

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

**Bibliotecas Bucaramanga
Universidad Santo Tomás**

**ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO EN PACIENTES CON Y SIN
DIAGNÓSTICO DE SÍNDROME DE APNEA OBSTRUCTIVA
DEL SUEÑO: ESTUDIO DE CASOS Y CONTROLES**

Liliana Liseth Ariza Romero, Cindy Bayuelo González,
Cindy Lorena García e Isabel Cristina Pacheco

Trabajo de Grado para optar por el título de Especialista en Ortodoncia

Director

Jairo Amilcar Roa Mora
Especialista en Ortodoncia

Codirector

Carlos Alfonso Machado Romero
Médico Neumólogo

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga
División de Ciencias de la Salud
Facultad de Odontología
2014

TABLA DE CONTENIDO

I. Introducción	9
A. Planteamiento del problema	9
B. Justificación	10
C. Objetivos	11
1. Objetivo General	11
2. Objetivos Específicos	11
II. Marco Teórico	12
A. Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño	12
1. Antecedentes	12
2. Epidemiología	13
3. Fisiopatología	14
4. Clasificación	15
5. Diagnóstico	15
6. Tratamiento	18
7. Complicaciones	20
B. Medidas cefalométricas observadas en personas con Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño	21
III. Hipótesis	23
IV. Materiales y Métodos	24
A. Tipo de estudio	24
B. Población	24
C. Muestreo	24
1. Tipo de Muestreo	24
2. Tamaño de la Muestra	24
D. Criterios de Selección	25
1. Criterios de Inclusión	25
2. Criterios de Exclusión	25
E. Definición de Caso	25
F. Definición de Control	25
G. Variables (Apéndice A)	25
H. Instrumento (Apéndice B)	27
I. Calibración	28
J. Procedimiento (Apéndice C)	29
K. Control de Sesgos	30
L. Prueba Piloto	30
LL. Procesamiento de los datos y análisis de la información	31
1. Procesamiento de los datos	31
2. Análisis de la información	31
M. Consideraciones Éticas	31
V. Resultados	33
A. Descripción de los participantes	33

B. Descripción de los no participantes	34
1. Descripción de los casos no participantes	34
2. Descripción de los controles no participantes	35
C. Medidas cefalométricas	35
D. Análisis multivariado	36
VI. Discusión	38
VII. Conclusiones	43
VIII. Recomendaciones	44
IX. Referencias Bibliográficas	45
X. Apéndices	52
A. Cuadro de Operacionalización de variables	53
B. Instrumento de recolección de información	57
C. Flujograma de procedimiento	60
D. Consentimiento informado	61

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de apnea obstructiva del sueño	16
Tabla 2. Escala de Epworth	18
Tabla 3. Procedimientos quirúrgicos y su efecto anatómico en el tratamiento	21
Tabla 4. Definición de las etiquetas con que se describieron cada una de las variables evaluadas	28
Tabla 5. Valores propuestos por Landis y Koch	29
Tabla 6. Características sociodemográficas de la muestra de estudio relacionadas con la edad, peso, talla e IMC	34
Tabla 7. Características sociodemográficas de la muestra de estudio	35
Tabla 8. Descripción de las mediciones cefalométricas analizadas en el grupo de casos y controles	37
Tabla 9. Modelo de regresión logística ajustado de las variables relacionadas con la presencia de SAOS	38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de vía aérea Mallampati	18
Figura 2. Variables cefalométricas	28
Figura 3. Espera del paciente (8:00 p.m. a 9:00 p.m.) y entrevista en la sede FOSCAL del Instituto Neumológico del Oriente	30

RESUMEN

Objetivo: Evaluar los hallazgos cefalométricos de pacientes con y sin el Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño (SAOS) diagnosticados mediante polisomnografía para identificar posibles predictores del SAOS en los pacientes del Instituto Neumológico del Oriente. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio de casos y controles llevado a cabo en Bucaramanga (Santander), en pacientes que asistieron a realizarse el exámen de polisomnografía al Instituto Neumológico del Oriente. Los pacientes fueron entrevistados por cada uno de los investigadores, donde se les explicaba la naturaleza del estudio, quienes estuvieron interesados en participar firmaron el consentimiento informado previamente diseñado para tal fin. Una vez los pacientes se realizaron la toma de la radiografía lateral de cráneo, se tomaron para el estudio 84 radiografías de pacientes entre 18 y 70 años; de éstas 42 eran casos y 42 controles. Las variables analizadas fueron edad, género, índice de masa corporal y 17 medidas cefalométricas, 11 lineales y 6 angulares. Las diferencias entre los dos grupos fueron analizadas. **Resultados:** No hubo diferencia estadísticamente significativa en relación con edad, índice de masa corporal y género de los controles participantes y no participantes. Se evidenció una diferencia estadísticamente significativa al comparar los casos y los controles en relación con las medidas SNB ($p=0,005$), NENA ($p=0,0130$) y SNA ($p=0,0344$). **Conclusiones:** Al realizar la comparación cefalométrica de pacientes con y sin el Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño, se encontró que la edad, el espacio faríngeo superior y el ángulo SNB pueden ser predictores de la presencia del SAOS. Al comparar los casos con los controles se encontró una diferencia estadísticamente significativa el ángulo SNA, SNB y la altura facial media.

Palabras clave: SAOS, cefalometría, polisomnografía.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the cephalometric findings of patients with and without the syndrome of obstructive sleep apnea (OSA) diagnosed by polysomnography to identify potential predictors of OSAS in patients of Neumologico East Institute. **Materials and Methods:** A case and controls study conducted in Bucaramanga (Santander), in patients who attended polysomnography examination in the Neumologico East Institute. The patients were interviewed by each of the researchers, which explained the nature of the study, who were interested in participating signed informed consent previously designed. Once patients taking the lateral skull radiography were performed for the study 84 radiographs of patients between 18 and 70 years; of these were 42 cases and 42 controls. The variables analyzed were age, gender, body mass index and 17 cephalometric measurements, 11 linear and 6 angular. Differences between groups were analyzed.

Results: There was no statistically significant difference in relation to age, BMI and gender of participants and nonparticipants controls. Statistically significant difference was evident when comparing cases and controls with respect measures SNB ($p = 0.005$), NENA ($p = 0.0130$) and SNA ($p = 0.0344$). **Conclusions:** When cephalometric comparison of patients with and without Syndrome Obstructive Sleep Apnea, it was found that age, superior pharyngeal space and angle SNB may be predictors of the presence of OSAS. When comparing cases with controls statistically significant difference angle SNA, SNB and mean facial height.

Keywords: OSA, cephalometric, polysomnography.

I. INTRODUCCIÓN

El síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño (SAOS) se caracteriza por episodios repetitivos de colapso de la vía aérea superior durante el sueño, resultando en disminución del flujo de aire, ocasionando esfuerzo respiratorio e impactando la longevidad y calidad de vida(1). A pesar de que su etiología es multifactorial, factores de riesgo anatómicos y factores fisiopatológicos que impiden la función de los músculos que dilatan la vía aérea e incrementan el colapso han sido descritos.

Se han reportado como factores de riesgo la obstrucción nasal, anormalidades craneofaciales, retrognatismo mandibular, micrognatismo, paladar blando largo, maxilar estrecho, macroglosia, incremento de la circunferencia del cuello y obesidad. Sin embargo no hay evidencia consistente en que las diferencias en la anatomía de la vía aérea superior tengan un impacto sustancial en la ocurrencia de SAOS(2).

En esta investigación se pretende indagar sobre las características craneofaciales en pacientes con SAOS, en la posible asociación de éstas con la fisiopatología del mismo y el valor predictor que podrían tener para diagnosticar el síndrome.

I.A. Planteamiento del problema

El Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño es ocasionado por la obstrucción frecuente de las vías respiratorias superiores especialmente durante el sueño; sus principales síntomas son la desaturación de oxígeno arterial, fraccionamiento del sueño y ronquidos fuertes, así como excesiva somnolencia durante el transcurso del día. La prevalencia del SAOS oscila del 2% al 4% de la población adulta y se presenta con mayor frecuencia en población hipertensa y con insuficiencia cardíaca. Otros factores altamente relacionados son la edad, individuos de 65 años o más y la obesidad al evidenciarse una relación entre el Índice de Masa Corporal (IMC) y el SAOS si el primero es superior a 26 Kg/m^2 (3)(4)(5). Estudios realizados corroboran estas cifras con escasa variación; es así como Bixler y colaboradores encontraron una prevalencia de 3,9% en hombres y 1,2% en mujeres(5)(6)(7)(8).

La polisomnografía nocturna constituye la prueba “*Gold Standard*” diagnóstico en el estudio de los Trastornos Respiratorios del Sueño (TRS). Consiste en el registro simultáneo y continuo de las variables neurofisiológicas y cardiorrespiratorias durante el sueño, de forma vigilada por técnicos entrenados, en un laboratorio diseñado exclusivamente para ello, el cual debe contar con una serie de requisitos específicos. La técnica consiste en la colocación de electrodos y sensores de superficie para el registro de las variables neurofisiológicas, y de bandas torácicas y abdominales, para obtener las curvas de los movimientos respiratorios (9). La principal función de esta técnica es diagnosticar diversos trastornos del sueño, entre los que se destacan la apnea obstructiva del sueño, el ronquido, el insomnio crónico y agudo, la narcolepsia, los temores nocturnos, las pesadillas o el sonambulismo (10).

Si bien se han realizado numerosos estudios(3)(10)(11)(12)(13)(14)(1), los pacientes diagnosticados son relativamente pocos(5). Aunque el SAOS ha sido descrito hace alrededor de treinta años, hasta hace algún tiempo ha aumentado el interés en este síndrome (3)(11)(12).

Las anomalías craneomaxilares son bien reconocidas como factores de riesgo para el SAOS, así como las diferencias maxilomandibulares que pueden ocasionar una disminución de la vía aérea lo que permite la obstrucción. Se han reportado tendencias a retrognatia, micrognatia, cara larga, incremento del volumen lingual (12)(15)(16) y posición inferior del hueso hioides (14)(16)(17)(18). Diferentes estudios han investigado las características cefalométricas de los pacientes con SAOS, por medio de medidas de la estructura craneofacial. Los cambios en parámetros craneofaciales y transversales de la vía aérea superior han sido relacionados con diferentes grados de severidad de SAOS (13)(14)(1).

En años recientes, este síndrome y sus graves consecuencias físicas, psicomotoras, sociales y laborales han sido reconocidas y estudiadas en nuestro país (17); algunos estudios se han desarrollado en la Universidad Santo Tomás a través de la línea de investigación de Epidemiología y Salud Pública Bucal del grupo de investigación Salud Integral Bucal. De esta manera, se encuentran estudios de prevalencia(19)(20), frecuencia de riesgo(21), características esqueléticas(22) y tratamiento con reposicionador mandibular(23). No obstante, en la búsqueda realizada de publicaciones nacionales no se hallaron trabajos sobre el análisis cefalométrico en pacientes con SAOS.

El desconocimiento y falta de diagnóstico oportuno del SAOS conlleva a complicaciones tales como enfermedad cardiovascular e hipertensión arterial. Por tanto, es importante contribuir al diagnóstico oportuno y de esta manera evitar inconvenientes mayores, al mejorar la calidad de vida en aquellos pacientes que padecen obstrucción de vías aéreas durante el sueño (24)(25).

De acuerdo con lo planteado, surge la siguiente pregunta ¿Existen variables anatómicas craneales en el análisis cefalométrico de la radiografía lateral de cráneo que puedan tener un valor predictivo en el diagnóstico del Síndrome de Apnea Obstruktiva del Sueño?

I.B. Justificación

Este estudio se realizó con el propósito de aportar una mayor información sobre el SAOS tanto para el clínico como para el paciente, y así contribuir con la detección temprana que es fundamental puesto que favorece una intervención adecuada y contribuye a disminuir el riesgo de las complicaciones asociadas con el síndrome, como enfermedades cardiovasculares (26), muerte súbita (27) y alteraciones en el sistema nervioso central (28); además se encuentra asociado con una alta morbimortalidad cardiovascular (26)(29)(30) y una de las manifestaciones más relevantes como es la somnolencia diurna, la cual ocasiona

que muchas veces el paciente se quede dormido de manera inesperada al realizar actividades rutinarias como hablar, comer y conducir (8)(31)(32). Un estudio realizado en el Reino Unido, sugirió que alrededor del 20% de los accidentes en las autopistas son ocasionados por conductores con somnolencia (12)(31). En conjunto se mejora la calidad de vida de estas personas.

La intervención del odontólogo es clave en el diagnóstico y plan de tratamiento, especialmente el ortodoncista, quien analiza la radiografía lateral de cráneo como ayuda diagnóstica fundamental en el manejo de sus pacientes. A través del análisis cefalométrico se podrían detectar las características diferenciales de los pacientes con el síndrome, para complementarlo con los síntomas que refieren y establecer la sospecha de la presencia del SAOS. De esta manera, las medidas cefalométricas encontradas pueden ser útiles como posibles predictores del síndrome.

Con los hallazgos cefalométricos encontrados, se puede establecer asociación entre las características craneofaciales y la fisiopatología del SAOS y como ortodoncistas posiblemente diseñar estrategias y consideraciones de tratamiento en estos pacientes.

Es importante teniendo en cuenta la diversidad racial entre las diferentes poblaciones, realizar el análisis de las características craneomaxilares en la población colombiana.

I.C. Objetivos

I.C.1. Objetivo general

Identificar posibles predictores del Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño a partir de los hallazgos cefalométricos en pacientes con y sin la entidad que han sido diagnosticados mediante polisomnografía.

I.C.2. Objetivos Específicos

- Determinar las medidas esqueléticas en el maxilar superior, mandíbula, base de cráneo y hueso hioides en la radiografía lateral de cráneo que podrían predecir la presencia del SAOS.
- Evaluar cuáles medidas de tejidos blandos y de vías aéreas superiores e inferiores en la radiografía lateral de cráneo podrían predecir la presencia del SAOS.
- Establecer una posible relación entre el Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño y el Índice de Masa Corporal (IMC) en la población analizada.

II. MARCO TEÓRICO

II.A. Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño

El Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño (SAOS) fue descrito por primera vez en un personaje de la obra del novelista Charles Dickens titulada “Los papeles póstumos del Club Pickwick”, en ese entonces fue llamado Síndrome de Pickwick. En 1905, en la publicación “The Principles and Practice of Medicine” escrita por Sir William Osler se describen algunos casos del síndrome (33). Sin embargo, es hasta 1976 que Guilleminault publica la primera serie de casos diagnosticados mediante polisomnografía y describe el SAOS como episodios recurrentes de colapso parcial o completo de la vía aérea superior durante el sueño (34)(35).

La *American Academy of Sleep Medicine* define el término Apnea como la interrupción de la respiración durante diez segundos o más, y la hipoapnea como la disminución en el flujo de aire con una reducción simultánea de la saturación de oxígeno durante el sueño. El Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño (SAOS) se define como un cese completo o reducción del flujo de aire que produce hipoxia e hipercapnia durante el sueño; éstos eventos respiratorios anormales causan estrés oxidativo y favorecen la presencia de enfermedades cardiovasculares así como ronquidos crónicos fuertes, somnolencia diurna, cambios de personalidad y deterioro en la calidad de vida (6)(36). El SAOS ha sido asociado con obesidad, inflamación y disturbios del metabolismo. Por todas estas características más que una anormalidad local es considerado como una enfermedad sistémica (28).

II.A.1. Antecedentes

Se han realizado muchos estudios sobre las características cefalométricas de pacientes con SAOS (3)(11)(14)(1)(2)(37). En el 2002, Baik y colaboradores, investigaron las características dentofaciales de pacientes con SAOS con respecto a los sitios de obstrucción; encontraron que muchas características cefalométricas de pacientes con SAOS como retrognatia, micrognatia y tendencia a clase II esquelética son más pronunciadas en pacientes con obstrucción en la región retroglosal y retropalatal (38).

En el 2007, Tsai y colaboradores estudiaron las características cefalométricas en pacientes obesos y no-obesos para determinar factores de riesgo de SAOS en la población adulta joven taiwanesa, encontraron que la longitud del paladar blando ($P < .001$), longitud del cuerpo mandibular ($P: .019$), tamaño de la lengua ($P < .001$) y la posición del hueso hioides al plano mandibular ($P < .001$) fueron significativamente mayores en pacientes con SAOS severo y concluyeron que la posición del hueso hioides a una línea de la tercera vértebra al mentón puede ser usada como indicador para el diagnóstico de SAOS severo en hombres adultos jóvenes taiwaneses no obesos (3).

En el 2009, Maciel Santos y colaboradores, estudiaron la asociación entre características dentofaciales del SAOS en pacientes con obesidad severa, encontrando valores normalmente aceptables para los tejidos duros, concluyeron que los pacientes obesos tienen una estructura craneofacial normal y el riesgo de presentar SAOS está especialmente relacionado con la obesidad (1).

También se han realizado estudios en población infantil, Kawashima y colaboradores (2000), estudiaron quince niños en edad preescolar, en los resultados no se evidenciaron diferencias en las medidas de la base del cráneo ni en la estrechez del espacio aéreo epifaringeo, por el contrario encontraron que el SAOS fue frecuentemente asociado con retrognatismo mandibular y tendencia a retroinclinación de incisivos superiores. Sugieren que el SAOS es probablemente causado por hipertrofia adenoidal y desarrollo anormal del esqueleto facial (37).

En el 2011, Albajalan y colaboradores, afirman que al ser las características craneofaciales diferentes entre las poblaciones étnicas, éstas deben ser investigadas para cada población. Realizaron su estudio en pacientes Malayos y encontraron un incremento en el Índice de Masa Corporal (IMC), en la circunferencia del mentón, paladar blando y lengua más grande y gruesa en el grupo con SAOS en relación con el grupo control. Todos estos hallazgos indican que las anomalías craneofaciales juegan un rol significativo en la patogénesis del SAOS en los pacientes Malayos (39).

Recientemente se ha tratado de buscar otros exámenes que contribuyan con el diagnóstico del SAOS; Poirrier y colaboradores (2012), estudiaron la contribución de la radiografía posteroanterior y la radiografía lateral en el diagnóstico de este síndrome, encontraron que el ancho maxilar, el ángulo de la fosa nasal y la base craneal anterior, medidos en la radiografía posteroanterior, son característicos en los pacientes con SAOS, concluyeron que la cefalometría posteroanterior es fácil, rápida, informativa y además una técnica segura, que puede ser complementaria a la cefalometría lateral en la evaluación de los pacientes con SAOS (10).

II.A.2. Epidemiología

Se ha sugerido una prevalencia de SAOS del 4% en hombres y el 2% en mujeres mayores de 50 años sintomáticos; al considerar que este síndrome cursa muchas veces asintomático la prevalencia podría ser del 20 al 30% en la población de edad media (7).

En las pasadas décadas se han realizado estudios de prevalencias de SAOS en distintas poblaciones. Davies y Stradling analizaron doce estudios de prevalencia en poblaciones occidentales y estimaron que del 1% al 5% de hombres adultos tienen SAOS. Ip y colaboradores estimaron una prevalencia en la población asiática del 4% con un Índice de Apnea/ Hipoapnea (AHI) de 5 o más (5).

La prevalencia de SAOS ha sido establecida en pocas poblaciones además de las naciones occidentales, la prevalencia racial o étnica es poco conocida, estudios sugieren que es más

alta la prevalencia en afroamericanos comparado con caucásicos, sin embargo son necesarios más estudios en poblaciones africanas, asiáticas y del pacífico sur (5).

Con respecto al género, en la mayoría de los estudios poblacionales han estimado una prevalencia 2 a 3 mayor riesgo en hombres que en mujeres, aunque las causas específicas no han sido investigadas se ha hipotetizado que la hormonas tienen un rol en la patogénesis del SAOS (5).

La prevalencia de SAOS parece incrementar regularmente con la edad a partir de la mitad de la vida, la tendencia en niños, jóvenes y adultos no indica una correlación positiva de SAOS con la edad. Sin embargo, muchos estudios han encontrado una alta prevalencia en personas mayores de 65 años (5).

La prevalencia aumenta continuamente tanto en el ámbito mundial como en Colombia convirtiéndose en un problema de salud pública que merece mayor conocimiento tanto del personal médico como de la población en general (35).

II.A.3. Fisiopatología

La mayor parte del tracto respiratorio es rígido presentando zonas óseas y zonas cartilaginosas, siendo la faringe la única zona con paredes blandas en toda la vía aérea. Ésta se puede considerar como un tubo, el cual ofrece varias funciones vitales para el ser humano como son: el habla, la respiración, y la deglución; cuando la persona inhala, la faringe se somete a muchas tensiones las cuales producen colapso, además la presión negativa que ocurre dentro de las vías respiratorias por la presencia de los tejidos blandos y óseos que aumenta la presión del tejido extraluminal favorecen dicho colapso (34). Existen ciertas condiciones que reducen la cavidad faríngea y aumentan el colapso como son la posición posterior de la mandíbula, macroglosia, hipertrofia amigdalina y paladar blando redundante (7).

La permeabilidad de la vía aérea superior se presenta por la contracción del músculo geniogloso y el volumen de la expansión pulmonar; cuando se presenta la obstrucción, a nivel de la faringe, se genera un desbalance entre las fuerzas que buscan mantener la vía aérea abierta, si esto no se da, se produce un colapso a este nivel (6)(35); sin embargo hay tres factores que determinan esta obstrucción, el primero es el sueño dado que fisiológicamente se producen cambios que favorecen el colapso, allí el tono muscular se pierde ocasionando obstrucción durante la inspiración, hipoxemia intermitente, hipercapnia, acidosis, activación del sistema nervioso simpático y despertar del sueño (6).

El segundo factor es la tendencia anatómica que presenta el paciente para el cierre de la vía aérea superior, lo cual se produce a expensas de los tejidos blandos o los constituyentes óseos; en estos últimos están la posición baja del hioides, retrognatía, posición baja de paladar duro y la micrognatía. Los factores que se dan a expensas de los tejidos blandos

son la redundancia de la úvula, el engrosamiento lingual, la hipertrofia de adenoides o amígdalas y el engrosamiento de las paredes laterales de la faringe.

Por último está la combinación de estos dos factores, lo cual sucede cuando hay una disposición anatómica que favorezca cambios de tipo neurológico en la vía aérea superior conduciendo al cierre faríngeo (35).

II.A.4. Clasificación

La apnea del sueño ha sido clasificada como: (a) central, la cual se presenta cuando los movimientos de los músculos de la respiración son nulos, (b) obstructiva, cuando a pesar de existir estímulos del sistema nervioso central (SNC), hay una dificultad para el paso de flujo aéreo en la vía aérea superior, (c) mixta cuando hay una combinación de la central y la obstructiva (40).

La gravedad del SAOS se determina por el Índice de Apnea/ Hipoapnea (IAH), que mide el número promedio de estos episodios por hora (14). Un sistema de clasificación del síndrome de SAOS se muestra en la Tabla 1 (41).

Tabla 1. *Cuantificación de Apnea obstructiva del sueño (OSA).*

Nivel de OSA	Índice Apnea / Hipoapnea, eventos por hora
Ninguno	<5
Leve	5 -15
Moderada	15 – 30
Severa	>30

Tomado de Lopes C, Esteves AM, Bittencourt LRA, Tufik S, Mello MT. Relationship between the quality of life and the severity of obstructive sleep apnea syndrome. Brazilian Journal of Medical and Biological Research 2008; 41: 908-913.(25)

II.A.5. Diagnóstico

Para el diagnóstico de este síndrome es fundamental la historia clínica del paciente y el examen físico que incluye cabeza, evaluación nasal, cuello, morfología dentofacial, las cuales determinan las características a tener en cuenta y que llevan a sospechar del síndrome de apnea obstructiva del sueño (1). La anamnesis, es importante para poder realizar un buen diagnóstico e indagar sobre los síntomas que ha presentado el paciente como episodios de sueño, síntomas matutinos o ronquidos; además se debe evaluar antecedentes patológicos, familiares y personales(6).

La polisomnografía nocturna realizada en un laboratorio del sueño certificado es considerada la prueba más fiable para establecer el diagnóstico. Se puede sospechar de la presencia del síndrome si el IAH (Índice de Apnea/Hipoapnea) es ≥ 15 , o ≥ 5 en casos de

hipertensión, somnolencia, accidente cerebrovascular, insomnio o trastornos del estado de ánimo, así como enfermedad isquémica del corazón (6).

Este procedimiento que se lleva a cabo en las horas de la noche, durante el ciclo del sueño, debe ser realizado en un laboratorio especializado donde se hace un monitoreo constante, siendo evaluados los pacientes por parámetros electrofisiológicos registrados en un sistema computarizado por medio de electroencefalograma (EEG), electromiograma (EMG) submentoniano y tibial, electrooculograma (EOG) derecho e izquierdo, por medio de los cuales se puede analizar la arquitectura del sueño y su relación con las apneas, las hipopneas y las desaturaciones de oxígeno. Además se evalúan los parámetros cardiorespiratorios como el flujo aéreo oronasal, movimientos de tórax y abdomen (esfuerzo ventilatorio), micrófono (para evaluar ronquidos), saturación de oxihemoglobina y posición corporal mientras duerme. Todos estos datos registrados son analizados posteriormente por profesionales especializados en el tema y generan un resultado acerca de la confirmación o no de la presencia de apnea obstructiva del sueño en el paciente. Además queda evidenciada la clasificación del tipo de apnea presente si es central, obstructiva o mixta (42).

Las ayudas diagnósticas consisten principalmente en los estudios radiográficos, resonancia magnética y tomografías computarizadas que permiten un estudio más detallado de las características presentes en el paciente. Las radiografías anteroposterior y lateral de cráneo, han sido utilizadas en muchos estudios para realizar el análisis de las características específicas de las estructuras craneomaxilares (10)(13)(14)(37), cuantificando la relación que existe entre las características esqueléticas y los márgenes de los tejidos blandos(43).

Para la realización del diagnóstico, se tienen en cuenta síntomas como la somnolencia diurna excesiva, la cual es de gran importancia ya que puede tener repercusiones negativas en la vida diaria de la persona como irritabilidad, repercusión en el rendimiento y sociolaborales que afectan la calidad de vida. Se han descrito varios instrumentos para la medición de la somnolencia diurna, pero una de las más sólidas es la escala de somnolencia de Epworth, convirtiéndose en un instrumento simple y validado que permite evaluar los desórdenes del sueño en un contexto clínico. Consiste en un cuestionario de 8 preguntas que se le realiza al paciente para valorar la probabilidad de que se quede dormido en las diversas actividades durante el día (44).

Cada pregunta tiene un grado de severidad que va de 0 a 3, lo cual debe registrar el paciente. Posteriormente, se deben sumar las puntuaciones de todas las preguntas para un total de 0 (mínimo) a 24 (máximo). Se considera una persona sana si se obtiene un puntaje menor a 6 y frecuentemente los pacientes con SAOS presentan un puntaje mayor a 12 (45).

Para la realización de esta escala, se realiza la siguiente pregunta:

“¿Con qué frecuencia se queda usted dormido en las siguientes situaciones? Incluso si no ha realizado recientemente alguna de las actividades mencionadas a continuación, trate de imaginar en qué medida le afectarían.” (46).

Se utiliza, la siguiente escala para escoger el número más apropiado para cada situación:

- 0 - Nunca tengo sueño o bien la probabilidad de tener sueño es baja
- 1 - Ligera probabilidad de tener sueño
- 2 - Moderada probabilidad de tener sueño
- 3 - Alta probabilidad de tener sueño

Tabla 2. *Escala de Epworth.*

Situación
Sentado y leyendo Viendo TV
Sentado, inactivo en un lugar público (ej.: cine, teatro, conferencia, etc.) Como pasajero de un coche en un viaje de 1 hora sin paradas
Acostado para descansar al mediodía cuando las circunstancias lo permiten Sentado y hablando con otra persona
Sentado tranquilamente después de una comida sin alcohol En un coche, estando parado por el tránsito unos minutos (ej.: semáforo, retención,...)

Tomado de Johns M. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep* 1999; 14 (6): 540 – 545(46).

Otra de las ayudas diagnósticas cuando se presenta sospecha de apnea obstructiva del sueño es la clasificación de vía aérea Mallampati que se lleva a cabo estando el paciente en posición decúbito supino y la cabeza en posición neutra; se instruye para que abra la boca tan grande como sea posible, mientras protruye la lengua al máximo. A los pacientes se les indica que no emitan sonidos durante el examen. La clasificación es la siguiente:

- Grado I: Paladar blando y úvula completa visible.
- Grado II: Paladar blando y porción de úvula visible.
- Grado III: Paladar blando visible (puede incluir base de úvula)
- Grado IV: paladar blando no visible (47).

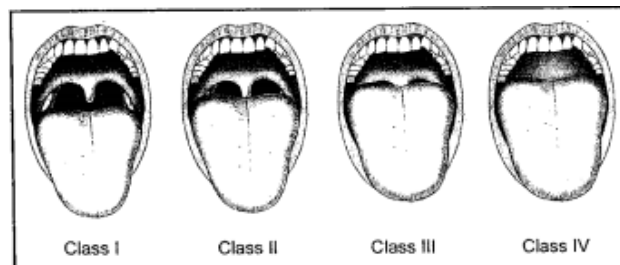


Figura 1. *Clasificación de vía aérea Mallampati.*

Tomado de Nuckton T, Glidden D. Physical examination: Mallampati score as an independent predictor of obstructive sleep apnea. *Sleep* 2006;29(7): 903-908. (47)

II.A.6. Tratamiento

Existen diferentes alternativas terapéuticas, que pueden ir desde el tratamiento conductual, hasta llegar a ser quirúrgico, el tratamiento de elección depende de la severidad del caso, lo que quiere decir que es independiente para cada paciente (34).

- *Farmacológico.*

Para el manejo de los pacientes con SAOS, han sido propuestos tratamientos médicos o farmacológicos, los medicamentos que se utilizan con mayor frecuencia son la teofilina, los compuestos tricíclicos, como la protriptilina. La función principal de estos medicamentos es producir activación de los estímulos neurógenos encargados de mantener dilatada la faringe mientras la persona duerme, por lo que ayudan al alivio del SAOS (48).

- *Conductual.*

El tratamiento médico conductual consiste en modificar el comportamiento, eliminando el factor de riesgo como la obesidad (disminución de peso de un 5% a un 10%, puede reducir el IAH considerablemente y con esto mejorar las manifestaciones clínicas del SAOS), control de los síntomas causados por la desaturación de oxígeno (en caso de que el grado de saturación media de oxígeno sea del 85 % o menor a ésta durante la noche, se recomienda administrar oxígeno, 2 L/min por medio de cánula nasal), cambio de posición al dormir (inclinación de la almohada 30°) y control de la ingesta de alcohol, ya que éstos generan depresión a nivel del SNC y su control puede contribuir a disminuir los episodios del SAOS (48)(49). Si el paciente toma fármacos hipnóticos o miorelajantes, se recomienda la supresión de éstos, puesto que disminuyen la capacidad ventilatoria durante la noche, deprimiendo la musculatura faríngea. Deben corregirse situaciones que predispongan la complicación del síndrome, desviaciones de tabique, hipertrofia de adenoides y cornetes, control del hipotiroidismo, entre otras (34).

- *Físico*

Además de los anteriores, el tratamiento más común tanto por su eficiencia como por su seguridad es el tratamiento físico, que consiste en el uso de los aparatos llamados Presión Positiva Continua en la vía aérea (CPAP); su limitación normalmente está dada por la aceptación de parte de los pacientes, pueden provocar efectos secundarios, como lo son la conjuntivitis, sequedad faríngea, congestión, obstrucción nasal, en algunos casos produce cefalea y puede desencadenar en epistaxis, los síntomas desaparecen días después y se tratan de manera paleativa (49). Los tratamientos no quirúrgicos han reportado un éxito de del 100% en pacientes con apnea obstructiva del sueño, tratados exclusivamente con los aparatos CAPS (41). Los CPAP son usados durante la noche por medio de una máscara facial, la cual actúa en el interior de la orofaringe, su uso constante produce una neta disminución de la somnolencia diurna, reducción de la presión arterial media, desaturación

de oxígeno, se ha reportado una disminución importante de los accidentes de tráfico en pacientes que presentan el síndrome (34)(36).

De los dispositivos orales usados en el tratamiento del SAOS, está el dispositivo de avance mandibular (50), la primera invención se dió en 1934, cuando Pierre Robin refirió un aparato monomaxilar para lograr un mejor posicionamiento lingual y mandibular (17). Son dispositivos que básicamente lo que hacen es modificar la posición mandibular, lingual y de estructuras relacionadas con la vía aérea superior, su principal modo de acción es generar mayor espacio retrofaríngeo, permitiendo con esto un aumento de la permeabilidad aérea (39)(34)(51). Su modo de operación consiste en que una vez lograda la reposición, el espacio faríngeo se agranda y hay disminución en la resistencia del flujo del aire, generando con esto mayor permeabilidad tanto en la vía aérea superior como en la inferior. Bonham, Athanasiou y colaboradores, encontraron mayor aumento de la vía aérea superior, sin embargo se ha reportado que en las dos vías presentan aumento, dando como resultado un alivio importante de los síntomas del SAOS (51).

En el 2000, La *American Academy of Sleep Medicine* (AASM), recomendó el uso de dispositivos orales para los pacientes con SAOS (52). Estos dispositivos pueden ser de tres tipos: dispositivo retenedor de la lengua (actúa como posicionador y se utiliza por períodos cortos de tiempo), dispositivo de avance mandibular ajustable y fijo, los cuales son bimaxilares; de otro lado el Dispositivo de Avance Mandibular (DAM) logra estabilizar la mandíbula en el plano vertical y horizontal alejando la lengua de la pared faríngea, su uso constante nocturno ayuda a solucionar la obstrucción, lo cual es evidente por el aumento en el lumen de la vía y la disminución del SAOS (41)(49).

- *Quirúrgico.*

Según la severidad del síndrome el tratamiento puede llegar a ser quirúrgico, sin embargo no se ha reportado éxito de éste en un 100%. Normalmente están indicados en pacientes intolerantes a los aparatos de presión positiva. Dentro de las primeras alternativas se cuenta con la traqueotomía, considerada uno de los tratamientos más eficaces para aumentar la vía aérea superior y ha superado en muchos casos otras alternativas terapéuticas; otras cirugías comúnmente empleadas son la palatorrafia y la uvulopalatofaringoplastia. El método usado en el procedimiento quirúrgico se basa en realizar la extirpación de adenoides, úvula, amígdalas y tejidos blandos orofaríngeos que estén redundantes (34).

Valero y Alroy en 1965, reportaron una mejoría de la vía aérea posterior y un aumento considerable de la oxigenación nocturna en un paciente con insuficiencia cardíaca; los pioneros en la imposición de la práctica, Kuhlo y col en 1969, seguido por Lugaresi y col en 1970 fueron los primeros en reportar la efectividad del procedimiento (49)(36).

Tabla 3. *Procedimientos quirúrgicos y su efecto anatómico en el tratamiento.*

Efecto anatómico en el tratamiento	Obstrucción anatómica	Procedimiento quirúrgico
Vía aérea superior	Colapso de la vía aérea.	Traqueotomía
		Adenoidectomía
		Tonsilectomía
Remoción de tejido blando	Cavidad nasal	Uvulopalatofaringoplastia
		Uvulopalatoplastia
		Glosectomía media
		Reducción de la base lingual
		Septoplastia
Modificación de tejido blando y esquelético	Cavidad nasal	Expansión rápida maxilar
	Orofaringe	Avance genioglosal
	Hipofaringe	Avance mandibular
		Miotomía- suspensión del Hioides.

Tomado de: Thornton WK. Nonsurgical obstructive management sleep apnea of the patient. J. Oral Maxillofac Surg..1996;54 1103 – 1108 (49).

II.A.7 Complicaciones

Las complicaciones más importantes relacionadas al SAOS son:

- *Manifestaciones cardiovasculares.*

Las principales manifestaciones son el aumento de la hipertensión arterial (aproximadamente el 40%), diversos estudios observacionales han reportado la relación lineal que existe entre el SAOS y la hipertensión arterial, encontrándose que por cada episodio de apnea extra, la hipertensión puede incrementar en un 1% , de igual manera se ha encontrado relación entre el SAOS y la arterioesclerosis que incrementa notoriamente cuando el índice de masa corporal se encuentra elevado (obesidad), la hipertensión pulmonar aguda y la inestabilidad eléctrica del miocardio también se encuentran relacionada con el SAOS (26); en ciertas circunstancias arritmias cardíacas, bradicardia y taquicardia son indicativos de la presencia de enfermedad cardiovascular y en el peor de los casos infarto cerebral y asistolia ventricular, por lo que se ha reportado una alta prevalencia del síndrome entre los pacientes con coronopatías (26)(28)(35). La bradicardia, también se considera un síntoma frecuente, debido a que se aumenta el tono vagal, conllevando a una taquicardia, siendo frecuente el ciclo braditaquiarritmias. Cuando se presenta disminución de saturación de oxígeno con valores menores del 60%, es evidente una hipertrofia ventricular derecha (34).

- *Manifestaciones renales.*

Conlleva a que se presente poliuria nocturna, aumento significativo de la excreción de cloro, sodio y potasio urinario, de igual manera se eleva el péptido natriurético auricular, lo que interfiere con el balance normal a nivel renal del sodio y agua. La proteinuria y síndrome nefrótico, pueden ser manifestaciones comunes en este tipo de pacientes (34).

- *Manifestaciones neurológicas.*

El consumo de sustancias alcohólicas y de medicamentos como barbitúricos, benzodiazepinas y en general todos aquellos compuestos que sean depresores de la función cerebral y de los centros bulbares y carotídeos, generan que el SAOS empeore; se ha encontrado que el síndrome puede tener implicaciones en la conducta y personalidad de quien la padece, exteriorizándose frecuentemente con irritabilidad y agresividad viéndose alterado el proceso de aprendizaje, asociándose esta disfunción cognitiva a la somnolencia diurna (29). Además se ha encontrado que se aumentan los índices de accidentes automovilísticos debido a que estas personas experimentan episodios fuertes de somnolencia diurna (34).

II.B. Medidas cefalométricas observadas en personas con Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño.

Las medidas comúnmente relacionadas en pacientes con SAOS son el micrognatismo, retrognatismo y tendencia a clase II esquelética como lo registrado por Baik y colaboradores(38).

La posición del hueso hioides medido a una línea de la tercera vértebra al mentón puede ser usada como indicador para el diagnóstico de SAOS severo, como lo concluye Tsai y colaboradores, donde hayaron que esta distancia se encontraba mucho más aumentada en pacientes con SAOS severo que los roncadores normales(3). La longitud de las vías respiratorias, medida como la distancia entre el paladar posterior y el aspecto más superior del hueso hioides en una línea paralela al eje largo de la vía aérea, es predictivo de la presencia de SAOS, encontrado por Susarla y colaboradores (53).

En una revisión realizada por Marques y colaboradores sobre el estudio cefalométrico en pacientes con SAOS concluye que los individuos con SAOS tienen la relación entre el maxilar y la mandíbula aumentada (ANB), así como longitud craneal anterior (SN), las alturas faciales (N-ANS, ANS-Me, N-Me, S-Go) y la longitud del paladar duro y blando (ANS-PNS, PNS-P). El ancho del paladar blando (LPMO), la distancia entre la mandíbula y el hueso hioides (PM-H) es mayor en el grupo de SAOS grave que en el moderado y los individuos normales. El "espacio de aire posterior superior" (EPA) es más pequeño en el grupo con SAOS (54).

Otras medidas importantes para el diagnóstico de apnea obstructiva del sueño y que no se tuvieron en cuenta en este estudio, por la dificultad de medirlas por la calidad de las radiografías fueron las reportadas por Anat Gavish y colaboradores, los cuales midieron PNS-TB definida como la distancia entre la espina nasal posterior y columna vertebral (PNS) y la base de la lengua (TB), donde TB se define como la intersección de la superficie dorsal de la base de la lengua y Go-B. Las siguientes medidas se relacionan con la posible presencia del síndrome, SNB, SN-MP, MP-H, ANS-Me, and PNS-TB; encontrándose un cambio significativo en SNB. ($P < 0.05$)(51).

Midieron la distancia posterior de la cavidad oral (POD) definida como distancia entre la superficie ventral del paladar blando y la superficie dorsal de la lengua, medida a través el punto medio entre PNS y P y paralela a línea Go-B.

Sin embargo en ese estudio se hizo tratamiento con aparatos, que hicieron que se alterara la posición de la lengua.

En otro estudio por Anne-Lise y colaboradores encontraron que hubo una diferencia significativa en dimensiones de la cavidad nasal. Los sujetos del grupo control tenían un amplio hueso maxilar y las cavidades nasales amplias en comparación con los pacientes con SAOS. Específicamente, las proporciones nasales evaluadas por el Ángulo NF el cual se mide por el ángulo entre las dos diagonales que unen las fosas nasales derecha e izquierda (NC y NC), y hasta la línea tangente horizontal a Nasion, los cuales fueron significativamente más estrechos en pacientes con SAOS(10).

El estudio cefalométrico realizado por Porrier y colaboradores, encontró que puede existir relación entre la reducción de la base de cráneo y el SAOS, del mismo modo la dimensión transversal de la vía aérea superior está alterada en los pacientes diagnosticados mediante la polisomnografía que presentan apnea del sueño(10).

Hung-Huey Tsai y col, reportan diferencias estadísticamente significativas en la edad, índice de masa corporal, o medidas angulares entre los SAOS graves y el grupo de SAOS leve. Sin embargo, la longitud del paladar blando, la longitud del cuerpo mandibular, la distancia desde la base de la epiglotis al dorso de la lengua, el espesor de la lengua, la distancia desde el hueso hioides al plano mandibular y la distancia desde el hueso hioides a C3 fueron significativamente mayores en el grupo SAOS grave que en los que tenían SAOS leve(3).

Li-Pang Chuang y col., realizaron un estudio en el cual evaluaron las características de la vía aérea en pacientes con posible presencia de SAOS que serían diagnosticados mediante la prueba de polisomnografía. El patrón de estrechamiento de la vía aérea superior estando despierto difiere del patrón de estrechamiento durante el sueño y se pueden encontrar diferentes tipos: obstrucción palatina, obstrucción combinada de la vía aérea superior y obstrucción de la faringe inferior y obstrucción circunferencial de la vía aérea superior (55).

III. HIPÓTESIS

Los pacientes que asisten al Instituto Neumológico del Oriente y que son diagnosticados con Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño presentan diferencias significativas de las medidas esqueléticas, de tejidos blandos del complejo craneofacial y de vías aéreas entre casos y controles.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

IV.A Tipo de estudio

Estudio observacional analítico de casos y controles(56). Se realizó este tipo de estudio debido a la baja prevalencia de pacientes diagnosticados con el Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño como ya se mencionó en el marco teórico.

IV.B. Población

Personas de ambos géneros, con edades entre los 18 años y 70 años que asistieron al Instituto Neumológico del Oriente para realizarse una polisomnografía, por sospecha de SAOS desde el 29 de enero hasta el 19 de junio de 2014.

El Instituto Neumológico del Oriente (INO) es una institución privada dedicada a la atención integral de los pacientes que presentan o tienen riesgo de desarrollar alguna enfermedad respiratoria. El INO cuenta con tres sedes (Cabecera, Prado y FOSCAL) en la ciudad de Bucaramanga y Floridablanca. Durante el período de estudio, se realizaron 196 polisomnografías en las diferentes sedes.

IV.C. Muestreo

IV.C.1. Tipo de muestreo

Se incluyeron todos los pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión. Para igualar el número de casos fue necesario seleccionar aleatoriamente algunos controles a partir de las personas que habían sido diagnosticadas como negativas desde el mes de octubre de 2013 a enero de 2014. De esta manera se escogieron trece controles.

IV.C.2. Tamaño de la muestra

De acuerdo con la proporción de diagnóstico de SAOS realizados en el Instituto Neumológico del Oriente durante un mes, se consideró un tamaño de muestra de 97 casos y 97 controles con una proporción de casos expuestos del 60%, un poder del 80% y un nivel de confianza del 95%. Al tener en cuenta una proporción de no respuesta del 10% tanto para los casos como para los controles, el tamaño final de la muestra fue 106 casos y 106 controles.

IV.D. Criterios de selección

IV.D.1 Criterios de inclusión

- Haber sido sometido a un examen de polisomnografía en el Instituto Neumológico del Oriente durante el período comprendido entre el 29 de enero y el 19 de junio de 2014.
- Tener una edad entre los 18 y los 70 años.

IV.D.2 Criterios de exclusión

- Personas que presenten algún síndrome o anomalía craneofacial.
- Pacientes con tratamiento de Presión Positiva Continua en la Vía Aérea (CPAP).

IV.E. Definición de caso

Paciente diagnosticado con el Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño mediante polisomnografía en el Instituto Neumológico del Oriente desde el 29 de enero al 19 de junio de 2014.

IV.F. Definición de control

Paciente a quien se le realizó un examen de polisomnografía y cuyo resultado fue negativo para Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño en el Instituto Neumológico del Oriente desde 29 de enero al 19 de junio de 2014.

IV.G. Variables (Anexo A)

Las variables tomadas en cuenta en este estudio fueron (Anexo A):

IV.G.1. Variable dependiente

- **Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño (SAOS):** Cese completo o reducción del flujo de aire, produciendo hipoxia e hipercapnia durante el sueño diagnosticado por polisomnografía. Valor $IAH \geq 5$ se considera con SAOS y $IAH \leq 5$ se considera sano.

IV.G.2 Variables independientes

- **Género:** Condición de ser hombre o mujer, tomado 0 femenino, 1 masculino.

- **Edad:** Años cumplidos que tiene la persona en el momento del examen, tomado en número entero.
- **Talla:** Altura medida en metros.
- **Peso:** Fuerza de gravitación universal que ejerce un cuerpo celeste sobre una masa. Tomado en kg.
- **Índice de Masa Corporal (IMC):** Relación entre la estatura y el peso de la persona de estudio. Tomado según los lineamientos de la Organización Mundial de la Salud como normal si el IMC fue menor o igual a 24,99, sobrepeso si el IMC se situaba entre 25 y 29,99 y obeso si éste era mayor o igual a 30.

Las variables cefalométricas tomadas fueron:

- **SNA:** Ángulo formado por los planos Silla-Nasión (SN) y Nasión-Punto A (NA). Tomado en grados.
- **Co –A:** Distancia comprendida entre Co y punto A. Tomada en milímetros.
- **Np-A:** Distancia del punto A a la perpendicular de Frankfort que pasa por nasion. Tomada en milímetros.
- **SNB:** Ángulo formado por los planos Silla-Nasion (S-N) y Nasión-Punto B (N-B). Tomado en grados.
- **Co – Gn:** Distancia comprendida ente Co y el punto Gn. Tomada en milímetros.
- **Np-B:** Distancia del punto B a la perpendicular de Frankfort que pasa por nasion. Tomada en milímetros.
- **SN:** Distancia entre el punto Silla y punto Nasion. Tomada en milímetros.
- **ANB:** Ángulo formado por los planos Nasión-Punto B y Nasión- Punto A. Tomado en grados.
- **Ba-S-N:** Ángulo formado por los puntos Basion, Silla, Nasion. Tomado en grados.
- **N- ENA:** Distancia entre Nasion y Espina nasal anterior. Tomada en milímetros.
- **ENA-Me:** Distancia que une los puntos ENA y Me. Tomada en milímetros.
- **CmSnLs:** Ángulo formado por la tangente a la columnela desde el punto subnasal y la tangente al labio superior. Tomado en grados.
- **Gl-Sn-Pg:** Ángulo formado por la intersección de una línea vertical que pasa por el punto Gl y la línea formada por los puntos Sn y Pg. Tomado en grados.
- **Efsu:** Espacio medido desde el esbozo posterior del paladar blando al punto más cercano en parte posterior de la pared esofágica de la faringe. Tomada en milímetros.
- **Efin:** Espacio medido desde intersección borde posterior de la lengua y borde inferior de la mandíbula hasta el punto más cercano de la pared posterior de la faringe. Tomada en milímetros.
- **HH-CV:** Distancia entre el hueso hioides y CV3. Tomada en milímetros.
- **HH-PM:** Distancia linear de una perpendicular de H (punto más superior y anterior del hueso hioides) hasta el plano mandibular (Gonion –Mentón). Tomada en milímetros.

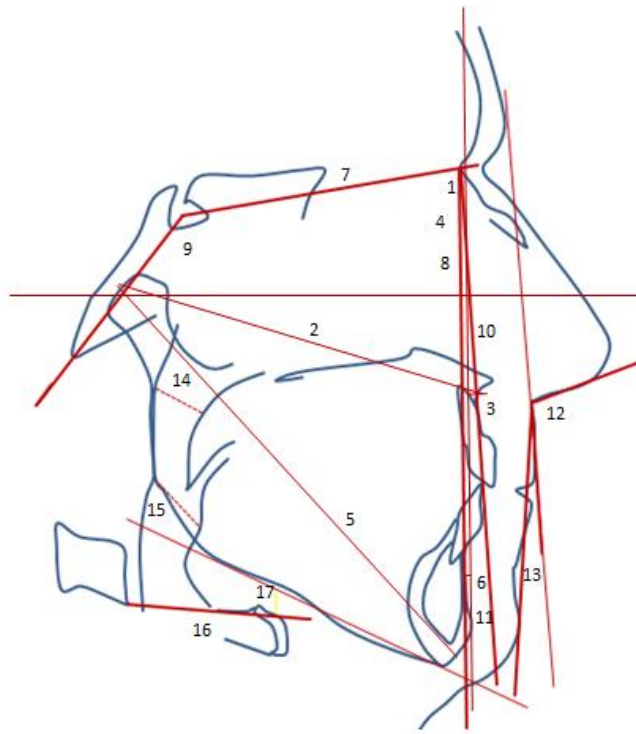


Figura 2. Variables cefalométricas. SNA (1); Co-A (2); Np-A (3); SNB (4); Co-Gn (5); Np-B (6); SN (7); ANB (8); Ba-S-N (9); N-ENA (10); ENA-Me (11); CmSnLs (12); Gl-Sn-Pg (13); Efsu (14); Efin (15); HH-CV (16); HH-PM (17).

IV.H. Instrumento (Anexo B)

Además de las características sociodemográficas (edad, género, peso, talla) del participante, el instrumento contenía las 17 medidas cefalométricas mencionadas en el Anexo A. Sin embargo, para facilitar la comprensión del lector, en la Tabla 4 se muestra la definición de cada una de las medidas evaluadas. Es importante mencionar que el dato sobre el peso y talla del participante se registró a partir de la historia clínica de cada paciente.

Tabla 4. Definición de las etiquetas con que se describieron cada una de las variables evaluadas.

Etiqueta	Medida en	Definición
SNA	grados	Ángulo formado entre los planos Silla-Nasion y Nasion-punto A
CoA	mms	Tamaño maxilar. Distancia de Condilion a punto A.
NpA	mms	Distancia de la perpendicular a Frankfort que pasa por Nasion hasta el punto A
SNB	grados	Ángulo formado entre los planos Silla-Nasion y Nasion-punto B
CoGn	mms	Tamaño mandibular. Distancia de Condilion a Gnation.

NpB	mms	Distancia de la perpendicular a Frankfort que pasa por Nasion hasta el punto B
SN	mms	Distancia de Silla a Nasion
ANB	grados	Diferencia entre SNA y SNB
BaSN	grados	Ángulo formado entre los planos Basion-Silla y Silla-Nasion
NENA	mms	Altura facial anterior media. Distancia de Nasion a Espina nasal anterior.
ENAMe	mms	Altura facial anterior inferior. Distancia de Espina Nasal Anterior a Menton.
CmSnLs	grados	Ángulo nasolabial. Ángulo formado entre los planos Columnela a Subnasal y Subnasal a Labial Superior.
GISnPg	grados	Ángulo de convexidad facial. Ángulo formado entre los planos Glabella-Subnasal y Subnasal-Menton
Efsu	mms	Espacio faríngeo superior
Efin	mms	Espacio faríngeo inferior
HHCV	mms	Distancia del hueso hioides a la tercera vértebra cervical
HHPM	mms	Distancia del hueso hioides a plano mandibular

IV.I. Calibración

Antes de realizar los análisis cefalométricos de los participantes fue necesario evaluar la reproducibilidad inter e intraexaminador. Para tal fin, se obtuvieron tres radiografías de tres pacientes que no iban a ser incluidos en el estudio y las mediciones cefalométricas de cuatro de los investigadores (L.A., C.B., C.G. e I.P) fueron comparadas con las del experto (J.R.). A las dos semanas, las tres radiografías fueron trazadas nuevamente por los cuatro investigadores para determinar la reproducibilidad intraexaminador.

La reproducibilidad inter e intraexaminador fue evaluada mediante el Coeficiente de Correlación Intraclass y su interpretación se basó en la escala propuesta por Landis y Koch (57) (Tabla 5). De esta manera, se seleccionaron dos investigadores (C.G. e I.P.) quienes obtuvieron más del 60% de las medidas por encima de 0,70 lo que se consideró una reproducibilidad sustancial o casi perfecta.

Tabla 5. Valores propuestos por Landis y Koch (57).

Valor Obtenido	Interpretación
$\leq 0,2$	Pobre
0,21 – 0,40	Ligero
0,41 – 0,60	Moderado
0,61 – 0,80	Sustancial
0,81 – 1,00	Casi perfecto

Tomado de: Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977; 33 (1): 159 – 174 (56).

IV.J. Procedimiento (Anexo C)

Para iniciar el trabajo, se presentó por escrito la propuesta de la investigación al Instituto Neumológico del Oriente. Esta fue sustentada ante el Comité de Ética de la Institución para su aprobación y planeación del procedimiento de recolección de la muestra. Después de casi seis meses, el Comité de Ética del Instituto Neumológico del Oriente aprobó el consentimiento informado y el instrumento para la recolección de los datos.

A partir del 29 de enero hasta el 19 de junio de 2014, un encargado del Instituto Neumológico del Oriente reportó a los investigadores la asistencia diaria de pacientes a la Institución para la realización de la polisomnografía en el horario nocturno. Durante ese período de tiempo, cuatro investigadores (L.A., C.B., C.G. e I.P) se rotaron cada noche y visitaron la sede de la Institución que el encargado mencionaba para conversar con el paciente antes de que éste entrara a realizarse el examen. Se explicaba de forma breve en qué consistía la investigación y cómo sería su participación (Figura 3).



Figura 3. Espera del paciente (8:00 p.m. a 9:00 p.m.) y entrevista en la sede FOSCAL del Instituto Neumológico del Oriente.

A los pacientes que aceptaron, se les leyó el Consentimiento Informado que posteriormente firmaron, se diligenció la sección de datos personales del instrumento y se entregó la orden para asistir al centro radiológico Ayudas Diagnósticas Orales para que se tomaran la radiografía lateral de cráneo. Las radiografías siempre fueron tomadas en el mismo equipo (ORTHOPHOS 3 Ceph de la casa Sirona) y por el mismo operador.

Al final de la recolección de la muestra y después de realizada la calibración, se escogió una persona del equipo investigador (C.B.) para que conociera cuáles participantes eran casos y cuáles controles. El Instituto Neumológico del Oriente entregó los resultados de las polisomnografías a este investigador quien distribuyó el número de casos y controles. Así fue como se recolectaron 71 radiografías, de las cuales 42 fueron casos y 29 controles.

Debido a que el número de controles fue inferior al número de casos, se procedió a revisar a base de pacientes cuyo diagnóstico fuera negativo para SAOS entre octubre de 2013 a

enero de 2014 y que cumplieran con los criterios de inclusión. Se contactó telefónicamente a los pacientes seleccionados al azar para explicarles el objetivo de la investigación y si aceptaban tomarse la radiografía lateral de cráneo y diligenciar los datos solicitados.

Las radiografías laterales de cráneo fueron trazadas y medidas por los dos investigadores (C.G. e I.P.) escogidos en la calibración. Se registraron medidas esqueléticas (maxilar, mandíbula, hioides e intermaxilar), de tejidos blandos y de vías aéreas. Es importante mencionar que estos investigadores no sabían cuales radiografías eran casos y cuales controles. La medición se realizó de forma manual con un protractor y portaminas de calibre 0,5 HB, se mantuvieron las mismas condiciones de luz, silla y posición corporal.

El análisis de cada radiografía se envió a los participantes por correo electrónico o en medio físico según la preferencia del paciente. Además, mensualmente se entregó un reporte al Instituto Neumológico del Oriente de los pacientes vistos, la sede, fecha y su respuesta hacia la investigación de modo que en el Instituto llevaran un control interno.

IV.K. Control de sesgos

Para evitar el sesgo de información, las radiografías laterales de cráneo fueron tomadas en el mismo equipo y por el mismo técnico. Además, se realizó la calibración de los investigadores para el registro de las mediciones en las radiografías.

Otro aspecto a destacar es que los investigadores que trazaron los planos y ángulos en las radiografías no tuvieron conocimientos sobre cuáles radiografías correspondían a los casos y cuáles a los controles.

IV.L. Prueba piloto

La prueba piloto se realizó para verificar el instrumento y estandarizar el procedimiento. El tamaño de muestra para la prueba piloto fue de seis radiografías, tres casos y tres controles, las cuales no fueron incluidas en la muestra final del estudio.

Se procedió a contactar a los pacientes con diagnóstico positivo en el Instituto Neumológico del Oriente, se les explicó en qué consistía el estudio y si aceptaron participar en éste firmaron el Consentimiento Informado. Posteriormente, se diligenció el instrumento y se entregó la orden de la radiografía lateral de cráneo. Una vez se obtuvieron los resultados, los dos investigadores (C.G. e I.P.) midieron los planos y ángulos.

Fue así como se determinó la viabilidad del proyecto y se detectaron los posibles errores para aplicar las medidas correctivas necesarias.

IV.LL. Procesamiento de los datos y análisis de la información

IV.LL.1 Procesamiento de los datos

La información se digitó por duplicado, en dos bases creadas en Excel (58). Se creó la variable Índice de Masa Corporal (Kg/m^2) a partir de los datos de peso y talla. Esta fue categorizada según las directrices de la Organización Mundial de la Salud como normal si el IMC fue menor o igual a 24,99, Sobrepeso si el IMC se situaba entre 25 y 29,99, y Obeso si éste era mayor o igual a 30.

Posteriormente, las dos bases de datos se validaron en el software Epidata 3,1, para detectar errores de digitación que fueron corregidos hasta obtener una base completamente depurada al verificar la información con los instrumentos (59). Esta base se exportó al programa estadístico Stata I/C versión 12,0 para el análisis de las variables (60).

IV.LL.2 Análisis de la información

Se realizó un análisis descriptivo de la población de casos y controles así como un análisis bivariado que mostrara la posible diferencia estadísticamente significativa entre éstas. Para tal fin, se usaron las pruebas estadísticas Chi^2 , Test Exacto de Fisher, t de Student o U. de Mann Whitney de acuerdo con la naturaleza y distribución de cada variable.

Además del análisis realizado en la población de estudio, se evaluó la población no participante al tener algunos datos como el género, la edad, el peso, la talla y si fue caso o control. Así se verificó qué tan diferente fueron los no participantes de los participantes.

Para el análisis multivariado, se realizó una regresión logística con las variables que presentaron un valor de $p \geq 0,20$ en el análisis bivariado y aquellas biológicamente importantes para el desarrollo del SAOS como fueron la edad, el género y el IMC. Se consideró como estadísticamente significativo, un valor de $p < 0,05$.

IV.M. Consideraciones éticas.

Este trabajo se acogió a la normatividad establecida en la Resolución N° 008430 de 1993, artículo 11, por el cual se consideró una investigación con riesgo mayor que el mínimo debido a que se tomaron radiografías laterales de cráneo, que según la Comisión Internacional de Protección Radiológica (CIPR), tienen una dosis equivalente efectiva de radiación de 0.01mSv.

Los datos de los pacientes fueron totalmente confidenciales, el objetivo del trabajo y los procedimientos fueron explicados antes de la firma del Consentimiento Informado (Anexo D). Los participantes recibieron la radiografía cefálica con su respectivo análisis.

Adicionalmente, el Comité de Ética del Instituto Neumológico del Oriente en el que se realizó el estudio aprobó la propuesta por medio de la firma de un Consentimiento Informado Institucional.

V. RESULTADOS

Entre el 29 de enero y el 19 de junio de 2014 se invitaron a participar a 196 pacientes que asistieron al Instituto Neumológico del Oriente para realizarse un examen de polisomnografía. De estos, cuatro pacientes no desearon participar por lo que no firmaron el Consentimiento Informado y seis pacientes conformaron la prueba piloto (tres casos y tres controles).

Ciento ochenta y seis pacientes firmaron el Consentimiento Informado y fueron invitados a tomarse la radiografía cefálica lateral, sin embargo, sólo lo hicieron 42 casos y 29 controles. Al tener en cuenta el tamaño de muestra, se obtuvo una proporción de no respuesta del 43,3% para los casos y 29,9% para los controles. Como se mencionó, los trece controles que hacían falta para ser comparados con el mismo número de casos (42) fueron escogidos al azar de una lista de 40 controles que se habían sometido a la polisomnografía en el Instituto desde los meses de octubre de 2013 a enero de 2014.

V.A. Descripción de los participantes

Se evaluaron 84 radiografías laterales de cráneo que correspondieron a 42 casos y al mismo número de controles. La edad promedio de los casos fue $53,2 \pm 13,1$ años [IC 95% 49,1 - 57,3]. Así mismo, la edad promedio de los controles fue $48,2 \pm 11,6$ años [IC 95% 44,6 - 51,8]. No se presentó una diferencia estadísticamente significativa en la edad de los casos al compararlo con los controles ($p=0,050$) (Tabla 6).

Al analizar la variable Índice de Masa Corporal (IMC) se encontró que los casos presentaron un promedio de IMC de $29,9 \pm 7,3$ Kg/m² [IC 95% 27,7 - 32,2]. Entretanto, los controles tenían un promedio de IMC de $28,8 \pm 5,2$ Kg/m² [IC 95% 27,2 - 30,4] y no se observó una diferencia estadísticamente significativa con respecto a esta variable en casos y controles ($p=0,651$) (Tabla 6).

Tabla 6. Características sociodemográficas de la muestra de estudio relacionadas con la edad, peso, talla e IMC.

Variable	Casos x ± D.E.	IC 95%	Controles x ± D.E.	IC 95%	P
Edad (años)	53,2 ± 13,1	49,1 - 57,3	48,2 ± 11,6	44,6 - 51,8	0,0500 ^b
Peso (Kg)	83,4 ± 23,1	76,2 - 90,5	80,3 ± 15,7	75,4 - 85,2	0,7974 ^b
Talla (cm)	166,9 ± 7,3	164,6 - 169,1	166,4 ± 8,2	163,8 - 168,9	0,7785 ^a
IMC (Kg/m ²)	29,9 ± 7,3	27,7 - 32,2	28,8 ± 5,2	27,2 - 30,4	0,6514 ^b

x: promedio. D.E.: Desviación estándar. IC 95%: Intervalo de confianza del 95%. a: t de Student. b: U. de Mann Whitney

En el grupo de casos, 25 (59,5%) radiografías laterales de cráneo correspondieron al género masculino mientras que en el grupo control fueron 20 (44,4%).

En relación con la sede en la que fueron atendidos los participantes, tres (7,1%) controles asistieron a la sede de la FOSCAL del Instituto Neumológico del Oriente y se halló una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,001$) entre los grupos. El IMC fue categorizado de acuerdo con las directrices de la OMS descritas en el procedimiento, se observó una distribución regular entre el IMC normal, con sobrepeso y obeso en el grupo de casos y en el grupo de controles, 20 (47,6%) presentaron sobrepeso (Tabla 7).

Tabla 7. Características sociodemográficas de la muestra de estudio.

Variable	Casos n (%)	Controles n (%)	P
Genero			0,274
Femenino	17 (40,5)	22 (52,4)	
Masculino	25 (59,5)	20 (44,4)	
Sedes			0,001
Cabecera	13 (31,0)	13 (31,0)	
FOSCAL	19 (45,2)	3 (7,1)	
Prado	10 (23,8)	26 (61,9)	
Índice de Masa Corporal (Kg/m²)			0,524
Normal ($\leq 24,99$)	11 (26,2)	8 (19,1)	
Sobrepeso (entre 25 y 29,99)	15 (35,7)	20 (47,6)	
Obeso (≥ 30)	16 (38,1)	14 (33,3)	

V.B. Descripción de los no participantes

Se realizó un análisis de las 112 personas no participantes con el fin de verificar que no fueron diferentes al grupo de participantes. De estos, 90 fueron casos y 22 controles. Fue posible evaluar el sexo, edad, peso, talla, IMC y si eran casos o controles.

V.B.1. Descripción de los casos no participantes

En relación con la edad, se encontró que el promedio de la edad de los casos no participantes fue $49,6 \pm 11,5$ años [IC 95% 47,2 - 52,0] y no existió una diferencia estadísticamente significativa al comparar este dato con la edad de los casos participantes ($p=0,069$).

Al comparar el Índice de Masa Corporal (IMC) se observó que en los casos no participantes, el promedio de éste fue $32,3 \pm 7,6 \text{ Kg/m}^2$ [IC 95% 30,7 – 33,9] y no se encontró una diferencia estadísticamente significativa ($p=0,069$).

Con respecto al género, se observó que 35 (38,9%) casos no participantes fueron mujeres y tampoco se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los casos participantes y no participantes en relación con el sexo (0,862).

V.B.2. Descripción de los controles no participantes

Al evaluar a los controles no participantes se encontró que el promedio de estas 22 personas fue $42,5 \pm 12,9$ años [IC 95% 36,8 - 48,2]. No hubo una diferencia estadísticamente significativa en relación con la edad de los controles participantes y no participantes ($p=0,078$).

En relación con el IMC, se observó que el promedio de este en los controles no participantes fue $33,4 \pm 11,2 \text{ Kg/m}^2$ [IC 95% 28,4 – 38,3]. No se presentó una diferencia estadísticamente significativa entre los controles participantes y no participantes al evaluar el IMC ($p=0,235$).

Por último, se analizó el género de los controles no participantes. A este respecto, se hallaron trece mujeres (59,1%) y tampoco se encontró una diferencia estadísticamente significativa al comparar los controles participantes con los no participantes ($p=0,609$).

V.C. Medidas cefalométricas de los participantes

Los resultados de las medidas cefalométricas analizadas se encuentran en la tabla 8. Se evidenció una diferencia estadísticamente significativa al realizar la comparación entre casos y controles en las medidas SNB ($p=0,005$), NENA ($p=0,0130$) y SNA ($p=0,0344$).

Con respecto a la posición de la mandíbula se encontró un SNB disminuido en el grupo caso con un valor de $78,9^\circ \pm 3,1^\circ$ con respecto al grupo control que registró un promedio de $81,0^\circ \pm 3,6^\circ$ ($p=0,005$). Además, la altura facial media fue menor en el grupo caso en promedio $54,8 \pm 3,9$ mm comparado con el grupo control que fue de $56,8 \pm 3,8$ mm ($p=0,013$). Así mismo, el SNA fue mayor en los casos $83,7^\circ \pm 4,0^\circ$ con respecto a los controles que fue de $81,9^\circ \pm 3,9^\circ$ ($p=0,034$) (Tabla 8).

El espacio faríngeo superior fue menor en el grupo caso $13,5 \pm 3,8$ mm, al igual que el ángulo de la convexidad facial $7,4^\circ \pm 4,8^\circ$ y la base craneal $129,2^\circ \pm 5,2^\circ$. En las medidas del hueso hioides, en el grupo caso, la distancia de éste a la tercera vértebra cervical fue mayor al registrar un promedio de $39,5 \pm 6$ mm, así como la distancia al plano mandibular cuyo valor fue de $18,2 \pm 6,3$ mm (Tabla 8).

Tabla 8. Descripción de las mediciones cefalométricas analizadas en el grupo de casos y controles.

Mediciones cefalométricas	Casos x ± D.E.	IC 95%	Controles x ± D.E.	IC 95%	P
SNA	83,7 ± 4,0	82,5 - 84,9	81,9 ± 3,9	80,7 - 83,1	0,0344^a
CoA	94,3 ± 6,5	92,2 - 96,3	93,9 ± 6,4	91,9 - 95,9	0,8142
NpA	0,35 ± 4,0	-0,9 - 1,6	0,1 ± 4,4	-1,3 - 1,5	0,7761
SNB	78,9 ± 3,1	79,8 - 82,1	81,0 ± 3,6	77,9 - 79,9	0,0058^a
CoGn	123,5 ± 8,0	121,0 - 126,0	124,1 ± 9,2	121,2 - 127,0	0,7337
NpB	0,92 ± 7,8	-1,5 - 3,4	0,5 ± 7,2	-1,8 - 2,7	0,8228
SN	73,4 ± 5,2	71,8 - 75,0	74,1 ± 4,3	72,7 - 75,4	0,2255
ANB	2,7 ± 3,0	1,8 - 3,7	3,0 ± 2,7	2,1 - 3,8	0,6760
BaSN	129,2 ± 5,2	127,6 - 130,8	131,2 ± 6,5	129,2 - 133,2	0,1308
NENA	54,8 ± 3,9	53,5 - 56,0	56,8 ± 3,8	55,6 - 58,0	0,0130^b
ENAME	70,6 ± 7,2	68,4 - 72,8	71,5 ± 7,2	69,3 - 73,8	0,5558
CmSnLs	92,7 ± 13,1	88,6 - 96,8	93,9 ± 13,9	89,5 - 98,2	0,7643
GlSnPg	7,4 ± 4,8	5,9 - 8,9	8,9 ± 5,5	7,2 - 10,6	0,1859
Efsu	13,5 ± 3,8	12,4 - 14,7	15,0 ± 3,2	14,0 - 16,0	0,0648
Efin	10 ± 3,5	8,9 - 11,1	10,4 ± 3,1	9,4 - 11,4	0,4831
HHCV	39,5 ± 6	37,6 - 41,4	37,9 ± 4	36,7 - 39,2	0,1854
HHPM	18,2 ± 6,3	16,2 - 20,2	16,1 ± 7,1	13,9 - 18,3	0,1576

x: promedio. D.E.: Desviación estándar. IC 95%: Intervalo de confianza del 95%. a: t de Student. b: U. de Mann Whitney

V.D. Análisis multivariado

En el modelo multivariado se observó que algunas variables mostraron una relación estadísticamente significativa con la presencia de SAOS al ajustar por las variables que mostraron un valor de $p \leq 0,20$. Entre estas se encontraron la edad, el espacio faríngeo superior (Efsu), la altura facial media (nena) y el ángulo SNB (Tabla 9).

Tabla 9. *Modelo de regresión logística ajustado de las variables relacionadas con la presencia de SAOS.*

Variable	Coefficiente	IC 95%	P
Edad	0,04	0,04 - 0,08	0,0031
Espacio faríngeo superior	-0,14	-0,29 - -0,00	0,046
Altura facial media	-0,13	-0,26 - 0,01	0,155
SNB	0,21	0,05 - 0,36	0,008

Al realizar el diagnóstico del modelo con la prueba de bondad de ajuste (Hosmer – Lemeshow) se obtuvo un valor de $p=0,4144$ por lo que se puede sugerir un buen ajuste con los datos.

VI. DISCUSIÓN

Los componentes anatómicos craneofaciales juegan un papel importante en los pacientes con Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño (SAOS), por lo que algunos parámetros cefalométricos se pueden utilizar como indicadores, cuando éstos presentan una alteración de la norma. En esta investigación se tomó una serie de medidas en la radiografía lateral de cráneo, que en publicaciones clínicas previas muestran un componente de relación positiva con el SAOS, sin embargo, sólo tres de estas medidas presentaron una diferencia estadísticamente significativa al comparar los casos con los controles. Estas son el ángulo SNA, SNB, y la altura facial anterior media. Si bien la medida del espacio faríngeo superior no fue estadísticamente significativa, si tiene una importancia clínica y por tanto una relación para la predicción.

La patogenia del SAOS es compleja, se ha relacionado con muchos factores tales como edad, género, patrón dentofacial anormal y obesidad. Los hallazgos de este trabajo en relación con el IMC indican que no hubo una significancia estadística comparando los casos con los controles, aunque se estableció que un gran número de los pacientes que asistieron al Instituto Neumológico del Oriente por sospecha de SAOS, tenían un índice de masa corporal que oscilaba entre sobrepeso a obeso.

De acuerdo con los resultados encontrados en este trabajo, el sobrepeso es una característica relevante en los pacientes con presencia de SAOS y representa el 38,1% de los casos, lo que parece estar relacionado con los resultados arrojados por Bixler y colaboradores, quienes reportaron que la obesidad constituye uno de los principales factores de riesgo para la presentación del cuadro clínico del síndrome, el cual se caracteriza principalmente por el exceso de deterioro del sueño durante el día (8). No obstante, el estudio de Maciel Santos y colaboradores reportó que aunque la mayor parte de los pacientes con SAOS son obesos, las características craneofaciales son en el mayor de los casos las causantes de que se obstruya la vía aérea (1); al igual que en nuestro estudio, la muestra se divide homogéneamente pero es claro que existe un mayor predominio de obstrucción en los pacientes con IMC aumentado o en sobrepeso. Este estudio difiere con el de Onder y colaboradores, dado que el índice de apnea-hipoapnea (IAH) fue significativamente mayor en los pacientes obesos ($p < 0,01$), pero esto puede deberse a la diferencia en el tamaño de la muestra debido a que en un gran número de estudios se indica una alta correlación entre el grado de sobrepeso y los valores del índice de apnea/hipoapnea respectivamente (2).

Esta investigación coincide con el estudio de García y colaboradores quienes encontraron una mayor prevalencia del SAOS en individuos entre 50 y 59 años (29% de la muestra), comparable con el nuestro, en el cual la mayor prevalencia se da en personas de $53,2 \pm 11,3$ años (61). Philips y colaboradores reportaron que los pacientes mayores de 50 años, tienen una sintomatología aumentada relacionada con el síndrome; del mismo modo, múltiples estudios coinciden en que el género masculino tiene mayor riesgo de presentar el síndrome, datos completamente coincidentes con los de este estudio al encontrarse que el 59,5% de

los casos fueron hombres (4). García y colaboradores sugieren que el 60% de la población masculina es la más afectada por SAOS (48); sin embargo, el estudio de Cáceres y colaboradores, difiere de éstos, puesto que el predominio por el género masculino disminuye a medida que aumenta la edad, por encima de los 50 años, la prevalencia entre hombres y mujeres se comporta de manera muy similar (34).

En cuanto a las variables cefalométricas, los resultados de esta investigación muestran que el ángulo SNA fue mayor en los casos con un valor de $83,7^\circ \pm 4,0^\circ$ que en los controles en los que se obtuvo $81,9^\circ \pm 3,9^\circ$, esta diferencia fue estadísticamente significativa, valor similar al reportado por Sonsuwan y colaboradores (2010) donde cincuenta pacientes de una población tailandesa con edades entre los 31 y 65 años obtuvieron un SNA de $84,1^\circ \pm 4,3^\circ$ (62). Tsai y colaboradores compararon 46 pacientes taiwaneses con SAOS severo y 36 roncadores simples, no encontrando diferencia significativa en el SNA (3). Estas diferencias podrían atribuirse a las características esqueléticas y faciales de cada población. La medida representativa del tamaño maxilar (CoA) tampoco muestra diferencia significativa en lo reportado por Tsai y colaboradores y en lo reportado en este trabajo.

La variable SNB ha sido estudiada por varios autores, en este estudio se encontró disminuida con una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,0058$) en los casos ($78,9^\circ \pm 3,1^\circ$) comparado con los controles ($81,0^\circ \pm 3,6^\circ$). Un valor de $81,8^\circ \pm 3,4^\circ$ fue reportado por la investigación de Sonsuwan y colaboradores. De otro lado, Tsai y colaboradores no reportaron una diferencia estadísticamente significativa en esta variable con un valor de $78,8^\circ \pm 3,86^\circ$ en los casos y $79,9^\circ \pm 3,86^\circ$ en los controles (3)(62).

Tangugsorn y colaboradores realizaron un estudio sobre la morfología del esqueleto "cervico-craneofacial" en 100 pacientes con SAOS, diagnosticados mediante polisomnografía y 36 controles normales, todos masculinos y encontraron retrognatismo maxilar y mandibular con la medida NpA y NpB, en nuestros hallazgos estas medidas no mostraron diferencia significativa (63).

En el tamaño mandibular (CoGn) no se evidenció diferencia significativa entre casos y controles, resultados contrarios a los de Lowe y colaboradores quienes reportaron una disminución del tamaño mandibular con posición posterior y tendencia a clase II esquelética en pacientes con mayor severidad de SAOS (64). La discrepancia en los resultados podría atribuirse a las diferencias raciales entre las poblaciones evaluadas.

Albajalan y colaboradores reportaron que en la discrepancia maxilomandibular (ANB) no existía diferencia entre casos ($3,16^\circ$) y controles ($2,82^\circ$) (39), al igual que en esta investigación, donde los valores para casos y controles fueron $2,7^\circ \pm 3,0^\circ$ y $3,0^\circ \pm 2,7^\circ$, respectivamente.

La altura facial media se encontró disminuida en los casos con un valor de $54,8 \pm 3,9$ mm obteniéndose una diferencia estadísticamente significativa al compararla con los controles. Esta medida ha sido reportada por Ryu y colaboradores quienes recientemente realizaron un estudio descriptivo retrospectivo trasversal en 140 pacientes de 18 a 74 años con SAOS, encontraron que ésta tuvo una correlación con el IAH ($r = 0,22$, $p < 0,01$) y con la severidad

de SAOS (65). Tangugsorn y Skatvedt demostraron que pacientes con SAOS tenían una menor longitud media de la cara, al comparar pacientes sanos y con SAOS (63).

En este trabajo, las medidas referentes a la base del cráneo como SN y BaSN no evidenciaron una diferencia estadísticamente significativa entre casos y controles. Albajalan y colaboradores reportaron valores de 69 mm en casos y 69,3 mm en controles en la distancia lineal SN. Los valores obtenidos en este trabajo son mayores, $73,4 \pm 5,2$ mm para casos y $74,1 \pm 4,3$ mm para controles. El ángulo BaSN para los casos analizados fue de $129,2^\circ \pm 5,2^\circ$ y $131,2^\circ \pm 6,5^\circ$ para los controles, mientras que el estudio de Albajalan y colaboradores reportó diferencias significativas en la flexión de la base craneal $122,1^\circ$ en los casos y $127,6^\circ$ ($p 0,001$) (39).

Cabe mencionar que aunque en los resultados se encontraron algunos valores que no fueron estadísticamente significativos, se considera que clínicamente las diferencias de milímetros si son de gran importancia al momento de comparar ambos grupos.

En cuanto a las medidas en relación a la posición del hueso hioides, específicamente la distancia de éste al plano mandibular que proporciona la localización vertical del mismo (HHPM), se encontró un valor aumentado en los casos con respecto a los controles, y aunque la diferencia no es estadísticamente significativa coincide con lo reportado por Nuntigar y colaboradores (62) quienes registraron un valor de $27,74 \pm 5,63$ mm considerado significativo, explicando que la posición inferior del hueso hioides el cual sirve de anclaje para los músculos de la lengua favorece la posición posterior lingual y durante el sueño la obstrucción de la vía aérea. La posición más baja del hueso hioides se halló en el grupo de pacientes con SAOS, así como en el estudio de Lowe y cols.(64) en 1997, donde se describieron características cefalométricas de personas con SAOS y encontraron una posición más baja del hueso hioides en estos pacientes. Johal y cols (66) en el 2007, en un estudio de 99 pacientes diagnosticados con SAOS mediante polisomnografía nocturna, encontraron una ubicación estadísticamente significativa más baja del hueso hioides respecto a un grupo control similar en edad y sexo. Tsai y colaboradores(3), realizaron un estudio en taiwaneses donde compararon 46 pacientes con SAOS severo y 36 roncadores simples, donde encontraron que la distancia del hueso hioides al plano mandibular $18,86 \pm 5,61$ mm y a la tercera vértebra cervical $8,67 \pm 5,62$ mm estuvieron aumentadas en el grupo con SAOS severo, estos hallazgos coinciden con los de este estudio donde la distancia del hioides al plano mandibular fue $18,2 \pm 6,3$ mm y de éste a la tercera vértebra cervical $39,5 \pm 6$ mmm, aunque la diferencia entre casos y controles no fue significativa.

Con respecto a las vías aéreas se encontraron valores disminuidos en el grupo de pacientes con SAOS en comparación con el grupo control aunque no es estadísticamente significativa. Estos hallazgos concuerdan con lo reportado por Kawashima y cols (37) en el 2000 al comparar niños con SAOS y un grupo control, hallando un espacio de vía aérea superior más estrecho en los niños con SAOS. Albajalan y colaboradores(39) encontraron una disminución significativa del espacio aéreo superior, medio e inferior en pacientes malayos con SAOS, dato coincidente con los hallazgos de esta investigación donde aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa si está disminuida la vía aérea superior en

los casos con un valor de $13,5 \pm 3,8$ mm comparado con el grupo control $15,0 \pm 3,2$ mm. La altura facial inferior similar entre casos y controles es coincidente en ambos estudios.

La patogénesis de SAOS es compleja y aún no está completamente entendida. Se ha descrito la combinación de factores fisiopatológicos y anatómicos como causantes de estrechamiento de la vía aérea superior. Los hallazgos de esta investigación podrían ayudar a explicar esta asociación, un valor disminuido de SNB fue encontrado en los casos, sugiriendo una disminución en la profundidad anteroposterior del tercio inferior facial, por posicionamiento posterior mandibular, lo que ocasionaría un estrechamiento del espacio hipofaríngeo en pacientes con SAOS. De acuerdo a lo reportado por Bravo y cols los pacientes con alteraciones del sueño tipo SAOS presentan una retrusión mandibular con respecto al esqueleto facial y maxilar, generalmente presentan aplanamiento del surco mentolabial y una pobre proyección del mentón. Durante la fase activa de crecimiento su vector rotacional es posterior. Esta posición mandibular también favorecería la disminución del espacio funcional lingual por lo que la posición posterior de la lengua favorecería la obstrucción de la vía aérea superior. El valor aumentado de SNA encontrado en esta investigación favorecería al aumento de la discrepancia maxilomandibular y reafirma la posición mandibular ya mencionada. Con respecto a la altura facial media en pocas investigaciones se ha visto alterada en los pacientes con SAOS, la disminución de esta medida podría explicarse basado en los conceptos de crecimiento y desarrollo y en teorías como la de la matriz funcional de Melvin Moss, quien explica que los huesos en sí no tienen realidad biológica sino que responden a exigencias funcionales específicas, ya que estos pacientes desarrollan una respiración oral como mecanismo de compensación de la deficiencia respiratoria durante el sueño, el estímulo del paso de aire a nivel del septum nasal es insuficiente lo que limita el desarrollo óseo normal en la altura de la cavidad nasal; conllevando a la formación de un maxilar corto y estrecho. Existe una marcada relación anatómica entre la vía aérea superior y el esqueleto facial, lo que indica que al no existir un desarrollo equilibrado del complejo oseomuscular se pueden presentar cambios en la posición de los tejidos duros, generando una deficiencia respiratoria al verse afectado el diámetro y la permeabilidad de la vía aérea(67).

Las implicaciones clínicas que este estudio presenta son amplias, dado que la radiografía lateral de cráneo es una ayuda diagnóstica rutinaria en la consulta inicial en el tratamiento de ortodoncia y puede dar una previsibilidad de estar frente a un paciente con SAOS, al encontrar alteraciones de las medidas cefalométricas específicas que pueden dar una alerta de su posible correlación positiva con este síndrome. Estas medidas cefalométricas deben ser corroboradas con una buena anamnesis del paciente para encontrar otros factores de riesgo y de este modo informar al paciente que debe consultar con el neumólogo para un estudio más profundo.

Al encontrar que las medidas de SNA, SNB y NENA pueden ser asociadas con la fisiopatología del SAOS, el ortodoncista quien maneja herramientas, como los dispositivos de avance mandibular, puede alterar la posición del punto SNB y llevarlo a una posición más anterior para aumentar el diámetro de la vía aérea y disminuir la resistencia al paso del aire. Investigaciones como la realizada por Gavish y cols, reportan aumentos de la vía aérea

posterior con el uso de un sistema magnético funcional y disminución de los síntomas de pacientes con SAOS leve a moderado, por lo cual lo consideran como una terapia efectiva en el tratamiento de estos pacientes(51).

El ortodoncista en muchas ocasiones realiza tratamientos para compensar o camuflar discrepancias oseodentarias a través del uso de extracciones dentales, sobretudo del arco superior en caso de pacientes clase II esquelética, al retraer todo el segmento superior, se disminuye el espacio oral funcional para la lengua por lo tanto ésta se ubica en posición más posterior. Si se realiza esta terapéutica en pacientes con las características craneofaciales ya mencionadas que están asociadas con una probabilidad de sufrir SAOS, se está adicionando un factor que puede predisponer más al paciente a la presencia del síndrome. Por lo tanto es fundamental cuestionarse la necesidad de este tipo de tratamientos realizado en la mayoría de los casos por razones estéticas, pero que están afectando la funcionalidad del paciente.

Las fortalezas del estudio radican en la uniformidad del tamaño de la muestra tanto para los casos como para los controles. Puede considerarse otra fortaleza el hecho que todos los pacientes tuvieron un diagnóstico definitivo de la presencia o no del Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño por medio de la polisomnografía.

Como limitaciones se presentaron el hecho de que la muestra fuera seleccionada del Instituto Neumológico del Oriente en donde todos los pacientes asisten por sospecha del síndrome o pacientes que presentan algún otro trastorno obstructivo de la respiración.

Las recomendaciones para futuros estudios, son utilizar imágenes computarizadas en 3D, las cuales podrían dar un resultado de las medidas, un poco más exacto, ya que las radiografías convencionales tienen superposiciones, además de ser en dos dimensiones por lo cual no son totalmente precisas. Tomar un tamaño de muestra más grande y más aleatorizada, evitar usar una muestra de pacientes de lugares específicos donde se realiza la polisomnografía ya que éstos llegan al Instituto porque han sido enviados por su médico tratante y presentan algún síntoma.

Se considera importante para futuros estudios el análisis de otros factores anatómicos que influyen en el estrechamiento de la vía aérea superior como son amígdalas, adenoides, tamaño y posición de la lengua, lo cual tiene gran influencia en la presencia de SAOS.

VII. CONCLUSIONES

- Al realizar la comparación cefalométrica de pacientes con y sin el Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño, se encontró que la edad, el espacio faríngeo superior y el ángulo SNB pueden ser predictores de la presencia del SAOS.
- Las medidas cefalométricas que presentaron una diferencia estadísticamente significativa al comparar los casos con los controles fueron el ángulo SNA, SNB y la altura facial media.
- En la muestra analizada, no se encontró diferencia estadísticamente significativa en el IMC entre casos y controles.

VIII. RECOMENDACIONES

- En esta investigación analizamos radiografías de pacientes de una institución, que consultaban por algún trastorno del sueño, por lo tanto para futuras investigaciones se recomienda tomar una muestra aleatoria de personas que no estén relacionadas con trastornos del sueño.
- Aunque la radiografía lateral de cráneo es una ayuda diagnóstica muy utilizada por el ortodontista, ésta sólo nos proporciona una imagen en dos dimensiones, por lo tanto sugerimos el uso de tomografía computarizada en próximos estudios, la cual puede proporcionar imágenes y medidas más exactas.
- En futuras investigaciones, se sugiere aumentar el tamaño de la muestra.
- Continuar la línea de investigación sobre el Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño, para realizar estudios donde se apliquen los hallazgos craneomaxilares encontrados, en el diseño de aparatologías que puedan modificar estas medidas y aumentar la permeabilidad de la vía aérea.
- Se recomienda a los ortodontistas realizar una evaluación detallada de las variables en este trabajo mencionadas con la presencia de SAOS y en conjunto con los síntomas del síndrome, advertir de la probabilidad de tener esta entidad y remitir al especialista encargado. Al mismo tiempo considerarlas en la decisión de tratamiento ortodóncico.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Maciel Santos MES, Laureano Filho JR, Campos JM, Ferraz EM. Dentofacial characteristics as indicator of obstructive sleep apnoea-hypopnoea syndrome in patients with severe obesity. *Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2011;12(2):105–13.
2. Ozturk O, Tuna SH, Alkis H, Has M, Balcioglu HA, Turkkahraman H, et al. Comparison Of Cephalometric Variables In Non-obese And Obese Patients With Obstructive Sleep Apnea. *Medical Journal of Trakya University*. 2010;(14):244–51.
3. Tsai H-H, Ho C-Y, Lee P-L, Tan C-T. Cephalometric analysis of nonobese snorers either with or without obstructive sleep apnea syndrome. *The Angle orthodontist*. 2007;77(6):1054–61.
4. Philips B, Cook Y, Schmitt F BD. Sleep Apnea Prevalence of Risk Factors in a general population. 1989. p. 1090–2.
5. Young T. Epidemiology of Obstructive Sleep Apnea: A Population Health Perspective. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2002;165(9):1217–39.
6. Prisant LM, Dillard T a, Blanchard AR. Obstructive sleep apnea syndrome. *Journal of clinical hypertension (Greenwich, Conn.)* . 2006;8(10):746–50.
7. Mannarino MR, Di Filippo F, Pirro M. Obstructive sleep apnea syndrome. *European journal of internal medicine. European Federation of Internal Medicine.*; 2012;23(7):586–93.
8. Bixler EO, Vgontzas a N, Lin H-M, Calhoun SL, Vela-Bueno a, Kales a. Excessive daytime sleepiness in a general population sample: the role of sleep apnea, age, obesity, diabetes, and depression. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism* . 2005;90(8):4510–5.
9. Liao Y-F, Chuang M-L, Chen PKT, Chen N-H, Yun C, Huang C-S. Incidence and severity of obstructive sleep apnea following pharyngeal flap surgery in patients with cleft palate. *The Cleft palate-craniofacial journal: official publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association* . 2002 May;39(3):312–6.
10. Poirrier A-L, Pire S, Raskin S, Limme M, Poirrier R. Contribution of postero-anterior cephalometry in obstructive sleep apnea. *The Laryngoscope*. 2012;122(10):2350–4.

11. Yu X, Fujimoto K. Cephalometric analysis in obese and nonobese patients with obstructive sleep apnea syndrome. 2003
12. Bates CJ, McDonald JP. The relationship between severity of obstructive sleep apnoea / hypopnoea syndrome (OSAHS) and lateral cephalometric radiograph values : A clinical diagnostic tool. 2005;(October).
13. Bacon W, Turlot J, Krieger J, Stierle J. Cephalometric evaluation of pharyngeal obstructive factors in patients with sleep apneas syndrome. *The Angle orthodontist*. 1990;115–22.
14. Lowe A, Özbek M, Miyamoto K. Cephalometric and demographic characteristics of obstructive sleep apnea: an evaluation with partial least squares analysis. *The Angle* 1997;67(2):143–54.
15. Schwab RJ, Pasirstein M, Pierson R, Mackley A, Hachadorian R, Arens R, et al. Identification of upper airway anatomic risk factors for obstructive sleep apnea with volumetric magnetic resonance imaging. *American journal of respiratory and critical care medicine* . 2003 Oct 1;168(5):522–30.
16. Prachartam Nonglak, Hans Mark G., Strohi Kingman P. RS. Upright and supine cephalometric evaluation of obstructive sleep apnea syndrome and snoring subjects. *The Angle orthodontist*. 1994;63–74.
17. Riguey Mira N. Odontología y trastornos respiratorios: apnea del sueño. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*. 2003;15(1):35–44.
18. Banabilh SM, Samsudin a R, Suzina a H, Dinsuhaimi S. Facial profile shape, malocclusion and palatal morphology in Malay obstructive sleep apnea patients. *The Angle orthodontist*. 2010 Jan;80(1):37–42.
19. Carrillo Sierra Alexandra, García Hernández Nerly Carolina RCMH. Prevalencia del síndrome de apnea obstructiva del sueño en la consulta odontológica de Bucaramanga y su área metropolitana. 2002.
20. Blanco Castebianco Marly Clemencia, Madrigal Rodríguez Laura Cristina SRMT. Prevalencia de alta sospecha del síndrome de apnea obstructiva del sueño en niños en edad preescolar de la ciudad de Bucaramanga. 2003.
21. García Parada Nilton José Joaquín AFJA. Frecuencia de riesgo del síndrome de apnea obstructiva del sueño en la población que asiste a tres IPS odontológicas de Bucaramanga 2002 y 2003. 2003;

22. Castellanos Gladys Cecilia CNY. Características esqueléticas de un grupo de pacientes de las clínicas de ortodoncia de la universidad santo tomas con sospecha de apnea obstructiva del sueño y maloclusión clase II. 2004.
23. Barba rueda Adriana patricia, Barrios Moreno Llanys Stella, Otero Mendoza Liliana RDJ. Efectividad del aparato “Aremus” en el tratamiento del síndrome de apnea obstructiva del sueño. 2003.
24. Asghari A, Mohammadi F, Kamrava SK, Jalessi M, Farhadi M. Evaluation of quality of life in patients with obstructive sleep apnea. *European archives of oto-rhino-laryngology: official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS): affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery* . 2012 Aug 19
25. Lopes C, Esteves A. Relationship between the quality of life and the severity of obstructive sleep apnea syndrome. *Brazilian Journal* . 2008;41:908–13.
26. Lattimore J.-DL, Celermajer DS, Wilcox I. Obstructive sleep apnea and cardiovascular disease. *Journal of the American College of Cardiology*. 2003 May;41(9):1429–37.
27. Peled Nir, Abinader Edward G., Pillar Giora, Sharif Dawood LP. Nocturnal Ischemic Events in Patients With Obstructive Sleep Apnea Syndrome and Ischemic Heart Disease. *Journal of the American Cardiology*. 1999;34(6):1744–9.
28. Zamarron C, García Paz V, Riveiro A. Obstructive sleep apnea syndrome is a systemic disease. Current evidence. *European journal of internal medicine*. 2008 Oct [cited 2012 Nov 26];19(6):390–8.
29. Butt M, Dwivedi G, Khair O, Lip GYH. Obstructive sleep apnea and cardiovascular disease. *International journal of cardiology*. Elsevier Ireland Ltd; 2010 Feb 18;139(1):7–16.
30. Lüthje L, Andreas S. Obstructive sleep apnea and coronary artery disease. *Sleep medicine reviews* . 2008 Feb;12(1):19–31.
31. Seneviratne U, Puvanendran K. Excessive daytime sleepiness in obstructive sleep apnea: prevalence, severity, and predictors. *Sleep medicine*. 2004 Jul;5(4):339–43.
32. Roure N, Gomez S, Mediano O, Duran J, Peña MD La, Capote F, et al. Daytime sleepiness and polysomnography in obstructive sleep apnea patients. *Sleep medicine*. 2008 Oct;9(7):727–31.

33. Muci-Mendoza R. La neurología en un personaje de Dickens: síndrome pickwickiano, apneas hipopneas del sueño e hipertensión intracraneal. *Gac. méd. Caracas*. 2009;117(2):154–62.
34. Pallavidino G, Antinori M, Simonit M, Rozas G. SINDROME DE APNEA/HIPOPNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO. *med.unne.edu.ar*. 2008;12–20.
35. Paez Moya Sylvia LPN. Síndrome de apnea hipoapnea obstructiva del sueño desde el punto de vista neumológico *Neumological approach of the obstructive sleep*. 39(3):27–35.
36. Haskell J a., McCrillis J, Haskell BS, Scheetz JP, Scarfe WC, Farman AG. Effects of Mandibular Advancement Device (MAD) on Airway Dimensions Assessed With Cone-Beam Computed Tomography. *Seminars in Orthodontics*. Elsevier Inc.; 2009 Jun;15(2):132–58.
37. Kawashima S, Niikuni N. Cephalometric comparisons of craniofacial and upper airway structures in young children with obstructive sleep apnea syndrome. *Ear, nose, & throat*. 2000.
38. Baik U, Suzuki M, Ikeda K. Relationship between cephalometric characteristics and obstructive sites in obstructive sleep apnea syndrome. *The Angle orthodontist*. 2002.
39. Albajalan OB, Samsudin a R, Hassan R. Craniofacial morphology of Malay patients with obstructive sleep apnoea. *European journal of orthodontics* . 2011 Oct;33(5):509–14.
40. Rodriguez Diaz J, Otero L. Sindorme de apnea obstructiva del sueño: diagnostico y manejo. *Ortoustá*. 81–7.
41. Holty J-EC, Guilleminault C. Surgical options for the treatment of obstructive sleep apnea. *The Medical clinics of North America*. Elsevier Ltd; 2010 May;94(3):479–515.
42. Arai H, Furuta H, Kosaka K, Kaneda R, Koshino Y, Sano J, et al. Polysomnographic and urodynamic changes in a case of obstructive sleep apnea syndrome with enuresis. *Psychiatry and clinical neurosciences*. 1999 Apr;53(2):319–20.
43. Liu Y, Lowe A a., Orthodont D, Fleetham J a., Park Y-C. Cephalometric and physiologic predictors of the efficacy of an adjustable oral appliance for treating obstructive sleep apnea. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2001 Dec;120(6):639–47.

44. Guimarães C, Martins MV, Vaz Rodrigues L, Teixeira F, Moutinho dos Santos J. Epworth Sleepiness Scale in obstructive sleep apnea syndrome – An underestimated subjective scale. *Revista Portuguesa de Pneumologia (English Edition)* [Internet]. Sociedade Portuguesa de Pneumologia; 2012 Nov;18(6):267–71.
45. Echevarria EMU, Alvarez D, Giobellina R, Echevarria AMU. Valor de la escala de somnolencia de epworth en el diagnostico del síndrome de apneas obstructivas del sueño. 2000;902–6.
46. Johns M. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *sleep*. 1991;540–5.
47. Nuckton T, Glidden D. Physical examination: Mallampati score as an independent predictor of obstructive sleep apnea. *SLEEP*. 2006;29(7):903–8.
48. Xiomara Garcia Reyes sonia D cavero y jorge luis de la osa palacios. Síndrome de apnea obstructiva del sueño. conocimientos importantes para todo profesional de la salud. 1999;15(5):562–9.
49. Thornton WK. Nonsurgical Obstructive Management Sleep Apnea of the Patient. 1996;1103–8.
50. Cistulli P a, Gotsopoulos H, Marklund M, Lowe A a. Treatment of snoring and obstructive sleep apnea with mandibular repositioning appliances. *Sleep medicine reviews*. 2004 Dec;8(6):443–57.
51. Gavish a, Vardimon a D, Rachima H, Bloom M, Gazit E. Cephalometric and polysomnographic analyses of functional magnetic system therapy in patients with obstructive sleep apnea. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2001 Aug [cited 2013 Jan 31];120(2):169–77.
52. Gauthier L, Laberge L, Beaudry M, Laforte M, Rompré PH, Lavigne GJ. Efficacy of two mandibular advancement appliances in the management of snoring and mild-moderate sleep apnea: a cross-over randomized study. *Sleep medicine* [Internet]. 2009 Mar;10(3):329–36. A
53. Susarla SM, Abramson ZR, Dodson TB, Kaban LB. Cephalometric measurement of upper airway length correlates with the presence and severity of obstructive sleep apnea. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons* [Internet]. Elsevier Inc.; 2010 Nov;68(11):2846–55.

54. Marques CG, Maniglia J V. Estudo cefalométrico de indivíduos com Síndrome da Apnéia Obstrutiva do Sono : revisão da literatura Cephalometric Studies of Individuals with Obstructive Sleep Apnea Syndrome: a literature review. 2006;12(4):206–12.
55. Chuang L-P, Chen N-H, Li H-Y, Lin S-W, Chou Y-T, Wang C-J, et al. Dynamic upper airway changes during sleep in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Acta oto-laryngologica*. 2009 Dec [cited 2012 Nov 23];129(12):1474–9.
56. Lazcano-Ponce E. Estudios epidemiológicos de casos y controles. Fundamento teórico, variantes y aplicaciones. *Salud pública*. 2001;43(2).
57. Landis J, Koch G. The measurement of observer agreement for categorical data. *biometrics*. 1977;33:159–74.
58. Microsoft Corporation Excel. United States; 2010.
59. Epidata Association. Epidata Software 3,1. 2004; Dinamarca.
60. Stata Statistical Software. Release 12. College Station, TX. StataCorporation. 2011; UnitedStates.
61. García M, Cuspineda B, Valiente Z. Síndrome de apnea hipopnea del sueño: rol protagónico del ortodontista. *new.medigraphic.com*. 2014;13:207–18.
62. Sonsuwan N, Suchachaisri S, Chaloeykitti L. The relationships between cephalometric parameters and severity of obstructive sleep apnea. *Auris, nasus, larynx*. 2011 Feb;38(1):83–7.
63. Tangugsorn V, Skatvedt O. Obstructive sleep apnoea: a cephalometric study. Part I. Cervico-craniofacial skeletal morphology. *The European Journal*. 1995.
64. Lowe a a, Ono T, Ferguson K a, Pae EK, Ryan CF, Fleetham J a. Cephalometric comparisons of craniofacial and upper airway structure by skeletal subtype and gender in patients with obstructive sleep apnea. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 1996 Dec;110(6):653–64.
65. Ryu H-H, Kim C-H, Cheon S-M, Bae W-Y, Kim S-H, Koo S-K, et al. The Usefulness of Cephalometric Measurement as a Diagnostic Tool for Obstructive Sleep Apnea Syndrome : A Retrospective Study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology* . Elsevier Ltd; 2014 Sep 27]

66. Johal A, Patel S, Battagel J. The relationship between craniofacial anatomy and obstructive sleep apnoea: a case-controlled study. *Journal of sleep research*. 2007;319–26.
67. Bravo A., Fernández T, Mardones M. Craneofacial abnormalities and sleep pathologies. *Rev. Med. Clin. Condes* - 2013; 24(3) 413-421.

APÉNDICES

APÉNDICE A. Cuadro de operacionalización de las variables.**1. Variable dependiente**

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERATIVA	NATURALEZA	ESCALA DE MEDICION	VALOR QUE TOMA
SINDROME DE APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO (SAOS)	Cese completo o reducción del flujo de aire, produciendo hipoxia e hipercapnia durante el sueño	Cese completo o reducción del flujo de aire, produciendo hipoxia e hipercapnia durante el sueño diagnosticado por polisomnografía.	Cualitativa	Nominal	No (0), Si (1)

2. Variables independientes

3. VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERATIVA	NATURALEZA	ESCALA DE MEDICION	VALOR QUE TOMA
GÉNERO	Condición de ser hombre mujer	Condición de ser hombre mujer.	Cualitativa	Nominal	Femenino (0) masculino (1)
EDAD	Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales.	Años cumplidos que tiene la persona en el momento del examen.	Cuantitativa	De razón	Numero entero (años)
TALLA	Estatura o altura de las personas	Altura medida en cm.	Cuantitativa	Razón	Número entero.
PESO	Fuerza de gravitación universal que ejerce un cuerpo celeste sobre una masa	Peso del individuo registrado en formato llenado en el Instituto Neumológico del Oriente antes de realizar la polisomnografía.	Cuantitativa	Razón	Kgs.

ÍNDICE DE MASA CORPORAL	Determina, a partir de la estatura y el peso, el peso más saludable que puede tener una persona	Relación entre la estatura y el peso de la persona de estudio.	Cuantitativa	Razón	Número con decimales
SNA	Es el ángulo formado por los planos Silla-Nasion (S-N) y Nasion-Punto A (N-A).	Ángulo formado por los planos Silla-Nasion (SN) y Nasion-Punto A (NA).	Cuantitativa	Razón	Número entero en grados
Co -A	Distancia líneal entre el punto condileon y el punto A.	Distancia comprendida entre Co y punto A.	Cuantitativa	De razón	Número entero en mm
Np-A	Distancia del punto A a la perpendicular de Frankfort que pasa por nasion.	Distancia del punto A a la perpendicular de Frankfort que pasa por nasion.	Cuantitativa	De razón	Número entero en mm
SNB	Es el ángulo formado por los planos Silla-Nasion (S-N) y Nasion-Punto B (N-B).	Ángulo formado por los planos Silla-Nasion (S-N) y Nasion-Punto B (N-B).	Cuantitativa	Razón	Número entero en grados
Co - Gn	Línea que une el punto condileon y Gnasion	Distancia comprendida entre Co y el punto Gn	Cuantitativa	De razón	Número entero en mm
Np-B	Distancia del punto B a la perpendicular de Frankfort que pasa por	Distancia del punto B a la perpendicular de Frankfort que pasa por	Cuantitativa	De razón	Número entero en mm

	nasion.	nasion.			
SN	Distancia entre el punto Silla y Nasion	Distancia entre el punto Silla y punto Nasion.	Cuantitativa	De razón	Número entero en mm
ANB	Es el ángulo formado por los planos Nasion-Punto B y Nasion- Punto A.	Ángulo formado por los planos Nasion-Punto B y Nasion- Punto A.	Cuantitativa	Razón	Número entero en grados
Ba-S-N	Angulo que determina la deflexión media de la base craneal	Angulo que determina la deflexión media de la base craneal.	Cuantitativa	De razón	Número entero en grados
N- ENA	Distancia entre Nasion y Espina nasal anterior.	Distancia entre Nasion y Espina nasal anterior.	Cuantitativa	De razón	Número entero en mm
ENA-Me	Línea que une los puntos ENA y Me.	Línea que une los puntos ENA y Me.	Cuantitativa	De razón	Número entero en mm
CmSnLs	Formado por la tangente a la columnela desde el punto subnasal y la tangente al labio superior.	Formado por la tangente a la columnela desde el punto subnasal y la tangente al labio superior.	Cuantitativa	De razón	Número entero en grados
GI-Sn-Pg	Formado por la intersección de una línea vertical que pasa por el punto G y la línea formada por los puntos	Se utiliza para la determinación del tipo de perfil facial.	Cuantitativa	De razón	Número entero en grados

	Sn y Por,				
Ef su	Desde el esbozo posterior del paladar blando al punto más cercano en parte posterior de la pared esofágica de la faringe	Indica tamaño o amplitud de la vía aérea superior.	Cuantitativa	De razón	Número entero en mm
Ef in	Desde intersección borde posterior de la lengua y borde inferior de la mandíbula hasta el punto más cercano de la pared posterior de la faringe.	Indica posicionamiento anterior de la lengua y tamaño o amplitud de la vía aérea inferior.	Cuantitativa	De razón	Número entero en mm
HHCV	Distancia entre el hueso hioides y CV3	Distancia entre el hueso hioides y CV3.	Cuantitativa	De razón	Número entero en mm
HH-PM	Distancia lineal de una perpendicular de H (punto más superior y anterior del hueso hioides) hasta el plano mandibular (Gonion – Mentón).	Distancia lineal de una perpendicular de H (punto más superior y anterior del hueso hioides) hasta el plano mandibular (Gonion – Mentón).	Cuantitativa	Razón	Número entero en mm

APÉNDICE B. Instrumento de recolección de la información.**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS – POSGRADO DE ORTODONCIA****ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO EN PACIENTES CON Y SIN DIAGNÓSTICO DE SÍNDROME DE APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO: ESTUDIO DE CASOS Y CONTROLES**

Nombres: _____

Apellidos: _____

Edad: _____ Género: M ____ F ____

Estrato socioeconómico: 1 ____ 2 ____ 3 ____ 4 ____ 5 ____ 6 ____

Dirección: _____ Teléfono: _____

1. VARIABLES

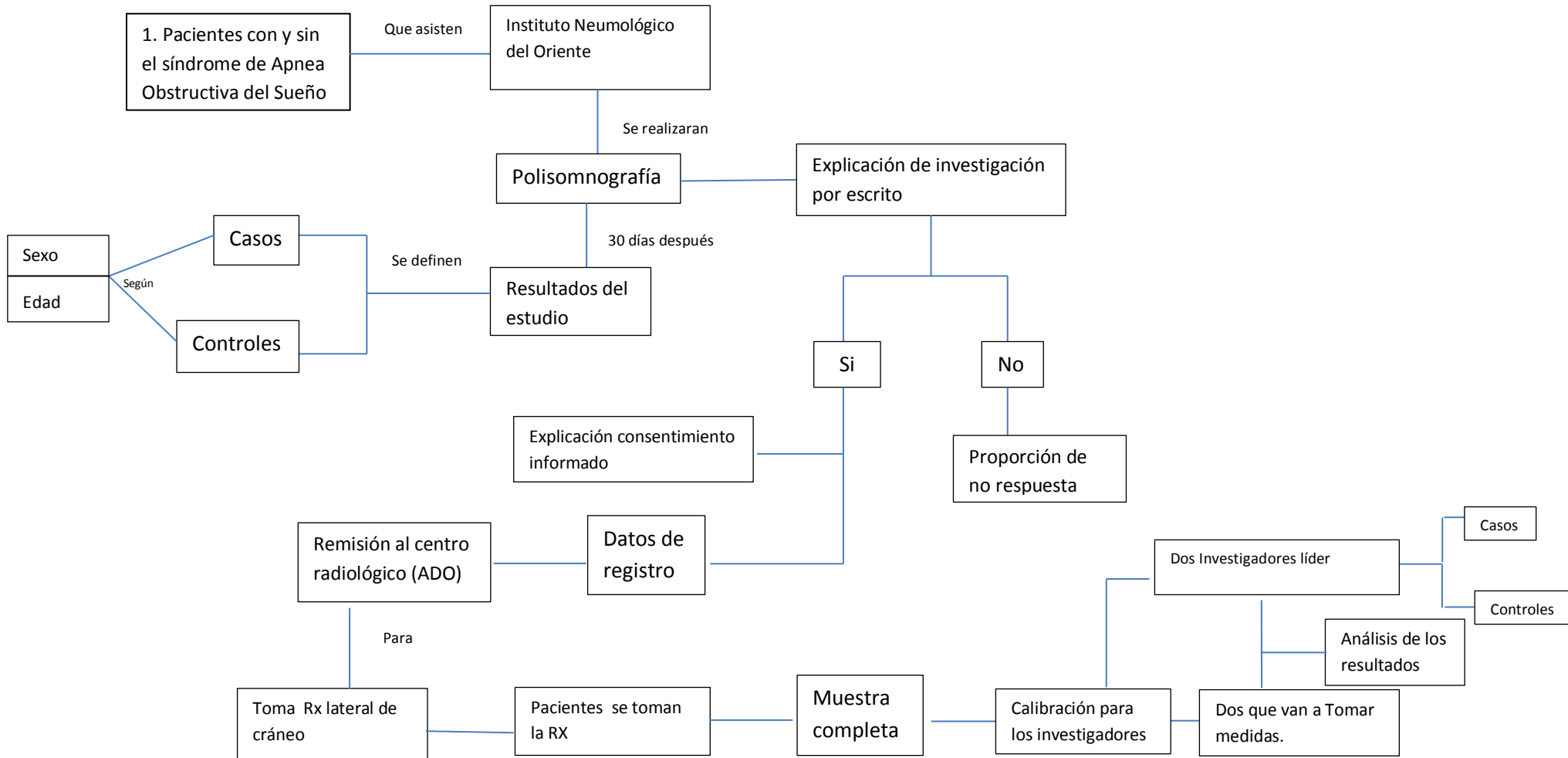
1.1. TALLA	cms.	
1.2. PESO	kgs.	
1.3. INDICE DE MASA CORPORAL		
NORMAL	18.85 – 24.9	
SOBREPESO	$\geq 25,00$	
OBESIDAD GRADO I	30,00 - 34,99	
OBESIDAD GRADO II	35,00 - 39,99	
OBESIDAD GRADO III	$\geq 40,00$	

2. MEDIDAS CEFALOMÉTRICAS

Medida	ID	Norma		Valor paciente	Aumentado	Disminuido
		Hombre	Mujer			
MAXILAR						
Silla-Nasion-punto A	SNA	$82^{\circ} \pm 2^{\circ}$				
Tamaño maxilar	Co-A	99.8 ± 6.0 mm	91.0 ± 4.3 mm			
Nasion perpendicular - punto A	Np-A	1.1 ± 2.7 mm	0.4 ± 2.3 mm			
MANDÍBULA						
Silla-Nasion-punto B	SNB	$80^{\circ} \pm 2^{\circ}$				
Tamaño mandibular	CoGn	132.3 ± 6.8 mm	120.2 ± 5.3 mm			
Nasion perpendicular – Punto B	Np-B	-5.3 ± 6.7 mm	-6.9 ± 4.3 mm			
S-N	SN	66.97 ± 3.86				
ANB	ANB	$2^{\circ} - 4^{\circ}$				
Ba-S-N	BaSN					
Altura facial anterior media	N-ENA	54.7 ± 3.2	50 ± 2.4			
Altura facial anterior inferior	ENA-Me	74.6 ± 5.0 mm	66.7 ± 4.1 mm			

TEJIDOS BLANDOS						
Ángulo nasolabial	Cm-Sn- Ls	102 °±8				
Ángulo de la convexidad facial	Gl-Sn- Me	12° ± 4 ^a				
VÍAS AÉREAS						
Espacio faríngeo superior	EFSu	17.4± 4.3 mm	17.4 ± 3.4 mm			
Espacio faríngeo inferior	EFIn	13.5±4.3 mm	11.3 ± 3.3 mm			
HIOIDES						
Distancia Hueso hioides- 3 ^a vértebra cervical	HHCv3	42.64 ±3.2				
Distancia Hueso hioides-plano mandibular	HHPM	11.17 ±4.7				

APÉNDICE C: Flujograma de Procedimiento



APÉNDICE D. Consentimiento informado.**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

De acuerdo con los principios establecidos en la Resolución 008430 de 4 de Octubre de 1993 por la cual se establecen las normas para la investigación en salud, específicamente en el Artículo 15, en lo relacionado con el Consentimiento Informado, usted deberá conocer acerca de esta investigación y aceptar participar en ella si lo considera conveniente. Por favor lea con cuidado y haga las preguntas que desee hasta su total comprensión.

1. El estudio consiste en la toma de radiografía de perfil para evaluar las características esqueléticas que se pueden observar en esta e identificar las estructuras óseas que más se alteran en quienes tienen el Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño.
2. A Usted se le ha explicado, que según la Resolución 008430 de 1993 en el artículo 11, se considera esta investigación con un riesgo mayor del mínimo debido a la exposición a rayos X, sin embargo no se considera que genere un riesgo mayor para la salud.
3. A Usted se le ha explicado que la información recolectada corresponde a los datos encontrados en su historia clínica, y está de acuerdo con permitirnos el acceso a ella, los datos que se tomaran en cuenta son: datos personales, edad, género, peso y talla. No se considera el uso de información personal que ponga en riesgo su seguridad.
4. Usted puede hacer todas las preguntas que considere necesarias relacionadas con el estudio y su participación.
5. A Usted se le ha aclarado que puede abandonar el estudio en cuanto lo decida, sin represalia alguna.
6. Si Usted autoriza la publicación de los resultados del estudio, se mantendrá el secreto profesional y no se publicará su nombre o revelará su identidad.
7. Durante su participación, Usted está en libertad de solicitar información relacionada con el estudio.
8. Los gastos de todos los procedimientos serán cubiertos por el proyecto de investigación, dado que son requeridos sólo para efectos del estudio.
9. Usted recibirá la radiografía realizada con su respectivo análisis al terminar la investigación, la cual le será útil como ayuda diagnóstica en futuros tratamientos.
10. En caso de que requiera información sobre este proyecto puede comunicarse con el investigador principal Dr Jairo Amilcar Roa al número 315 354 8764. Si siente que se están violando sus derechos como participante de la investigación puede comunicarse con el Comité de ética en investigación biomédica del Instituto Neumológico del Oriente (CEINO) 6478493.

Está Usted en libertad de autorizar o no que los datos obtenidos en este estudio, puedan ser utilizados en otros estudios, previa aprobación del Comité de Ética de la Universidad Santo Tomás y del Comité del Instituto Neumológico del Oriente.

Autoriza _____ No autoriza _____

Nombre del Paciente

Firma

Con fecha _____, al haber comprendido lo anterior y una vez que se le aclararon todas las dudas que surgieron con respecto a la participación, usted acepta participar en la investigación titulada: **“Análisis cefalométrico en pacientes con y sin diagnóstico de Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño: estudio de casos y controles”**

Testigo 1

Firma

Nombre del investigador responsable

Firma

Datos del investigador a donde los participantes se puedan comunicar: 6052180, 312 5027699, correo electrónico: llarizaodonto@hotmail.com. Facultad de Odontología, Posgrado de Ortodoncia. Universidad Santo Tomás, Bucaramanga.
