico diferencial, a pesar que se pueden observar otras variaciones biomecánicas tanto de tejidos duros como en tejidos blandos en una radiografía habitual. Por este motivo, existe la necesidad de investigar el factor etiológico de las disfunciones intra y extracapsulares de las articulaciones temporomandibulares donde el paciente presenta una maloclusión dentaria que generalmente va acompañada de diferentes posiciones defectuosas de su relación cabeza-cuello, cintura escapular y dolores a nivel articular o periarticular.^{1,2}

Existen varios factores para una posición anterior de cabeza y cuello, siendo la más prevalente la obstrucción de las vías aéreas ya sea por adenoides, rinitis alérgica o tabique desviado.

Un paciente respirador bucal desplaza la mandíbula hacia abajo y hacia atrás en la cual permita una mejor respiración, dando lugar a que cambien los sistemas de apoyo y se produzcan cambios de la posición de la cabeza con el cuerpo para compensar este desequilibrio, dando así un nuevo equilibrio patológico. Finalmente se obtiene un cambio postural de toda la columna e incluso de los pies, además de la cabeza adelantada.

Es por ello, que el presente estudio tiene como propósito analizar los cambios craneocervicomandibulares en los pacientes respiradores bucales y respiradores nasales atendidos en el servicio de ortodoncia de la Clínica estomatológica de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH).

II. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

II.1 Planteamiento del problema:

El síndrome del respirador bucal no es una enfermedad, es un conjunto de signos y síntomas que dan origen a una serie de modificaciones debido a una disfunción respiratoria. La prevalencia de esta disfunción respiratoria es elevada en la población infantil (49.8%) y está fuertemente vinculado a la presencia de alteraciones, dentro de las cuales están las alteraciones oclusales y posturales.² La respiración bucal se considera factor predisponente para la aparición de trastornos estomatognáticos, particularmente con las alteraciones oclusales. Así mismo, varios estudios recientes relacionan la presencia de alteraciones oclusales y temporomandibulares con los trastornos posturales.³ La unidad Cráneo Cérvico Mandibular se define como la unidad morfofuncional la cual comprende la cabeza, cuello y mandíbula, y cómo se comportan dinámicamente entre sus componentes, tanto en salud como de enfermedad. Es por ello que una correcta posición cráneo cervical y mandibular debe existir conjuntamente cuando se desarrollen las funciones como fonarticulación, masticación, respiración y deglución.¹ La alteración de una correcta posición de la cabeza implica un cambio en la posición postural de la mandíbula, produciendo cambios en el esquema oclusal. Es así que podría existir alguna influencia en la flexión o extensión de la cabeza con el tamaño de la vía aérea orofaríngea.^{2,3} Por lo tanto, puede existir una relación entre la respiración bucal y las alteraciones posturales.

Es por ello la importancia de este estudio, cuyo objetivo fue responder a la siguiente interrogante: ¿Cuál es la postura craneocervicomandibular en pacientes respiradores bucales y respiradores nasales?

II.2 Justificación:

El presente estudio se justifica ya que aportará conocimientos teóricos al área de ortodoncia, y medicina física. Actualmente hay bastante información sobre las alteraciones dentarias que presentan los pacientes con respiración predominantemente bucal e incluso alteraciones a nivel de la articulación temporomandibular; sin embargo, no existe mucha información respecto a la relación que pueda existir entre estos pacientes respiradores bucales y la postura craneocervicomandibular. Por ello se requiere un estudio específico y comparativo

para poder identificar una relación directa entre los dos tipos de respiración que presenten los pacientes y como influye a nivel de la postura craneocervicomandibular.

Así también, se destaca una gran contribución clínica ya que ayudará al odontólogo general y especialmente al ortodoncista a realizar un diagnóstico temprano respecto a la posición craneocervicomandibular de los pacientes que presentan el hábito de respiración bucal. Por ello, si se observa una malposición de la mandíbula podremos identificar adecuadamente las alteraciones oclusales que presente el paciente y como podríamos corregirlo a tiempo antes de que la maloclusión se genere. De igual manera derivar al especialista en medicina física para poder corregir a tiempo la mala postura corporal de estos pacientes que intentan corregir el desequilibrio que se originaría de una mala posición de la mandíbula.

Además, en base a este estudio se podrá realizar investigaciones futuras que nos ayuden a conocer más sobre la relación que pueda existir entre la postura craneocervicomandibular y los respiradores bucales.

Finalmente se hace mención de la viabilidad del estudio, al ser un estudio observacional, retrospectivo, donde no modificamos las variables ya que los datos los obtenemos de las historias clínicas y radiografías; además contamos con los recursos humanos y económicos necesarios para realizar este estudio.

III. MARCO TEÓRICO

III.1 Antecedentes de la investigación

Huggare J et al.⁴ en 1997 evaluaron la fusión nasorespiratoria de 58 jóvenes divididos en 48 mujeres y 10 hombres entre 19 a 33 años de edad. Se utilizó una técnica de flujo-presión para medir la tasa de flujo de aire y presión por vía oral o nasal. La presión se midió mediante transductores diferenciales conectados a dos catéteres: uno se colocó a medio camino en la boca y otro se colocó dentro de una mascarilla nasal bien adaptada. Simultáneamente, el flujo de aire se midió con un neumotacógrafo conectado a la máscara. Se registraron los datos obtenidos y mediante una ecuación se midió la sección transversal. Para analizar la postura de la cabeza utilizaron el cefalograma de Roentgen en posición natural de la cabeza mediante las mediciones de los ángulos NSL/VER, NSL/OPT, OPT/HOR. Concluyen que, en sujetos con vías respiratorias sin obstrucción y función respiratoria adecuada, la extensión de la cabeza aumenta la extensión sagital de la vía aérea faríngea. Por lo tanto, para proporcionar una función de respiración normal, un espacio de la vía aérea por más pequeño que el promedio se compensa por extensión de la cabeza.

Huberman L et al.⁵ en 2000 analizaron 150 fotos de niños respiradores bucales y 90 fotos de niños respiradores nasales con edades de 5 a 10 años. Los pacientes respiradores bucales fueron seleccionados de una clínica fonoaudiológica y odontológica que presentase por lo menos dos de estas alteraciones: mordida abierta anterior, labios evertidos o flácidos, alargamiento de la base de la nariz, ojeras, proyección anterior de la lengua, flacidez facial. Tanto para los respiradores bucales como nasales se subdividió en 5 subgrupos por edades. De 5 a 6 años, de 6,1 a 7 años, de 7.1 a 8 años, de 8.1 a 9 años de 9.1 a 10 años. Las fotografías fueron evaluadas en tres posiciones frontal, sagital y dorsal para evaluar las posturas. Concluyeron que las alteraciones posturales ocurren igualmente en ambos sexos. En niños menores de 8 años no se evidencia diferencias significativas entre las alteraciones posturales de los respiradores nasales y bucales, sin embargo, a partir de los 8 años el número de alteraciones es estadísticamente mayor en el grupo de niños de respiración bucal que en el grupo de respiración nasal.

Sforza C et al.⁶ en 2004 estudiaron la influencia de la respiración bucal inducida sobre la cabeza y la postura craneocervical en 10 jóvenes voluntarios entre 20 a 27 años. Se indujo la respiración oral mediante el uso de un clip nasal. Se tomaron fotografías

a los 15 y 90 minutos después del uso del clip nasal, sin quitárselo, y también inmediatamente y 15 minutos después de quitárselo. Se estableció en las fotografías los puntos a medir. Luego se midió los ángulos C7- tragus vs VER, nasión- tragus vs VERT y C7-tragus-nasion. Las posiciones de cabeza y cuello se modificaron en todos los sujetos, pero con una gran variabilidad tanto para la dirección flexión o extensión. Se encontró diferencias significativas solo para C7-tragus vs VER. Concluyendo que la respiración bucal inducida puede tener un papel significativo en la alteración de la cabeza y la postura craneocervical.

Villanueva P et al.³ en 2004 midieron el espesor anteroposterior de la vía aérea faríngea en radiografías laterales de 50 adultos jóvenes en posición natural de la cabeza en MIC y lo relacionaron con la postura de cabeza. Se midió el diámetro de las vías aéreas faríngeas en 7 niveles de acuerdo a lo descrito por Solow y Tallgren. Para la determinación de la postura de la cabeza se tomó un ángulo formado por el plano odontoideo que es ubicado del ápice de la apófisis odontoides al punto más inferior y anterior de esta, y el plano de MacGregor que es ubicado de la ENP al punto más inferior del hueso occipital. La muestra fue dividida en 3 grupos: flexión de cabeza (> de 106°); postura normal de la cabeza (95°-106°); extensión de cabeza (< de 95°). No se encontró diferencias significativas entre los tres grupos. Si se observó diferencias significativas de género en la postura de la cabeza, donde los hombres presentan más frecuencia de flexión de cabeza y las mujeres presentan más frecuencia de postura normal de cabeza. Concluyen que existe mayores mecanismos de adaptación fisiológicos para mantener permeable la vía aérea en la postura recta, a pesar de que exista la diferencia de la posición de la cabeza que presente.

D'attilio M et al.⁷ en 2005 evaluaron 120 niños divididos en 60 hombres y 60 mujeres de con edad promedio 9.5 años admitidos para tratamiento de ortodoncia. De origen étnico europeo y con potencial de crecimiento esquelético restante y ausencia de disfunción de ATM. Se tomaron radiografías laterales de cráneo. Se dividió en tres grupos en función a su clase esquelética el cual fue evaluada según el análisis de Downs. Las variables posturales fueron trazados según Solow y Tallgren y se midió el ángulo de lordosis CVT/EVT. Se encontró que los niños de clase III esquelética mostraron un ángulo de lordosis cervical (32.1°) significativamente más bajo que la clase I y II esquelética. Los niños de clase II esquelética mostraron una extensión significativamente más alta de la cabeza sobre la columna vertebral en comparación con los niños de clase I y III esquelética. Además, se observó diferencias significativas entre los tres grupos en la inclinación de las bases maxilares y

mandibulares a la columna vertebral. La postura del cuello parece tener una gran asociación con la estructura sagital y vertical de la cara.

Medine A et al.⁸ en 2005 analizaron 76 radiografías cefalométricas divididos en 38 hombres y 38 mujeres tomadas en postura natural de cabeza de individuos de padres de origen turco, de más de 18 años de edad, oclusión ideal y completa a excepción de terceros molares y un ángulo de ANB de 1 a 5°, sin trastornos visuales, auditivos, respiratorios o de deglución. Sujetos sin tratamiento de ortodoncia o cirugía ortognática, sin lesiones en cabeza y cuellos. Para determinar la posición natural de la cabeza se pidió que estén relajados y se transfirió al cefalostato por medio de un dispositivo de nivel de fluido. La evaluación de la postura se realizó mediante las seis variables del análisis de Solow and Tallgren. Se encontró que no hubo diferencias entre sexos en la posición de la cabeza según el ángulo NSL/OPT y NSL/CVT. Sin embargo, respecto a las medidas lineales a la posición del hueso hioides mostraron diferencias estadísticamente significativas según sexo. Siendo la posición del hueso hioides más alta y más posterior en las mujeres, mientras que la posición natural de la cabeza no se vio afectada por el sexo.

Neiva P et al.⁹ en 2008 evaluaron 21 niños varones con respiración bucal y 21 niños varones con respiración nasal entre 8 y 12 años de edad diagnosticados en el área de otorrinolaringología. Usaron marcadores pasivos sobre puntos de referencia anatómicos para capturar la posición de los segmentos mediante un sistema de estereofotogrametría. La rotación hacia arriba, rotación interna, inclinación anterior, elevación escapular y abducción se midieron de forma bilateral, así también, la cifosis torácica, posición delantera de la cabeza y protrusión del hombro. Los niños con respiración bucal mostraron una posición superior escapular en relación con el grupo con respiración nasal. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos con respecto a las medidas angulares y lineales de la escápula. Se concluyó que los niños con respiración bucal aumentaron la posición superior escapular en comparación con los niños de respiración nasal debido probablemente a la posición de la cabeza hacia adelante, lo que lleva a una alteración en el posicionamiento de la mandíbula. La ausencia de diferencias significativas en el patrón de postura entre los grupos puede atribuirse al desarrollo de altura y peso en esta edad.

Cuccia A et al.¹⁰ en 2008 evaluaron cefalogramas laterales tomados en posición natural de la cabeza de 35 pacientes con respiración bucal y de 35 pacientes con

maloclusión variada y respiración fisiológica de edades entre 7 y 13 años. La evaluación de la respiración se obtuvo mediante el examen con el espejo y la evaluación de la postura se tomó por el análisis de Sahin Saglam y Uydas. Se encontró un aumento en los ángulos BCA/OPT, FH/OPT, FH/ CVT, y BCA/VERT; una disminución en la distancia MGP-CV1p y una disminución en los ángulos MGP/OP y OPT/CVT se encontraron en el grupo respiración bucal. Así también se encontró una posición baja del hueso hioides, una importante divergencia esquelética ANS-PNS/GO-Me, y un aumento del ángulo ANB en los pacientes respiradores bucales. Concluyendo que los niños con respiración bucal muestran una mayor extensión de la cabeza relacionada con la columna cervical, reducción de la lordosis cervical y más divergencia esquelética, en comparación con los niños con respiración nasal.

Chaves T et al.¹¹ en 2010 realizaron un estudio con 56 niños, divididos en 28 con asma y a su vez 15 asma leve y 13 asma moderada, y 28 niños no asmáticos que no respiraban por la boca. Mitad mujeres y mitad hombres. Se analizaron 18 variables según el análisis Solow y Tallgren en la radiografía cefalométrica y el análisis de espina Cobb en la radiografía lateral de columna. Ambas obtenidas con la cabeza en una posición natural. Se encontró que el ángulo Craniovertebral fue significativamente menor en los niños con asma que en los niños control. Además, la frecuencia de niños con asma con un triángulo hioideo ausente o invertido es significativamente mayor en comparación con los niños sin asma. Los valores de los ángulos de inclinación de la columna cervical superior en relación con el plano horizontal fueron significativamente más altos en niños con asma moderada que en leve. Concluyendo que los niños con asma presentaban una mayor extensión de la cabeza y una mayor frecuencia de cambios en la posición del hueso hioides en comparación con los niños sin asma y que mayor era la gravedad del asma mayor la extensión de la columna cervical superior.

Aldana A et al.¹² en 2011 analizaron historias clínicas de 116 pacientes atendidos en la especialidad de Ortodoncia de la Universidad de Chile en los años 2007-2009 y se buscó una asociación entre los valores del Análisis Cráneo Cervical de Rocabado, el cefalograma, estudio de modelos y la evaluación funcional de la lengua. Se observó asociaciones débiles entre la rotación anti horaria del cráneo, con clase III esquelética, con rotación posterior mandibular y dólcofaciales. Se asociaron débilmente, la Clase II esquelética con altos valores del triángulo hioideo con alteraciones posturales de la lengua en reposo y retrusión de los dientes. Por lo tanto, concluyó que existe una

asociación débil con las alteraciones de la postura craneocervical en pacientes con maloclusión.

Aguilar N et al.¹³ en 2013 evaluaron 375 escolares inscritos en dos escuelas primarias en el estado de México con un promedio de edad de 8.8 +/- 1.7 años. La evaluación clínica de las maloclusiones se realizó siguiendo los criterios de la clasificación Angle y los códigos de clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Código 0 para ausencia de anomalías dentales, código 1 anomalías discretas y código 2 anomalías severas. En cuanto a la posición craneocervical, se evaluó la columna vertebral y sus posibles alteraciones en el plano frontal y sagital estableciéndose 2 categorías correcta e incorrecta durante la evaluación. Se encontró que la maloclusión clase I según Angle era 55.2%, de acuerdo a la OMS se obtuvo un 70.7% de las que presentaban código 1 y además se encontró una posición craneocervical incorrecta de 52.5%. Concluyeron que existe una relación entre las alteraciones posturales y la presencia de maloclusiones y son más frecuentes en la población infantil y debido a que un correcto desarrollo musculo esquelético puede ser afectado por la mayoría de los cambios morfológicos y funcionales.

Gil et al.¹⁴ en 2013 seleccionó 141 radiografías cefalométricas de los pacientes con patrones esqueléticos diferentes, que acuden por tratamiento ortodóncico a consultorios dentales y que cumplían con los criterios de inclusión: pacientes con dentición permanente, sin tratamiento ortodóncico previo, ausencia de traumatismo craneofacial o que tengan alguna alteración postural, radiografías cefalométricas que se visualicen las 7 vértebras cervicales. Se constituyó 3 grupos de estudio según patrón esquelético: clase I, II, III. para clasificación de patrón esquelético se empleó el análisis de proyección USP y para relacionarlo con la posición cráneo cervical se usó la técnica de Rocabado y Pening. Se determinó la edad, sexo, clase de patrón esquelético, ángulo cráneo cervical, longitud entre C0-C1, longitud entre C1-C2, posición del hueso hioides y la posición de la cervical. Se concluyó que no hay relación de significancia entre la posición cráneo cervical en las diferentes clases de patrón esquelético porque hay predominio de valores normales en el ángulo cráneo cervical, primer espacio suboccipital, segundo espacio suboccipital y la posición del hueso hioides para el patrón esquelético clase I, II, III. Sin embargo, al evaluar la posición cervical predomina en los tres grupos la columna rectificada.

III.2 BASES TEÓRICAS

III.2.1. Respiración

El desarrollo de la respiración, así como la succión y la deglución comprometen una serie de interacciones que comienzan en los periodos embriológicos y fetales.¹² En la etapa fetal los pulmones se encuentran repletos de líquidos y estos no tienen trabajo respiratorio pero son metabólicamente y fisiológicamente activos, es decir secretan líquido a los espacios aéreos, simulan movimientos respiratorios y sintetizan surfactante.¹⁵ La respiración junto a las otras funciones determinan, mediante el tránsito de fluidos, la forma de la boca y la faringe, así como la ganancia espacial; impidiendo el colapso del aparato digestivo y regulando el ingreso de líquido amniótico.¹² A las 11 semanas de gestación se pueden detectar movimientos de la pared torácica fetal, utilizando elaboradas técnicas ultrasónicas. A partir del inicio del cuarto mes, el feto es capaz de realizar un movimiento respiratorio lo suficientemente intenso como para llevar el líquido amniótico hacia dentro y hacia afuera de las vías respiratorias.⁸ El traspase de una “respiración líquida” a una “respiración gaseosa” se considera la primera respiración efectiva, alcanzando este objetivo final al nacer. Esto da origen al paso de la vida intrauterina confortable, en la cual es la habilidad a poder resistir un cambio brusco y difícil inevitablemente necesario.¹⁶

Del mismo modo, Boddy y Dawes demostraron que los movimientos respiratorios en el feto humano normal son episódicos e irregulares con frecuencia de 30 a 70 movimientos respiratorios por minuto.¹⁶

Un recién nacido es sometido a presiones de 30 a 160 ml de agua durante el pasaje por el canal de parto.¹⁷ Es con esto que se genera un pase obligado de hasta 30 ml de líquido traqueal por las vías aéreas, en el cual ya se puede ver los espacios aéreos potenciales desalojados.¹⁶

La participación de vasos sanguíneos, vías respiratorias altas, linfáticos pulmonares, así también mediastino y espacio pleural se da en la eliminación postnatal del líquido pulmonar. Después del nacimiento se produce, la expansión del tórax permitiendo una inspiración que produce la primera interfase aire-sangre alvéolo-capilar¹⁶

El frío y la respuesta a estímulos táctiles es uno de los estímulos por el cual el recién nacido continúa respirando.¹⁶

La frecuencia de la respiración promedio aumenta hasta 60 respiraciones por minuto durante los primeros diez minutos, con límites normales de 30-106 por minuto. Por

ello, la frecuencia respiratoria se mantiene estable durante las primeras seis horas de vida, y luego baja hasta 40 por minuto.¹⁶

Es fundamental para permitir una respiración eficiente, la integridad de estas estructuras. Una persona adulta inspira un promedio de 7 litros de aire por minuto y llega hasta 100 litros por minuto en ocasiones de ejercicio físico. Es importante saber que un recién nacido inspira 40 veces por minuto, un individuo de un año inspira 24 veces por minuto y una persona adulta apenas 14 veces por minuto.¹⁸

III.2.1.1. Respiración nasal

La respiración es muy importante para la vida de los organismos aeróbicos; esta función se considera un proceso metabólico de respiración celular cuyos objetivos son proveer oxígeno a los tejidos y eliminar el dióxido de carbono. La respiración normal es la considerada respiración nasal, ya que el aire entra por la nariz sin necesidad de tener la boca abierta, en esta circunstancia se crea una presión negativa entre el paladar duro y la lengua durante la inspiración. En este proceso la lengua adopta una posición superior contra el paladar, produciendo un estímulo positivo para su formación.^{18,19}

Cuando el aire ingresa por la nariz, las cavidades nasales realizan tres funciones respiratorias normales distintas: la primera es el calentado del aire por las extensas superficies de los cornetes y del tabique en una superficie aproximadamente de 160 cm²; la segunda es el humidificado casi completamente y el último es el filtrado parcialmente realizado por los pelos de la entrada de las narinas. Estas funciones en conjunto son las denominadas funciones acondicionantes del aire de las vías aéreas respiratorias superiores.¹⁸

Las narinas son las vías de comunicación del medio externo con el sistema respiratorio, el cual es indispensable saber su anatomía ya que varía según la raza. Las narinas alargadas son aquellas que están presentes en una etnia blanca mientras que en una etnia negra son oblicuas. Esto es importante determinarlo antes, en los casos de narinas estrechas, ya sea por anatomía o por alguna alteración, estas dificultarían la entrada del aire. También podemos mencionar el ángulo nasolabial que se encuentra ente los 90 grados en el sexo masculino y de hasta 105 grados en el sexo femenino. Por tal motivo se puede entender que la modificación de este ángulo dificultaría el proceso de respiración nasal.¹⁸

A) Función nasorespiratoria y crecimiento craneofacial

Existen diversas teorías que tratan de explicar el crecimiento craneofacial como la teoría del control genético (Sicher), la teoría de la matriz funcional (Moss M.) Sin embargo, la respiración es un factor muy importante en el crecimiento craneofacial, según la teoría de matriz funcional.¹⁸

Uno de los estudios más completos fue realizado por Linder-Aronson cuyo objetivo fue evaluar el vínculo que existe entre la función respiratoria y el crecimiento de la cara y la dentición. Allí se asocia la respiración bucal con un apiñamiento del maxilar superior estrecho en los pacientes dólícofaciales. Concluyendo que estos hallazgos eran secundarios a la morfología facial.¹⁸

Según Linder-Aronson los tejidos blandos son tensados con una postura extendida de la cabeza, generando una fuerza retrusiva y descendente del complejo facial. Por lo tanto, la postura de la musculatura formada por el paladar blando y la lengua obedece a la función adecuada de la vía respiratoria nasal.¹⁸

III.2.1.2. Respiración bucal

La respiración bucal se produce cuando el paciente, por diferentes circunstancias, reemplaza la respiración nasal por un patrón respiratorio de suplencia, respirando por la boca. La respiración bucal es tan solo un indicio de una serie de signos y síntomas que podríamos denominar: síndrome de respiración bucal. Toda la secuencia del desarrollo en un paciente respirador bucal está condicionada por la insuficiencia respiratoria nasal.²⁰

El síndrome del respirador bucal no es una enfermedad, sin embargo, es probable que sea debido a una agrupación de alteraciones que dan origen a la disfunción respiratoria. Este hábito ocasiona algunos perjuicios que son bastante visibles, como problemas posturales, asimetrías faciales y alteraciones en la oclusión.²¹ Por lo tanto, debemos empezar eliminando la causa de esta alteración para luego corregir el hábito. En el caso de que este hábito ya fue eliminado se debe seguir con la corrección de las consecuencias de este problema.²²

Los síntomas más frecuentes de los pacientes que respiran por la boca son dolor en las partes laterales del tórax, cansancio rápido al realizar actividades físicas, y en la musculatura del cuello, halitosis, disminución del olfato y del gusto, dormir mal y roncar, boca seca, somnolencia durante el día, escupir al hablar, ojeras, etc. Los

cambios más comunes de los respiradores bucales antiguos son en: problemas en la postura, de la oclusión, y una mala función de los órganos fonoarticulatorios.¹⁸

Se le denomina insuficiencia respiratoria nasal (IRN) a los diferentes componentes que llevan al paciente cambiar el patrón de respiración, de nasal a oral. Sin embargo, es poco frecuente el patrón respiratorio netamente bucal, siendo la respiración nasal y mixta las más frecuentes.²¹

En una respiración bucal la lengua se coloca en una posición descendente para que permita el paso del flujo del aire. Esta respiración está asociada a pacientes con interposición de lengua y de labio. Además, presenta un aumento de la presión aérea bucal debido a que durante la inspiración y expiración el aire pasa por la cavidad bucal. De esta manera el paladar se moldea y se profundiza, y al mismo tiempo, los senos maxilares se vuelven atrésicos ya que el aire no transita por la cavidad nasal originando una disminución del efecto favorecedor del crecimiento de la matriz capsular; y por lo tanto dan al paciente un aspecto o facie adenoidea.^{19,21}

El paciente respirador bucal adopta ese mecanismo involuntario para incrementar la dimensión de la entrada del flujo de aire bucal es decir, levanta la cabeza, adoptando una posición de extensión, y así modifica el tono muscular facial y permitiendo una rotación mandibular descendente y la interposición anterior de la lengua, lo que ocasiona cambios esqueléticos como dimensión craneofacial anteroposterior reducida, aumento de la angulación craneana inferior, retrognatismo facial.¹⁵ Por consiguiente, producen fundamentalmente una detención del crecimiento del maxilar superior, junto con un desplazamiento retrogrado o anterógrado de la mandíbula.²³

A) Etiología de respiración bucal

Las causas principales que están asociadas a una respiración bucal son: Hipertrofia turbinal bilateral inferior, hipertrofia adenotonsilar, septodesviación, rinitis alérgica, asma, macroglosia, y quistes.^{18, 19, 24, 25}

Sin embargo, algunas personas respiran por la boca por hábito. Pero generalmente es por el taponamiento o la flacidez de la musculatura perioral.^{18, 24}

- Las obstrucciones nasales: debido a hiperplasia de mucosa (rinitis alérgica, sinusitis irritación por olores), hipertrofia de adenoides, pólipos, tumores, fracturas o atresias.
- Las obstrucciones faríngeas que por lo general son por hipertrofia de las amígdalas palatinas.
- La flacidez de los músculos faciales.

B) Estructuras anatómicas alteradas por la respiración bucal

Existe un desequilibrio de todo el sistema Máxilo/ faríngeo bucal y si esto puede originar:

B.1) Desequilibrio mandibular

Con un intento de tener una mejor respiración la mandíbula modifica el sistema de palanca y las fuerzas se desplazan. Es acá que la cabeza cambia de postura respecto al cuerpo para poder compensar este desequilibrio, sin embargo, se produce una nueva armonía patológica, ya que el hueso hioides está adherido sólo por haces musculares al omóplato, a la mandíbula, al esternón, a la apófisis estiloides y a la clavícula. Toda la columna y la planta de los pies es afectada al cambiar la posición de la cabeza adelantada y hacia abajo.^{18,19}

B.2) Mal posicionamiento lingual y sus consecuencias

En el equilibrio neuromuscular de la región facial la lengua participa en forma permanente por lo que es un punto crucial al adoptar una posición baja. Esto es porque permite una mejor entrada de aire y porque el peso del mismo aire la desciende aún más.^{18,19}

Influencia de la lengua en la mandíbula

La lengua trabaja indirectamente sobre el crecimiento mandibular posteroanterior, incrementando la actividad contráctil de los pterigoideos laterales y por lo tanto estimulando así el cartílago condilar.^{18,19}

Influencia de la lengua en el maxilar

Sabemos que la lengua en posición normal estimula el crecimiento transversal del paladar, así como del suelo de las fosas nasales. Así, también en compañía con otros factores como una función de vía aérea superior, el crecimiento de los globos oculares, la acción de los músculos la mímica facial que van a ayudar al buen desarrollo maxilar y una buena función oclusal.

Por lo tanto, una disfunción en la acción lingual es un factor que podría producir un desarrollo dólcofacial, que es originado por un desarrollo vertical de los maxilares, con disminución del perímetro de arco y una posible protrusión por falta de espacio o apiñamiento dentario.^{18,19}

Entonces, es importante diagnosticar la respiración bucal para poder realizar buenos tratamientos de ortodoncia y mucho más identificar la causa que originó esta alteración. En la actualidad la prevalencia de esta disfunción respiratoria es elevada en la población infantil (49.8%) y está fuertemente vinculado a la presencia de otras alteraciones ya mencionadas.²⁶

Es determinante realizar un tratamiento multidisciplinario y la eliminación completa de esta alteración, aunque es realmente difícil.²⁶

El diagnóstico de respiración bucal, es difícil ya que no existen herramientas precisas para determinar los porcentajes exactos de respiración bucal y nasal.²⁶

C) Evaluación de la Respiración

Al momento del examen clínico es importante tomar en cuenta el fenómeno del "Ciclo Nasal", el cual es un esquema donde la corriente de aire es alternada, entre una cavidad y la otra. Durante este ciclo el flujo de aire nasal total permanece constante por lo que se refleja como un proceso fisiológico. Cuando llega un paciente a nuestro consultorio que presenta una alteración respiratoria, que lo obliga a respirar por la boca, debe ser remitido a un doctor otorrinolaringólogo infantil. Existen algunos Tests muy sencillos que permiten al odontólogo corroborar el diagnóstico de respiración bucal.²⁷

a) El reflejo nasal de Gudín:

El paciente debe mantener la boca bien cerrada, el operador comprime las alas de la nariz durante 20 a 30 segundos, soltándolas rápidamente; la respuesta refleja sería una dilatación inmediata de las alas nasales en respiradores nasales, mientras que en pacientes respiradores bucales la dilatación es muy poca o inexistente y por lo general tienden a auxiliarse abriendo ligeramente la boca para inspirar.²⁷

b) Apagar la vela:

Se coloca una vela encendida a una distancia prudencial cerca del orificio nasal (una vez por cada lado) y el paciente debe soplar por la nariz para apagarla. Si el paciente no puede apagar la vela de alguno de los dos lados puede haber una obstrucción nasal respiratoria de ese lado.²⁷

c) El algodón:

Se acerca un pequeño trozo de algodón al orificio nasal (una vez por cada lado) y el paciente debe inspirar y expirar, debiéndose observar el movimiento del algodón ante la corriente de aire. Si el algodón no se mueve de alguno de los dos lados puede haber una obstrucción nasal respiratoria de ese lado.²⁷

d) El espejo de Glatzel:

Colocamos un espejo bajo la nariz del paciente y le indicamos que inspire y expire. El espejo se empañará simétricamente, si el espejo no se empaña de alguno de los dos lados puede haber una obstrucción nasal respiratoria de ese lado.²⁷

Otra forma de evaluar a los pacientes respiradores bucales es según sus características clínicas:

Cuando el patrón de respiración se encuentra alterado se generan una serie de modificaciones en el crecimiento y desarrollo de las estructuras orofaciales, como alteraciones en la postura de cabeza y cuello, y del hueso hioides, además de alteraciones intraorales.²⁸

Características clínicas extraorales del respirador bucal:²⁸

- Fascie adenoidea.
- Rostro alargado y estrecho.
- Ojos caídos.
- Ojeras profundas
- Surcos genianos marcados
- Labios entreabiertos, hipotónicos y resecos
- Surco Naso labial profundo

Características Intraorales del respirador bucal:²⁸

- Paladar ojival.
- Maxilar estrecho.
- Posición retruída del maxilar inferior
- Incisivos superiores protruidos
- Incompetencia labial.

- Mordida cruzada posterior bilateral.
- Mordida abierta anterior.

III.2.2. Postura

El término postura significa situación o modo en que está posicionada una persona, animal o cosa.²⁴ Es una función adquirida en la que cada segmento corporal se equilibra sobre el segmento subyacente, por ejemplo, la columna es controlada por la musculatura tónica, en caso que ocurra un pequeño desequilibrio es nivelado por ella a través de contracciones tónicas, es decir incrementando la tensión de la musculatura.²⁹

III.2.2.1. Postura corporal

Una postura corporal equilibrada es aquella que presenta una correcta alineación del cuerpo con eficiencia fisiológica y biomecánica. En una postura correcta deben estar en equilibrio la cabeza, el tronco, los hombros y la cintura pélvica, en la que la línea de la gravedad pasa a través de todos los ejes de las articulaciones. La postura es una situación dinámica. Es necesario un tono muscular adecuado y de flexibilidad para que se mantenga una postura correcta, ya que los músculos tienen que trabajar continuamente contra la gravedad y en armonía unos con otros.²⁹

La columna presenta algunas funciones mecánicas importante, que provee inserción a los músculos, movilidad y estática de la cabeza, soporte del tórax, mantiene el cuerpo erecto, y, gobierna la orientación de la cabeza. Existen dos cadenas musculares cinéticas de los músculos de la columna vertebral, una anterior flexora y una posterior extensora.¹³

Existen cinco puntos importantes del cuerpo para una buena postura en una alineación estática, los puntos medios de las orejas, la articulación de los hombros, la articulación de la pelvis, las rodillas y los tobillos. Conjuntamente, el cuello debe estar colocado entre los dos lados del cuerpo, en el medio y en una relación frontal y de espalda.³⁰

III.2.2.2. Postura de la cabeza

La postura de la cabeza sobre la columna cervical es un factor importante en la función del sistema craneocervicomandibular(SCM). Permite un correcto funcionamiento de SCM ante una estabilidad ortostática del cráneo sobre la columna

cervical. Por esto es importante una buena evaluación de la posición de la cabeza, especialmente en aquellos con disfunciones craneomandibulares.³¹

III.2.2.2.1. Postura natural de la cabeza

Este término fue descrito en la década de 1950 en ortodoncia por Bjerin, Downs, Moorrees. Aún no existe una definición exacta de PNC, por lo que asume a una posición ortostática con la mirada fija al horizonte.³² Esta posición se encuentra dinámicamente balanceada sobre la columna cervical tomando como referencia el plano bipupilar hacia el horizonte. Es acá que la columna cervical presenta una pequeña curvatura de concavidad posterior, denominada lordosis fisiológica.^{1,32}

Postura de la cabeza y sistema estomatognático

Las alteraciones posturales afectan la oclusión, el componente muscular, la posición mandibular, y la articulación temporomandibular, produciendo desplazamientos biomecánicos. La mandíbula se desplaza anteriormente cuando la cabeza se coloca en una posición de rotación anterior. Por el contrario, la mandíbula se traslada posteriormente, cuando la cabeza se coloca en una posición de rotación posterior con anteproyección. En las dos situaciones, se afectan los contactos dentarios entre el maxilar y la mandíbula, produciendo grandes cambios en los patrones musculares y en las posiciones de la Articulación témporo mandibular.³¹

Según, Rocabado menciona que la importancia del vínculo entre el sistema estomatognático, la columna cervical y el cráneo, es sumamente importante la estabilidad de la posición recta del cráneo, cuando existe un equilibrio con la columna cervical.^{13,30}

Para lograr una posición erecta del cuerpo y la cabeza es importante saber que los responsables son los músculos de la cintura escapular y que los músculos de la región posterior son más fuertes y potentes que los de la región anterior y así poder tener balanceado las fuerzas de la gravedad en todo el cuerpo. En esta posición podríamos decir que existe una lordosis fisiológica. Los encargados para mantener en equilibrio la parte más baja del cráneo son los músculos masticatorios y así mantiene la postura y produce movimientos corporales.³⁰

Una alteración postural común es el posicionamiento anterior de la cabeza. Esta posición lleva a un hiperextensión de la cabeza sobre el cuello, acompañada de un retrusión de la mandíbula, originando así una disfunción en el cuello y la cabeza. Es así que esta postura anormal es para una adaptación por lo cual los pacientes la mantienen como una respuesta a una condición patológica o psico-emocional. A

consecuencia de esto, se origina disfunciones craneocervicales, ya que influye estructuralmente y funcionalmente en el sistema estomatognático.³⁰

La postura corporal global afecta a la posición de la cabeza siendo responsable por la posición de la mandíbula, caso contrario también se puede presentar, una alteración en el sistema estomatognático que puede originar a un problema en la postura corporal. Sabemos que la posición de la cabeza, o del cuerpo, es de vital importancia en la formación de la disfunción témporo-mandibular en función del problema crónico cráneo-cervical que origina modificaciones posturales de la mandíbula por mecanismos mecánicos y neuromusculares.³⁰

Si un individuo presenta una posición anterior de la cabeza, se puede producir un problema en la dirección del crecimiento craneofacial y dentoalveolar debido a una nueva actividad muscular, o sea, un posicionamiento posterior de la ATM, un desarrollo facial vertical, un ángulo goníaco más ancho, la retrognacia mandibular, es decir, una Clase II esquelética puede ser relacionada a la extensión cráneo-cervical.³⁰

Los niveles de ansiedad altos con rasgos de personalidad retraídos, tímidos y preocupados también son asociados a la postura, así también aquellas alteraciones funcionales como es bruxismo o los hábitos de succión perpetuados después de los dos años de edad.³¹

En los estudios cefalométricos no se analizaron habitualmente las curvaturas de la columna cervical y la posición craneovertebral. Estos factores son importantes para realizar un estudio de la función y estabilidad del sistema craneocervicomandibular.³²

Rocabado señala que la relación biomecánica cráneo, mandibular, cervical, región hioidea y vías aéreas es una unidad funcional indivisible y propone un método de estudio cefalométrico, a través de una radiografía lateral que tiene 5 factores: Relación angular del cráneo y la columna cervical; distancia entre la base del occipital y arco posterior del atlas y distancia entre arco posterior del atlas y proceso espinoso de axis; posición del hueso hioides y la determinación de las curvaturas fisiológicas de la columna cervical.^{1,32}

Para el análisis de Rocabado se utilizan los siguientes puntos y planos:³²

- OA: Distancia entre la base del hueso occipital y el arco posterior del atlas
- H: El punto más anterior y superior del cuerpo del hueso hioides.
- RGN: Punto más posterior e inferior de la sínfisis mandibular.
- C3: Ángulo anteroinferior del cuerpo de la tercera vértebra cervical.

- ENP: Punto más posterior del paladar duro.
- MGP: Trazo que va desde ENP a la base del occipital.
- PH: Plano formado desde H y la tangente a los cuernos posteriores del hueso hioides.
- OP: Une el margen anteroinferior del cuerpo del axis, al ápice del proceso odontoides.

El análisis de Rocabado consiste en: ^{3,12} **(ANEXO 1)**

- **El ángulo cráneo vertebral:** se traza el plano de Mc Gregor con plano odontoideo y se medirá el ángulo inferior de la intersección de estos. Valor normal: 96° a 106°
 Valor menor de 96°: extensión o rotación posterior del cráneo que provoca una menor distancia del espacio suboccipital que provoca compresión mecánica asociado a dolores de cabeza. Alejamiento de la sínfisis mentoniana del sistema hioideo, provocando tensión muscular hioidea.
 Valor mayor de 106°: flexión o rotación anterior del cráneo que provoca enderezamiento de la curvatura cervical que se verticaliza o se produce una cifosis es decir una inversión de la curvatura fisiológica. Aumento del espacio suboccipital.^{1,32}
- **Distancia entre C0 – C1:** Es el espacio de la tangente de la base del occipital al plano que pasa por el punto más superior y posterior del atlas. Valor normal: 4 a 9 mm.
 Distancia menor de 4 mm: está asociada a rotación posterior del cráneo. Limitación del movimiento de flexión.
 Distancia mayor de 9 mm: está asociada a rotación anterior del cráneo. Perdida de lordosis fisiológica cervical por verticalización o inversión de lordosis fisiológica (cifosis).^{1,32}
- **Distancia entre C1 – C2:** Es la distancia perpendicular entre punto más inferior y posterior del atlas y el punto más superior y posterior de la apófisis espinosa de C2. Valor normal: 4 a 9 mm.
 Distancia menor de 4 mm: rotación posterior del cráneo.
 Distancia mayor de 9 mm: rotación anterior del cráneo y extensión cráneocervical.^{1,32}

- **Triángulo hioideo (medición de su altura):** Se forma el triángulo hioideo uniendo los puntos cefalométricos de RGN, H y C3. Esto permite determinar la posición del hueso hioides y evaluar la curvatura cervical.
 Altura positiva (debajo): caudal. Curvatura de la columna cervical es normal.
 Altura negativa (encima): cefálico. Curvatura de columna cervical invertida (cifosis). Relacionado a ángulo craneovertebral mayor de 96°.
 A nivel del plano: pérdida fisiológica de la curvatura cervical. Rotación posterior de cráneo con ángulo craneovertebral menos de 96° y espacio OA menos de 4 mm.^{1,32}

A) Alteraciones de la postura

Los músculos no trabajan sinérgicamente, si la actitud postural no es correcta y por lo tanto se observará en el sistema óseo en una correlación entre la postura de la cabeza y la morfología cráneo facial.^{5,30,33}

Una posición anterior de la cabeza y alteraciones funcionales, causan una elevación y retrusión mandibular y desplazan la lengua hacia una posición anterior. Por lo tanto, una mala posición de la cabeza modifica las relaciones biomecánicas craneocervicales y craneomandibulares contribuyendo en la postura corporal del individuo y en el crecimiento. Este problema debe de ser interceptado en estadios iniciales.^{5,30,33}

Por lo general en los pacientes con disfunción del sistema estomatognático se observa una pérdida de la lordosis fisiológica normal del cuello, una anteposición de la cabeza, y una extensión del occipital sobre el atlas por la hiperactividad bilateral del músculo esternocleidomastoideo.^{5,30,33}

B) Respiración bucal y postura

El sistema postural se descompensa al presentar asimetrías en la tensión de los músculos del cuello y de los hombros produciendo una reacción adaptativa que puede conducir a una adaptación postural patológico en el sistema masticatorio.³¹

Las alteraciones en la musculatura masticatoria, se disminuyen, cuando la postura natural de la cabeza es menos anterior y la columna cervical es más recta o menos cifótica, con un más amplio espesor de la vía aérea es mayor, el cual reduce la hipoxia del cerebro, que es un factor etiológico importante en el bruxismo y en otros hábitos, como la respiración oral.³¹

Existe una fuerte relación entre la biomecánica cráneo mandibular, región hioidea, región, y vías aéreas. De esa manera, la respiración bucal afecta toda la estructura corporal ya que define alteraciones anatómicas en la estructura facial.³¹

Con afán de poder respirar mejor, el paciente coloca el cuello para adelante para poder respirar por la boca. Cuyo objetivo es adaptar la anulación de la faringe para facilitar la entrada de aire por la boca, y así aumentar el flujo aéreo superior.³³

Ribeiro et al. mencionan que la obstrucción nasal provoca una modificación en la posición de la cabeza, por lo tanto, el músculo esternocleidomastoideo y trapecio se contraen y, consecuentemente, con mayor actividad eléctrica. Además, la obstrucción nasal puede originar un mayor esfuerzo inspiratorio y a aumentar la actividad de los músculos de la inspiración accesoria.³³

III.2.3. Relación esquelética

Se define así a aquella relación que existe entre ambas bases maxilares. Todas las clasificaciones tratan de normar las maloclusiones dentarias, pero sólo fue con el desarrollo de las técnicas radiográficas que se comenzó a clasificar las maloclusiones, no sólo desde el punto dentario sino también esquelético.³⁴

Es así que se clasifican en tres tipos:

- a) **Relación esquelética clase I:** Donde las bases maxilares entre ellas están bien relacionadas y el principal problema de estos pacientes es la discrepancia hereditaria entre la extensión del arco y la masa dental. Sin embargo, puede existir discrepancias de ambas bases maxilares respecto a la base craneal. Estos casos son las biprotrusiones y biretrusiones.³⁴ **(Figura 7, 8, 9)**
- b) **Relación esquelética clase II:** La relación sagital de los maxilares esta alterada debido a que el maxilar superior está muy por delante de la mandíbula, ya sea por un problema de posición o tamaño entre ellos. El problema puede estar en el maxilar superior, la mandíbula o ambos. Además, puede estar asociado a arcos apiñados así también a mordidas abiertas posterior. En esta relación esquelética el perfil facial puede estar alterado.³⁴ **(Figura 10, 11, 12)**
- c) **Relación esquelética clase III:** Al igual que en la relación esquelética clase II, existe un problema en la relación sagital de los maxilares. La mandíbula se encuentra por delante del maxilar, ya sea por un problema de posición o tamaño entre ellos. El problema puede estar en el maxilar superior, la mandíbula o ambos. Esto origina una mesioclusión y consecuentemente una mordida cruzada

anterior. Generalmente asociado a la inclinación labial de los incisivos inferiores y en muchas ocasiones la lengua tiene una posición más baja de lo normal, el labio superior es hipertónico en tanto que el inferior es hipofuncional.³⁴ **(Figura 13, 14, 15)**

III.2.3.1 Análisis para evaluar la relación esquelética

A) Análisis de Steiner

Este análisis fue presentado por Steiner en el año 1953 y fue modificado en 1959 debido a la experiencia clínica acumulada y a los estudios comparativos de un gran número de trazados de radiografías cefalométricas de pacientes antes y después del tratamiento.³⁵

Steiner utilizó partes de análisis de autores como: Brodie, Downs, Holdaway, Riedel, Wyle, Thompson y Margolis, los cuales le parecieron más significativos para evaluar ciertos problemas ortodónticos.³⁵

El factor importante para la evaluación de la relación esquelética es el propuesto por Riedel, el ángulo ANB.³⁵

Ángulo ANB:

Formado por la intersección de las líneas NA y NB; indica la relación anteroposterior del maxilar y la mandíbula.³⁴ **(Figura 16)**

- Clase I: -1° a 5°
- Clase II: $> 5^{\circ}$
- Clase III: $< -1^{\circ}$

Debido a efectos geométricos indeseables que se observan con frecuencia en la evaluación maxilomandibular con el factor ANB del análisis de Steiner en relación a problemas en el tamaño y angulación de la base craneal, otro método de evaluación de la relación intermaxilar es la proyección USP.³⁶

B) Proyección USP

Es un análisis que relaciona la maxila y la mandíbula, sin la interferencia negativa de cualquier parámetro cefalométrico ajeno a éstas dos bases apicales.³⁶

Para este análisis se traza los siguientes planos

Plano de la maxila.

Formado por los puntos espina nasal anterior- espina nasal posterior sin embargo debido a las diversas variaciones fue adoptado el punto P, intersección de la línea NA con la línea “p “(piso de las fosas nasales entre el foramen incisivo y la espina nasal anterior).³⁶ **(Figura 17)**

Plano de la mandíbula.

Se utilizaron los puntos gonion y mentoniano (Go-M) siendo el gonion el punto más posterior e inferior del ángulo de la mandíbula; y el mentoniano el punto más inferior del mentón.³⁶ **(Figura 18)**

Plano referencial de la proyección USP

El plano usado como sistema de referencia en la Proyección USP, donde se proyectan ortogonalmente los puntos A y B, es la bisectriz del ángulo formado por los planos maxilar (ENP-P') y mandibular (Go-M).³⁶

Luego se transporta el plano mandibular hacia arriba hasta que se localice en las proximidades del límite cervical de la corona del incisivo inferior, cortando posteriormente el plano maxilar.³⁶ **(Figura 19)**

Se proyectan los puntos A' y B', se mide la distancia entre ellos; tiene signo negativo, siempre que B' estuviese delante de A' y positivo, si está por detrás.

Una vez ya determinados los planos, se identifican los valores de la relación esquelética según este análisis:³⁶ **(Figura 20)**

- Clase I: -3.5 a -5.5mm
- Clase II: -3.5mm hacia valores positivos
- Clase III: de -5.5mm hacia valores negativos

IV. OBJETIVOS

VI.1 Objetivo General

Evaluar los cambios en la postura craneocervicomandibular en pacientes respiradores bucales y respiradores nasales.

IV.2 Objetivos Específicos

1. Determinar la postura craneocervicomandibular en pacientes respiradores nasales.
2. Determinar la postura craneocervicomandibular en pacientes respiradores bucales.
3. Comparar la postura craneocervicomandibular en los dos tipos de respiradores.
4. Determinar la postura craneocervicomandibular en pacientes respiradores nasales según sexo.
5. Determinar la postura craneocervicomandibular en pacientes respiradores bucales según sexo.
6. Comparar la postura craneocervicomandibular en los dos tipos de respiradores según sexo.
7. Determinar la postura craneocervicomandibular en pacientes respiradores nasales según el patrón esquelético.
8. Determinar la postura craneocervicomandibular en pacientes respiradores bucales según el patrón esquelético.
9. Comparar la postura craneocervicomandibular en los dos tipos de respiradores según el patrón esquelético.

V. HIPÓTESIS

Existe diferencias en la postura craneocervicomandibular en paciente respiradores bucales y nasales.

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

VI.1 Diseño del estudio

- **Descriptivo/Comparativo:** Se evaluaron las alteraciones craneomandibulares en radiografías de pacientes respiradores bucales y nasales y se compararon los resultados obtenidos.
- **Observacional:** Debido a que no se modificó las variables para observar algún efecto.
- **Retrospectivo/Transversal:** Se obtuvo los datos de las radiografías e Historias Clínicas que habían sido registrados en el pasado de los pacientes respiradores bucales y nasales en un solo periodo determinado.

VI.2 Muestra

Esta muestra fue constituida inicialmente por 150 radiografías cefalométricas e historias clínicas de los pacientes atendidos en el servicio de ortodoncia que cumplían con los criterios de selección, Luego de la evaluación, se seleccionaron 100 radiografías al final del estudio. Esta muestra fue dividida en dos grupos: 50 respiradores bucales y 50 nasales.

Muestreo tipo no probabilístico, se realizó por conveniencia ya que se escogió a los pacientes para el estudio siguiendo los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

VI.3 Unidad de muestreo

La unidad de análisis fue la radiografía cefalométrica de cada paciente, en la cual se realizó la medición del ángulo ANB de Riedel y el análisis de Proyección USP para la clasificación de patrón esquelético, la técnica de Rocabado para el análisis de la posición cráneocervicomandibular.

VI.4 Criterios de selección

VI.4.1 Criterios de inclusión

- Historias clínicas de pacientes diagnosticados con respiración bucal, nasobucal con predominio bucal y nasal.
- Pacientes en dentición mixta y permanente.
- Pacientes de edades entre 7 y 25 años de edad.
- Radiografías laterales de pacientes sin tratamiento ortodóntico previo.

- Radiografías laterales de pacientes sin antecedentes de tratamiento de quinesiológico.
- Radiografías tomadas en posición natural de cabeza.

VI.4.2 Criterios de Exclusión:

- Radiografías laterales con superposiciones.
- Radiografías laterales de pacientes con enfermedades reumatológicas.
- Radiografías laterales de pacientes con osteoporosis.
- Radiografías laterales de pacientes con malformaciones o traumatismo a nivel cervical.
- Radiografías laterales de pacientes con bruxismo.
- Radiografías laterales de pacientes con traumatismo craneocervical.
- Radiografías laterales de pacientes con otras alteraciones posturales tales como hipotonía, síndrome de Down, hipercalcemia, etc.

VI.5 Variables (ANEXO 3)

VI.5.1 Variable independiente

Tipo de Respiración

-Definición conceptual: Forma de inspiración por vía bucal o nasal.

-Tipo de variable: Cualitativa

-Dimensiones o categorías: Respiración bucal y nasobucal con predominio bucal y Respiración nasal

-Indicadores: Historias Clínicas, características clínicas, diagnóstico con el especialista.

-Escala de medición: Nominal.

VI.5.2 Variable dependiente

Postura craneocervicomandibular

-Definición conceptual: Dimensiones de la posición de la cabeza con la posición de la mandíbula.

-Tipo de variable: Cuantitativa

-Dimensiones o categorías: Ángulo craneovertebral, distancia intervertebral C0-C1, distancia intervertebral C1-C2, altura del triángulo hioideo.

-Indicadores: Análisis de Rocabado.

-Escala de medición: De razón

VI.5.3 Covariables

Sexo

-Definición conceptual: Condición orgánica que distingue a los seres humanos.

-Tipo de variable: Cualitativa

-Dimensiones o categorías: Hombre, Mujer.

-Indicadores: Características fisiológicas y biológicas

-Escala de medición: Nominal

Patrón Esquelético.

-Definición conceptual: Alteración esquelética entre maxila y mandíbula.

-Tipo de variable: Cuantitativa

-Dimensiones o categorías: Clase I, Clase II, Clase III.

-Indicadores: Factor ANB de Riedel y proyección USP

-Escala de medición: De razón

VI.6 Técnicas y Procedimientos

VI.6.1 Obtención de permisos para la ejecución del estudio.

Para poder realizar el presente estudio se presentó el proyecto al comité Institucional de ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia para su evaluación y aceptación. Posteriormente se obtuvo la aceptación del Comité de Ética ya que es un estudio retrospectivo en Radiografías cefalométricas ya tomadas en el pasado. **(ANEXO 4)**

Se gestionó la autorización y permiso del Jefe del Servicio de Ortodoncia de la sede SMP y San Isidro, Mg. Esp. Orlando Tuesta Da cruz, para acceder al archivo de Historias Clínicas de la Clínica Estomatológica de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. **(ANEXO 5).**

VI.6.3 Ejecución del estudio piloto.

Cantidad: 10% de la posible muestra según estudios anteriores

10 Radiografías cefalométricas

Se accedió al archivo de Historias clínicas de los pacientes atendidos en el servicio de ortodoncia y se seleccionó 10 Historias clínicas de aquellos que reunían los criterios de selección ya establecidos para el presente estudio. Posteriormente se comenzó la ejecución de la misma. Este procedimiento fue el mismo que se realizó para la muestra total.

Apartir del estudio piloto se estableció el tamaño de muestra total utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{2(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 * S^2}{d^2}$$

Donde:

- n = Sujetos necesarios en cada una de las muestras
- Z_{α} = Valor Z correspondiente al riesgo deseado
- Z_{β} = Valor Z correspondiente al riesgo deseado
- S^2 = Varianza de la variable cuantitativa que tiene el grupo control o de referencia.

- d = Valor mínimo de la diferencia que se desea detectar (datos cuantitativos)

Esta formula hace una comparación de dos medias.

- $d = 6.00$
- $S^2 = 144.00$
- $n = 69$
- proporción esperada de pérdida = 15%
- Muestra ajustada a las perdidas = 81

Se redondeo la muestra a 100 radiografías laterales dividida en 50 respiradores bucales y 50 respiradores nasales.

Dificultades encontradas y cambios realizados

- Una de las dificultades que se encontró fue los pocos pacientes respiradores bucales diagnosticados en el servicio y registrados en la historia clínica.
- Otra dificultad fue encontrar radiografías cefalométricas que se encuentren en posición natural de cabeza y que hayan sido tomadas correctamente por un técnico capacitado para esto.
- La precisión en la ubicación de puntos cefalométricos y trazado de planos.
- Correcta capacitación de la técnica de Rocabado.
- Tiempo que tomo para la recolección y análisis.

Para eliminar algunas de estas dificultades se realizó la capacitación con el asesor del estudio y una previa calibración.

VI.6.4 Recolección de Historias clínicas y radiografías cefalométricas.

Una vez ya realizada la prueba piloto, con las limitaciones observadas y correcciones del estudio, se empezó a la ejecución del trabajo de investigación. Se accedió al archivo de historias clínicas de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y se seleccionó aquellos que tenían como registro, respiración bucal o nasobucal con predominio bucal y respiración nasal que estén dentro de la edad establecida y siguiendo los criterios de selección ya establecidos para el presente estudio. Se recolectaron las radiografías cefalométricas de las historias clínicas de aquellos pacientes seleccionados.

VI.6.5 Registro de datos personales:

Con un lapicero azul de marca FABER CASTELL se escribió en la ficha de recolección de datos todos los datos del paciente. Estos datos fueron transcritos tal cual se encuentran en las Historias clínicas. **(ANEXO 6)**

VI.6.6 Registro de patrón esquelético:

El patrón esquelético se determinó según el factor ANB del análisis de Riedel y corroborado mediante el análisis de proyección USP. Estos valores se tomaron realizando el análisis respectivo de la siguiente manera:

Con ayuda de un negatoscopio LED View Box modelo XV-100 de marca Odontomax y a luz blanca artificial se realizó el trazado cefalométrico utilizando una mina grafito de 0.5 mm en un papel de acetato de la marca GAC. Para las mediciones longitudinales se utilizó una regla milimetrada de la marca FABER CASTELL y para las mediciones angulares un transportador de la marca FABER CASTELL.

1. Ángulo ANB: Se realiza el trazado de las líneas NA y NB y luego se mide el ángulo que se forma de la intersección de estas líneas el cual indica la relación anteroposterior del maxilar y la mandíbula. Y se determinó según los valores establecidos:

Clase I: -1° a 5°

Clase II: $>5^{\circ}$

Clase III $< -1^{\circ}$

2. Proyección USP: Análisis de relación intermaxilar.

Se trazó el plano de la maxila, formado por los puntos espina nasal posterior y punto P, intersección de la línea NA con la línea "p" (piso de las fosas nasales entre foramen incisivo y la espina nasal anterior). Luego se trazó el plano de la mandíbula utilizando la unión de los puntos Go y Me.

Una vez obtenidos estos planos se trazó una bisectriz del ángulo formado por los planos maxilar y mandibular. Allí se proyectan los puntos A' y B' y se mide la distancia entre ellos; tiene signo negativo, siempre que B' este delante de A' y positivo, si está por detrás.

Clase I: -3.5 a 5.5 mm

Clase II: -3.5 mm hacia valores positivos

Clase III: -5.5 mm hacia valores negativos.

Se descartó aquellas radiografías en la cual no había concordancia entre el análisis de proyección USP y la medición del ángulo ANB. Es por este motivo de que se evaluaron más radiografías de lo establecido con la formula. Se analizaron 150 radiografías cefalométricas, quedándonos con 100 radiografías al final de los análisis.

Una vez realizadas estas mediciones se registró con un lapicero de la marca FABER CASTELL a la ficha de recolección de datos

VI.6.7 Registro craneocervicomandibular:

El registro de postura de la cabeza fue evaluado mediante el análisis Biomecánico cráneo cervical de Rocabado. Se realizó el trazado cefalométrico en un negatoscopio LED View Box modelo XV-100 de marca Odontomax", a luz blanca artificial con una mina grafito de 0.5 mm en un papel de acetato de marca GAC y para las mediciones longitudinales se utilizará una regla milimetrada FABER CASTELL y un transportador de la marca FABER CASTELL para mediciones angulares.

1. El ángulo cráneo vertebral: se trazó el plano de Mc Gregor, plano odontoideo y se midió el ángulo inferior de la intersección de estos.
2. Distancia entre C0 – C1: Se midió el espacio de la base del occipital al arco posterior del atlas.
3. Distancia entre C1 – C2: Se midió la distancia perpendicular entre el arco posterior del atlas y el proceso espinoso de C2.
4. Triangulo hioideo (medición de su altura). Se evaluó la posición del hueso hioides respecto a PH.

Una vez realizadas estas mediciones se registró con un lapicero de la marca FABER CASTELL a la ficha de recolección de datos.

La calibración del operador se realizó bajo supervisión de un especialista en ortodoncia con varios años de experiencia y también asesor del estudio. Esta calibración se hizo en el estudio piloto, realizando dos veces el trazado y mediciones de los análisis.

Todos los datos recolectados fueron registrados por un solo operador e ingresados a un cuadro de cálculo, en la que se tabularon los datos obtenidos para realizar mediante el análisis estadístico las comparaciones correspondientes.

VI.7 Plan de Análisis

VI.7.1 Prueba de normalidad

Primero se determinó si los valores obtenidos son variables o similares, esto se determinó utilizando la prueba de Kolmogorov Smirnov y Shapiro Wilk para comprobar la normalidad en la distribución de los valores y la homogeneidad entre ellos.

VI.7.2. Prueba Estadística

Los datos registrados fueron procesados mediante una computadora Toshiba Intel Core i7, en la cual se procedió a crear una base de datos a través del Paquete Estadístico SPSS versión 23. Se utilizó la prueba estadística t de Student para comparar las medias de las medidas longitudinales y angulares entre los pacientes respiradores bucales y nasales. La prueba Xi Cuadrado se utilizó para evaluar asociación de la variable triangulo hioideo en los tipos de respiración. Para todas las pruebas se empleó un nivel de significancia de 0.05 ($p < 0.05$)

VI.8 Consideraciones Éticas

Al ser un estudio que utiliza radiografías cefalométricas, no se necesita realizar ningún consentimiento informado. Sin embargo, la presente investigación solicitó la aceptación del comité de ética para la recopilación de la información brindada en las historias clínicas, ya que son datos obtenidos de pacientes, el cual es una información confidencial de parte de la clínica estomatológica de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. Todos los datos obtenidos de la historia clínicas fueron de uso exclusivo para la presente investigación.

Siguiendo todas las medidas éticas correspondientes se realizó el presente estudio.

VII. RESULTADOS

El presente estudio se basó en la evaluación de 150 radiografías cefalométricas de pacientes atendidos en el Servicio de Ortodoncia de la Clínica Estomatológica de la UPCH entre las edades de 7 y 25 años que cumplieron con los criterios de inclusión ya especificados; seleccionando solo 100 radiografías cefalométricas al final de la evaluación. La muestra fue dividida en dos grupos: 50 respiradores bucales y 50 respiradores nasales. Todos los datos recolectados fueron registrados por un solo operador, previa calibración y se ingresaron a un cuadro de cálculo.

En la **Tabla N°1** se observa las medias y desviaciones estándar de los factores numéricos del análisis de Rocabado. Se pudo observar que los valores promedio se encuentran dentro de los rangos normales para cada factor. Además, se observa que los pacientes respiradores nasales presentan valores ligeramente mayores que los respiradores bucales.

Sin embargo, al comparar los promedios de los factores del ángulo craneocervical, distancia C0-C1 y distancia C1-C2, vemos valores $P > 0.05$ el cual nos indica que no se encuentra diferencias estadísticamente significativas.

En la **Tabla N°2** se observa el tamaño de muestra y porcentajes de las posiciones del hueso hioides en la evolución del triángulo hioideo en los dos tipos de respiradores. Se pudo observar que hay un mayor porcentaje de triángulo hioideo positivo para los pacientes respiradores nasales y triángulo hioideo neutro para los pacientes respiradores bucales, siendo estas posiciones normales.

En la misma tabla se puede observar el valor de significancia de $p = 0.202$, siendo esto no estadísticamente significativo. Es decir, no se establece ningún tipo de asociación entre los pacientes respiradores bucales y respiradores nasales en la evaluación del triángulo hioideo.

En la **Tabla N°3** se muestra un resumen de la cantidad de muestra y porcentajes de las radiografías de los pacientes que se analizaron según sexo en los dos tipos de respiración. Aquí también muestra un mayor porcentaje de sexo femenino en el estudio y además mayor porcentaje de respiración nasal en el sexo femenino.

En la **Tabla N°4** se observa las medias y desviaciones estándar de los factores numéricos del análisis de Rocabado según sexo en los pacientes respiradores bucales y respiradores nasales. De igual manera se observa que la mayoría de los valores promedios se encuentran dentro de los rangos normales para cada factor en

los dos sexos. Sin embargo, se observa una mayor angulación craneocervical en varones que en mujeres.

Así también observamos que, ante la comparación de los promedios de los factores, los valores P son mayores a 0.05 el cual nos indica que no se encuentra diferencias estadísticamente significativas en los tipos de respiradores según sexo.

En la **Tabla N°5** se observa el tamaño de muestra y porcentajes de las posiciones del hueso hioides en la evaluación del triángulo hioideo según sexo en los dos tipos de respiradores. Se pudo observar que hay un mayor porcentaje de triángulo hioideo positivo para los pacientes respiradores nasales de sexo femenino, siendo estas posiciones normales.

También al comparar la posición del hueso hioides en la evaluación del triángulo hioideo se puede observar el valor de significancia de $p > 0.05$ siendo esto no estadísticamente significativo. Es decir, no se establece ningún tipo de asociación entre los pacientes respiradores bucales y respiradores nasales según sexo.

En la **Tabla N°6** se muestra un resumen de la cantidad de muestra y porcentajes de las radiografías de los pacientes que se analizaron según patrón esquelético en los dos tipos de respiración. Es importante mencionar que se encontró mayor porcentaje de pacientes con clase II esquelética y menor porcentaje de pacientes con clase III esquelética en el grupo de respiradores bucales.

En la **Tabla N°7** se observa las medias y desviaciones estándar de los factores numéricos del análisis de Rocabado según patrón esquelético en los pacientes respiradores bucales y respiradores nasales. De igual manera se observa que la mayoría de los valores promedios se encuentran dentro de los rangos normales para cada factor en todos los patrones esqueléticos. Se observa valores ligeramente mayores en los pacientes respiradores nasales con patrón esquelético clase III. Sin embargo, no se evidencia valores estadísticamente significativos según los valores obtenidos de P mayores a > 0.05 . En los pacientes de clase III no se pudo hacer una comparación ya que solo se evidenció un paciente respirador bucal.

En la **Tabla N°8** se observa el tamaño de muestra y porcentajes de las posiciones del hueso hioides en la evaluación del triángulo hioideo según patrón esquelético en los dos tipos de respiradores. Se pudo observar que hay un mayor porcentaje de triángulo hioideo positivo para los pacientes respiradores nasales de clase II, siendo esta posición normal.

También al comparar la posición del hueso hioides en la evaluación del triángulo hioideo se puede observar el valor de significancia de $p>0.05$ siendo esto no estadísticamente significativo para ninguno de los patrones esqueléticos. Es decir, no se establece ningún tipo de asociación entre los pacientes respiradores bucales y respiradores nasales según patrón esquelético.

También al comparar la posición del hueso hioides en la evaluación del triángulo hioideo se puede observar el valor de significancia de $p>0.05$ siendo esto no estadísticamente significativo para ninguno de los patrones esqueléticos. Es decir, no se establece ningún tipo de asociación entre los pacientes respiradores bucales y respiradores nasales según patrón esquelético.

Tabla N°1: Comparación de los efectos en la postura craneocervicomandibular según los factores del análisis de Rocabado en los pacientes respiradores bucales y respiradores nasales.

Postura craneocervicomandibular	Tipo respiración				Valor P
	Nasal		Bucal		p
	X	DE	X	DE	
Ángulo cráneo vertebral	100.12	7.28	99.58	10.09	0.759
Distancia CO-C1	7.97	2.48	8.24	2.62	0.599
Distancia C1-C2	7.26	1.87	6.68	1.98	0.14

X: Media

DE: Desviación estándar.

*Prueba de T de Student ($p<0.05$).

Tabla N°2: Comparación de la posición del Hioides en la evaluación de la postura craneocervicomandibular en los pacientes respiradores bucales y respiradores nasales.

Postura craneocervicomandibular		Tipo respiración				Valor P
		Nasal		Bucal		p
		N	%	N	%	
Triangulo hioideo	Positivo	24	56.1	18	43.9	0.202
	Negativo	12	50	12	50	
	Neutro	14	41.18	20	58.82	

N: muestra

?: Porcentaje

*Prueba Chi cuadrada ($p < 0.05$).

Tabla N°3: Número de muestra y porcentajes de pacientes respiradores bucales y nasales según sexo.

Sexo	Tipo de respiración			
	Nasal		Bucal	
	N	%	N	%
Masculino	14	43.8	18	56.2
Femenino	36	52.9	32	47.1

N: muestra

?: Porcentaje

Tabla N°4: Comparación de los efectos en la postura craneocervicomandibular según los factores del análisis de Rocabado en los pacientes respiradores bucales y respiradores nasales según sexo.

Sexo	Postura craneocervicomandibular	Tipo respiración				Valor P
		Nasal		Bucal		p
		X	DE	X	DE	
Masculino	Ángulo craneovertebral	105.54	6.15	106.28	10.35	0.82
	Distancia CO-C1	8.69	3.07	9.64	2.73	0.384
	Distancia C1-C2	8.23	1.88	7.61	2.17	0.403
Femenino	Ángulo craneovertebral	98.17	6.7	95.81	7.85	0.191
	Distancia CO-C1	7.71	2.22	7.45	2.23	0.639
	Distancia C1-C2	6.9	1.76	6.16	1.68	0.078

X: Media

DE: Desviación estándar.

*Prueba de T de Student ($p < 0.05$).

Tabla N°5: Comparación de la posición del Hioides en la evaluación de la postura craneocervicomandibular en los pacientes respiradores bucales y respiradores nasales según sexo.

Sexo	Postura craneocervicomandibular		Tipo respiración				Valor P
			Nasal		Bucal		p
			N	%	N	%	
Masculino	Triangulo Hioideo	Positivo	8	43.75	9	56.25	0.98
		Negativo	2	33.33	4	66.67	
		Neutro	4	44.44	5	55.56	
Femenino	Triangulo Hioideo	Positivo	16	64.00	9	36.00	0.09
		Negativo	10	55.56	8	44.44	
		Neutro	10	40.00	15	60.00	

N: muestra

#: Porcentaje

*Prueba Chi cuadrada ($p < 0.05$).

Tabla N°6: Número de muestra y porcentajes de pacientes respiradores bucales y nasales según patrón esquelético.

Patrón esquelético	Tipo de respiración			
	Nasal		Bucal	
	N	%	N	%
Clase I	24	77.4	7	22.6
Clase II	21	33.3	42	66.7
Clase III	5	83.3	1	16.7

N: muestra

#: Porcentaje

Tabla N°7: Comparación de los efectos en la postura craneocervicomandibular según los factores del análisis de Rocabado en los pacientes respiradores bucales y respiradores nasales según patrón esquelético.

Patrón esquelético	Postura cráneocervicomandibular	Tipo de respiración				Valor P
		Nasal		Bucal		
		X	DE	X	DE	P
Clase I	Ángulo craneovertebral	99.54	5.48	97.57	9.47	0.615
	Distancia CO-C1	7.96	2.37	7.71	2.5	0.823
	Distancia C1-C2	6.98	1.87	6.07	1.64	0.239
Clase II	Ángulo craneovertebral	100.1	9.11	100.24	10.15	0.957
	Distancia CO-C1	7.93	2.64	8.46	2.53	0.451
	Distancia C1-C2	7.35	1.69	6.77	2.05	0.248
Clase III	Ángulo craneovertebral	103	7.55	86	-	-
	Distancia CO-C1	8.2	2.86	2.5	-	-
	Distancia C1-C2	8.2	2.59	7	-	-

X: Media

DE: Desviación estándar.

*Prueba de T de Student ($p < 0.05$).

Tabla N°8: Comparación de la posición del Hioides en la evaluación de la postura craneocervicomandibular en los pacientes respiradores bucales y respiradores nasales según patrón esquelético.

Patrón esquelético	Postura craneocervicomandibular		Tipo de respiración				Valor P
			Nasal		Bucal		
			N	%	N	%	
Clase I	Triangulo hioideo	Positivo	10	76.92	3	23.08	0.554
		Negativo	9	90.00	1	10.00	
		Neutro	5	62.50	3	37.50	
Clase II	Triangulo hioideo	Positivo	12	44.00	14	56.00	0.265
		Negativo	2	15.38	11	84.62	
		Neutro	7	29.17	17	70.83	
Clase III	Triangulo hioideo	Positivo	2	66.67	1	33.33	0.353
		Negativo	1	100.00	0	0.00	
		Neutro	2	100.00	0	0.00	

N: muestra

#: Porcentaje

*Prueba Chi cuadrada ($p < 0.05$).

VIII. DISCUSIÓN

La respiración bucal se considera un factor predisponente para la aparición de trastornos estomatognáticos, particularmente con las alteraciones oclusales. Es por ello que la relación entre la postura craneocervicomandibular y la respiración bucal viene siendo vinculada. Esta unidad cráneo cervico mandibular comprende la cabeza, cuello y mandíbula y cómo se comportan dinámicamente. La alteración de esta posición implica un cambio en la posición postural de la mandíbula produciendo un cambio en el esquema oclusal.^{1,2,3}

Por este motivo, el presente estudio tuvo como propósito analizar los efectos a nivel craneocervicomandibular en los pacientes respiradores bucales y respiradores nasales atendidos en el servicio de ortodoncia de la Clínica estomatológica de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH).

Al evaluar la posición cráneo cervical con la técnica de Rocabado en ambos tipos de respiradores, se encontraron valores dentro de los rangos normales y no tenían valores elevados como manifiestan Huggare et al⁴, Sforza CH et al⁶, Cuccia et al¹⁰, Chaves et al¹¹.

Sin embargo esta diferencia respecto a los valores encontrados en rangos normales para nuestro estudio y valores alterados en los estudios de Huggare et al⁴, Sforza CH et al⁶, Cuccia et al¹⁰, Chaves et al¹¹ puede deberse a que si bien todos evalúan postura respecto a las vértebras cervicales, en el presente estudio se realizó el análisis de Rocabado y en los otros estudios los análisis que se utilizaron fueron el cefalograma de Roentgen, el análisis descrito por Solow y Tallgren y el análisis Sahin Saglam y Uydas. Además, en el estudio de Sforza et al⁶ se hace la medición en base a puntos determinados en fotografías. Por lo tanto, las referencias no serán las mismas y puede existir diferencias en cuanto a la normalidad para los demás estudios.

En todas las estructuras corporales hay una relación y están en equilibrio, por tanto, si hay alguna alteración en una de ellas también se manifestará en las estructuras adyacentes, así como indican; Huggare et al⁴ en 1997 que encontraron una tendencia hacia una mayor angulación craneocervical y una inclinación hacia adelante de la columna vertebral cervical en sujetos con un área relativamente grande de la sección transversal nasal; Sforza et al⁶ en 2004 que encontraron que las posiciones de cabeza y cuello se modificaron en todos los sujetos y que la respiración bucal puede

tener un papel significativo en la alteración de la cabeza y la postura craneocervical; Cuccia et al¹⁰ en 2008 que encontraron una mayor extensión de la cabeza relacionada con la columna cervical, reducción de la lordosis cervical y más divergencia esquelética en los pacientes respiradores bucales; Chaves et al¹¹ que encontró que los niños con asma presentaban una mayor extensión de la cabeza y una mayor frecuencia de cambios en la posición del hueso hioides en comparación con los niños sin asma y que a mayor gravedad del asma mayor la extensión de la columna cervical superior. Sin embargo; los valores obtenidos en este estudio indican que no existen diferencias significativas entre los pacientes con diferentes tipos de respiración respecto a la postura de la cabeza como lo determinó Huberman et al⁵, Villanueva et al³ y Neiva et al⁹ quienes además sostienen que podría ser por un mecanismo de adaptación fisiológica.

Los estudios Huberman et al⁵, Villanueva et al³ y Neiva et al⁹ concuerdan con los datos obtenidos en el presente estudio ya que los análisis utilizados por estos autores respecto a la postura de la cabeza son mas parecidos a este estudio. Utilizaron el plano Mc Gregor en el estudio de Villanueva et al³, el cual es uno de los planos utilizados en el análisis de Rocabado que utilizamos en este estudio. Además, ellos utilizaron puntos anatómicos como el punto C3, EVT, CVT que son de más fácil identificación, por lo tanto, menos probabilidad de alteración o error.

No se encontraron valores estadísticamente significativos en ninguno de los factores en el presente estudio ante la comparación del ángulo craneovertebral, distancia C0-C1 y distancia C1-C2 según el tipo de respirador. Lo cual difiere con el estudio de Cuccia et al¹⁰ en 2008 que encontró un aumento en los ángulos BCA/OPT, FH/OPT, FH/CVT, y BCA/VERT; una disminución en la distancia MGP-CV1p y una disminución en los ángulos MGP/OP y OPT/CVT se encontraron en el grupo respiración bucal. Lo que indica una mayor extensión de la cabeza con la columna cervical y reducción de la lordosis cervical.

Esta diferencia puede deberse a que el estudio de Cuccia et al¹⁰ utilizaron más puntos vertebrales que nos da una mayor amplitud para la evaluación de la postura craneocervical a diferencia de este estudio que solamente se evalúa hasta la tercera vértebra cervical.

Respecto a los datos obtenidos en sexo femenino y masculino respecto al tipo de respiración. No se observan diferencias estadísticamente significativas en la comparación de los valores obtenidos en pacientes respiradores bucales y nasales para el sexo femenino o masculino. Estos resultados coinciden con Medine et al⁸ en

2005 que encontró que no hubo diferencias entre sexos en la posición de la cabeza. Sin embargo, respecto a las medidas lineales a la posición del hueso hioides mostraron diferencias estadísticamente significativas según sexo. Al igual que este estudio que también evalúa la posición del hueso hioides en el que se observa mayor posición positiva del hioides en pacientes varones, pero no estadísticamente significativa. También concuerda con Villanueva et al³ en 2004, que determinaron la postura de la cabeza mediante el ángulo formado por el plano odontoideo y el plano de MacGregor que no se encontró diferencias significativas de las posturas de los pacientes respiradores bucales y nasales según sexo. En ambos estudios se utilizó el mismo análisis de Rocabado para la evaluación de la postura craneocervicomandibular.

En cuanto a los datos obtenidos respecto a la relación entre los dos grupos de respiradores según patrón esquelético. No se observa diferencias estadísticamente significativas en la comparación de los valores obtenidos en pacientes respiradores bucales y nasales en el patrón esquelético clase I, II, III. Pero es importante mencionar que se encontró mayor porcentaje de pacientes con clase II esquelética y menor porcentaje de pacientes con clase III esquelética en el grupo de respiradores bucales. Esto difiere con el estudio de Dáttilio et al⁷ en 2005 que encontraron que los niños de clase III esquelética mostraron un ángulo de lordosis cervical significativamente más bajo que la clase I y II esquelética. Los niños de clase II esquelética mostraron una extensión significativamente más alta de la cabeza sobre la columna vertebral en comparación con los niños de clase I y III esquelética. Así también, Aldana et al¹² en 2011 observaron asociaciones débiles entre la rotación anti horaria del cráneo, con clase III esquelética, con rotación posterior mandibular y dólcofaciales. Se asociaron débilmente, la Clase II esquelética con altos valores del triángulo hioideo con alteraciones posturales de la lengua en reposo y retrusión de los dientes. Aguilar et al¹³ en 2013 evaluaron la columna vertebral y sus posibles alteraciones en el plano frontal y sagital. Encontró una relación entre las alteraciones posturales y la presencia de maloclusiones.

Los estudios de Dáttilio et al⁷ utilizaron otro análisis de medición por el cual podría variar los datos de normalidad, por otro lado, el estudio de Aguilar et al¹³ mencionaron diferencia con este estudio, pero concluye que existe una asociación débil al patrón esquelético y en el estudio de Aguilar et al¹³ establecen una relación respecto a la maloclusión dentaria por el cual no necesariamente puede presentarse el patrón esquelético.

Sin embargo, coincide con lo mencionado con el estudio de Gil et al¹⁴ en 2013 que encontraron que no hay relación de significancia entre la posición cráneo cervical en las diferentes clases de patrón esquelético porque hay predominio de valores normales en el ángulo cráneo cervical, primer espacio suboccipital, segundo espacio suboccipital y la posición del hueso hioides para el patrón esquelético clase I, II, III.

Otra causa, además de las ya mencionadas anteriormente respecto a la diferencia de resultados con algunos de los estudios, puede ser la evaluación radiográfica respecto a el análisis de Rocabado ya que en las radiografías que utilizamos se observan hasta la 4 vértebra cervical y la mayoría de estudios mencionados utilizan un análisis de vertebras que evalúan hasta la séptima vértebra cervical. Sin embargo, para en análisis de Rocabado solo se utiliza hasta la tercera vertebra, pero se puede complementar con el análisis de Pening en caso se observe hasta la vertebral 7.

Es importante mencionar que el presente estudio tuvo algunas limitaciones respecto a la obtención de los pacientes respiradores bucales bien diagnosticados en el servicio de ortodoncia de la Clínica de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y registrado en las historias clínicas. Así también, la obtención de las radiografías cefalométricas tomadas en posición natural de la cabeza por un técnico en radiología bien capacitado.

Aunque los resultados obtenidos difieren con los de otros estudios, la presente investigación intentó utilizar las variables más importantes y vinculadas en este tipo de pacientes. El tamaño de muestra fue adecuado ya que se aplicó la fórmula de tamaño de muestra indicada para este tipo de estudio, sin embargo, podría ampliarse más la muestra para reducir sesgo durante el estudio, ya que se encontró pocos pacientes con relación esquelética clase III.

Este estudio nos permite conocer la relación que existe entre la postura craneocervicomandibular y el tipo de respiración. Además, evaluar la existencia de una relación entre las demás variables como sexo y relación esquelética en estos pacientes y nos brinda un conocimiento de la postura durante la evaluación inicial, un buen registro de historia clínica, así también análisis pertinentes relacionados a alguna alteración de existir para realizar un mejor diagnóstico en base a las diferencias que existan con una posición adecuada, y por lo tanto poder realizar un mejor plan de tratamiento.

IX. CONCLUSIONES

En este estudio al comparar los resultados encontramos que no hay diferencias estadísticamente significativas entre la posición cráneo cervical de los pacientes con respiración bucal y los pacientes con respiración nasal.

1. Los pacientes respiradores nasales presentan valores ligeramente mayores que los respiradores bucales, sin presentar diferencias estadísticamente significativas; sin embargo, los respiradores nasales presentaron triángulo hioideo positivo y los respiradores bucales triángulo neutro. Todos dentro de características normales.
2. En respiradores nasales y respiradores bucales, se encuentra una mayor angulación craneocervical en varones, comparados con las mujeres de la muestra. No hay diferencias para las demás medidas.
3. En los respiradores nasales se encontraron valores ligeramente mayores para la postura craneocervicomandibular, en pacientes con relación esquelética clase III, comparados con clase I y II, sin ser estadísticamente significativas.
4. En los pacientes respiradores bucales, se encontró una mayor angulación craneocervicomandibular, en los que tenían relación esquelética clase II, pero dentro de valores normales.

X. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar estudios posteriores de preferencia en imágenes digitales y con software de alto nivel para tener mayor precisión en la toma de las medidas. Además, realizar más estudios con el análisis de Rocabado y otros análisis más actuales para la evaluación de la postura no solo de la cabeza sino también postura corporal ya que se menciona que tiene relación estrecha entre la posición de la cabeza y la postura corporal.

También se recomienda hacer estudios longitudinales en el que podemos evaluar si es que existe algún cambio en estos pacientes respiradores bucales durante el crecimiento y también luego del tratamiento ortodóntico.

Por ultimo se recomienda hacer estudios de la relación entre pacientes con respiración bucal y maloclusión clase II división 1.

Todas estas recomendaciones de estudios futuros complementaran la presente investigación y nos brinda una gran información de utilidad clínica.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rocabado, M. Análisis biomecánico craneocervical a través de una telerradiografía lateral. *Rev Chil Ortod* 1984;(1):42-52.
2. Pérez JA, Martínez J, Ibarra M, Pérez A. Respiración bucal en niños de 3-5 años. *Rev Méd Electrón*.2010;32(5):1-7.
3. Villanueva P, Valenzuela S, Santander H, Zúñiga C, Ravera MJ, Miralles R. Efecto de la postura de cabeza en mediciones de la vía aérea. *Rev Cefac*, 2004;6(1):44-8.
4. Huggare JA, Laine-Alava MT. Nasorespiratory function and head posture. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*.1997;112(5):507-11.
5. Huberman L. Relação entre respiração bucal e alterações posturais em crianças: uma análise descritiva. *Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2000;5(5):85-92.
6. Sforza, Ch; Colombo, A, Turci, M, Grassi, P, Ferrario, V. Induced Oral Breathing and Craniocervical Postural Relations: An Experimental Study in Healthy Young Adults. *J Craniomandibular practice*. 2004; 22(1):22-6.
7. D'Attilio M, Caputi S, Epifania E, Festa F, Tecco Evaluation of Cervical Posture of Children in Skeletal Class I, II, and III. *J Craniomandibular practice* 2005; 23(3):219-28.
8. Medine A, Saglam S, Ebru N Relationship between head posture and hyoid position in adult females and males. *J Cranio-Maxillofacial Surg* 2006; 34(3):85–92.
9. Neiva P, Kirkwood R, Godinho R Orientation and position of head posture, scapula and thoracic spine in mouth-breathing children. *Int J Ped Otorhinolaryngology* 2009; 73(5):227-36.
10. Cucciaa A, Lotti M, Caradonnac D, Oral Breathing and Head Posture Angle *Orthod* 2008;78(1):77-82.
11. Chaves T, Simoes de Andrade e Silva T, Caldeira Monteiro S, Aranha Watanabe P, Siriani Oliveira A d, Bevilaqua Grossi D. Craniocervical posture and hyoid bone position in children with mild and moderate asthma and mouth breathing. *Int J Ped Otorhinolaryngology* 2010;74(5):1021-7.
12. Aldana A, Báez J, Sandoval, C, Vergara C. Asociación entre maloclusiones y posición de la cabeza y cuello. *Int J Odontostomat* 2011;5(2):119-25.

13. Aguilar N. y Taboada O. Frecuencia de maloclusiones y su asociación con problemas de postura corporal en una población escolar del Estado de México. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2013; 70(5):364-71.
14. Gil Mori L. Evaluación cefalométrica de la posición cráneo cervical en pacientes con patrón esquelético Clase I, II y III. [Tesis bachiller] Servicio de Ortodoncia y ortopedia maxilar del Instituto Nacional de salud del Niño. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú, 2013.
15. Durán A, Rodríguez M, De la Teja E, Zebadúa M. Succión, deglución, masticación y sentido del gusto prenatales. Desarrollo sensorial temprano de la boca. *Acta Ped Mex* 2012;33(3):137-41.
16. Hernando M. Galindo J. Respiración y circulación fetal y neonatal. Fenómenos de adaptabilidad. *Rev Ped Soc Colomb* 2005;38(5):13-8.
17. Cunningham L. Williams Obstetricia. 23va Ed. Mac Graw Hill; 2013.
18. Rutz V. Cerecedo A. Síndrome del respirador bucal. Aproximación teórica y observación experimental. *Acta Ped Mex* 2002;36(3):13-56.
19. Silva G, Bulnes R, Rodriguez L. Prevalencia de habito de respiración oral como factor etiológico de maloclusión en escolares del centro, Tabasco. *Rev Ped Mex*. 2014; 71(6):285-9.
20. Tania S. Otorrinolaringología Pediátrica. vol 1. Sao Paulo: Revinter. 1999.
21. Cuevillas G. et. al. Caracterización actual del síndrome del respirador bucal. *Rev Hab Ciencias Médicas*, 2005; 4(2).
22. Ustrell J. Durán J. Ortodoncia. Barcelona: 2da Ediciones Universidad de Barcelona 2da; 2002;(12):496-525.
23. Proffit W. Ortodoncia Contemporanea. Barcelona, España: Ed. Elsevier. 2013;(6):88-99.
24. DiFrancesco R. et. al. A obstrução nasal e o diagnóstico ortodôntico, *R Dental Press Ortod Ortop Facial*. 2006;11(1):107-13.
25. Aragón V. Terapia miofuncional en niños con deglución atípica. Disponible en:<http://blog.aspanif.org/wpcontent/uploads/2013/08/ejerciciosmiofuncionales>.
26. Getti I. Respiración bucal, postura, disgnacia. *Rev Rev Hab Ciencias Médicas* 2001;(32):37-9.
27. Quiroz I. Fundamentos em Fonoaudiologia. Aspectos Clínicos da Motricidade oral. Ed. Panamericana. 2002;(8):56-64.
28. Vellini Ferreira, Flavio. Ortodoncia: Diagnostico y Planificación Clínica. *Artes médicas Latinoamericana*. 2002;(5):68-75.

29. Dos Reis A. et. al. Entrenamiento de postura en pacientes portadores de disfunciones temporo-mandibulares. *Act Odont Venez.* 2007;45(2):1-6.
30. Garcia S. et. al. Alteraciones posturales y su repercusión en el sistema estomatognático. *Act Odont Venez.* 2008;46(4):1-7.
31. Restrepo C et. al. Efecto de la posición craneocervical en las funciones orales fisiológicas. *Rev Ces Odont,* 2008;21(1):71-5.
32. Chávez Vidal J. Relación entre grado de anteposición de cabeza y cuello y los parámetros cefalométricos de Rocabado [Tesis bachiller] Talca: Servicio de rehabilitación bucomaxilofacial, Universidad de Talca, Chile. 2011.
33. Robson FC. The clinical evaluation of posture: relationship of the jaw and posture. *Rev Cranio.* 2001 Apr;19(2):144-54.
34. Quiros, O. Manual de ortopedia funcional de los maxilares y ortodoncia interceptiva. *Actualidades médico odontológicas Latinoamérica, C.A.* Venezuela 2006;(4):150-68.
35. Canut Brusola JA, Ortodoncia clínica. Maloclusión clase II división 2. México: Editorial Salvat. 1992;(25):427-41.
36. Interlandi S. Ortodoncia. Bases para la iniciación. Edición Artes médicas. Latinoamericana. 2002;(25):346- 68.

ANEXO 1

ANÁLISIS DE ROCABADO

Rocabado realizó un estudio clínico de pacientes portadores de anomalías dentomaxilares que acudían habitualmente a la clínica de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile y de pacientes adultos sintomáticos con diagnóstico de disfunción de las ATM que se ponen en evidencia que la relación Biomecánica-Craneomandibular, cervical, región hioidea y vías aéreas es una Unidad Funcional invisible. A partir de esto realiza un análisis cefalométrico del cráneo y región hioidea en la que utilizamos varios puntos ya mencionados anteriormente.¹

1. **ÁNGULO CRÁNEOCERVICAL:** Es un ángulo formado por la intersección del plano de McGregor (MGP) y plano odontoideo (OP). Este ángulo normalmente es de 101°. Puede variar dentro de los límites funcionales 5 grados de rotación posterior y anterior. Por lo tanto la relación funcional cráneo vertebral puede ser de 96° a 106°. Valores menores de 96° implican una extensión o rotación posterior exagerada de cráneo. Valores mayores a 106° implican una flexión o rotación anterior del cráneo.¹

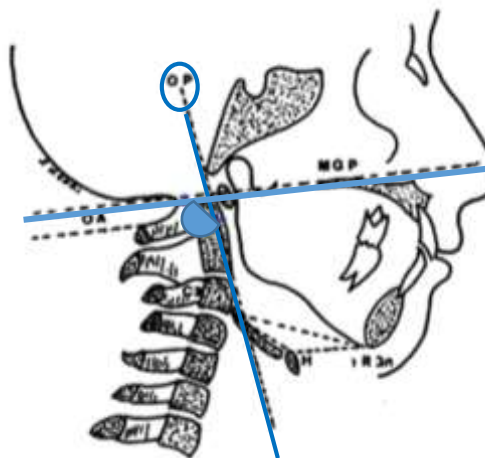


Figura 1: Ángulo craneocervical

2. **DISTANCIA C0-C1 (PRIMER ESPACIO SUBOCCIPITAL):** Distancia que se mide entre el occipital y el arco posterior del atlas, siendo el promedio de 4 a 9mm. Distancias menores de 4mm pueden estar relacionadas con rotaciones posteriores del cráneo, limitación en la flexión y distancias mayores a 9mm relacionadas con rotaciones anteriores del cráneo, cifosis.¹

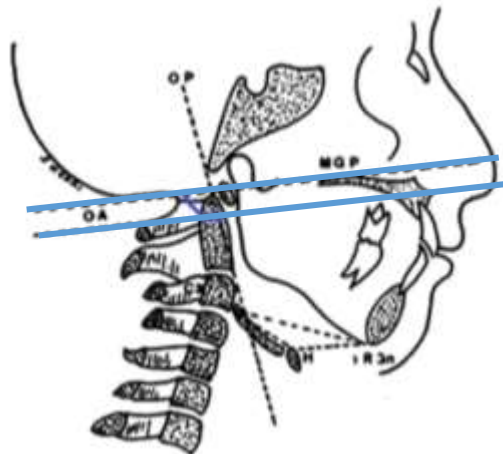


Figura 2: Distancia C0-C1

3. **DISTANCIA C1-C2 (SEGUNDO ESPACIO SUBOCCIPITAL):** Distancia que se mide entre el arco posterior del atlas y el proceso espinoso del axis, siendo el promedio de 4 a 9mm. Distancias menores de 4 mm pueden estar indicando rotación posterior del cráneo, limitación en la flexión y distancias mayores a 9 mm indican rotación anterior del cráneo, cifosis.¹

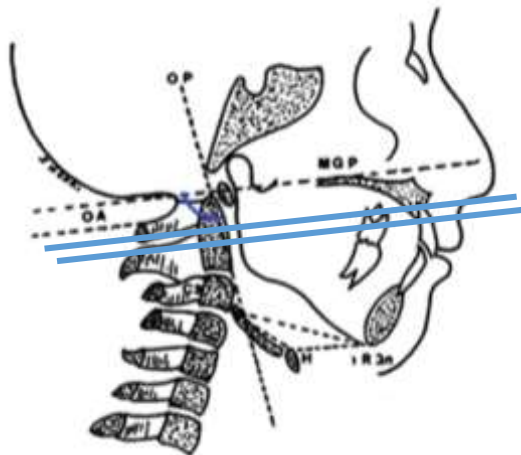


Figura 3: Distancia C1-C2

4. **POSICION DEL HUESO HIOIDES:** Se forma el triángulo hioideo al unir los puntos cefalométricos de Rgn, H y C3 que nos permitirá determinar la posición del hueso hioides, además evaluar la curvatura cervical.
- Triángulo hioideo positivo:** el hueso hioides por debajo del plano C3-Rgn y curvatura de la columna cervical normal.¹

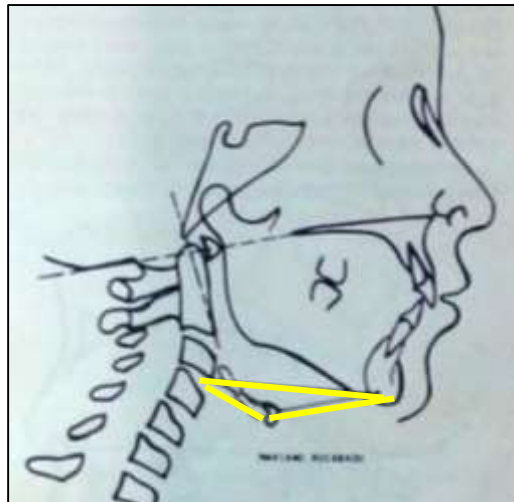


Figura 4: Triángulo hioideo positivo

Triángulo hioideo negativo: el hueso hioides por encima del plano C3-Rgn y curvatura de la columna cervical con cifosis (inversión de la columna).¹

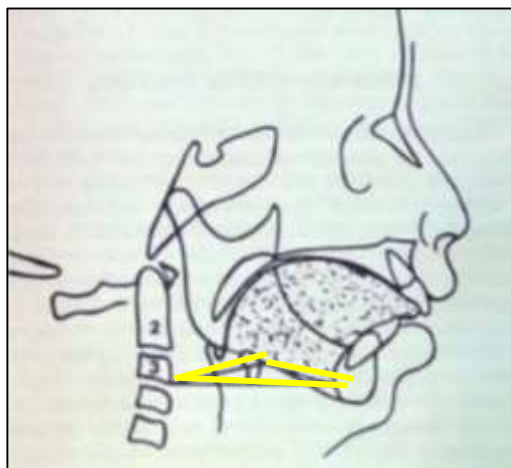


Figura 4: Triángulo hioideo negativo

Triángulo hioideo neutro: el hueso hioides al nivel del plano C3-Rgn. Hay una pérdida fisiológica de la curvatura cervical y como consecuencia la curvatura cervical se rectificada.¹

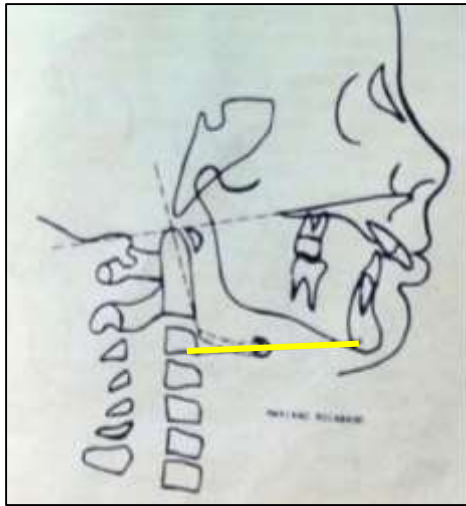


Figura 5: Triángulo hioideo neutro

ANEXO 2

FIGURAS

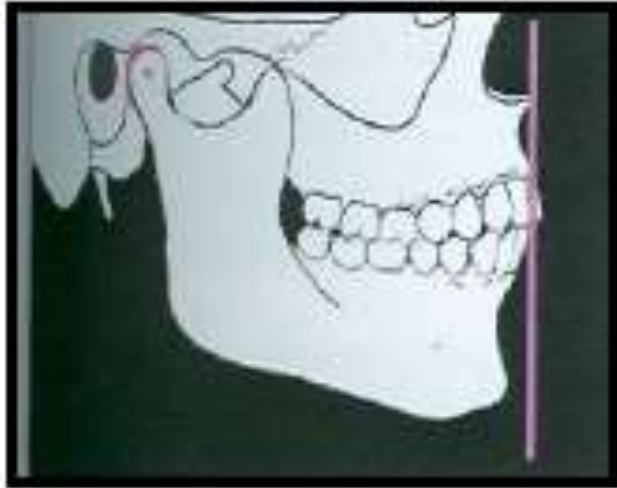


Figura 7: Oclusión normal

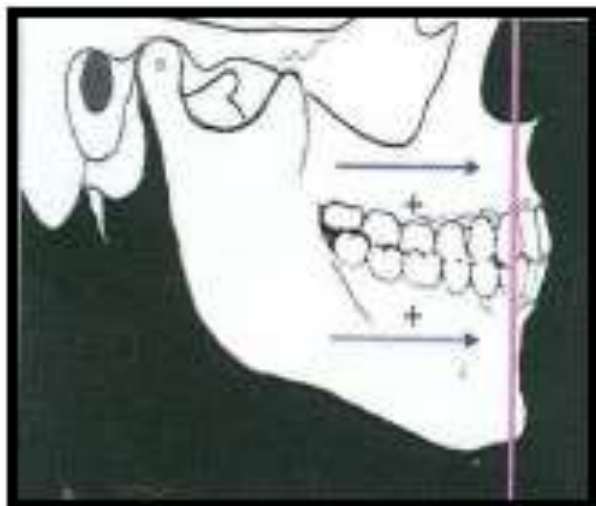


Figura 8: Biprotusión

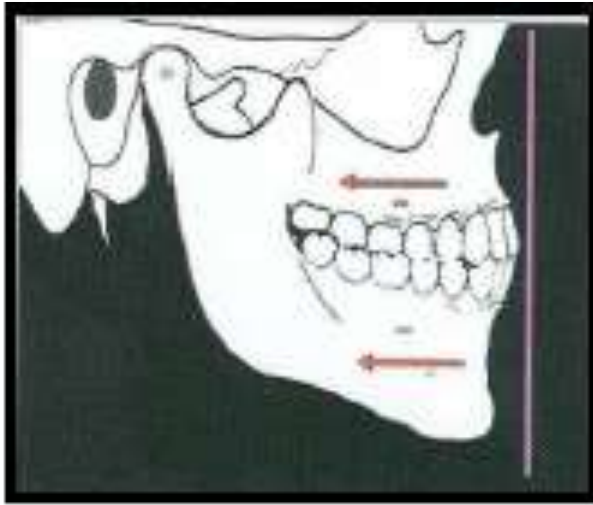


Figura 9: Biretrusión

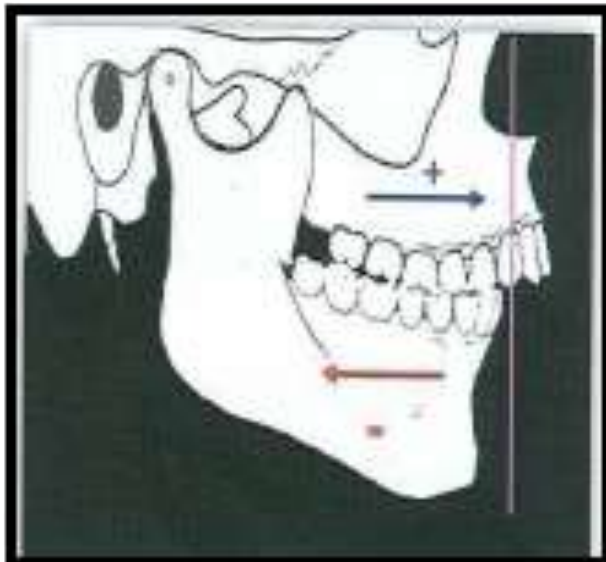


Figura 10: Retrusión mandibular

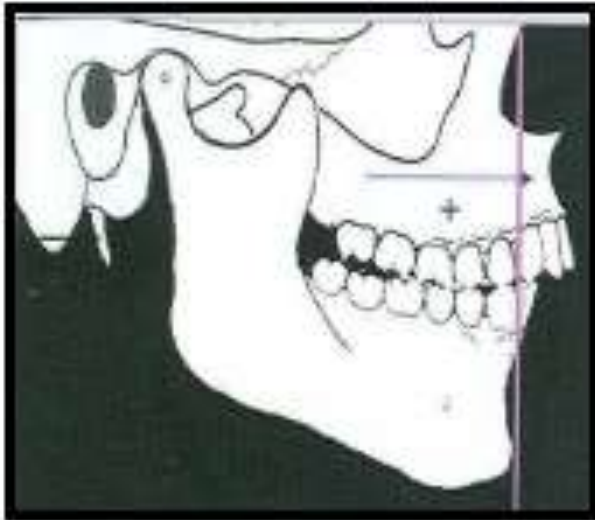


Figura 11: Protrusión maxilar

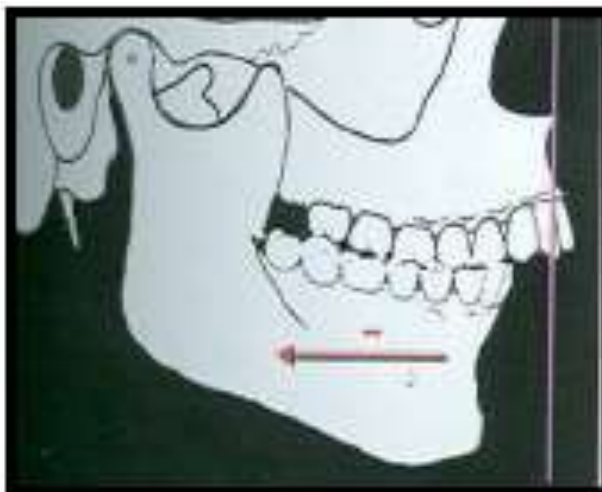


Figura 12: Protrusión maxilar y retrusión mandibular

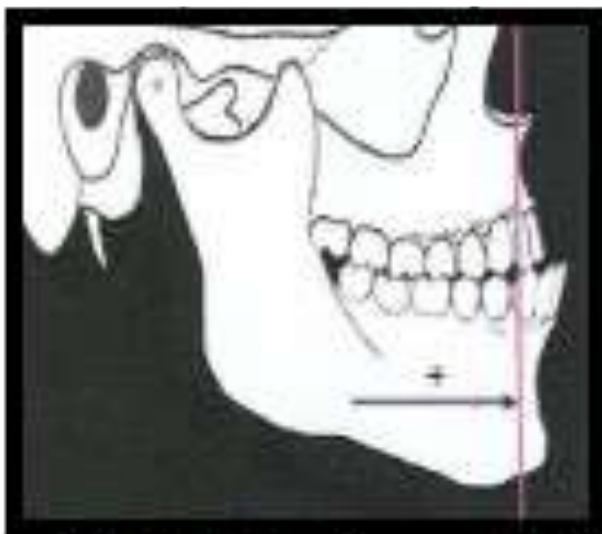


Figura 13: Protrusión mandibular

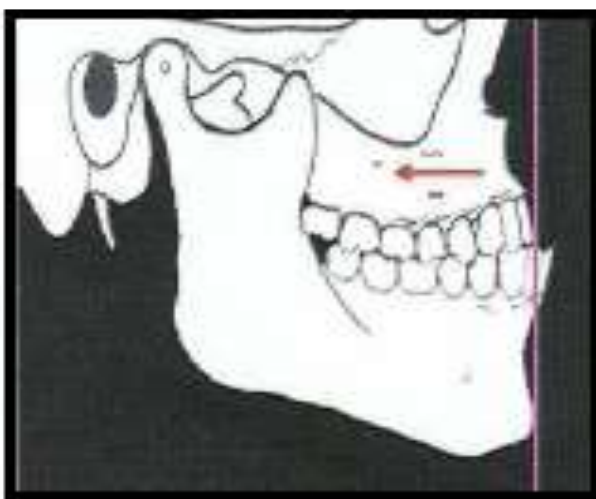


Figura 14: Retrusión maxilar

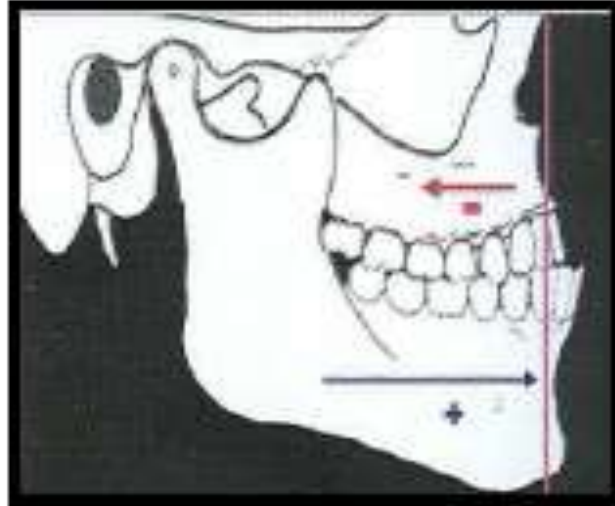


Figura 15: Retrusión maxilar y protrusión mandibular

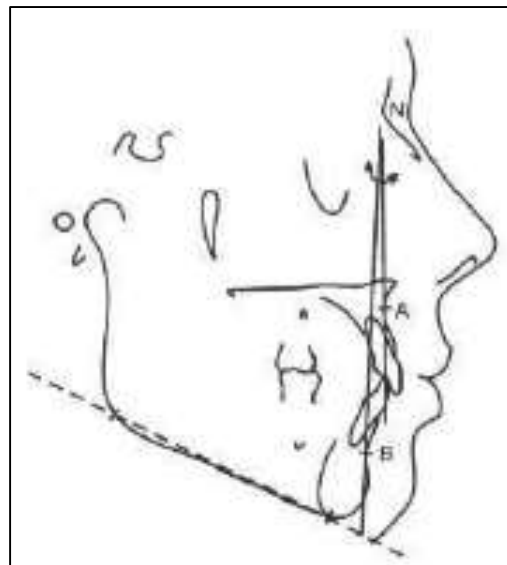


Figura 16: Esquema del ángulo ANB de Steiner

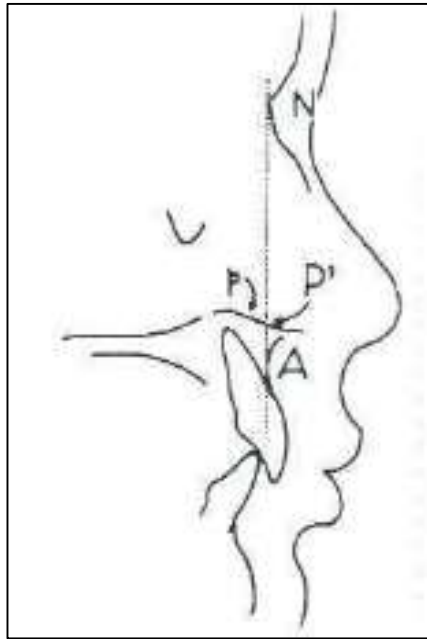


Figura 17: Punto P': cruce NA con la línea "P"

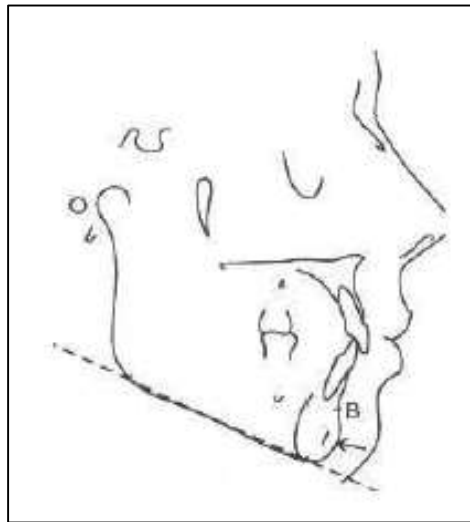


Figura 18: Esquema del plano mandibular

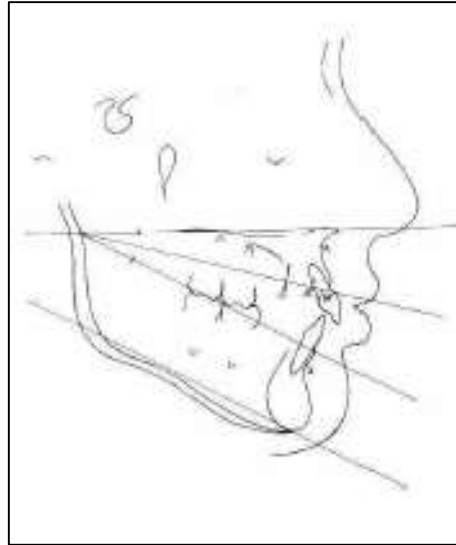


Figura 19: Esquema de la bisectriz

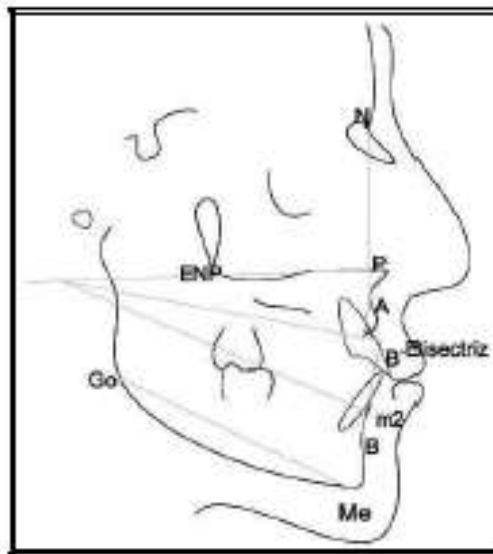


Figura 20: representación esquemática de la distancia A'- B' y valores respectivos

ANEXO 3

Operacionalización de Variables

Identificación	Definición conceptual	Tipo	Dimensiones o categorías	Indicadores	Escala de medición
Tipo de respiración	Forma de inspiración por vía bucal o nasal.	Cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> - Respiración bucal y nasobucal. Con predominio bucal. - Respiración nasal. 	<ul style="list-style-type: none"> -Características clínicas -Dx especialista -H.C. 	Nominal
Postura craneocervicomandibular	Dimensiones de la posición de la cabeza con la posición de la mandíbula.	Cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"> - Ángulo craneovertebral - Distancia intervertebral C0-C1 - Distancia intervertebral C1-C2 - Altura del triángulo hioideo. 	-Análisis de Rocabado.	De razón
Sexo	Condición orgánica que distingue a los seres humanos.	Cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> - Hombre - Mujer 	Características fisiológicas y biológicas	Nominal
Patrón esquelética	Alteración esquelética entre maxila y mandíbula.	Cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"> - Clase I: -1° a 5° - Clase II: $> 5^\circ$ - Clase III: $<-1^\circ$ 	Factor ANB de Riedel y proyección USP.	De razón

ANEXO 6

Ficha de recolección de datos

H.C.N°: _____

FILIACION:

Nombre: _____ Edad: _____

Sexo: M
F

Tipo de respiración:

Respiración nasal:
Respiración bucal o nasobucal:

Patrón esquelético:

Clase I (ANB=-1° a 5°)
Clase I: USP -3.5 a -5.5mm
Clase II (ANB= >5°)
Clase II: USP-3.5mm hacia valores +.
Clase III (ANB=<-1°)
Clase III: USP de -5.5mm hacia valores -.

Registro craneocervicomandibular:

Ángulo cráneo vertebral: (VN=96° a 106°) _____

Distancia C0-C1: (VN=4 a 9 mm) _____

Distancia C1-C2: (VN=4 a 9 mm) _____

Triangulo hioideo: Relación positiva (debajo del plano)
Relación negativa (encima del plano)
Hioides a nivel plano C3-Rgn

ANEXO 7

FOTOS DEL PROCEDIMIENTO



Materiales que se utilizaron para el estudio: Negatoscopio marca VIEW BOX, portaminas marca FABER CASTELL, reglas marca FABER CASTELL. Radiografía cefalométrica en el negatoscopio para su trazado.



Se inicia con el trazado de las áreas anatómicas a utilizar. Incluir las vértebras cervicales hasta la C3. Continuamos trazando con ayuda de una regla las líneas NA y NB.



Se realiza la medición del ángulo ANB para luego registrarlo en la ficha de recolección de datos.



Se continua con el análisis de proyección USP: Trazando los planos maxilar y mandibular. Luego trasladamos el plano mandibular hacia arriba para que seguidamente con ayuda de un transportador trazar la bisectriz del ángulo formado entre los dos planos.



Una vez obtenido el plano de la bisectriz trasladamos los puntos A' y B' y continuamos con la medición con una línea milimetrada. Del punto A 'al punto B'.



Seguidamente, hacemos los trazados para el análisis de Rocabado. Trazamos los planos: Odontoideo, Mc Gregor, plano hyoidale y las tangentes de las vértebras. Se realiza las mediciones angulares y las mediciones lineales.



Una vez que realizamos todos los análisis respectivos, apuntamos todos los datos en la ficha de recolección de datos. Así obtuvimos todos los datos de los 100 pacientes tanto respiradores bucales como los respiradores nasales.



Trazado de una radiografía cefalométrica con los análisis ANB, Proyección USP, y Rocabado.