



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Odontología

Escuela Profesional de Odontología

**Comparación de postura craneocervical y la posición
del hueso hioides en pacientes con patrón esquelético
clase I, II Y III mediante el estudio cefalométrico**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Cirujana Dentista

AUTOR

Sarita Gabriela PIZARRO MATOS

ASESOR

Dr. Luis Fernando PÉREZ VARGAS

Lima, Perú

2023



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Pizarro S. Comparación de postura craneocervical y la posición del hueso hioides en pacientes con patrón esquelético clase I, II Y III mediante el estudio cefalométrico [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Escuela Profesional de Odontología; 2023.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Sarita Gabriela Pizarro Matos
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	71252216
URL de ORCID	No aplica
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Luis Fernando Pérez Vargas
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	10804210
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-0827-516X
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Juana Rosa Delgadillo Ávila
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08556098
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Luis Fernando Pérez Vargas
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	10804210
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Luciano Carlos Soldevilla Galarza
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08757896

Datos de investigación	
Línea de investigación	No aplica
Grupo de investigación	Desarrollo e Investigación en Estomatología – DIE
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	Universidad Nacional Mayor de San Marcos Edificio: Facultad de Odontología de la UNMSM País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Cercado de Lima Latitud: -12.054583 Longitud: -77.085246
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Marzo 2023 - septiembre 2023
URL de disciplinas OCDE	Odontología, Cirugía oral, Medicina Oral: https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.14 Radiología, Medicina nuclear, Imágenes médicas: https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.02.12 Anatomía, Morfología: https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.01.01



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANATO DE AMÉRICA)
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA VICE DECANATO ACADÉMICO
UNIDAD DE ASESORÍA Y ORIENTACIÓN DEL ESTUDIANTE
(AYOE)
"Año de la unidad, la Paz y el desarrollo"

A C T A DE SUSTENTACIÓN

PRESENCIAL N° 034

Los Docentes que suscriben, reunidos el 09 de noviembre del 2023 en la ciudad de Lima, siendo las 12:00 horas, por encargo del Señor Decano de la Facultad, con el objeto de constituir el Jurado de Sustentación para optar el Título Profesional de Cirujana Dentista de la Bachiller.

PIZARRO MATOS, SARITA GABRIELA

CERTIFICAN:

Que, luego de la Sustentación de la Tesis «**COMPARACIÓN DE POSTURA CRANEOCERVICAL Y LA POSICIÓN DEL HUESO HIOIDES EN PACIENTES CON PATRÓN ESQUELÉTICO CLASE I, II Y III MEDIANTE EL ESTUDIO CEFALOMÉTRICO**» y habiendo absuelto las preguntas formuladas, demostró un grado de aprovechamiento: *Buena*

(escala)
siendo calificado con un promedio de: *Diecisiete* *17*
(en letras) (en números)

En tal virtud, firmamos en la Ciudad Universitaria, a los nueve días del mes de noviembre del dos mil veintitrés.

PRESIDENTE DEL JURADO

Dra. Juana Rosa Delgadillo Ávila

MIEMBRO SECRETARIO

Mg. Luciano Carlos Soldevilla Galarza

MIEMBRO VOCAL (ASESOR)

Dr. Luis Fernando Pérez Vargas

Escala de calificación: Grado de Aprovechamiento:
Sobresaliente (18-20), Bueno (15-17), Regular (12-14), Desaprobado (11 ó menos)
Criterios: Originalidad, Exposición, Dominio del Tema, Respuestas.



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Vicerrectorado de Investigación y Posgrado



CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo **Luis Fernando Pérez Vargas** en mi condición de asesor acreditado con la Resolución Decanal N° **N°0466/FO-VDAC-UNAYOE/2022** de la tesis, cuyo título es **Comparación de Postura Craneocervical y la Posición del Hueso Hioides en Pacientes con Patrón Esquelético Clase I, II Y III Mediante el Estudio Cefalométrico**, presentado por el bachiller **Sarita Gabriela Pizarro Matos** para optar el título de **Cirujano Dentista** CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante el software de similitud textual, el documento evaluado cuenta con el porcentaje de **15 %** de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional**.

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del título correspondiente.

Firma del Asesor

DNI: 10804210

Nombres y apellidos del asesor: Luis Fernando Pérez Vargas



HUELLA DIGITAL

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	12
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	
2.1 AREA PROBLEMA.....	13
2.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
2.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	15
2.4 OBJETIVO.....	15
2.4.1 OBJETIVO GENERAL	
2.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
2.5 JUSTIFICACIÓN.....	16
2.6 LIMITACIONES.....	16
3. MARCO TEÓRICO	
3.1 ANTECEDENTES.....	17
3.2 BASES TEÓRICAS.....	23
3.2.1 ESTRUCTURAS ANATOMICAS.....	23
3.2.1.1 COLUMNA CERVICAL.....	23
3.2.1.2 HUESO HIOIDES.....	26
3.2.1.3 MÚSCULOS SUPRAHIOIDEOS.....	29
3.2.1.4 MÚSCULOS INFRAHIOIDEOS.....	30
3.2.2 CEFALOMETRÍA.....	31
3.2.3 ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE Rocabado.....	33
3.2.4 TÉCNICA DE PENNING PARA LA EVALUACIÓN CERVICAL.....	38
3.2.5 PROYECCIÓN USP.....	39
3.2.6 PATRON ESQUELÉTICO.....	41
3.2.6.1 CLASE I ESQUELÉTICA.....	42
3.2.6.2 CLASE II ESQUELÉTICA.....	42
3.2.6.3 CLASE III ESQUELÉTICA.....	43
3.2.7 CLASE ESQUELÉTICA Y RELACIÓN CRANEOCERVICAL.....	44
3.2.8 LA POSTURA CRANEOCERVICAL E HIOIDEA EN EL DIAGNÓSTICO ORTODÓNTICO.....	46
3.3 DEFINICIÓN DE TERMINOS.....	48
3.4 HIPÓTESIS.....	48
3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	49
4. METODOLOGÍA.....	51

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	51
4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	51
4.2.1 POBLACIÓN.....	51
4.2.2 MUESTRA.....	51
4.3 PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS.....	48
4.4 PROCESAMIENTO DE DATOS.....	48
4.5 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	48
5. DISCUSIÓN.....	68
6. CONCLUSIÓN.....	73
7. RECOMENDACIONES.....	74
8. BIBLIOGRAFÍA.....	75
9. ANEXOS.....	82

INDICE DE TABLAS

TABLA N°1: Frecuencia de los valores del grado del ángulo craneocervical según patrón esquelético.

TABLA N°2: Frecuencia del tamaño del espacio suboccipital según patrón esquelético.

TABLA N°3: Frecuencia del tamaño de la profundidad cervical según patrón esquelético.

TABLA N°4: Frecuencia de la ubicación del hioides según patrón esquelético.

TABLA N°5: Comparación del ángulo craneocervical de los diferentes patrones esqueléticos obtenida por medio de la prueba ANOVA.

TABLA N°6: Comparación del tamaño del espacio suboccipital de los diferentes patrones esqueléticos obtenido por medio de la prueba ANOVA.

TABLA N°7: Comparación de la profundidad cervical de los diferentes patrones esqueléticos obtenidos por medio de la prueba ANOVA.

TABLA N°8: Comparación de la ubicación del hioides de los diferentes patrones esqueléticos obtenido por medio de la prueba ANOVA.

TABLA N°9: Comparación múltiple del ángulo craneocervical entre los diferentes patrones esqueléticos obtenida por la prueba de Tukey.

TABLA N°10: Comparación múltiple del tamaño del espacio suboccipital entre los diferentes patrones esqueléticos obtenida por la prueba de Tukey.

TABLA N°11: Comparación múltiple del tamaño de la profundidad cervical entre los diferentes patrones esqueléticos obtenida por la prueba de Tukey.

TABLA N°12: Comparación múltiple del tamaño de la posición del hioides entre los diferentes patrones esqueléticos obtenida por la prueba de Tukey.

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Columna cervical

Fig. 2. Vertebra Atlas

Fig. 3. Vertebra Axis

Fig. 4. Séptima vértebra cervical

Fig. 5. Ubicación y composición de hioides

Fig. 6. Músculos suprahioides

Fig. 7. Músculos infrahioides

Fig. 7. Esquema del posicionamiento estándar para cefalometría propuesto por Broadbent

Fig. 8. Trazado para el análisis biomecánico craneocervical de Rocabado

Fig. 9. Angulo posteroinferior formado por el plano odontoideo y el plano de McGregor establecido por el análisis biomecánico craneocervical de Rocabado

Fig. 10. Triángulo hioideo

Fig. 11. Evaluación de la profundidad cervical

Fig. 12. Proyección USP

Fig. 13. Intersección de línea NA con piso de fosa nasal, punto P

Fig. 14. Plano mandibular

Fig. 15. Plano de la proyección USP

Fig. 16. Clase esquelética I

Fig. 17. Clase esquelética II

Fig. 18. Clase esquelética III

Fig. 19. Esquema de Brodie para la dinámica craneocervical

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°1: Frecuencia de los valores del grado del ángulo craneocervical según patrón esquelético.

GRÁFICO N°2: Frecuencia del tamaño del espacio suboccipital según patrón esquelético.

GRÁFICO N°3: Frecuencia del tamaño de la profundidad cervical según patrón esquelético.

GRÁFICO N°4: Frecuencia de la posición del hioides según patrón esquelético.

GRÁFICO N°5: Distribución de los valores del grado del ángulo craneocervical según patrón esquelético.

GRÁFICO N°6: Distribución de los valores del tamaño del espacio suboccipital según patrón esquelético.

GRÁFICO N°7: Distribución de los valores de la profundidad cervical según patrón esquelético.

GRÁFICO N°8: Distribución de los valores de la posición del hioides según patrón esquelético.

INDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 1: Matriz de investigación

ANEXO N° 2: Formato de adhesión al grupo de investigación

ANEXO N° 3: Certificado de calibración

ANEXO N° 4: Ficha de base de datos

ANEXO N° 5: Programa Nemoceph (nuevo paciente)

ANEXO N° 6: Programa Nemoceph (importe de imagen de radiografía cefalométrica)

ANEXO N° 7: Programa Nemoceph (calibración de la imagen)

ANEXO N° 8: Programa Nemoceph (selección y trazado para obtención de las medidas de proyección USP y del análisis de Rocabado)

ANEXO N° 9: Programa Nemoceph (resultados del trazado final)

ANEXO N° 10: Base de datos de resultados

DEDICATORIA

A mis padres y hermano, por su apoyo incondicional

AGRADECIMIENTOS

A mi madre y padre, Dione y Gonzalo, con quien gracias a su amor, confianza e insistencia se me ha sido posible concluir mi carrera universitaria.

A mi hermano Caleb, mi primera inspiración a lo que refiere no solo al desarrollo profesional y académico; sino también al crecimiento personal y perfeccionamiento del carácter.

A mi tía Doris, quien siempre me exhortó a continuar con mis estudios y nunca dudo en prestarme su apoyo.

Al Ortodoncista Dr. C.D. Luis Fernando Pérez Vargas, por su asesoramiento en la confección y ejecución de este trabajo de investigación en todas las etapas de su desarrollo, su realización habría sido impensable sin su patrocinio.

A todos los docentes que inspeccionaron este trabajo, y me compartieron su conocimiento.

A mi amigo Gustavo, quien con sus palabras de ánimo corregía mis vaivenes en motivación, permitiéndome reenfocarme en mis objetivos.

RESUMEN

El objetivo en esta investigación fue contrastar las diferencias de postura craneocervical y de la ubicación del hueso hioides de sujetos con patrón esquelético clase I, II y III mediante el estudio cefalométrico. Se seleccionó por conveniencia 300 radiografías de pacientes de la base de datos del grupo de investigación DIE “Desarrollo e Investigación en Estomatología” correspondientes al periodo 2015-2022. Los sujetos fueron divididos en las clases esqueléticas I, II y III de acuerdo al análisis de la proyección USP. Las variables de análisis para la postura cervical fueron la angulación craneocervical, la distancia suboccipital y la profundidad cervical, evaluada por medio de la técnica de Penning. La ubicación del hueso hioides fue medida con el triángulo hioideo (H-H’). Por la prueba estadística ANOVA se halló diferencias significativas de la postura craneocervical en lo que respecta al ángulo craneocervical ($p= 0.015$) y el espacio suboccipital ($p= 0.000$) en las clases esqueléticas clase I, clase II y clase III; no se halló diferencias significativas en la profundidad cervical ($p=0.083$) y la ubicación del hueso hioides ($p= 0.903$) entre los grupos.

Palabras clave: Postura, vértebras cervicales, hueso hioides, cefalometría, maloclusión Angle I, maloclusión Angle II, maloclusión Angle III.

ABSTRACT

The main objective of this study was to compare and assess differences in craneocervical posture and hyoid bone position in subjects with skeletal class I, II and III in lateral skull radiographs. 300 lateral cephalograms were selected by non-probability sampling from the database belonging to the research group DIE "Development and Research in Stomatology" from the 2015-2022 period for evaluation. The craneocervical posture variables selected were the postero-inferior angle, suboccipital distance and cervical curvature, for which Penning's assessment was used. The position of the hyoid bone was evaluated by calculating the hyoid triangle's height (H-H'). The analysis of variance (ANOVA) found there was significant difference in the angular and linear measurement of the postero-inferior angle ($p= 0.015$) and suboccipital distance ($p= 0.000$) between the skeletal classes. No significant differences were found in the linear measurement of the cervical curvature ($p=0.083$) and position of the hyoid bone ($p= 0.903$) between the skeletal classes.

Keywords: Posture, neck, hyoid bone, cephalometry, malocclusion Angle class I, malocclusion Angle class II, malocclusion Angle class III.

1. INTRODUCCIÓN

Alteraciones de la posición craneocervical conllevan a la falla de la sinergia entre las estructuras anatómicas adyacentes, descomponiendo el equilibrio postural y modificando las estructuras óseas comprometidas. Investigaciones como la de Solow y Romero demuestran que la interrelación entre la estructura esquelética con los tejidos tegumentarios y musculares generaría reacciones adaptativas que se pueden reflejar en el desarrollo de la relación maxilar-mandibular, acarreado a generar maloclusiones dentarias.^{16 34}

Estas reacciones adaptativas no se limitan a los tejidos duros, la revisión realizada por Heredia identifico problemas de desórdenes temporomandibulares, dolores de cabeza y cuello, apiñamiento dental, discrepancias en la dimensión vertical oclusal, alteraciones en el desarrollo vertical facial, y problemas en la vía área superior asociadas a estas alteraciones.⁴⁶

Identificar como estas relaciones y trastornos se manifiestan en las diferentes clases esqueléticas para establecer diagnósticos correctos, y así el tratamiento planteado por el profesional mantenga función y estabilidad a posteridad.

El presente trabajo de investigación se propuso comparar las diferencias entre la postura cráneo cervical y la posición del hioides en sujetos clase esquelética I, II y III mediante el estudio cefalométrico de una población peruana.

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1 ÁREA PROBLEMA

El sistema estomatognático está compuesto por diversas estructuras que actúan en sinergia para cumplir y proveer con complejas funciones ¹. La clasificación y evaluación de las características de este sistema es realizado por medio de los estudios cefalometricos que permiten cuantificar la relación entre el componente dental, esquelético y los tejidos blandos ².

Este sistema se correlaciona con la espina cervical y el hueso hioides, formando una unidad funcional craneocervical – mandibular ¹. Esta unidad, al estar formada por estructuras adyacentes que se encuentran morfológica y funcionalmente relacionadas, cambios de posición cráneo cervical modifican la posición del hioides, afectando la función muscular ^{2,3}.

2.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La descripción y análisis resultantes del estudio cefalometrico auxilian al reconocimiento de la clase esquelética, que según Steiner (1953) ⁴ es la relación maxilar y mandibular sagital con la base craneal anterior como punto referencial, y de la alteraciones fuera del intervalo de valores normales de estas clasificaciones; fundamental en diferentes áreas de la Odontología como la ortodoncia, rehabilitación oral, y cirugía maxilofacial. Esta examinación usualmente se limita a la zona anterior, ignorando la zona cervical que presenta ser un suplemento importante durante el análisis cefalometrico.

El análisis de Rocabado (1984) es usado para describir la de posición cráneo cervical, hioides y su relación con la morfología craneofacial ⁵. La ubicación del hioides es determinada por el establecimiento del triángulo hioideo: la vinculación de los puntos retrognation (RGn), hioides (H) y la tercera vértebra cervical (C3), y se compara su posición con el plano C3-RGn ⁵

La posición cráneo cervical es el equilibrio ortostático de la posición craneal y posición cervical que se establece mediante el grado del ángulo cráneo cervical, la primera distancia suboccipital, la segunda distancia suboccipital y la profundidad cervical ^{5 6 7}. Estas posiciones están relacionadas a diferentes factores tales como el comportamiento neuromuscular craneocervical, prevertebral e inframandibular, función nasorespiratoria, disfunción temporomaxilar ¹ y predictor del desarrollo de la interacción entre postura y estructura facial ^{5 8}.

En el estudio realizado por Gil (2013) ⁶ en el análisis en su estudio no halló diferencias significativas tanto en la posición cervical como la ubicación del hueso hioides en los distintos patrones esqueléticos, a diferencia de Fuentes et al. ⁹ quién encontró perturbaciones de la curvatura cervical en el 70% de los sujetos en su estudio (cifótica 35,0%, rectificadora 33.3% y lordótica 1.7%) y con el 68% presentaban alteración en la posición del hioides demostrando un alto porcentaje de variabilidad en el equilibrio ortostático de la región cráneo cervical. Sandoval et al. ² halló diferencias significativas en la configuración cráneo cervical entre las clases esqueléticas II y III.

Las relaciones anatómicas entre estas estructuras deben ser analizadas en consideración con los patrones esqueléticos establecidos para poder evaluar los aspectos funcionales, disfuncionales y estabilidad ortostática de la unidad craneocervical – mandibular; y comparar sus diferencias para permitir la mejora del criterio diagnóstico y la evaluación de tratamientos adecuados.

2.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son las diferencias que existen en la postura craneocervical y la posición del hioides en pacientes con patrón esquelético clase I, II y III en una muestra de radiografías cefalométricas de una población peruana en el periodo del año 2015 al año 2022?

2.4 OBJETIVOS

2.4.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer diferencias de postura craneocervical y la posición del hioides en sujetos con patrón esquelético clase I, II y III mediante el análisis cefalométrico en una muestra de una población peruana del año 2015 al 2022.

2.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Determinar la postura craneocervical y la posición del hueso hioides en pacientes con patrón esquelético clase I.

Determinar la postura craneocervical y la posición del hueso hioides en pacientes con patrón esquelético clase II.

Determinar la postura craneocervical y la posición del hueso hioides en pacientes con patrón esquelético clase III.

Comparar la postura craneocervical y de la posición del hueso hioides en los pacientes patrón esquelético clase I, II y III.

2.5 JUSTIFICACIÓN

Existen múltiples estudios ^{1 2 8 10} que demuestran la existencia de la relación entre los componentes de la denominada unidad funcional craneocervical – mandibular, con cualquier modificación realizada a las partes llega a afectar a toda la unidad, ya sea por medio procesos fisiológicos, procesos terapéuticos (tratamientos de ortopedia, ortodónticos o procedimientos quirúrgicos) o procesos patológicos; sin embargo, el enfoque permanece en la relación dento-esquelética, obviando el estado craneocervical del paciente.

El correcto estudio de este complejo anatómico en el campo de la ortodoncia contribuye a comprender e identificar los factores predisponentes para su manifestación en las relaciones cráneo-esqueléticas, no solo para establecer un correcto diagnóstico y tratamiento tanto en aspectos funcionales y estéticos en el perfil facial y la posibilidad de corregir perturbaciones en el área cervical, sino además en pronósticos de crecimiento y permanencia del resultado del tratamiento ortodóntico.

Los resultados con respecto a las interacciones entre estas estructuras anatómicas en la literatura clínica actual difieren, tales como el estudio realizado por Gil ⁶ en el análisis de resultados no halló diferencias significativas en la posición cervical y ubicación del hioides en las distintas clases esqueléticas identificando en la mayoría de la muestra una rotación craneal normal; el estudio realizado por Rosa et al. ¹¹ prevaleció una rotación posterior del cráneo además de una asociación nula entre la distancia suboccipital entre las tres diferentes clases esqueléticas; o García et al. ¹² quien menciona alteraciones significativas de la sinuosidad cervical y distancia suboccipital en sujetos jóvenes con relaciones esqueléticas I, II y III.

Por lo tanto, se pretende aportar en la identificación de diferencias dadas entre las alteraciones posturales craneocervicales y la localización del hioides entre las distintas clases esqueléticas, y así contribuir a la mejora constante de la comprensión de la coordinación de los mecanismos que contribuyen al desarrollo normal del complejo craneofacial y cervical.

Este estudio también tiene el propósito en incrementar los referentes respecto a los valores propios que se puedan hallar en la población peruana, y así servir como cimiento para el desarrollo de investigaciones futuras que puedan existir entre la postura craneocervical e hioidea y el patrón esquelético.

2.6 LIMITACIONES

Acceso a la población y muestra radiográfica del grupo de investigación DIE “Desarrollo e Investigación en Estomatología” de la UNMSM.

Disponibilidad general del recurso humano y tecnológico.

Debido al tipo de muestreo elegido, no todas los sujetos tendrán la misma probabilidad de ser considerados dentro del estudio.

La correcta toma y calidad de la radiografía cefalométrica depende de la técnica y protocolo de centros radiográfico independientes, por lo que las características de la unidad de análisis no se presenta completamente uniforme.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 ANTECEDENTES

Di Giacomo et al. (2018) evaluó variaciones en la conformación cráneo cervical y en la ubicación del hioides en sujetos con clase esquelética II de acuerdo a la presencia de desórdenes temporomandibulares por medio del análisis cefalometrico 59 sujetos. Las variables consideradas fueron el ángulo ANB, la distancia C0-C1, la distancia

C1-C2, el ángulo craneocervical, ubicación del hueso hioides, y pacientes con TMD. Los trastornos temporomandibulares fueron evaluados por medio de los criterios diagnósticos DC/TMD. Ambas distancias suboccipitales y posición del hueso hioides surgieron dentro de la normalidad en la mayoría de pacientes, y solo 33 sujetos presentaron alteraciones en el ángulo craneocervical, la reducción del ángulo API con el incremento del ángulo ANB se encontró estadísticamente significativa en pacientes con TMD. La relación entre el tipo esquelético II y la espina cervical no resultó significativa. Alteraciones del ángulo craneocervical se muestran presentes en la muestra en relación a la presencia de TMD. ¹

Ferreira de Oliveira (2020) analizó la ubicación del hueso hioides en las diferentes clases esqueléticas, maloclusiones dentales, biotipo facial mediante el análisis radiográfico antes y después del tratamiento ortodóntico. En la selección aleatoria de 158 sujetos registrados del departamento de ortodoncia de la facultad de medicina de la Universidad de Porto. Considerando su relación bidimensional, el hueso hioides adoptó una posición adelantada a la espina cervical, pero su relación con respecto a la posición mandibular no sufrió alteraciones significativas. ²

Sandoval et al. (2019) investigaron la posición cráneo cervical y tipo esquelético en radiografías cefalométricas de sujetos adultos con el propósito de evaluar la presencia de asociación entre estas variables. Se utilizó la clasificación de Delaire en 65 cefalometrías para designar su clase esquelética, II o III. La postura craneocervical fue evaluada por las variables propuestas por Solow et al. (1976) ¹⁶ y Rocabado (1984) ⁵ utilizando protocolos estadísticos uni y multivariados. La clase esquelética II manifestó una mayor rotación posterior del ramo mandibular en relación con el cráneo, y una posición craneal extendida en comparación con la clase esquelética III. Adicionalmente, se observó asociaciones significativas en sujetos clase esquelética II entre la rotación del ramo mandibular y la lordosis cervical.

Gil (2013) evaluó la disposición craneocervical en sujetos con clase esquelética I, II y III. La muestra consistió en 141 radiografías cefalométricas de individuos que acudieron por tratamiento ortodóntico de múltiples consultorios particulares y al servicio de ortodoncia y ortopedia maxilar del Instituto Nacional de Salud del Niño (INSN). Se empleó el análisis USP para definir el tipo esquelético y para relacionarlo con la posición craneocervical se utilizó el análisis cefalométrico de Rocabado, en conjunto con la técnica de Penning. No se encontró relación entre la posición craneocervical en las diferentes clases esqueléticas, prevaleciendo valores normales del ángulo craneocervical (API), el primer espacio suboccipital, el segundo espacio suboccipital y la ubicación del hueso hioides en clases esquelética I, II y III. La columna rectificadora prevaleció en los tres grupos.⁶

Liu et al. (2018) realizaron un estudio en Guangzhou, China en 94 pacientes con la finalidad de investigar la relación entre los patrones faciales verticales, la posición natural de la cabeza (NHP), y la postura craneocervical en niños chinos de clase esquelética I. Se tomaron cefalografías y la muestra fue clasificada de acuerdo a la medida del ángulo de su relación vertical mandíbulo craneal (Go – Me – S – N) en bajo, regular y alto. Variables que representaban la morfología craneofacial sagital y vertical, posición de la cabeza y postura craneocervical fueron medidas y comparadas. Diferencias significativas existen en la NHP y postura craneocervical. En el grupo con ángulo alto (>40°) mostraron una extensión en la NHP y postura craneocervical, mientras que el grupo con ángulo bajo exhibió la NHP y postura craneocervical flexionadas.⁸

Aldana et al. (2011) realizaron un estudio descriptivo transversal en la Facultad de Odontología de la universidad de Chile a propósito de investigar la asociación entre maloclusiones y alteraciones posturales craneocervicales. La muestra estuvo

formada de 116 pacientes atendidos en el Programa de Especialización en Ortodoncia y Ortopedia Dentofacial, las maloclusiones fueron diagnosticadas de acuerdo a la clasificación biogenética modificada de la escuela de Bonn. Los exámenes cefalométricos fueron estudiados con el protocolo del Programa de Especialización en Ortodoncia y Ortopedia Dentofacial, el cual considera las medidas cefalométricas propuestas por Steiner, Bjork & Skieller, Shwarz, Jacobson, Burstone, Rikkets y Tweed; y el análisis craneofacial de Rocabado. Se halló asociaciones estadísticas débiles entre la rotación posterior del cráneo, la rotación posterior mandibular y patrón dolicofacial con la clase esquelética III. Se halló una asociación débil entre el incremento del triángulo hioideo con la clase esquelética II, además de modificaciones de la posición lingual en reposo en conjunto con retrusión dentaria.¹⁰

Rosa et al. (2012) relacionó los hallazgos de un análisis craneocervical con la clase esquelética en individuos de 7 a 12 años de edad. Para este propósito 92 radiografías individuales fueron tomadas por el método NHP y digitalizadas para un análisis descriptivo computarizado de su patrón esquelético y craneocervical. En los resultados, todos los patrones esqueléticos presentaron un porcentaje de tejido blando nasofaríngeo y tejido blando orofaríngeo por encima del valor normal promedio. El ángulo craneocervical mostró valores disminuidos comparados a aquel considerado promedio para la clase esquelética I y II. Se concluyó que los individuos de patrón esquelético clase I, II y III presentan una rotación posterior de cráneo y un triángulo hioideo positivo.¹¹

García et al. (2012) investigó las diferencias en la postura cervical en sujetos adolescentes de diferentes clases esqueléticas. La muestra consistió de 28 sujetos adolescentes de edad promedio de 13.6 años. Los sujetos fueron divididos de acuerdo a su clase esquelética según el ángulo ANB y medida de Wits, los trazados

cefalométricos incluyeron variables de postura cervical y curvatura cervical. En los resultados de halló una alta relación lineal entre la clase esquelética y la curvatura cervical, al igual que la distancia C0-C1. La curva cervical resultó distinta entre los grupos, sin embargo los promedios mostraron estar alineados a una cervical rectificadas. La posición cervical tiene una asociación sólida a la postura sagital al igual que la estructura vertical facial.¹²

Cárdenas et al. (2015) evaluó y comparó la postura craneocervical en clases esqueléticas II y III de cefalometrías provenientes de 114 pacientes de la Especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Dentomaxilofacial de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México. La clasificación del patrón esquelético se realizó por medio del análisis de Steiner (ángulo ANB); y para determinar la posición del cráneo, columna cervical y hioidea, se utilizó el análisis cefalométrico de Rocabado. Los resultados demostraron la existencia de diferencias significativas en la posición craneal en cada clase esquelética. Estas diferencias también se hallaron en las distancias suboccipitales como en la rotación entre el cráneo y la columna cervical.¹³

Pérez (2015) realizó un estudio en el Hospital Central Fuerza Aérea del Perú con el objetivo de definir la prevalencia de alteraciones en la postura craneocervical en sujetos de clase esquelética clase II. Se analizaron radiografías laterales estrictas de 100 individuos entre 18 a 30 años de edad tomadas entre los años 2008 al 2014 por medio del análisis de Rocabado. Las variables medidas fueron el ángulo craneocervical, la distancia de la base craneal a la primera vértebra cervical, en conjunto con el valor del triángulo hioideo. La prevalencia de alteraciones en la postura craneocervical de sujetos clase esquelética II fue de 96%, sin diferencias significativas de frecuencia entre los géneros masculino y femenino. Se determinó la

existencia de prevalencia de perturbaciones de postura craneocervical en sujetos de clase esquelética II.¹⁴

Insuasti (2018) determino la relación entre clase esquelética y posición craneocervical por medio de la evolución de la ubicación vertical del hioides por medio del triángulo hioideo, la rotación craneal haciendo uso del ángulo craneocervical y el espacio suboccipital. Se recolectó 90 cefalografías provenientes de pacientes de posgrado de Ortodoncia de la UDLA durante el periodo 2016 – 2017. Se utilizaron los trazados ANB, Wits y APDI (Indicador de Displasia Anteroposterior) para determinar el patrón esquelético y el análisis cefalométrico de Rocabado. El triángulo hioideo se mostró la predominancia negativa en las tres clases esqueléticas. La rotación del cráneo presento resultados estadísticamente significativos en los cuales la clase esquelética I presento normorotación (66.7%), la clase II presento rotación posterior (56.7%) y la clase III presento rotación anterior. El espacio suboccipital cráneo presento resultados estadísticamente significativos; observando valores normales en clase I (66.7%), e incrementado en clase II (63.3%) y III (66.7%).

15

Orna (2021) evaluó la asociación entre la posición craneocervical y la ubicación sagital de los maxilares por medio de tomografías de haz cónico. El estudio consistió en 245 tomografías CBCT provenientes de sujetos del Instituto de Diagnóstico Maxilofacial (IDM), de las cuales se obtuvo imágenes cefalométricas; determinando la ubicación anteroposterior de los maxilares usando el ángulo ANB, evaluando la posición craneocervical por medio del análisis de Rocabado. Se concluyó la existencia de relación negativa débil entre el ángulo ANB y el ángulo posteroinferior, una correlación negativa entre el ángulo ANB y el primer espacio suboccipital, el segundo espacio suboccipital, e igualmente relación negativa la ubicación del hioides y el ángulo ANB. Se reveló la existencia de una asociación entre el perfil sagital de

los maxilares y la postura craneocervical; por otra parte, las medidas de la distancias suboccipitales resultaron independientes del perfil sagital maxilar y la posición del hioides.¹⁷

3.2 BASES TEÓRICAS

3.2.1 ESTRUCTURAS ANATOMICAS

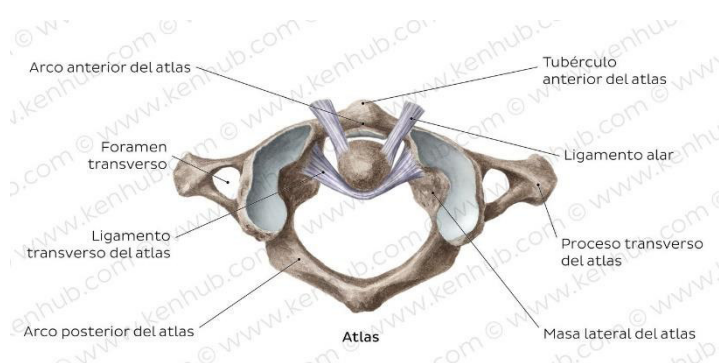
3.2.1.1 Columna cervical

Denominación otorgada a la fracción superior de la columna vertebral, compuesta por siete vértebras, en comparación con el resto de la columna es la porción más delgada, móvil y menos estable¹⁷. La primera, segunda y séptima vértebras cervicales difieren significativamente del resto.



*Fig. 1. Columna cervical
(Fuente: Kenhub.com)*

Atlas: Arco anterior y posterior en conjunto con dos masas laterales dispuestas formando un anillo, de estas masas emergen las apófisis transversas. No presenta cuerpo y apófisis espinosa. En el área posterior del arco anterior esta la cara

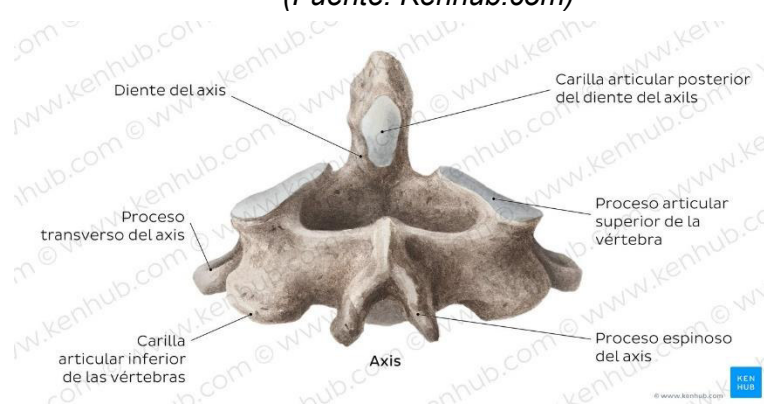


articular para la apófisis odontoides, correspondiente a la segunda vértebra cervical. El arco posterior es más convexo y presenta el tubérculo posterior ¹⁸.

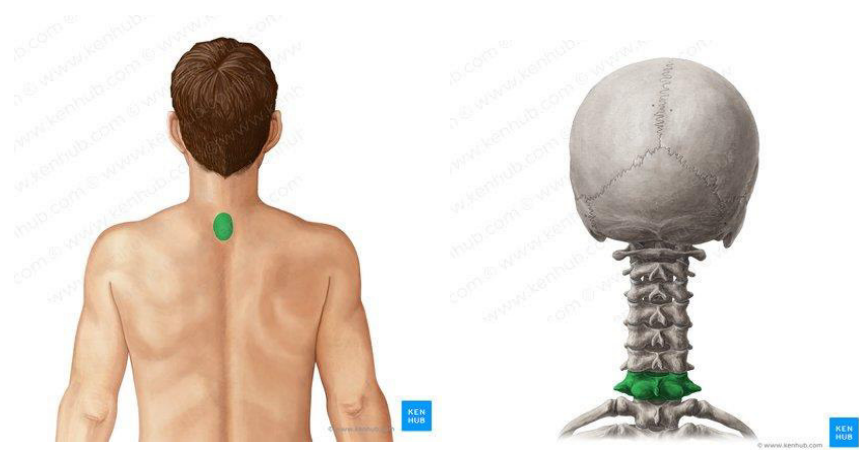
*Fig. 2. Vertebra Atlas
(Fuente: Kenhub.com)*

Axis: Posee un cuerpo y un arco posterior. El cuerpo prolongado en dirección vertical. En ambos lados del odontoides, se encuentran las carillas articulares para el atlas. En el axis, la apófisis articular inferior al articular con C3 constituye la primera articulación interapofisiaria. ¹⁸

*Fig. 3. Vertebra Axis
(Fuente: Kenhub.com)*



Séptima vértebra: Vértebra cervical típica conformada de cuerpo, arco posterior, apófisis transversa y apófisis espinosa. En la cara superior del cuerpo y sus extremos laterales se encuentran las apófisis unciformes. La apófisis espinosa de una vértebra cervical es bifurcada, la correspondiente a la C7 es la más prominente de la columna cervical y sirve de punto de referencia ^{18 19}.



*Fig. 4. Séptima vértebra cervical
(Fuente: Kenhub.com)*

La columna cervical se encuentra dividida en dos segmentos. El raquis cervical superior se conforma por las dos primeras vértebras cervicales y ambos cóndilos occipitales; el raquis cervical inferior inicia en la superficie inferior del axis (C2) a la superficie superior de la primera vértebra dorsal (T1), abarcando las cinco vértebras cervicales restantes. Estos segmentos de la columna cervical generan los movimientos de rotación, inclinación o flexoextensión.²⁰

La columna vertebral presenta sagitalmente cuatro curvaturas fisiológicas, las cuales le brindan la elasticidad y resistencia requerida para mantener el balance corporal en una posición vertical, sin requerir sobreesfuerzos por parte de la musculatura y ligamentos^{17 21}. Las vértebras cervicales y lumbares presentan una convexidad ventral, mientras que las vértebras torácicas y coccígeas tienen su convexidad en dirección dorsal²¹.

3.2.1.2 Hueso hioides

Hueso impar, móvil e impar con forma de herradura con la superficial cóncava dirigida a posterior, ubicado en la línea media del cuello suspendido a la altura entre las vértebras C3 y C4 por músculos y ligamentos. Forma parte del complejo hioglosofaríngeo, proporcionando punto de apoyo e inserción para distintas estructuras provenientes de la faringe, lengua, mandíbula y cráneo. El hioides sirve de protección y mantenimiento para las vías respiratorias además de impedir la compresión de grandes vasos^{22 23 42}.

Origen embriológico

El desarrollo del hueso hioides inicia con segundo y tercer arco branquial. El cartílago de Reichert se origina en el segundo arco branquial, cuyo segmento distal forma el asta menor. El tercer arco branquial se osifica y pasa a formar el asta mayor del hioides. ⁶

Anatomía

Cuerpo

El cuerpo del hueso hioides tiene forma de cuadrilátero, orientado transversalmente. La superficie anterior presenta dos crestas, en dirección horizontal y otra vertical sobresaliente, formando una cruz. La cara posterior sirve como punto de inserción de la membrana tirohioidea ²³.

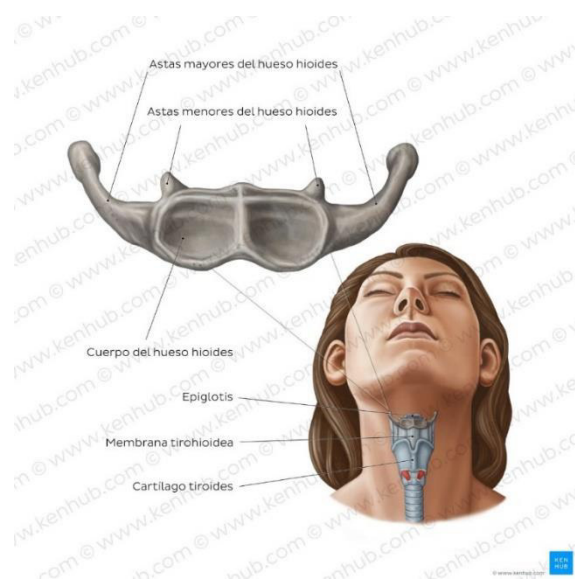
En el borde superior se inserta la membrana hioglosa y músculos suprahioides, mientras que el borde inferior se presta para la inserción de los músculos infrahioides, excepto el esternotiroideo ²³.

Astas mayores

Inician desde el extremo lateral de cuerpo en dirección posterolateral. La cara superior sirve de inserción para el músculo constrictor medio de la faringe, en la superficie inferior se inserta la membrana tirohioidea ²³.

Astas menores

Se encuentran implantadas en el área de unión entre el cuerpo y el asta mayor, sobresaliendo por encima del cuerpo ²³.



*Fig. 5. Ubicación y composición de hioides
(Fuente: Kenhub.com)*

Posición

La ubicación del hioides se determina por los músculos y ligamentos encima y debajo de la pieza ósea. Al inicio, se posiciona superior al borde inferior mandibular, pero conforme el sujeto envejece esta pieza ósea desciende gradualmente hasta aproximadamente la cuarta vértebra cervical, permaneciendo en esta posición estable desde el tercer año debido al soporte ejercido por crecimiento vertebral longitudinal y la tensión vertical producida por los músculos insertados al mismo.^{24 25}

Debido a la falta de articulación con otras piezas óseas, su posición depende de estructuras adyacentes como la cabeza y el cuello²⁶; respondiendo a las exigencias de la masticación, deglución, respiración y fonación.

3.2.1.3 Músculos suprahioides

Milohioideo

Se origina en la línea milohioidea mandibular, insertándose en el rafe milohioideo y el cuerpo del hioides. Cumple con la elevación del hueso hioides, del piso de boca y la lengua.²⁷

Genihioideo

Se origina en la espina mentoniana interior del hueso mandibular y se inserta en el cuerpo del hueso hioides. Su inervación proviene del nervio hipogloso (XII). Este musculo se encarga de empujar el hioides en dirección anterosuperior, acortando el piso de boca y ensanchando la laringe ²⁷.

Estilohioideo

Se origina en la apófisis estiloides del temporal, insertándose en el cuerpo del hueso hioides. Se encuentra inervado por la rama estilohioidea del nervio facial (VII). Eleva y retrae el hueso hioides, ensanchando el piso de boca ²⁷.

Digástrico

Músculo conformado por dos vientres. El vientre anterior es originado en la fosa digástrica mandibular y el vientre posterior inicia en el surco digástrico del temporal. El tendón intermedio que mantiene unidos ambos vientres se insertan en el cuerpo y el asta mayor del hioides. Ambos sectores actúan en conjunto para generar el descenso la mandíbula contra resistencia, además de elevar y mantener el hioides en una posición fija durante la deglución y el habla ²⁷.

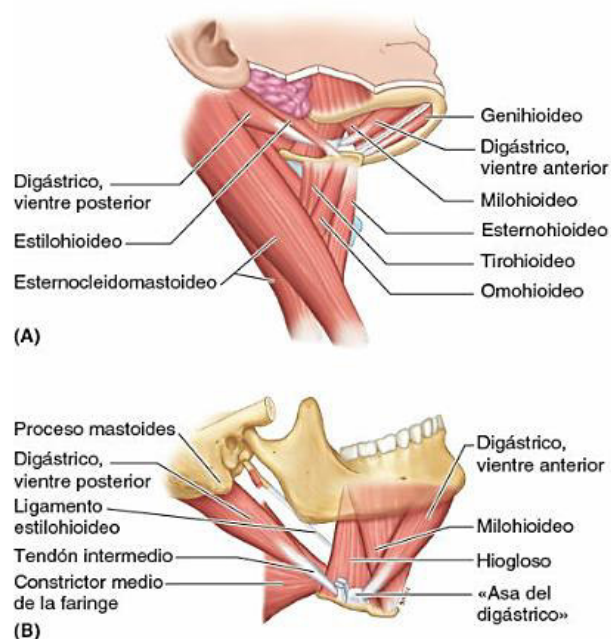


Fig. 6. Músculos suprahioideos
Fuente: Moore 8va edición, 2018

3.2.1.4 Músculos infrahioideos

Esternohioideo

Tiene origen en el manubrio del esternón y el extremo medial de la clavícula, insertándose en el cuerpo hioidal. Inervado por una rama del asa cervical proveniente de C1-C3. Desciende el hioides después de la deglución ²⁷.

Omohioideo

Originado en el borde superior escapular y se inserta en el borde inferior hioidal. Se encuentra inervado por una rama del asa cervical proveniente de C1-C3. Este musculo desciende, retrae y fija la posición del hioides. Tensiona la vaina carotídea, reduciendo la presión de la vena yugular interna. ²⁷

Esternotiroideo

Tiene origen en superficie posterior del manubrio del esternón y se inserta en la línea oblicua del cartílago tiroides, en estrecha relación con la capsula de la glándula tiroides. Cumple con el descenso del hioides y la laringe ²⁷.

Tiroihioideo

Posee su origen en la línea oblicua del cartílago tiroides, insertándose en el borde inferior del cuerpo y el asta mayor hioidal. La función de este musculo es descender el hioides y elevar la laringe ²⁷.

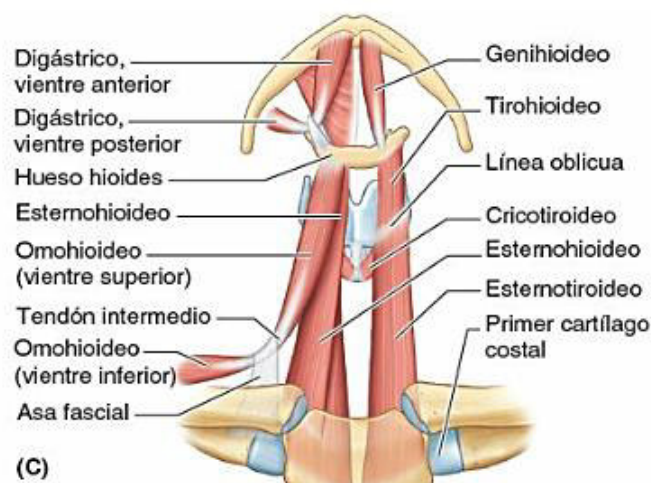


Fig. 7. Músculos infrahioideos
Fuente: Moore 8va edición, 2018

3.2.2 CEFALOMETRIA

El concepto deriva de la palabra griega "kephalé" que significa "cabeza" en conjunto con la raíz proveniente de la misma lengua "-metría" que indica "medición".

Las radiografías cefalométricas, referidas en ocasión como telerradiografías laterales, revelan la condición craneofacial, cervical y dental del individuo mediante un conjunto de puntos, líneas, planos y ángulos preestablecidos previamente en investigaciones publicadas ²⁸.

Para el registro de una radiografía cefalométrica, el paciente debe estar en posición vertical, sentado o de pie, con el plano medio sagital facial alineado perpendicular al piso y el plano de Frankfort (Porion - Orbital) paralelo al mismo. La postura es guiada con la ayuda de olivas auriculares y el cefalostato, que a la misma vez estabilizan y mantienen fijo al paciente en relación con el punto de origen del haz de rayos X. Antes de hacer la toma al paciente se indica estar en una posición ortostática relajada con los brazos caídos, labios cerrados y dientes en máxima intercuspidad. La radiografía se produce tradicionalmente con la tecnología de placa y pantalla, con la imagen siendo almacenada de forma física, actualmente existe la tecnología de sensor digital, donde la imagen radiográfica se visualiza y almacena en ordenadores ².

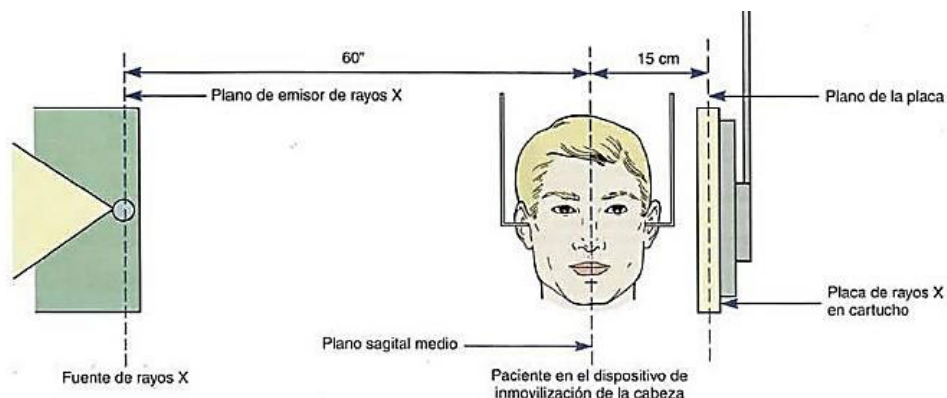


Fig. 7. Esquema del posicionamiento estándar para cefalometría propuesto por Broadbent

Fuente: Insuasti, 2018 p. 9

Esta técnica es utilizada en rutina en la especialidad de ortodoncia y ortopedia para resumir la morfología del macizo craneofacial y estructuras adyacentes, facilitando la comunicación clara de las dimensiones estructurales, la localización de anomalías, diferenciar maloclusiones dentales de las esqueléticas, examinar el crecimiento y desarrollo óseo, evaluar limitadamente los tejidos blandos, la mejora y evaluación de un plan de tratamiento y verificar el logro de los objetivos de este

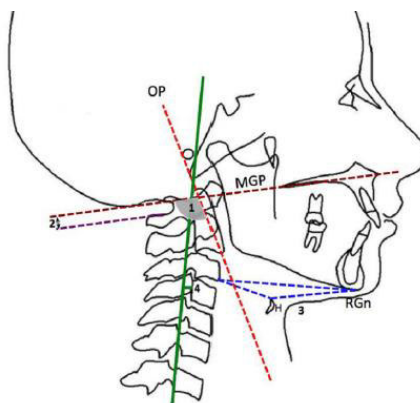
6 28 26

De acuerdo a Ricketts, según lo citado por Christie T. ²⁹ la razón de un análisis cefalométrico son cuatro:

- Definir o describir las estipulaciones subsistentes.
- Asemejar un sujeto consigo mismo posteriormente.
- Categorizar característica en diferentes clases.
- Comunicar estos datos en el ambiente clínico, de investigación, colegas o al paciente.

3.2.3 ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE ROCABADO

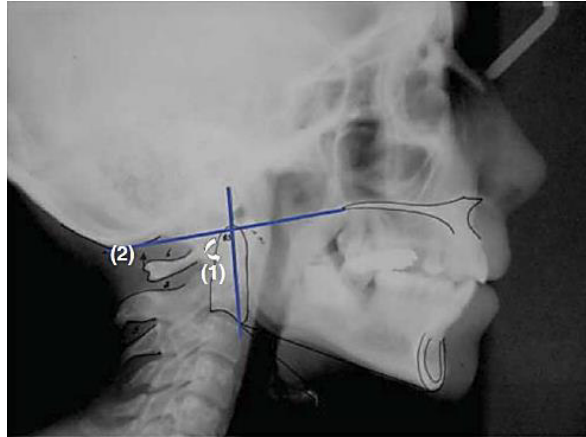
Método propuesto a propósito de evaluar cefalométrica de la biomecánica de la estabilidad craneal sobre columna cervical al analizar la asociativa angular del cráneo y la columna cervical, la trayectoria entre la base occipital y arco posterior del atlas y la postura hioidal ^{17 22}.



*Fig. 8. Trazado para el análisis biomecánico craneocervical de Rocabado
Fuente: García et al. 2012*

Angulo cráneovertebral o posteroinferior

Angulo creado por el entrecruzamiento del plano de McGregor (MGP) y el plano Odontoideo (OP) y en el análisis cumple la función de examinar el desplazamiento rotacional craneal sagital en asociativa con la columna cervical. Su valor normal es $101^{\circ} \pm 5^{\circ}$ ¹⁷.



*Fig. 9. Angulo posteroinferior formado por el plano odontoideo y el plano de McGregor establecido por el análisis biomecánico craneocervical de Rocabado
Fuente: Ocampo et al. 2013*

Valor API menor a 96°

Abarca una ampliación o desplazamiento posterior del cráneo. Esto puede provocar ¹⁸:

- Eliminación de la lordosis cervical fisiológica.
- Incremento del ángulo ANB.
- Distancia suboccipital reducido que genera compresión mecánica cervical, factor adherido a algias craneofaciales.
- Tensión muscular en trayectoria dorsal entre músculos hioidales superiores e inferiores a causa de un aumento en la separación entre la sínfisis mentoniana y el hioides.
- Alteración de la posición de la lengua en reposo debido a la tensión a la cual está sometida el hioides, pudiendo generar su depresión al piso de boca, modificando la deglución.

- Una rotación posterior crónica puede provocar subluxaciones discocondilares y sonidos articulares debido a la posición máxilo-mandibular provocada por la tensión hioidea.
- Presencia de movimientos de la mandíbula en sentido posterocaudal después de la cirugía ortognática.²⁰

Valor API mayor a 106°

Refieren una flexión o rotación delantera del cráneo. Esto puede provocar ¹⁸:

- Rectificación o inversión cervical.
- Incremento de la distancia suboccipital.
- Se genera tensión de los tejidos blandos posteriores, elemento asociado a neuropatías por compresión periférica, vinculado a algias craneofaciales.
- Aumento en la actividad del músculo esternocleidomastoideo de forma bilateral.

Espacio suboccipital

Distancia entre la base suboccipital al arco posterior del atlas (C1). Su valor normal promedio es de 4 – 9 mm ¹⁷.

Incremento del espacio suboccipital

- Pérdida de la curvatura fisiológica cervical, logrando llegar a tomar una posición vertical o invertida (cifosis).
- Distensión de músculos y ligamentos suboccipitales.
- El exceso de tensión en los tejidos blandos suboccipitales genera estancamiento periférico neuromuscular, lo cual puede generar sensaciones anómalas (paciente con “dolor al pelo”) de la aponeurosis neural ¹⁸.

Reducción del espacio suboccipital

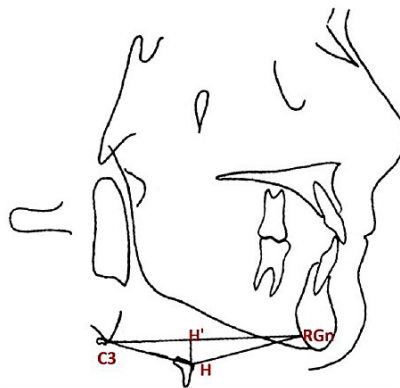
- Compresión del espacio suboccipital.
- Reducción de la flexión y rotación,

- Posible inestabilidad por hipermovilidad en el segmento C2-C3, debido a la restricción de movimientos en el primer espacio suboccipital.
- Retracción y acortamiento de los músculos y ligamentos suboccipitales, tales como el ligamento nugal ^{18 39}.

Triángulo hioideo

Conformado por los puntos cefalométricos H (Hioides), RGn (Retrognation) y C3. El triángulo es útil para el análisis de la ubicación hioides, pudiendo calcular una serie de medidas ²².

- H-RGn: Longitud entre H y RGn. Personaliza la ubicación anteroposterior del hioides relativo a la sínfisis mandibular.
- H-C3: Longitud entre H y C3. Personaliza la ubicación anteroposterior del hioides relativo a la columna cervical.
- H-H': Distancia entre H y H'. Representa la ubicación vertical del hioides relativo a la columna cervical y la sínfisis mandibular.



*Fig. 10: Triángulo hioideo
Fuente: Espinoza. 2015*

En circunstancia cotidiana, el hioides está localizado por debajo del plano C3-RGn (hasta 5 mm), dibujando en la cefalometría un triángulo “positivo”. Si la elevación del hioides es modificada, se puede generar la formación de un triángulo “negativo” o su desaparición al ubicarse por encima del plano C3-RGn ^{22 30}.

Posición normal del hioides: 5 ± 2 mm

- Triángulo de relación hioidea positiva.
- Curvatura cervical normal. ⁶

Posición baja del hioides (Ptosis hioidea): valores mayor a 7 mm

- Aumento de la actividad muscular infrahioidea.
- Lordosis cervical normal. ³⁰

Posición alta del hioides: valores negativos (hioides encima del plano C3-RGn).

- Triángulo en relación hioidea negativa.
- Si el hioides está en el mismo nivel que C3-RGn, se pierde el triángulo hioideo.
- Inversión o ausencia de la curva cervical. ⁶

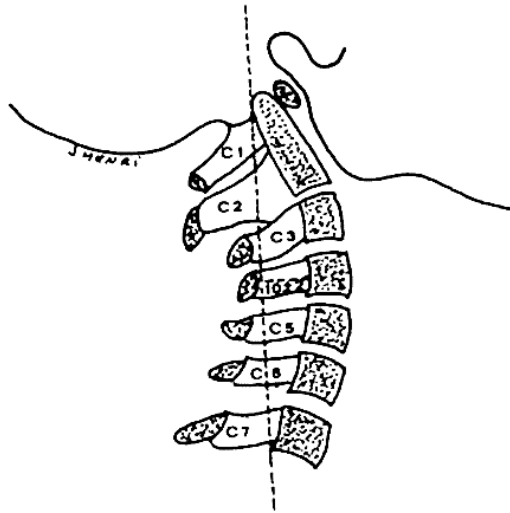
3.2.4 TÉCNICA DE PENNING PARA LA EVALUACIÓN CERVICAL

Propuesto por Penning en 1968 en su tesis acerca de las enfermedades degenerativas y traumáticas por medio de la observación de la postura cervical.

Consiste en el cálculo de la depresión cervical en relación con la lordosis fisiológica cotidiana existente. La alteración de la lordosis fisiológica suele poseer múltiples factores, entre los cuales se hallan con mayor prevalencia los procesos degenerativos, los traumatismos, malformaciones congénitas, cirugías cervicales y malos hábitos posturales ⁷.

Se une el punto del margen posterosuperior del cenit de la apófisis odontoides de la vértebra C2 y el punto posteroinferior del cuerpo de la vértebra C7. El punto medio del cuerpo de la vértebra C4 se dibuja una línea perpendicular a esta recta y se mide su extensión. Los valores para la profundidad cervical son ^{7 15 31}:

- Profundidad normal: 10 ± 2 mm
- Columna rectificada: valores menor a 8 mm
- Columna cifótica: valores negativos
- Columna lordótica: valores mayor a 12 mm

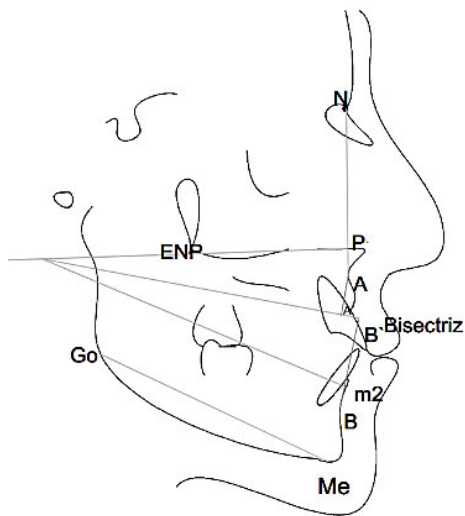


*Fig. 11. Evaluación de la profundidad cervical
Fuente: Insuasti 2018*

3.2.5 PROYECCIÓN USP

Análisis planteado por Interlandi y Sato para describir la relación maxilomandibular con el fin de cuantificar su grado de discrepancia esquelética en el año 1991.

El ángulo ANB ³² fue propuesta realizada por Riedel, en el año 1952, siendo la primera medida adoptada para relacionar y cuantificar los maxilares, empleándose como parte común del análisis cefalométrico, sin embargo el punto násion (N) debido a su relación con la tabla ectocraneana genera perturbaciones en el ángulo ANB al alterarse su ubicación espacial vertical u horizontal. La rotación espacial de los maxilares también influencia el ángulo ANB ^{30 33}.



*Fig. 12. Proyección USP
Fuente: Sato e Interlandi, 1991*

Plano maxilar

Constituido por la unión de los puntos P' y la espina nasal posterior (ENP). Este es el plano alternativo propuesto,

No se introducen factores extrínsecos eliminando interferencias que puedan arruinar las mediciones. El punto P' es solidario con la porción anterior del maxilar, permitiendo mediciones dentro de un nivel de confianza aceptable. Este punto se impuso por lo siguiente ³³:

- Fácil localización.
- Relativa solidaridad con la posición anteroposterior del maxilar.
- Posee una desvinculación clínica de la mecánica ortodóntica.
- La menor distancia del hueso basal le confiere mayor concordancia como marco cefalométrico propio del hueso maxilar.

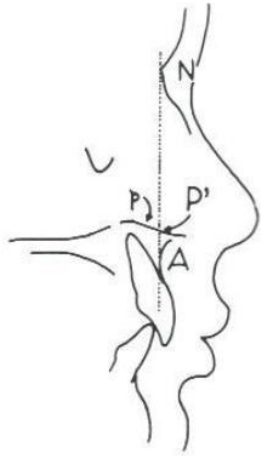


Fig. 13. Intersección de línea NA con piso de fosa nasal, punto P
Fuente: Acuña, 2011

Plano mandibular

Plano definido por el enlace de los puntos gonión y mentoniano (Go-Me).

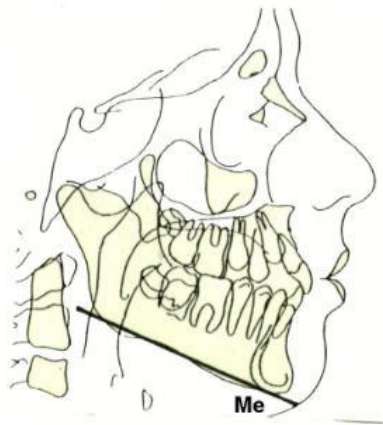


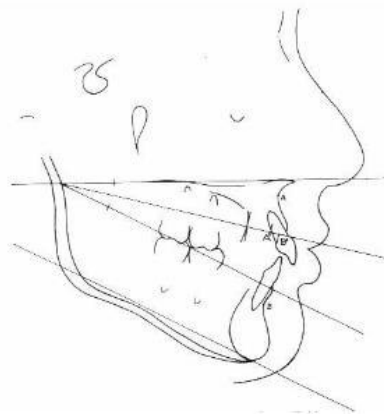
Fig. 14. Plano mandibular
Fuente: Cacchione, 2016

Proyección USP

Bisectriz del ángulo establecido por la intersección del plano maxilar (ENP-P') y el plano mandibular (Go-Me). Sobre esta bisectriz se proyectan en dirección perpendicular los puntos A y B generando los puntos A' y B'. La medición de la distancia entre estos puntos establece la relación esquelética que son las siguientes:

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

La proyección USP tiene las ventajas de acompañar las diferencias esqueléticas que acompañan las rotaciones de los maxilares, ser altamente reproducible, y no ser perjudicada por la variabilidad del ángulo maxilomandibular, la altura facial anteroinferior, la separación entre los puntos A y B, ni las alteraciones en la divergencia facial ³³.



*Fig. 15. Plano de la proyección USP
Fuente: Acuña, 2011*

3.2.6 PATRÓN ESQUELÉTICO

Determinado como la relación sagital entre la maxila y el hueso mandibular en el sentido anteroposterior, independiente de la maloclusión dental presente.

La terminología clase esquelética es aplicado de forma general para referirse a la discrepancia sagital maxilar, siendo el término “relación maxilar esquelética” adoptado por primera vez por el Dr. Martin Dewey, y desde entonces este término es utilizado para notificar la desigualdad sagital de los maxilares ^{15 17}.

3.2.6.1 Clase I esquelética

Existe una normoposición de los maxilares respecto a la base de cráneo en el sentido sagital, con el crecimiento acorde entre ellos. Esta relación se mantiene

en caso de adelantamiento o ausencia de crecimiento de los maxilares; generando una biprotrusión o biretrusión, respectivamente ⁶.

Este tipo de relación esquelética los problemas usualmente se deben debido a incorrectas relaciones dentales, presentando características como ¹⁵:

- Insuficiente desarrollo transversal.
- Apiñamiento dental, principalmente en el sector anterior.
- Escasez de distancia para los dientes caninos en el arco superior.
- Sistema neuromuscular en equilibrado.



Fig. 16. Clase esquelética I
Fuente: Osman 2016

3.2.6.2 Clase II esquelética

Se presenta discrepancias esqueléticas en sentido anteroposterior en los maxilares, caracterizado por el adelantamiento del hueso maxilar que puede expresarse como el maxilar en normoposición y la mandíbula retruida, un maxilar protruido y la mandíbula en una ubicación normal, o también el maxilar protruido y la mandíbula retruida. Este movimiento de estructuras óseas es notable en la relación dental de piezas anteriores y posteriores. Los sujetos presentan predominantemente un biotipo dolicofacial y un perfil facial convexo ³⁴. En la revisión de las características cefalométricas de pacientes clase II definieron: ³⁵

- Incremento en la base craneal posterior y posterior.
- Crecimiento del punto A en dirección anteroinferior.
- Proinclinación de incisivos maxilares.
- Factor neuromuscular alterado.

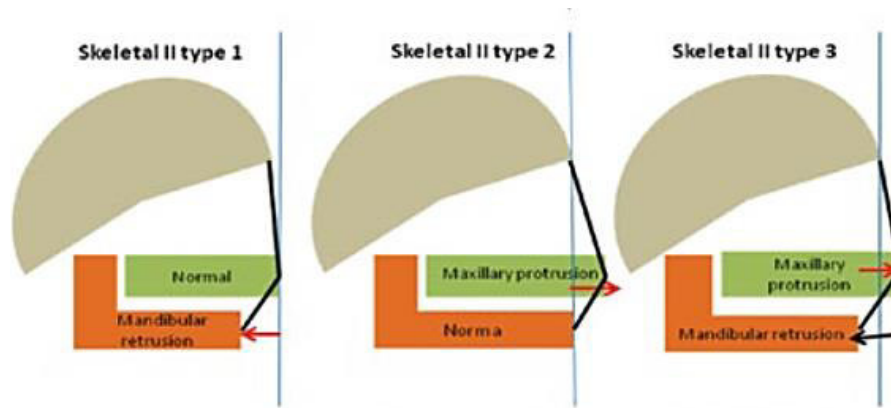


Fig. 17. Clase esquelética II
Fuente: Osman 2016

3.2.6.3 Clase III esquelética

Se define como un adelantamiento mandibular con respecto al maxilar presentándose como una mandíbula protruida, un maxilar retruido o una permutación de ambos. Se genera debido a un notable crecimiento mandibular, ubicándolo en un lugar más adelantado con respecto al maxilar, ocasionando discrepancias en el desarrollo de ambos ^{15 17 36}.

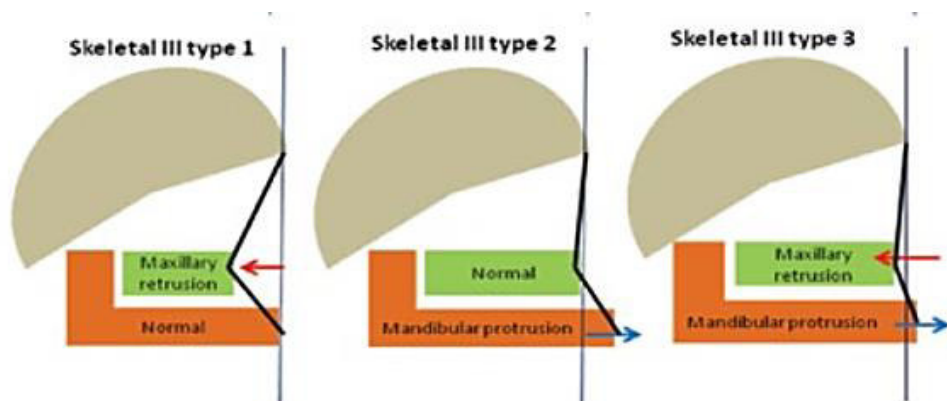


Fig. 18. Clase esquelética III
Fuente: Osman 2016

3.2.7 CLASE ESQUELETICA Y RELACIÓN CRANEOCERVICAL

El sistema craneocervical es un componente integral del cuadrante superior corporal, el cual está formado por cabeza, cuello y cintura escapular; formado por estructuras esqueléticas, músculos, ligamentos, aponeurosis, inervación e irrigación ²⁰. Este sistema está íntimamente relacionado, y múltiples de sus estructuras se encuentran compartidas, debe existir armonía entre los componentes para mantener las funciones fisiológicas que deben cumplir. Los músculos masticatorios, cervicales, ATM, e información sensorial periodontal modifican, regulan, y mantienen la postura del cuerpo simultáneamente. ^{21 44}

Sus componentes se encuentran tan íntimamente relacionados que desviaciones estructurales en la columna cervical se adhieren con una inadecuada creación de los huesos maxilares transcurrido el desarrollo y perjudican estrechamente la oclusión, de tal modo que cambios de 5° grados producen cambios en la disposición de cabeza y cuello ¹⁵. Las maloclusiones no son solo el resultado de factores genéticos y ambientales sino también posturales. ^{37 38}

Modificaciones a la postura causan a nivel estomatognático cambios en la posición mandibular por contracciones musculares al buscar y adoptar una nueva posición para poder continuar sus funciones, debido a esto, una postura incorrecta se considera un factor etiológico de las maloclusiones es un error aislar y analizar sus componentes por separado. ¹⁷

Al analizar correlaciones entre los cambios de crecimiento en la morfología craneofacial y la postura de cabeza y cuello, la reducción del ángulo craneocervical iba acompañada de un crecimiento rotacional en dirección anterior más pronunciado; mientras que su incremento se relacionó con un crecimiento rotacional anterior reducido, o inclusive dirigido hacia posterior. ³⁸

Además, se postula que una sobreextensión craneocervical conlleva al estiramiento pasivo de los tejidos blandos, comprimiendo la piel, fascia y músculos de la cabeza y cuello. Esto puede afectar el desarrollo facial. ¹⁰

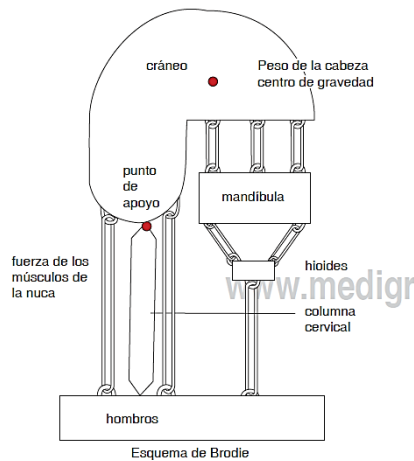
Rocabado et al. ³⁹ fue pionero en enfatizar la trascendencia de estos constituyentes en el diagnóstico, definiéndolo como la “unidad cráneo – cérico – mandibular”, habiendo mención como cambios o variaciones posturales crea compensaciones y alteraciones; además, establece la asociación entre la clase II y una postura adelantada de la cabeza con la columna cervical rectificadas. Según Ocampo et al. ²⁰ adaptaciones cervicales asociadas a las relaciones esqueléticas clase II y III no son sistémicas, pero sí recurrentes.

En la clase esquelética I, la dinámica de flexión y extensión además de la curvatura de la columna cervical no presenta compensaciones. Aquellos que presentan retrognatismo mandibular por lo general presentan la extensión craneal y curvatura cervical disminuida si no existe otra etiología asociada a trastornos posturales; mientras que los casos con prognatismo mandibular presentan un incremento de la curvatura cervical y la flexión craneal ²⁰.

3.2.8 LA POSTURA CRANEOCERVICAL E HIOIDEA EN EL DIAGNÓSTICO ORTODÓNTICO

La postura craneocervical es una labor en conjunto entre el sistema nervioso, sistema músculo esquelético, ligamentos, articulaciones brindando equilibrio ¹⁷. Esta posición se mantiene por la interrelación del aparato vestibular, el aparato visual, y sensores propioceptivos ¹⁸. Los músculos anteriores cervicales son flexores de la cabeza y del raquis cervical, además de descender la mandíbula; desempeñando un papel esencial en la estática cervical ²⁰. Contracciones musculares al nivel del sistema estomatognático produce cambios posturales y modifican la posición mandibular debido a las adaptaciones necesarias para

continuar sus funciones ¹⁰. Estas compensaciones afectan el complejo orofaríngeo, compuesto del hueso hioides, músculos cervicales y la vía faríngea, al estar estos asociados anatómicamente y funcionalmente a los maxilares ^{26 42}.



*Fig. 19. Esquema de Brodie para la dinámica craneocervical
Fuente: Ocampo et al. 2013*

La dinámica craneocervical se sintetiza como una palanca de primer grado donde el punto de apoyo se halla interpuesto al medio de la fuerza y la resistencia; la fuerza se representa por la acción de la musculatura suboccipital cuyo tono muscular constante mantiene la posición erecta del cráneo en contra de la gravedad, los cóndilos del hueso occipital sirven de punto de apoyo, y la resistencia es el mismo peso del cráneo ²⁰.

Solow et al. ¹⁶ clarificó como, en promedio, la extensión craneal en asociación con la columna vertical está en relación con una altura facial larga anterior y corta en posterior, una mayor angulación mandibular, y un reducido prognatismo mandibular; mientras que la flexión demuestra características craneofaciales opuestas.

La ubicación del hioides provee indicios sobre el funcionamiento de la musculatura submandibular y la posición lingual; y además debido a su papel en la masticación, fonación, deglución, realización del balance postural, y mantenimiento de las vías

aéreas permite al ortodoncista planear y adoptar las medidas adecuadas en el tratamiento odontológico ⁴⁰.

El hueso hioides podría poseer un rol en la morfofisiología de maloclusiones dentoesqueléticas tales como la mordida abierta ⁴⁰, o la respiración oral ⁴¹. La generación de cambios en el hueso hioides al darle una nueva ubicación estable, permite al odontólogo descartar la posibilidad de recidiva ⁴¹. . La examinación de las relaciones biomecánicas del sistema craneocervical admiten una óptima planificación de intervenciones ortodónticas ²¹.

3.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

A propósito del correcto desarrollo de este proyecto se debe hacer cuenta de los siguientes conceptos básicos.

Posición craneocervical: Relación de equilibrio establecida por el cráneo y columna cervical.

Posición hioidea: Ubicación de equilibrio del hioides mantenido por el soporte ligamentoso y la musculatura supra e infrahioidea.

Patrón esquelético: Relación maxilomandibular en el plano sagital que refiere a la posición del maxilar y mandíbula en sentido anteroposterior en el complejo craneofacial.

Cefalometría: Mediciones realizadas sobre trazados de estructuras visibles en radiografías laterales de cabeza aplicando puntos, líneas, planos y ángulos predefinidos.

3.4 HIPÓTESIS

H1: Existe diferencias de postura craneocervical y la posición del hueso hioides entre las clases esqueléticas I, II y III

H0: No existe diferencias de postura craneocervical y la posición del hueso hioides entre las clases esqueléticas I, II y III

3.5 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA	VALORES
Clase esquelética	Relación anteroposterior entre el maxilar y la mandibular		Longitud en milímetros de la proyección USP	Cualitativa nominal	Clase I: -3.5 a -5.5 mm Clase II: -3.5 a valores positivos Clase III: -5.5 a valores negativos
Posición craneocervical	Relación de equilibrio establecida con el cráneo y la columna cervical	Posición craneal	Grados del ángulo API	Cuantitativa intervalo	96 a 106 (Normal) $x < 95.9$ (Rotación posterior de cráneo) $x > 106.1$ (Rotación anterior de cráneo)
		Posición cervical	Distancia en milímetros entre C0 y C1	Cuantitativa intervalo	4 a 9 mm (Normal) $x > 9.1$ mm (Incremento del C0-C1)

					x < 3.9 mm (Disminución del C0-C1)
			Longitud de la profundidad cervical en milímetros	Cuantitativa intervalo	8 a 12 mm (Normal) 0.1 a 7.9 mm (Columna rectificada) x > 12.1 mm (Columna lordótica) x < 0 mm (Columna cifótica)
Posición del hioides	La posición vertical del hioides respecto a la columna cervical y la sínfisis mandibular		Distancia perpendicular del punto H al plano C3-RGn en milímetros	Cuantitativa intervalo	3 a 7 mm (Normal) x < 0 mm (Posición alta) x > 7 mm (Posición Baja)

4. METODOLOGÍA

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

- Observacional: El estudio no modifica las variables.
- Comparativo: El estudio busca examinar el contraste entre los grupos de la muestra.
- Transversal: El registro de las mediciones se hará en un solo tiempo.
- Retrospectivo: Las radiografías cefalometricas a ser usadas en la investigación fueron registradas en un tiempo pasado.

4.2 POBLACION Y MUESTRA

4.2.1 POBLACIÓN

La población corresponde a los pacientes que forman parte de la base de datos del grupo de investigación DIE, “Desarrollo e Investigación en Estomatología”, registrado vicerrectorado de investigación y de posgrado UNMSM correspondientes al periodo 2015 al 2022, dando un universo de 669.

4.2.2 MUESTRA

El total de radiografías recolectadas fue de 669, de las cuales hizo selección de 100 radiografías cefalometricas para el patrón esquelético clase I, II y III de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión, dando por total una muestra de 300 radiografías cefalometricas.

Tipo de muestra

La muestra en este trabajo de investigación utilizado fue de tipo no probabilística de selección por conveniencia.

Unidad muestral

La cefalometría de los sujetos incluidos en la base de datos del grupo de investigación DIE, “Desarrollo e Investigación en Estomatología”, correspondientes al periodo 2015 al 2022.

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- Sujetos con dentición definitiva o pacientes con dentición mixta que presenten la primera molar definitiva.
- Sujetos sin abordaje ortopédico o kinesiológico previo.
- Sujetos con carencia de traumatismos craneofaciales o implicaciones sistémicas que generaron variantes posturales.
- Sujetos con imagenología cefalométrica en la cual se visualice la séptima vértebra cervical.

Criterios de exclusión

- Sujetos con tratamientos ortopédicos presentes o previos.
- Sujetos con dentición decidua
- Sujetos con tratamiento kinesiológico.
- Sujetos con traumatismos cráneocervicales o craneofaciales
- Sujetos con alteraciones sistémicas que conllevan modificación postural.
- Sujetos operados quirúrgicamente a nivel cervical o craneofacial.

4.3 PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS

Para validar los resultados a ser obtenidos en la elección de puntos cefalométricos en el programa computacional Nemoceph y durante la recolección de datos, el investigador fue calibrado por el asesor nombrado Dr. C.D. Luis Fernando Pérez Vargas, especialista en Ortodoncia, para proveer de identificación a los errores de técnica y procedimiento, además de determinar la confiabilidad, repetitividad y reproducibilidad en la medición de las variables.

Para la calibración se hizo uso 30 cefalometrías del consultorio privado del Dr. C.D. Luis Fernando Pérez Vargas. Los resultados fueron procesados dentro del programa

IBM SPSS Statistics 21.0 por medio de la prueba de Kappa, obteniéndose un índice de concordancia de 0,91.

Se hizo selección de las historias clínicas con radiografías cefalométricas de la base de datos del grupo de investigación DIE “Desarrollo e Investigación en Estomatología” correspondientes al periodo 2015 al 2022 de acuerdo a criterios de inclusión y exclusión.

Las radiografías cefalométricas que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, fueron introducidas en forma digital al programa computacional Nemoceph.

Dentro del software cefalometrico Nemoceph; para la clasificación se realizó la elección de puntos cefalométricos requeridos para realizar los análisis digitales cefalometrico de Rocabado, la proyección USP, y la técnica de Penning. La muestra se conformó en tres grupos según su patrón esquelético de acuerdo al valor de la proyección USP durante el análisis cefalometrico digital. Los puntos y planos cefalometricos usados en esta investigación fueron:

PROYECCIÓN USP

- A: Punto más deprimido de la concavidad anterior maxilar.
- B: Punto más deprimido de la concavidad anterior mandibular.
- N: Punto más anterior de la sutura frontonasal.
- ENP: Punto más posterior del paladar duro.
- Go: punto más exterior e inferior del ángulo goniaco mandibular.
- Me: Punto más inferior de la sínfisis mentoniana.
- P': Punto formado por el entrecruzamiento del plano NA con el piso de la fosa nasal.
- A': Proyección perpendicular del punto A sobre la bisectriz USP.
- B': Proyección perpendicular del punto B sobre la bisectriz USP.

ANALISIS DE ROCABADO

- C0 - C1: Distancia de la base suboccipital al arco posterior de la primera vértebra cervical.
- C3: El punto más anteroinferior del cuerpo de la tercera vértebra cervical.
- H: El punto más anterosuperior del cuerpo del hioides.
- ENP: Punto más posterior del paladar duro.
- RGn: Punto más posteroinferior de la sínfisis mandibular.
- MGP (Plano de McGregor): Línea desde el punto ENP a la base del occipital.
- OP (Plano odontoideo): Línea desde el punto más anteroinferior del cuerpo de vértebra C2 al ápice del proceso odontoideos.
- H': Proyección perpendicular del Punto H sobre el plano C3-RGn.
- API (Angulo posteroinferior): Intersección del MGP y OP.

TÉCNICA DE PENNING

- X: Margen más posterosuperior del proceso odontoideo de la vértebra C2.
- Y: Punto posteroinferior del cuerpo de la vértebra C7.

4.4 PROCESAMIENTO DE DATOS

Las medidas de patrón esquelético, ángulo API, espacio suboccipital, longitud de la profundidad cervical y distancia del punto H al plano C3 - RGn recolectadas durante el análisis de datos fueron registradas en la ficha de acopio de datos (Anexo 4).

La información proveniente de esta ficha fue transpuesta a una hoja de cálculo de Microsoft Excel para su posterior análisis estadístico en el programa IBM SPSS Statistics 21.0. El paquete estadístico IBM SPSS fue usado para confeccionar y codificar la base de datos con un intervalo de confianza del 95%.

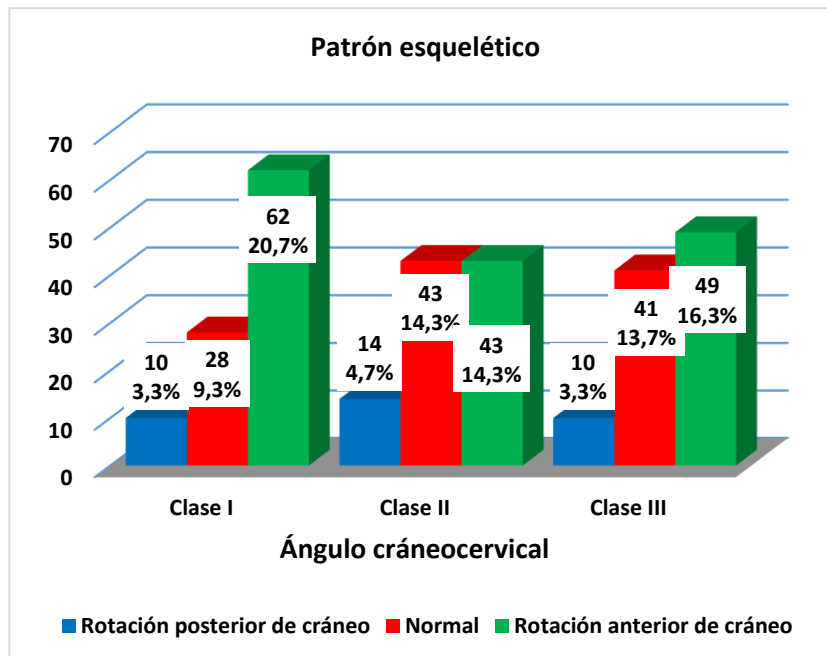
4.5 ANALISIS DE RESULTADOS

TABLA N°1: Frecuencia de los valores del grado del ángulo craneocervical según patrón esquelético.

		Patrón esquelético						N
		Clase I		Clase II		Clase III		
		N	%	N	%	N	%	
Ángulo craneocervical	Rotación posterior de cráneo ($x < 95.1^\circ$)	10	10,0%	14	14,0%	10	10,0%	34
	Normal ($96^\circ - 106^\circ$)	28	28,0%	43	43,0%	41	41,0%	112
	Rotación anterior de cráneo ($x > 106.1^\circ$)	62	62,0%	43	43,0%	49	49,0%	154
Total		100		100		100		300

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N°1: Frecuencia de los valores del grado del ángulo craneocervical según patrón esquelético.



Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°1 observamos que 51.3% (154) del total de la muestra presentaron una rotación anterior de cráneo según el análisis de Rocabado, mientras que un 11.3% (34) presentaron una rotación posterior de cráneo. En el total de la muestra, 112 sujetos (37.3%) presentaron un ángulo craneocervical normal.

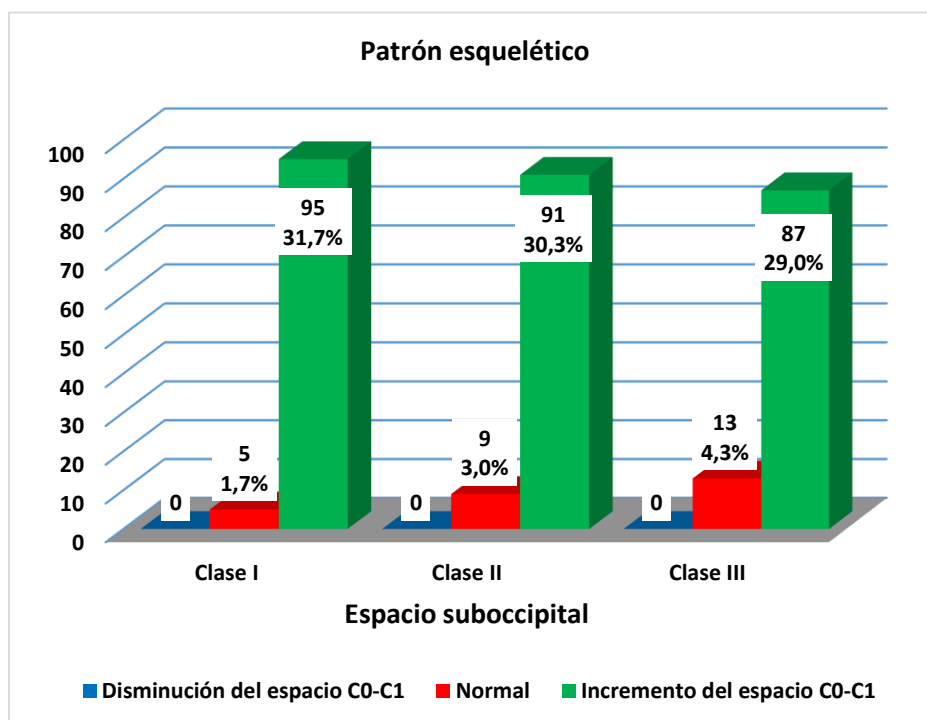
Dentro de las muestras en el patrón esquelético clase I y III, la rotación anterior de cráneo se encuentra de forma mayoritaria, de 20,7% (62) y 16,3% (49) radiografías cefalométricas respectivamente. En la clase II, se halló la presencia del ángulo craneocervical normal y del ángulo craneocervical incrementado en cantidad equitativa de 14,3% (43).

TABLA N°2: Frecuencia del tamaño del espacio suboccipital según patrón esquelético.

		Patrón esquelético						N
		Clase I		Clase II		Clase III		
		N	%	N	%	N	%	
Espacio suboccipital	Disminución del espacio C0-C1 (x<3.9 mm)	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0
	Normal (4-9 mm)	5	5,0%	9	9,0%	13	13,0%	27
	Incremento del espacio C0-C1 (x>9.1 mm)	95	95,0%	91	91,0%	87	87,0%	273
Total		100		100		100		300

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N°2: Frecuencia del tamaño del espacio suboccipital según patrón esquelético.



Fuente: Elaboración propia

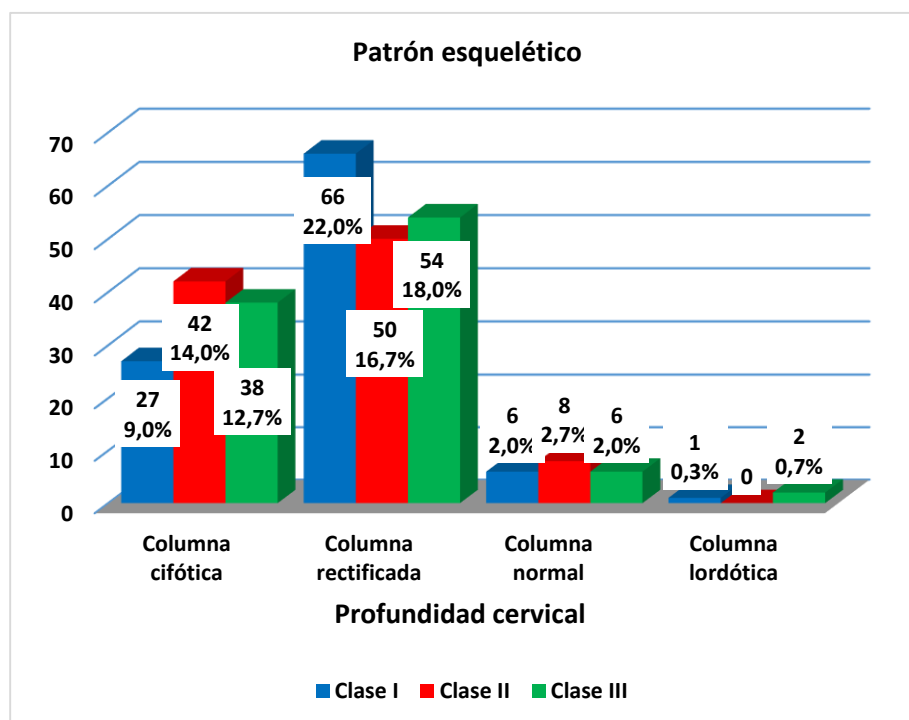
En la tabla N°2 se observó una prevalencia del incremento del espacio suboccipital en los diferentes patrones esqueléticos (clase I n=95 (31,7%), clase II n=91(30,3%), clase III n=87 (29,0%). En la clase esquelética I, 5 (1,7%) radiografías presentaron un espacio suboccipital normal; en la clase esquelética II fueron 9 (3,0%) radiografías, y en la clase esquelética III fueron 13 (4,3%) radiografías. No se presentó ningún caso en el cual el espacio suboccipital se encontraba disminuido.

TABLA N°3: Frecuencia del tamaño de la profundidad cervical según patrón esquelético.

		Patrón esquelético						N
		Clase I		Clase II		Clase III		
		N	%	N	%	N	%	
Profundidad cervical	Columna cifótica ($x < 0$)	27	27,0%	42	42,0%	38	38,0%	107
	Columna rectificada (0.1-7.9 mm)	66	66,0%	50	50,0%	54	54,0%	170
	Columna normal (8-12 mm)	6	6,0%	8	8,0%	6	6,0%	20
	Columna lordótica ($x > 12.1$ mm)	1	1,0%	0	0,0%	2	2,0%	3
Total		100		100		100		300

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N°3: Frecuencia del tamaño de la profundidad cervical según patrón esquelético.



Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°3 se observa que, en la muestra total, el 35.7% (107) presentaron una columna cifótica, el 56.7% (170) presentaron una columna rectificada, el 6.7% (20) una curvatura normal, y el 1.0% (3) presento una columna lordótica.

En la clase esquelética I, 27 (9,0%) radiografías presentaron una columna cifótica; 66 (22,0%) resultaron con una columna rectificada, 6 (2,0%) presentaron una columna normal, y en una 1 (0,3%) radiografía se encontró una columna lordótica.

En la clase esquelética II, 42 (14,0%) radiografías presentaron una columna cifótica; 50 (16,7%) resultaron con una columna rectificada, 8 (2,7%) presentaron una columna normal, no se presentó ningún caso columna lordótica.

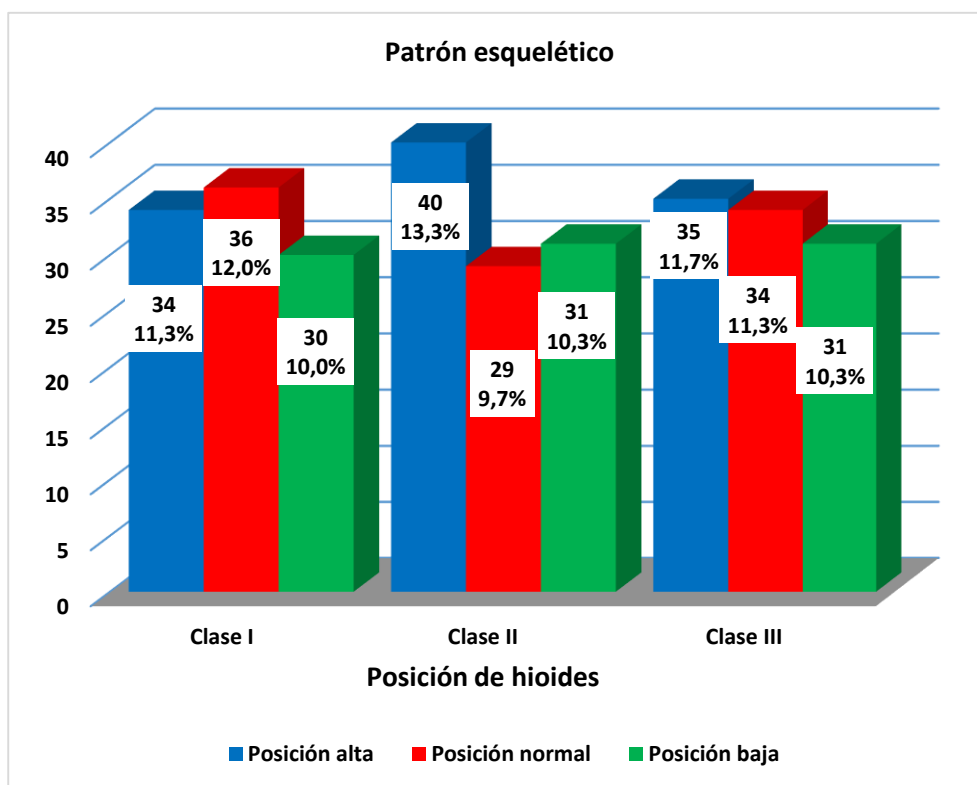
En la clase esquelética III, 38 (12,7%) radiografías presentaron una columna cifótica; 54 (18,0%) resultaron con una columna rectificada, y 6 (2,0%) presentaron una columna normal, 2 (0,7%) radiografía se encontró una columna lordótica.

TABLA N°4: Frecuencia de la ubicación del hioides según patrón esquelético.

		Patrón esquelético						N
		Clase I		Clase II		Clase III		
		N	%	N	%	N	%	
Posición de hioides	Posición alta ($x < 2.9$ mm)	34	34,0%	40	40,0%	35	35,0%	109
	Posición normal (3-7 mm)	36	36,0%	29	29,0%	34	34,0%	99
	Posición baja ($x > 7.1$ mm)	30	30,0%	31	31,0%	31	31,0%	154
Total		100		100		100		300

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N°4: Frecuencia de la ubicación del hioides según patrón esquelético.



Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°4 observamos como en la muestra total, el 36,3% (109) presentaron una posición alta del hioides, el 33,0% (99) presento una posición normal del hioides, y en el 51,3% (154) se halló una posición baja del hioides.

En la clase esquelética I, 34 (11,3%) radiografías presentaron una posición alta del hioides; 36 (12,0%) resultaron con una posición normal, y en 30 (10,0%) radiografías se halló una posición baja del hioides.

En la clase esquelética II, 40 (13,3%) radiografías se presentó una posición alta del hioides; en 29 (9,7%) se encontró una posición normal, y 31(10,3%) radiografías mostraron una posición baja del hioides.

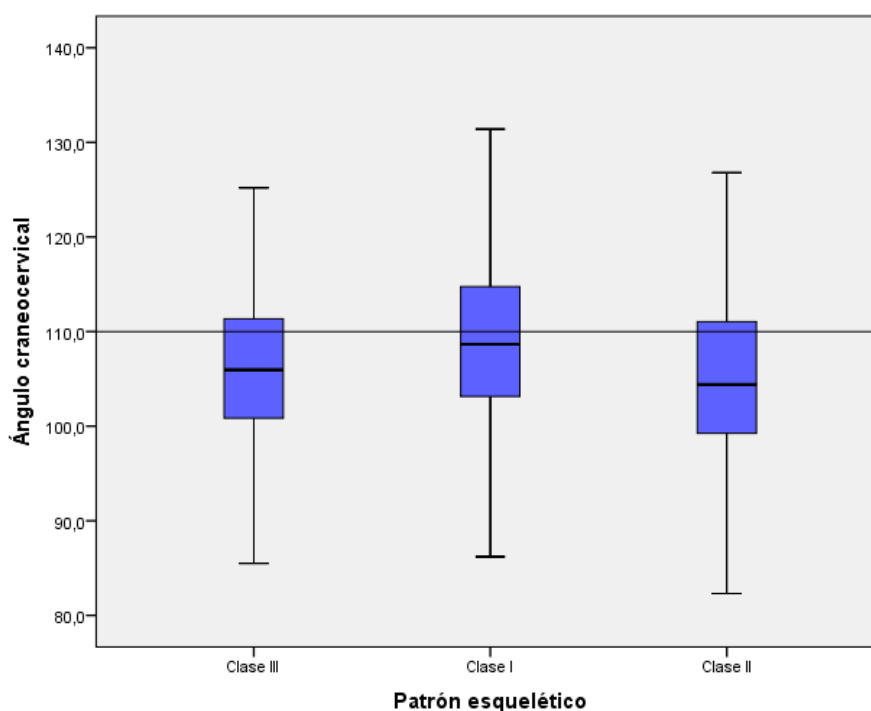
En la clase esquelética III, 35 (11,7%) radiografías presentaron una posición alta del hioides; 34 (11,3%) resultaron con una posición normal, y 31(10,3%) presentaron una posición baja del hioides.

TABLA N°5: Comparación del ángulo craneocervical de los diferentes patrones esqueléticos obtenida por medio de la prueba ANOVA.

Ángulo craneocervical						
Patrón esquelético.	N	Media	Desviación típica	Error típico	ANOVA	Valor p
Clase I	100	108,137	8,6200	0,8620	4,268	0,015
Clase II	100	104,735	8,3864	0,8386		
Clase III	100	105,853	8,1680	0,8168		
Total	300	106,242	8,4847	0,4899		

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N°5: Distribución de los valores del grado del ángulo craneocervical según patrón esquelético.



Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°5 muestra la media respectiva del ángulo craneocervical en cada patrón esquelético en conjunto con su desviación típica. El ángulo craneocervical promedio en la clase I fue de $m= 108.137^\circ$ s. 8.6200, en la clase II fue de $m=104.735$ s. 8.3864 y en la clase III fue de $m=105.853^\circ$ s. 8.1680.

Los resultados de la prueba ANOVA ($F=4.268$, $p= 0.015$) indica que existe diferencias significativas entre las medias de los grupos. El supuesto de homogeneidad de

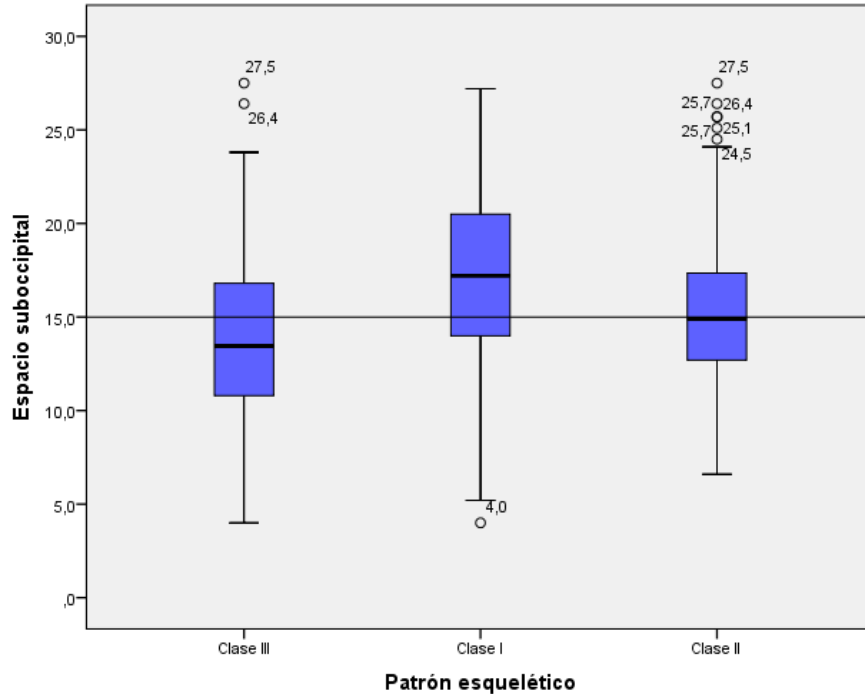
varianzas de los grupos (clase I, clase II y clase III) se cumple (Levene=0.318, $p=0.728$).

TABLA N°6: Comparación del tamaño del espacio suboccipital de los diferentes patrones esqueléticos obtenido por medio de la prueba ANOVA.

Espacio suboccipital						
Patrón esquelético.	N	Media	Desviación típica	Error típico	ANOVA	Valor p
Clase I	100	16,847	4,2584	0,4258	11,220	0,000
Clase II	100	15,296	4,6289	0,4629		
Clase III	100	13,894	4,3337	0,4334		
Total	300	15,346	4,5582	0,2632		

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N°6: Distribución de los valores del tamaño del espacio suboccipital según patrón esquelético.



Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°6 muestra la media del espacio suboccipital en cada patrón esquelético en conjunto con su desviación típica. El tamaño en milímetros del espacio suboccipital promedio en la clase I fue de $m=16.847$ s. 4.2584 , en la clase II fue de $m=15.296$ s. 4.6289 y en la clase III fue de $m=13.894$ s. 4.3337 .

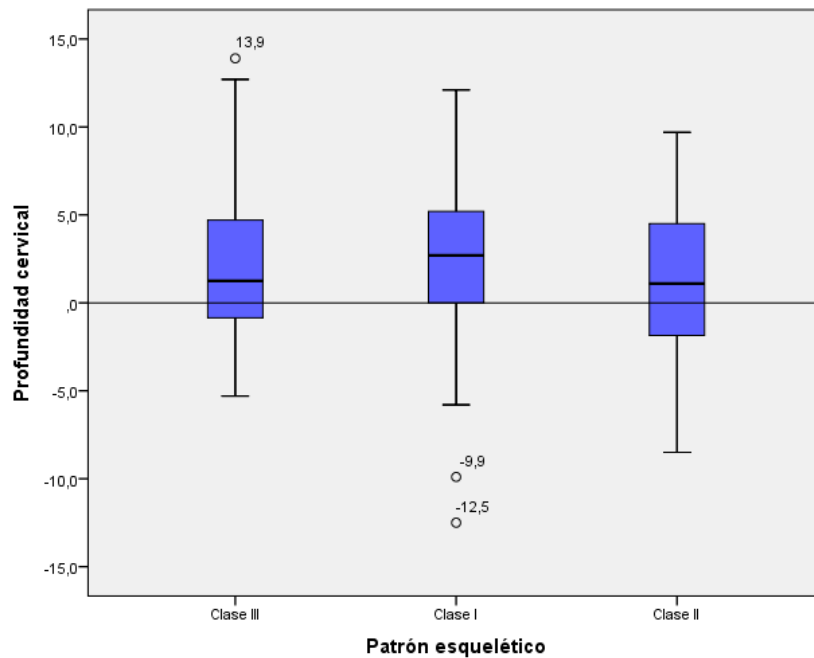
Los resultados de la prueba ANOVA ($F=11.220$, $p= 0.000$) indica que existe diferencias significativas entre las medias de los grupos. El supuesto de homogeneidad de varianzas de los grupos (clase I, clase II y clase III) se cumple ($Levene=0.204$, $p=0.816$).

TABLA N°7: Comparación de la profundidad cervical de los diferentes patrones esqueléticos obtenidos por medio de la prueba ANOVA.

Profundidad cervical						
Patrón esquelético.	N	Media	Desviación típica	Error típico	ANOVA	Valor p
Clase I	100	2,638	4,3276	0,4328	2,515	0,083
Clase II	100	1,281	4,4085	0,4408		
Clase III	100	1,927	4,0991	0,4099		
Total	300	1,949	4,3020	0,2484		

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N°7: Distribución de los valores de la profundidad cervical según patrón esquelético.



Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°7 muestra la media de la profundidad cervical de cada patrón esquelético en conjunto con su desviación típica. El tamaño en milímetros de la profundidad cervical promedio en la clase I fue de $m=2.638$ s. 4.3276 , en la clase II fue de $m=1.281$ s. 4.4085 y en la clase III fue de $m=1.927$ s. 4.0991 .

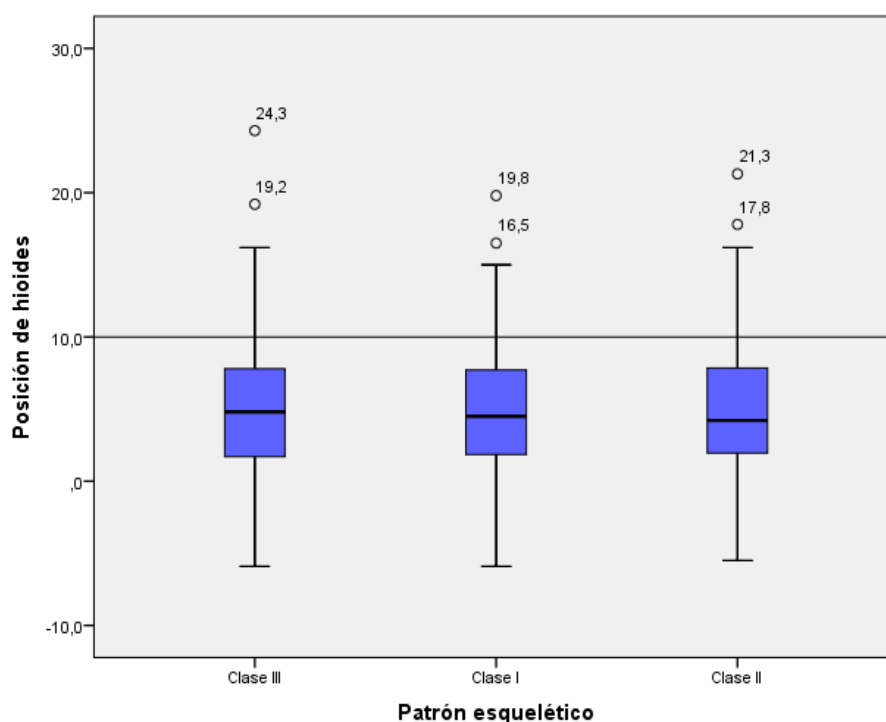
Los resultados de la prueba ANOVA ($F=2.515$, $p= 0.083$) indica que no existen diferencias significativas entre las medias de los grupos. El supuesto de homogeneidad de varianzas de los grupos (clase I, clase II y clase III) se cumple (Levene= 0.350 , $p=0.705$).

TABLA N°8: Comparación de la ubicación del hioides de los diferentes patrones esqueléticos obtenido por medio de la prueba ANOVA.

Posición del hioides						
Patrón esquelético.	N	Media	Desviación típica	Error típico	ANOVA	Valor p
Clase I	100	4,790	4,8361	0,4836	0,102	0,903
Clase II	100	5,071	4,9664	0,4966		
Clase III	100	5,053	4,9870	0,4987		
Total	300	4,971	4,9155	0,2838		

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N°8: Distribución de los valores de la ubicación del hioides según patrón esquelético.



Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°8 muestra la media de la posición del hioides de cada patrón esquelético en conjunto con su desviación típica. El tamaño en milímetros de la posición del hioides promedio en la clase I fue de $m=4.790$ s. 4.8361 , en la clase II fue de $m=5.071$ s. 4.9664 y en la clase III fue de $m=5.053$ s. 4.9870 .

Los resultados de la prueba ANOVA ($F=0.102$, $p= 0.903$) indica que no existen diferencias significativas entre las medias de los grupos. El supuesto de homogeneidad de varianzas de los grupos (clase I, clase II y clase III) se cumple (Levene= 0.139 , $p=0.870$).

TABLA N°9: Comparación múltiple del ángulo craneocervical entre los diferentes patrones esqueléticos obtenida por la prueba de Tukey.

Tabla de comparaciones múltiples				
(I) Patrón esquelético	(J) Patrón esquelético	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Valor p
Clase I	Clase III	2,2840	1,1870	0,134
	Clase II	3,4020*	1,1870	0,012
Clase II	Clase III	-1,1180	1,1870	0,614
	Clase I	-3,4020*	1,1870	0,012
Clase III	Clase I	-2,2840	1,1870	0,134
	Clase II	1,1180	1,1870	0,614

Fuente: Elaboración propia

La tabla N°9 observa que no se halló una diferencia significativa entre las medias del ángulo cráneo cervical en el patrón esquelético clase I y clase II al compararlo con la clase III (clase I-clase III $p=0.134$, clase II-clase III $p=0.614$). Mediante la prueba de Tukey se encontró una diferencia significativa ($p=0.012$) entre las medias del ángulo cráneo cervical en el patrón esquelético clase I y clase II.

TABLA N°10: Comparación múltiple del tamaño del espacio suboccipital entre los diferentes patrones esqueléticos obtenida por la prueba de Tukey.

Tabla de comparaciones múltiples				
(I) Patrón esquelético	(J) Patrón esquelético	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Valor p
Clase I	Clase III	2,9530*	0,6237	0,000
	Clase II	1,5510*	0,6237	0,036
Clase II	Clase III	1,4020	0,6237	0,065
	Clase I	-1,5510*	0,6237	0,036
Clase III	Clase I	-2,9530*	0,6237	0,000
	Clase II	-1,4020	0,6237	0,065

Fuente: Elaboración propia

La tabla N°10 evidencia que no se halló una diferencia significativa entre las medias del espacio suboccipital del patrón esquelético clase III y clase II mediante la prueba de Tukey (clase III-clase II $p=0.065$). La media del patrón esquelético clase I se encontró diferente de forma significativa al compararse con las medias el patrón esquelético clase II y clase III (clase I-clase II $p= 0.036$, clase I-clase III $p=0.000$).

TABLA N°11: Comparación múltiple del tamaño de la profundidad cervical entre los diferentes patrones esqueléticos obtenida por la prueba de Tukey.

Tabla de comparaciones múltiples				
(I) Patrón esquelético	(J) Patrón esquelético	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Valor p
Clase I	Clase III	0,7110	0,6053	0,469
	Clase II	1,3570	0,6053	0,066
Clase II	Clase III	-0,6460	0,6053	0,535
	Clase I	-1,3570	0,6053	0,066
Clase III	Clase I	-0,7110	0,6053	0,469
	Clase II	0,6460	0,6053	0,535

Fuente: Elaboración propia

La tabla N°11 evidencia que no se halló una diferencia significativa entre las medias de la profundidad cervical del patrón esquelético clase I, clase II y clase III (clase I-clase II $p=0.066$, clase I-clase III $p=0.469$, clase II-clase III $p=0.535$).

TABLA N°12: Comparación múltiple del tamaño de la posición del hioides entre los diferentes patrones esqueléticos obtenida por la prueba de Tukey.

Tabla de comparaciones múltiples				
(I) Patrón esquelético	(J) Patrón esquelético	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Valor p
Clase I	Clase III	-,2630	,6972	0,925
	Clase II	-,2810	,6972	0,914
Clase II	Clase III	,0180	,6972	1,000
	Clase I	,2810	,6972	0,914
Clase III	Clase I	,2630	,6972	0,925
	Clase II	-,0180	,6972	1,000

Fuente: Elaboración propia

La tabla N°12 muestra que de acuerdo a la prueba de Tukey no se halló una diferencia significativa entre las medias de la posición del hioides del patrón esquelético clase I, clase II y clase III (clase I-clase II $p=0.914$, clase I-clase III $p=0.925$, clase II-clase III $p=1.000$).

5. DISCUSIÓN

El estudio de la unidad cráneo-cervical por medio del análisis propuesto por Rocabado⁵ nos permite determinar el balance biomecánico de los maxilares, el cráneo y la columna cervical, permitiendo visualizar la existencia de posibles perturbaciones cuya presencia puede llegar a establecer patrones en los cuales se muestra la influencia de estos elementos sobre el sistema estomatognático, también postula que las medidas del ángulo craneocervical (API) se complementan con el espacio suboccipital, ambas generando una reacción en cadena para el resto de estructuras. Además de describir una asociación entre clase II y un API reducido (rotación posterior de cráneo) y clase III con un API aumentado³⁹, coincidiendo con los resultados de Orna¹⁷ quien demostró la presencia de correlación inversa entre la clase esquelética según Steiner (ANB) y el ángulo craneocervical.

En esta investigación se encontró un predominio de la rotación anterior de cráneo (API >106.1°) en toda la muestra; en concordancia con el postulado de Rocabado ^{5 39}, el 49% de los sujetos clase III presentaron un API aumentado (m=105.853° s. 8.1680); sin embargo, en los sujetos clase II, el ángulo craneocervical aumentado y en su apertura normal se encontró de forma equitativa (43%), siendo su promedio m=104.735 s. 8.3864. Igualmente, Parrales ⁴³ encontró mayor presencia de relación anterior API en sujetos clase III, pero API normal en sujetos clase I y clase II.

En contraste, se encuentra la investigación realizada por Sandoval et al ³ y Liu et al ⁸, quien describió los individuos clase III presentaron ángulo API disminuido con flexión craneocervical (m= 100.23°, s= 9.97) y aquellos con patrón esquelético clase II presentaron ángulo API aumentado (m=100.11, s=8.88) con extensión craneocervical. Estas diferencias respecto a los valores del ángulo craneocervical en las diferentes clases esqueléticas se puede deber a los diferentes análisis que Sandoval (Delaire), Liu (ANB y Wits) y Parrales (Ricketts) usaron en sus investigaciones para establecer la relación sagital entre los maxilares; tal como se demostró en la indagación realizada por García et al ¹² en la cual al evaluar el ángulo craneocervical, distancia C0-C1, posición del hioides y curvatura cervical en las diferentes clases esqueléticas según Steiner (ANB), solo la curvatura cervical y distancia C0-C1 fueron comparaciones significativas; sin embargo, al usar la evaluación de Wits no se encontró diferencias significativas en ninguna medición.

En este estudio tras la evaluación de los resultados podemos concluir que existen diferencias significativas de la postura craneocervical respecto al ángulo craneocervical y el espacio suboccipital en los patrones esqueléticos clase I, clase II y clase III. Los resultados fueron similares a los encontrados por Cárdenas et al ¹³ tras analizar 115 radiografías laterales de cráneo y comparar las medias de las clases esqueléticas II y III; en contraste con Gil ⁶, quien concluyó que no existen diferencias significativas entre las distintas clases esqueléticas en el ángulo craneocervical y el espacio C0-C1. Rosa

et al ¹¹ reportó igualmente la ausencia de diferencias significativas del ángulo craneocervical entre los patrones esqueléticos. Sandoval et al ³ coincidió señalando la ausencia de diferencias significativas de ángulo craneocervical en las clases esqueléticas II y III, sin dar conclusión sobre la clase I pues no se encontró incluida en su estudio.

Respecto al tamaño en milímetros del espacio suboccipital promedio en la clase I fue de $m=16.847$ s. 4.2584 , en la clase II fue de $m=15.296$ s. 4.6289 y en la clase III fue de $m=13.894$ s. 4.3337 , con una prevalencia del espacio suboccipital aumentado (C0-C1 > 9.1 mm) en toda la muestra, con ninguna de las clases esqueléticas presentando un C0-C1 disminuido; por otro lado, los resultados de las investigaciones de Fuentes et al ⁹ y Gil ⁶ obtuvieron predominancia de C0-C1 en rango normal en sus muestras.

El valor promedio del espacio C0-C1 se mostró diferente en otros estudios. Rosa et al ¹¹ (2012) en una muestra de 92 niños obtuvo los siguientes valores promedio C0-C1 $m=8.22$ s= 3.14 , C0-C1 $m=9.53$ s= 4.34 , C0-C1 $m=6.45$ s= 2.27 para la clase esquelética I, II y III respectivamente. Cárdenas et al ¹³ obtuvo el promedio C0-C1 $m=6.4$ s= 2.37 para la clase esquelética II y C0-C1 $m=8.06$ s= 2.02 para la clase III. Los valores promedio en estos trabajos de investigación son mucho menores a los hallados en la presente tesis.

Asimismo, los resultados encontrados en esta investigación respecto a las discrepancias de posición del hioides entre las clases esqueléticas coinciden con los resultados de Bilal ⁴² y Gil ⁶, quienes no hallaron diferencias significativas en las medidas lineares de la ubicación del hueso hioides en relación con el maxilar inferior (H-H') entre las diferentes clases esqueléticas; excepto en las distancias H-RGn, H-C3, y C3-RGn, que resultaron tener un promedio superior en sujetos clase III en contraste a sujetos clase I y clase II; coincidiendo parcialmente con los resultados de Orna ¹⁷ (2021), quien tras la evaluación de tomografías de haz cónico, concluyó que la posición del hioides (H-H') es estable e independiente al patrón esquelético. Rosa et al ¹¹ también reportó la presencia

de un triángulo hioidal positivo, lo cual indicó normalidad en la mayoría de individuos de su muestra independientemente de su patrón esquelético.

En la investigación realizada por Gil⁶, se halló una alta variabilidad de frecuencias de la disposición del hioides (H-H') según la clase esquelética, con la mayoría de los sujetos presentando bien una posición baja o alta del hueso hioides; estos resultados fueron similares a los presentes en esta tesis, en la cual la frecuencia de la posición alta del hueso hioides fue mayor en los patrones esqueléticos clase II (40%) y clase III (35%), con posiciones alteradas del hueso hioides predomina en la clase I esquelética (64%). Esta alta variabilidad en la posición del hioides dentro de una misma clase esquelética difiere de lo planteado por Cuccia et al⁴⁴, quien observó como cambios en la posición mandibular pueden afectar la ubicación del hueso hioides.

Igualmente, en los resultados del presente trabajo no se halló una diferencia representativa de la profundidad cervical en las distintas clases esqueléticas, resultado compartido con Gil⁶, presentando la predominancia de la columna cervical rectificadas en los tres grupos.

Limaylla¹⁸ y Gil⁶ demostraron predominio de columna cervical rectificadas; y en el caso de la investigación desarrollada por Parrales⁴³, los sujetos de clase I y clase II ambos presentaron una postura cervical rectificadas. Esto difiere de Fuentes et al⁹ que obtuvo el 35% de su muestra presentando una columna cervical cifótica.

Esto puede explicarse por resultados como los adquiridos por Fuentes et al⁹, que demostraron la existencia de un alto porcentaje de variabilidad en el equilibrio ortostático del área craneocervical, en contraste al postulado de Rocabado sobre la complementación de la medida API con el espacio suboccipital. Esta diferencia en conclusiones puede deberse a otras variables como edad, sexo y grupo étnico⁴⁵, tal como en el estudio realizado por Orna¹⁷ todas las medidas difirieron según sexo, en el

cual los sujetos masculinos presentaron mayores valores en API, C0-C1 y altura hioidea (H-H').

6. CONCLUSIONES

En este estudio tras la evaluación de los resultados podemos concluir que existen diferencias significativas de la postura craneocervical en lo que respecta al ángulo craneocervical y el espacio suboccipital en los patrones esqueléticos clase I, clase II y clase III; no hay diferencia significativa de la profundidad cervical y la posición del hueso hioides en los tres grupos.

Se halló diferencias significativas del ángulo craneocervical entre el patrón esquelético clase I y clase II; no se encontró diferencias significativas entre la clase I y clase III, y tampoco entre la clase II y clase III.

Se halló diferencias significativas del espacio suboccipital entre el patrón esquelético clase I y clase III; al igual que entre la clase I y clase II. No se encontró diferencias significativas entre la clase II y clase III.

7. RECOMENDACIONES

Al encontrarse diferencias en la postura craneocervical en las diferentes clases esqueléticas en lo que respecta a la medición del ángulo craneocervical y espacio suboccipital, se sugiere más estudios para verificar reproducción de resultados; pero incrementando la muestra, utilizando un método probabilístico para su selección, y considerando homogeneidad en las variables de sexo y grupo etario.

Dar mayor importancia a la digitalización y al uso de recursos tecnológicos, además de considerar utilizar diferentes softwares para la realización de análisis cefalométricos digitales puesto que cada software hace uso de diferentes fórmulas para el cálculo de resultados, por lo tanto es posible que se obtengan valores distintos al analizar un mismo sujeto. Ejemplos de otros softwares tales como CEFAX, FACAD, PLANMECA ROMEXIS, CEFAD 3D, CEFMED o RADIOCEF entre otros.

Se propone realizar el estudio de las variables en estudio aplicando otros análisis cefalométricos; por ejemplo, utilizar Ricketts, Wits, o Steiner para establecer el patrón esquelético; para identificar la veracidad de los métodos y la presencia de diferencia en los resultados.

Se recomienda la elaboración más investigaciones acerca del funcionamiento biomecánico y asociación de las estructuras anatómicas de la región cervical, craneal y maxilar con muestras representativas para y entre los tres patrones esqueléticos.

8. BIBLIOGRAFIA

1. Di Giacomo P, Ferrara V, Accivile E, Ferrato G, Polimeni A, Di Paolo C. Relationship between Cervical Spine and Skeletal Class II in Subjects with and without Temporomandibular Disorders. Pain Research and Management. 16 de octubre de 2018
2. Ferreira de Oliveira I. FCNAUP - The effects of orthodontic treatment on the hyoid bone position: a retrospective study [Internet]. [Citado 2 de enero de 2022]. Disponible en: https://sigarra.up.pt/fcnaup/en/pub_geral.pub_view?pi_pub_base_id=428804
3. Sandoval C, Díaz A, Manríquez G. Relationship between craniocervical posture and skeletal class: A statistical multivariate approach for studying Class II and Class III malocclusions. 4 de marzo de 2021; 39(2):133-40.
4. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. American Journal of Orthodontics. 1 de octubre de 1953; 39(10):729-55.
5. Rocabado M. Análisis biomecánico cráneo cervical a través de una teleradiografía lateral. Rev chil ortod. 1984; 42-52.
6. Gil Mori LI. Evaluación céfalométrica de la posición cráneo cervical en pacientes con patron esquelético Clase I, II Y III. Repositorio de Tesis - UNMSM [Internet]. 2013 [citado 9 de mayo de 2022]; Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/3414>
7. Prado Cárdenas FA. Correlación entre la evaluación de la columna cervical aplicando el método de Penning en comparación con el informe radiológico convencional para la evaluación de la Lordosis cervical. Universidad Nacional Mayor de San Marcos

[Internet]. 2014 [citado 13 de noviembre de 2022]; Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/3785>

8. Liu Y, Wang S, Wang C, Liu C. Relationships of vertical facial pattern, natural head position and craniocervical posture in young Chinese children. *CRANIO®*. 3 de septiembre de 2018; 36(5):311-7.

9. Fuentes R, Henríquez J, Sandoval P, Matamala F. [Anatomo-radiological study of the cranio-cervical region in 60 students from Universidad de la Frontera, Chile]. *Revista Medica de Chile*. Diciembre de 1996; 124(12):1483-8.

10. Aldana A, Báez R J, Sandoval C C, Vergara N C, Cauvi L D, Fernández de la Reguera A. Association between Malocclusion and Position of the Head and Neck. *International journal of odontostomatology*. Agosto de 2011; 5(2):119-25.

11. Rosa L., Moraes L. Relation Between the Craniocervical Cephalometric Analysis and Class I, II and III Skeletal Patterns in Young Subjects. *Brazilian Dental Science*. 26 de septiembre de 2012; 15(1):53-60

12. Garcia N, Sanhueza A, Cantin M, Fuentes R. Evaluation of Cervical Posture of Adolescent Subjects in Skeletal Class I, II, and III. *International Journal of Morphology*. 1 de junio de 2012; 30:405-10.

13. Cárdenas JM, Flores Flores JC, Gutiérrez Cantú FJ, Cárdenas GM, Sánchez Meraz W, Guerrero Barrera AL. Morphometric Study of the Skull-Cervical Position in Patients with Skeletal Class II and III. *International Journal of Morphology*. Junio de 2015; 33(2):415-9.

14. Pérez A. Prevalencia de alteraciones de postura cráneo-cervical en pacientes con relación esquelética clase II. Repositorio de Tesis - UNMSM [Internet]. 2015 [citado 13 de noviembre de 2022]; Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/4565>

15. Insuasti C. Determinación de la postura cráneo cervical y su relación con la clase esquelética en pacientes del posgrado de ortodoncia de la UDLA. 2018 [citado 13 de noviembre de 2022]; Disponible en: <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2791399>

16. Solow B, Tallgren A. Head posture and craniofacial morphology. *American Journal of Physical Anthropology*. 1976; 44(3):417-35.

17. Orna Damaso SE. Diagnóstico tomográfico en relación a la postura craneocervical y la posición sagital de los maxilares en el Instituto de Diagnóstico Maxilofacial. Universidad Nacional Federico Villarreal [Internet]. 2021 [citado 14 de noviembre de 2022]; Disponible en: <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/5466>

18. Limaylla Cecilio R. Trastornos temporomandibulares y alteraciones posturales de la columna cervical en personal asistencial del Departamento de Odontología del Hospital Militar Central. Universidad Nacional Mayor de San Marcos [Internet]. 2007 [citado 14 de noviembre de 2022]; Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/2175>

19. Velayos JL. Anatomía de la Cabeza. Ed. Médica Panamericana; 2012. 344 p.

20. Ocampo I, Aguilar M de la PC, Sánchez FM. Cambios en la posición de las estructuras esqueléticas del complejo cráneo-cervical posterior a una cirugía ortognática. *Revista Odontológica Mexicana*. 1 de octubre de 2013; 17(4):210-20.
21. González S, Llanes M, Pedroso L. Modificaciones de la oclusión dentaria y su relación con la postura corporal en Ortodoncia. Revisión bibliográfica. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. 17 de abril de 2017; 16(3):371-86.
22. Espinosa Gómez MÁ. Relación entre postura craneocervical, posición del hioides y respiración oral. 2015 [citado 14 de noviembre de 2022]; Disponible en: <https://idus.us.es/handle/11441/69123>
23. Hueso hioides [Internet]. Kenhub. [Citado 14 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/hueso-hioides>
24. Bench R. Growth of the cervical vertebrae as related to tongue, face, and denture behavior. *American Journal of Orthodontics*. 1 de marzo de 1963; 49(3):183-214.
25. Durzo C., Brodie A. Growth Behavior Of The Hyoid Bone. *The Angle Orthodontist*. 1 de julio de 1962; 32(3):193-204.
26. Aguilar Bautista K, Chávez Sevillano G. Evaluación radiográfica de la posición del hueso hioides en pacientes con relación esquelética Clase III según su patrón vertical. *Odontología Sanmarquina* [Internet]. 21 de marzo de 2018 [citado 31 de enero de 2023]; 21(1):7-12. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/14415>

27. Moore K., Keith L., and Dalley A. Anatomía con orientación clínica. 5° ed. México D.F.: Ed. Médica Panamericana, 2009; p. 1064-1067
28. Ramirez J, Revilla W. Patrón esquelético de pacientes adultos según análisis de Kim, Steiner y USP en un consultorio privado de Loreto - 2018. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana [Internet]. 2019 [citado 14 de noviembre de 2022]; Disponible en: <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/6667>
29. Christie T. Cephalometric Patterns of Adults with Normal Occlusion. The Angle Orthodontist. 1 de abril de 1977; 47(2):128-35.
30. Castrillo A, Echeverría M., Pérez L., Colomé G., Alayola C., Medina S. Biotipo facial y posición hioidea en pacientes que inician tratamiento ortodóncico. Rev ADM. 15 de diciembre de 2016; 73(6):297-302.
31. Parrales C. Relación de la maloclusión esquelética de Ricketts con la postura cráneo cervical de Rocabado-Penning en adolescentes [Internet]. 2018 [citado 14 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/50107/>
32. Marengo H, Romaní N. Estudio cefalométrico comparativo para el diagnóstico anteroposterior de las bases apicales entre los ángulos ANB y la proyección USP. Odontología Sanmarquina [Internet]. Odontología Sanmarquina. 2022 [citado 14 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/5344>
33. Tenorio Estrada JK. Evaluación de la discrepancia cefalométrica según Steiner, Tweed e Interlandi en pacientes con relación esquelética Clase I. Universidad Nacional

Mayor de San Marcos [Internet]. 2011 [citado 14 de noviembre de 2022]; Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/1133>

34. Romero H. Melissa Y., Pier Domenico Bruno. Clinical characteristics and cephalometric Class II malocclusion. *Odous Cientifica*. Vol. 14 No. 1, PP. 37-45. Enero - junio 2013.

35. Zegan G, Dascalu C, Golovcencu L, Anistoroaei D. Cephalometric features of class II malocclusion. *International Journal of Medical Dentistry*. 15 de septiembre de 2014; 4

36. Da Silva L. Evaluación de la Maloclusión Clase III según su morfología. Pacientes de Ortodoncia Interceptiva [Internet]. *Acta Odontológica Venezolana*. 2011 [citado 14 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2011/3/art-5/>

37. Monefeldt R, Diéguez M. Características de la posición craneocervical con diferentes oclusiones en pacientes en desarrollo. *Relación craneocervical y oclusión*. *Cient dent* (Ed impr). 2020; 87-92.

38. Solow B, Sandham A. Cranio-cervical posture: a factor in the development and function of the dentofacial structures. *European Journal of Orthodontics*. 1 de octubre de 2002; 24(5):447-56.

39. Rocabado M, Tapia V. Radiographic study of the craniocervical relation in patients under orthodontic treatment and the incidence of related symptoms. *Cranio*. Enero de 1987; 5(1):36-42.

40. Arízaga A., Romero D., Vidal T., Barzallo V., Villavicencio E. Posición del Hueso Hioides en Pacientes con Mordida Abierta. Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires. 2019; 34(78):29-34.

41. Flores D, Bravo J. Asociación entre el triángulo hioideo negativo y la respiración oral. Odontología Sanmarquina. 6 de mayo de 2020; 23(2):111-5.

42. Bilal R. Position of the Hyoid Bone in Anteroposterior Skeletal Patterns [Internet]. 2021 2018 [citado 14 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2021/7130457>

43. Parrales C. Relación de la maloclusión esquelética de Ricketts con la postura cráneo cervical de Rocabado-Penning en adolescentes [Internet]. 2018 [citado 14 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/50107/>

44. Cuccia A, Caradonna C. The relationship between the stomatognathic system and body posture. Clinics (Sao Paulo). 2009;64(1):61-6

45. Henríquez J, Fuentes R, Sandoval P, Muñoz A. ANÁLISIS DE LA ESTABILIDAD ORTOSTÁTICA CRÁNEOCERVICAL EN ADULTOS JÓVENES MAPUCHES. International Journal of Morphology. 2003;21(2):149-53.

46. Heredia Rizo A, Albornoz Cabello M, Piña Pozo F, Luque Carrasco A. La postura del segmento craneocervical y su relación con la oclusión dental y la aplicación de ortodoncia: estudio de revisión. Osteopatía Científica. 1 de septiembre de 2010;5(3):89-96

9. ANEXOS

ANEXO N° 1: Matriz de investigación

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	VALORES	METODOLOGIA
<p>¿Cuáles son las diferencias que existen en la postura craneocervical y la posición del hioides en pacientes con patrón esquelético clase I, II y III en una muestra de radiografías de una población peruana en el periodo del año 2015 al año 2022?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Comparar diferencias de postura craneocervical y de la posición del hioides en pacientes con patrón esquelético clase I, II y III mediante el estudio cefalométrico en una muestra de una población peruana del año 2015 al 2022.</p>	<p>Existe diferencias de postura craneocervical y la posición del hueso hioides entre las clases esqueléticas I, II y III</p>	Patrón esquelético	Longitud en milímetros de la proyección USP	<p>Clase I: -3.5 a -5.5 mm</p> <p>Clase II: -3.5 mm hacia valores positivos</p> <p>Clase III: -5.5 mm hacia valores negativos</p>	<p>TIPO DE ESTUDIO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observacional • Comparativo • Transversal • Retrospectivo <p>POBLACION Base de datos del grupo de investigación DIE "Desarrollo e Investigación en Estomatología" correspondientes al periodo 2015 al 2022.</p>
	<p>OBJETIVOS ESPECIFICOS Determinar la postura craneocervical y la posición del hioides en pacientes con patrón esquelético clase I. Determinar la postura craneocervical y la posición del hioides en pacientes con patrón esquelético clase II. Determinar la postura craneocervical y la posición del hioides en pacientes con patrón esquelético clase III.</p>		<p>Distancia en milímetros entre C0 y C1</p>	<p>Normal = 4 -9mm</p> <p>Incremento del espacio suboccipital = $x > 9$mm</p> <p>Disminución del espacio suboccipital = $x < 4$mm</p>	<p>Normal = 8 -12 mm</p> <p>Columna rectificadas = $1 < x < 8$mm</p> <p>Columna lordótica = $x > 12$mm</p> <p>Columna cifótica = $x < 1$mm</p>	
			Posición craneocervical	Longitud de la profundidad cervical en milímetros	<p>Normal = 3 a 7 mm</p> <p>Posición alta = $x < 0$</p> <p>Posición baja = $x > 7$mm</p>	<p>MUESTRA Sujetos en acuerdo con criterios de inclusión y exclusión que correspondían al periodo 2015 al 2022</p>
			Posición del hioides	Distancia de la ubicación del punto H al plano C3-RGn en milímetros		<p>Activar Wi</p> <p>ira Configuración</p>

ANEXO N° 2: Formato para la adhesión al grupo de investigación

INSTRUCTIVO DEL FORMULARIO DE INSCRIPCIÓN EN LÍNEA DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

ANEXO 1

FORMATO DE ADHESIÓN DE INVESTIGADORES EXTERNOS AL GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Yo, Sarita Gabriela Pizarro Matos manifiesto estar de acuerdo en formar parte del Grupo de Investigación Desarrollo e Investigación en Estomatología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y hago expreso mi compromiso de trabajar en las actividades de I+D+i de este grupo.

Jueves 02 de Febrero de 2023

Firma del investigador externo

 Escriba el texto aquí

ANEXO N° 3: Certificado de calibración

CONSTANCIA DE CALIBRACION

Por medio presente, hago constancia que actué como experto en el proceso de calibración realizado por la bachiller Sarita Gabriela Pizarro Matos de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, quien está realizando el trabajo de investigación titulado "COMPARACIÓN DE POSTURA CRANEOCERVICAL Y LA POSICIÓN DEL HUESO HIOIDES EN PACIENTES CON PATRÓN ESQUELÉTICO CLASE I, II Y III MEDIANTE EL ESTUDIO CEFALOMÉTRICO"

Lima, 27 de mayo de 2023

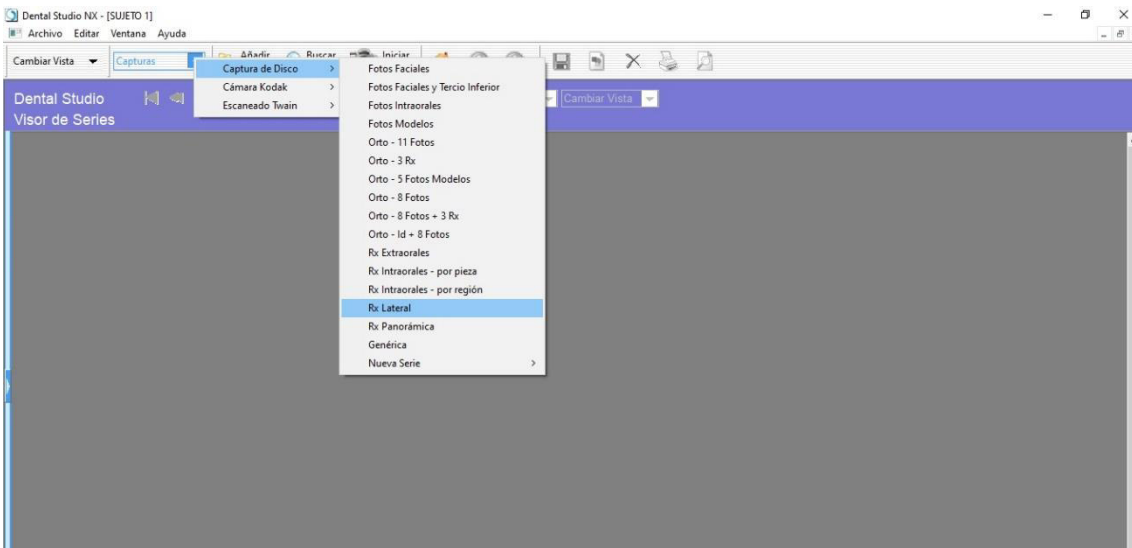


Mg. C.D. Luis Fernando Pérez Vargas

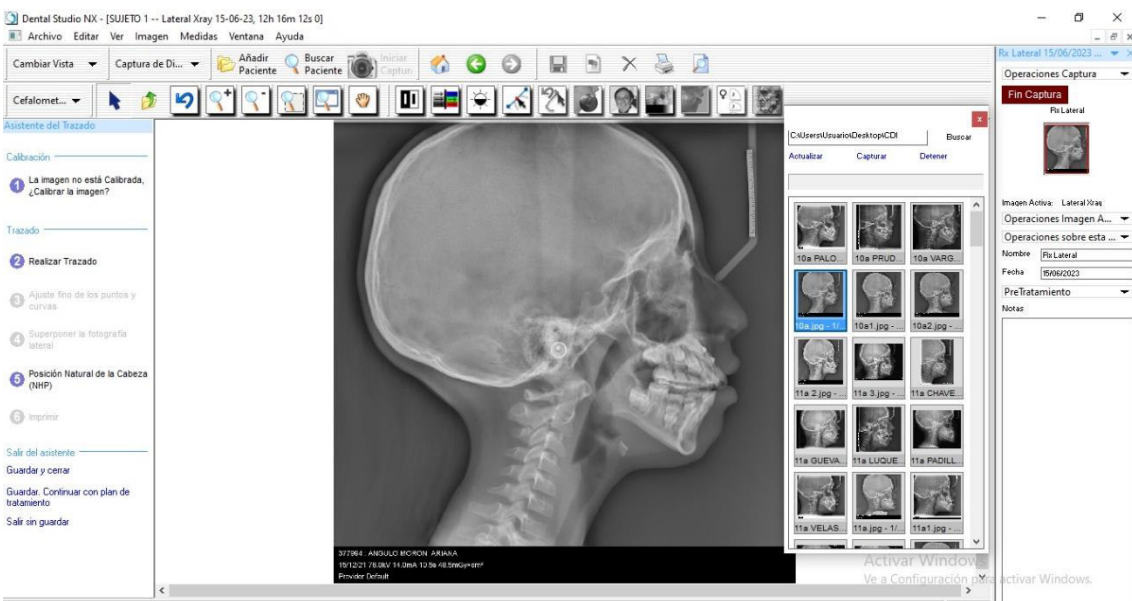
ANEXO N° 4: Ficha de base de datos

N° Ficha	Edad	Genero	USP	Angulo API	C0 – C1	Prof. cervical	H-H'

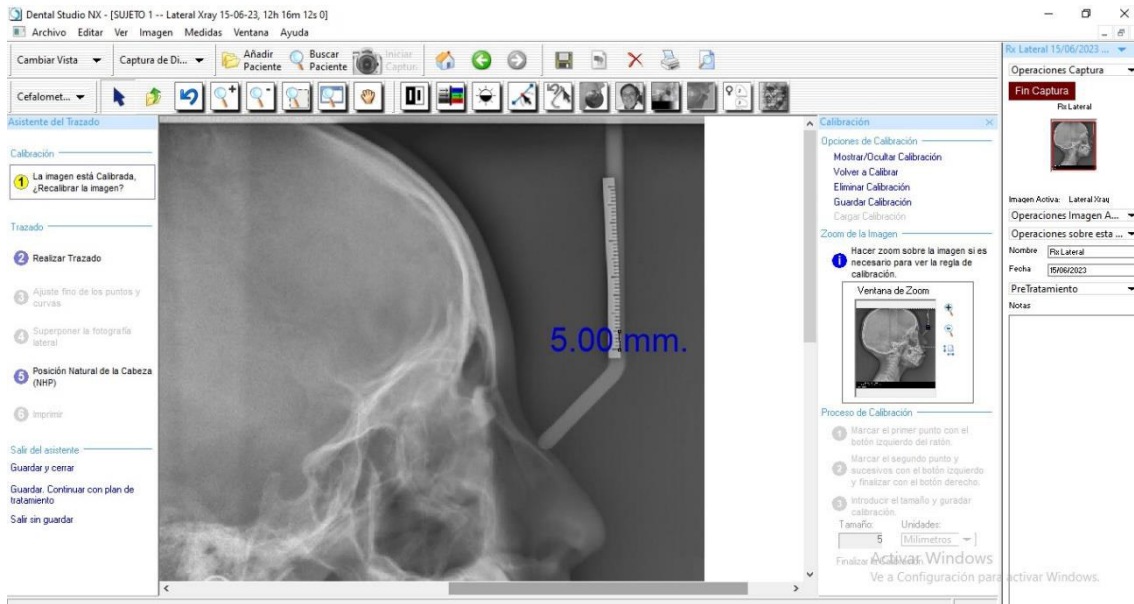
ANEXO N° 5: Programa Nemoceph (nuevo paciente)



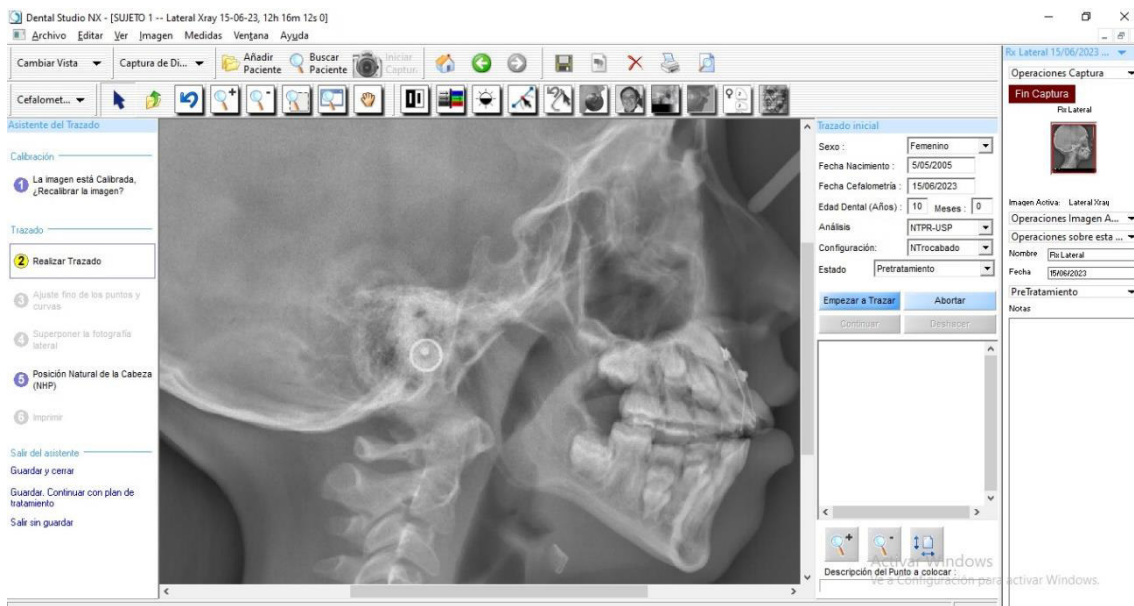
ANEXO N° 6: Programa Nemoceph (importe de imagen de radiografía cefalométrica)



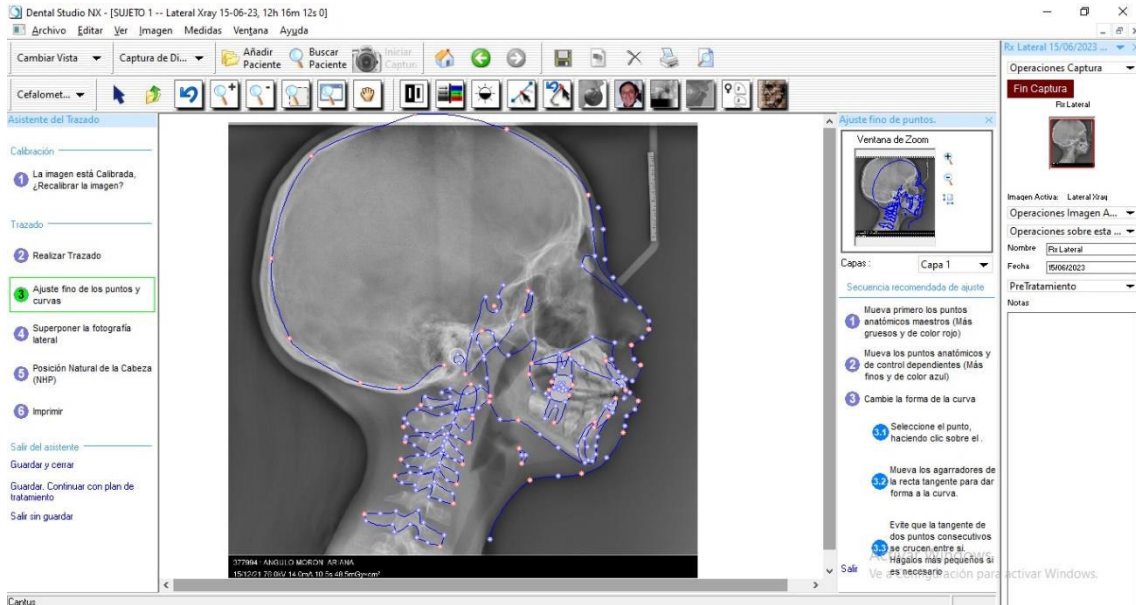
ANEXO N° 7: Programa Nemoceph (calibración de la imagen)



ANEXO N° 8: Programa Nemoceph (selección y trazado para obtención de las medidas de proyección USP y del análisis de Rocabado)



ANEXO N° 9: Programa Nemoceph (resultados del trazado final)



Dental Studio NX - [SUJETO 1 -- Lateral Xray 15-06-23, 12h 16m 12s 0]

Pág Adel | Dos páginas | Pág Atras | Cerrar

Odontología

Paciente: SUJETO 1 Sexo: Mujer Edad Dental: 10A 0M
 Cefalometría Lateral Fecha: 15/06/2023

Análisis Proyección USP

Medida:	Valor	Media	Diferencia	Unid Des	Clase
Go-Me/Ans-P	-9.8	0.0 ± 4.0	-9.8	XXXXX	
AP-EP	-1.3	-4.3 ± 1.2	3.0	XXXXX	Clase II
ANGULODIF	26.8	0.0 ± 1.0	26.8	XXXXX	
BISPECTRIZ	23.9	0.0 ± 1.0	23.9	XXXXX	

Análisis Rocabado

Medida:	Valor	Media	Diferencia	Unid Des	Clase
Triángulo Hoides	-1.0	6.5 ± 1.8	-7.5	XXXXX	
Angulo Cráneo-Vertebral	83.1	101.0 ± 3.0	-17.9	XXXXX	Flexión
Espacio Occipitofaríngeo	7.4	6.0 ± 3.0	1.4	XXXXX	
Distancia Hoides	0.6	5.0 ± 2.0	-4.4	XXXXX	Año
Profundidad Fenning	-1.9	10.0 ± 2.0	-11.9	XXXXX	

Activar Windows
 Ve a Configuración para activar Windows.

Punto M2

ANEXO N° 10: Base de datos de resultados

EDAD	SEXO	USP	CLASE	API	CO-C1	H-H'	PENNING
8	F		-4.6 CLASE I	108.7	14.5	10.9	3.6
9	F		-3.5 CLASE I	96.8	5.2	-3.4	2.3
9	M		-11.8 CLASE III	110.5	18.3	1.7	4.1
10	M		-7.1 CLASE III	123.4	15.2	8.3	8.8
10	F		-1.7 CLASE II	82.6	9.1	1	-1.8
10	M		-5.4 CLASE I	103.5	18.1	4.7	7.2
11	F		-2.7 CLASE II	99.2	13.1	10.5	-0.2
11	M		-14.3 CLASE III	107.2	13.4	4.2	6.7
11	F		-6.9 CLASE III	100.4	8.9	6.5	-0.3
11	F		-11.5 CLASE III	92.1	6.6	6.4	1.1
12	M		-2.6 CLASE II	103.2	11.4	13.9	-2.9
12	F		-5.4 CLASE I	103.7	9.3	1.6	2.2
12	F		-9.9 CLASE III	102.5	12.2	2.1	-2.2
12	F		1.3 CLASE II	96.2	13.7	-1.4	-2.4
12	M		-9.6 CLASE III	115.2	7.9	6.5	12.7
12	M		-6.5 CLASE III	100.3	12.3	9.6	-0.8
12	M		-5.5 CLASE III	100.3	11.4	8.2	0.3
12	M		-14.4 CLASE III	96.7	13.8	9.3	1.8
13	F		-8.1 CLASE III	99.6	11.4	5.1	-2.6
13	F		-5 CLASE I	103.6	13.7	0.6	4.1
13	F		-13 CLASE III	85.5	9.4	7.9	-3.5
13	F		-12 CLASE III	117.6	26.4	13	3.9
14	F		-8.9 CLASE III	89.4	8.7	1.7	0.9
15	F		-7.8 CLASE III	100.2	10.7	8.2	-2.2
19	M		-19 CLASE III	105.3	15.6	-4.4	-3.8
19	F		-11.7 CLASE III	104.6	22.2	7.4	2.7
19	F		-12.9 CLASE III	99.1	10.6	1.2	-0.5
19	F		-16.5 CLASE III	111.7	22.4	0.5	5
19	M		-16.6 CLASE III	118.1	21.6	10.7	6.5
20	M		-17.8 CLASE III	106.9	9.3	8.9	7.3
20	F		-12.6 CLASE III	103	12.8	-2.6	3
20	F		-16.3 CLASE III	110.3	18.4	7.9	1.2
20	F		-18.1 CLASE III	107.3	16.4	-2.7	-2.2
20	F		-4.4 CLASE I	110.2	16.8	5.9	6
20	M		-20.4 CLASE III	110.4	14.8	4.3	1.3
21	F		-7.3 CLASE III	111.5	27.5	10.2	-5.3
21	F		-8.4 CLASE III	106.4	10.5	13.6	4.9
21	F		-11.8 CLASE III	109.1	14.5	4.4	6.1
24	F		-4.9 CLASE I	102.7	13.1	4.3	-9.9
24	F		-7.3 CLASE III	114.7	17.5	5.7	6
18	F		-16.4 CLASE III	102.8	8.8	-1.3	-2.5
25	F		-14.1 CLASE III	101.5	11.1	7.3	0.3
26	F		-3.9 CLASE I	107.1	18.8	3.7	1.7
27	F		-2.2 CLASE II	101.8	15.6	3.7	-3.8
27	F		-6.6 CLASE III	119.5	15.3	2.6	-4.2
28	F		-12.2 CLASE III	105	11.2	0	0.7

29 F	-7.8 CLASE III	110.7	17.7	10.8	3.6
30 F	-24.4 CLASE III	105.6	15.3	-4.1	4.7
30 F	-9.4 CLASE III	99.7	11.7	0.3	6.7
30 F	-21.3 CLASE III	115	17.3	8.8	8.6
30 F	-5.8 CLASE III	97.8	12.9	0.9	-2.9
33 M	-25.1 CLASE III	119.2	14.5	11.9	1.8
33 F	-12 CLASE III	111.2	18.1	7.7	0
33 F	-15.3 CLASE III	104.2	16.6	16.2	2.3
43 F	-15.1 CLASE III	116.1	22	-5.9	3.6
54 M	-7.5 CLASE III	105.1	19.5	7.4	2
55 F	-5.2 CLASE I	113.1	11.8	-2.2	3.2
56 F	-6.3 CLASE III	123.3	23.8	4.5	6.3
72 F	-9.8 CLASE III	112.3	10.3	15.5	7.4
24 F	-7.7 CLASE III	94.2	11.3	-2.1	-4.7
24 F	-3.1 CLASE II	109.2	16.1	1.2	-3.7
24 F	-3.1 CLASE II	95.7	11.9	2	-6.1
24 F	-8.2 CLASE III	115.8	16.2	6.7	6.1
25 F	-13.7 CLASE III	106.1	11.8	6.9	0.9
25 F	-12.3 CLASE III	108	15.3	8	-0.6
8 M	-3.4 CLASE I	109.2	19.2	6.3	6.9
8 M	-5.3 CLASE I	101.4	14.6	6.4	4.1
8 M	-5.3 CLASE I	94.2	13.6	1.4	4.6
8 F	-2.6 CLASE II	100.6	14.8	-5.5	8.9
8 F	-12 CLASE III	104.2	18.4	1.1	10.1
9 F	-1.8 CLASE II	82.3	11.3	3.6	-1.1
9 M	-7.2 CLASE III	119	11.5	4.4	10.7
9 F	-7 CLASE III	100.9	13.8	2.9	3.8
9 F	-1.7 CLASE II	99.2	8.6	-3	2.7
9 F	-3.9 CLASE I	109.2	13.5	12	3.8
9 F	-8.4 CLASE III	111.7	17.4	3.4	2.8
9 F	-6.4 CLASE III	101.4	10.4	2.6	4.1
9 M	-10.5 CLASE III	105.9	16.6	2.3	3.7
10 M	-6 CLASE III	111.9	17.2	5.5	6.7
10 F	-3.1 CLASE I	86.2	8.5	-1.9	2.3
10 F	-5.3 CLASE I	92.6	7.9	2.4	-1
10 F	-6.5 CLASE III	114.4	17.7	3.9	6.9
11 F	-5.3 CLASE I	93.9	13.2	7.5	0.4
11 F	-7.8 CLASE III	110.9	17.3	2.6	-0.1
11 M	-17.6 CLASE III	125.2	11.9	19.2	9.1
11 M	-12.5 CLASE III	107.2	4	24.3	-1.7
11 M	-5.2 CLASE I	122.2	17.9	5.6	11.6
11 F	-8.7 CLASE III	106.2	9.5	2.1	-3.3
11 F	-9.7 CLASE III	96.3	10.2	5.5	0
11 F	-9.7 CLASE III	106.2	16.7	3.5	-1.2
11 F	-5.8 CLASE III	88.6	8.3	3.3	-0.3
11 F	-4.1 CLASE I	112.5	20.6	8.3	4.7
11 M	-5.1 CLASE I	104.7	14.7	9.7	4.4

11 F	-5.4 CLASE I	97.5	15.9	4.7	-3.7
12 M	-18.7 CLASE III	103.3	9	4	0.2
12 F	-0.3 CLASE II	93.9	9.9	-0.5	-2.6
12 F	1.6 CLASE II	91.6	12.7	6.6	-1.9
12 F	-10.1 CLASE III	104.8	12.1	2.8	2.9
12 F	-7.8 CLASE III	90.2	7.6	6.3	-4.3
12 F	-13.9 CLASE III	107.7	17	4.5	2
12 M	-4.8 CLASE I	111.4	16.3	5.9	3.8
13 F	-11.5 CLASE III	90.1	14.5	8.7	-2.8
13 F	-10.4 CLASE III	100.8	18.3	15.1	1.6
13 M	-2.1 CLASE II	116.5	16.7	10.2	9.3
13 M	-4.5 CLASE I	131.4	17.6	9.1	11.1
13 M	-5.1 CLASE I	103.1	12.4	7.9	-0.4
13 F	-4.8 CLASE I	121.9	20.8	8.4	2.6
13 M	-7 CLASE III	94.9	8	4	0.6
14 F	-3.5 CLASE I	104	11.5	1.9	2.3
14 F	-5.4 CLASE I	103.2	13.6	4.2	-1.8
14 F	-6.6 CLASE III	109.1	11.6	3.3	2
14 F	-10.2 CLASE III	111	12	7.5	-0.3
15 F	-8.5 CLASE III	106	15.1	5.4	-0.2
15 F	-17.9 CLASE III	87.9	7.1	7.3	2.9
15 F	-7.7 CLASE III	102.5	13.5	1.1	4.6
15 F	-7 CLASE III	88.5	8.2	0.4	0.5
15 M	-10.1 CLASE III	102.6	13.7	10.5	0.5
16 M	-15.7 CLASE III	96.5	11.1	1.9	4.7
16 M	-14.4 CLASE III	115.6	16.7	5.2	13.9
16 M	-17.6 CLASE III	98	7.2	10.7	-0.3
16 F	-13 CLASE III	111.9	16.5	5.4	-2.1
17 F	-4 CLASE I	94.4	4	8.3	9.5
17 M	-13.4 CLASE III	104	9.2	0	-0.6
17 M	16 CLASE III	104	13	6.6	-1.1
18 F	-6.8 CLASE III	102.1	14.1	8.9	-2.3
18 F	-10 CLASE III	106.1	14.8	-0.8	1.6
19 F	-16.3 CLASE III	106.4	12.5	-2.5	-3
20 F	-8.4 CLASE III	100.5	13.2	0.7	0.8
20 M	-19.4 CLASE III	106.2	10.5	5.3	1.9
20 F	16.1 CLASE III	104.8	11.2	-1.1	-3.7
21 M	16.4 CLASE III	115.1	10.4	3.7	3.9
21 F	-4.4 CLASE I	108.8	16.4	4.8	6.1
22 F	-7.4 CLASE III	102.8	14.4	5.5	-0.3
22 M	-6.7 CLASE III	111.6	17.9	5.3	-3.2
23 F	-5.4 CLASE I	110.2	15.1	5.4	6.1
23 F	-21.4 CLASE III	110.4	16.9	0.5	10.3
23 F	-7.3 CLASE III	112.5	13.4	5.7	-2.3
25 F	-8 CLASE III	116.1	15.5	3.4	3.9
26 F	-8.5 CLASE III	99.8	18.4	5.5	3.1
27 F	-7.5 CLASE III	110.8	12	1.6	-3.5

27 F	-9.7 CLASE III	102.8	17.2	-0.1	5.2
27 F	-12.5 CLASE III	105.5	10.9	0.5	-0.9
33 F	-3 CLASE I	108.9	13.8	7	4.6
33 F	-5.4 CLASE I	108.9	12.2	1.6	7.1
39 F	-3.6 CLASE I	100.1	12.7	2.4	3.7
43 F	-5.5 CLASE I	117.9	13.9	2.6	4.2
10 F	-5.2 CLASE I	106.6	15.2	-2.4	-1
10 F	-1.1 CLASE II	102.7	19.3	3.8	6.8
10 M	-5.5 CLASE I	108.7	12.2	2.8	0
10 F	-3 CLASE II	97.1	15.1	2.8	1
10 F	-1.3 CLASE II	90.4	8.5	-4	5.3
10 M	-3.2 CLASE I	92.3	10	8.1	1.2
10 F	-4.6 CLASE I	110.8	15.3	-3.6	-1.7
11 M	-4.7 CLASE I	107.1	23.1	2.9	4.5
11 F	-5.2 CLASE I	96.3	14.9	0.2	-2.1
11 F	-4.1 CLASE I	98.8	17.3	3.5	5.3
11 M	-3.6 CLASE I	97.3	16.2	4.2	5.1
11 F	-2.5 CLASE II	95.6	14.6	2.6	0.3
12 F	-3.5 CLASE I	92.4	11.6	-2.6	-4.1
12 M	-2.7 CLASE II	121.1	19.6	6.6	7.3
12 F	-5.2 CLASE I	109.4	20.8	-1.9	0.9
12 F	-5.3 CLASE I	115.9	18	7.6	7.9
12 F	-1.7 CLASE II	99.8	15.7	7.5	-6.8
13 F	-5.3 CLASE I	101.5	21.2	5.3	0.9
13 F	-3.3 CLASE I	112.8	17.7	3	4.6
13 F	-1 CLASE II	97.8	13.4	7.9	-3.6
13 F	-3.1 CLASE II	108.5	17.3	9.5	0
13 F	-5 CLASE I	106.5	21.3	-1.3	-5.8
13 M	-2.8 CLASE II	107.1	19.9	2.5	1
13 F	-5.2 CLASE I	117.1	17.1	7.7	2.2
13 F	-4.8 CLASE I	118.6	21.9	6.7	3.1
13 M	-5 CLASE I	121.4	20.8	8.5	-1
14 M	-5 CLASE I	105.1	16.3	9.1	-2.3
14 M	-1.3 CLASE II	99.5	15.6	1.9	-1.4
14 M	0.6 CLASE II	123.4	25.7	9.9	2.6
15 F	-4.7 CLASE I	111.8	22.8	14.9	7.3
15 F	-3.5 CLASE I	104.4	17.4	-2.5	-4.4
15 F	1.1 CLASE II	115	26.4	2.2	-3.2
16 F	-3.5 CLASE I	100.7	5.6	0.6	1.4
16 F	-4.1 CLASE I	108.6	13.1	2.3	1.2
16 M	-5.1 CLASE I	107.7	18.3	10.4	4.2
17 F	-2.2 CLASE II	112.2	21	9	3.5
17 F	-4.6 CLASE I	115	21.5	12.4	6.7
17 F	-4.6 CLASE I	115	21.5	12.4	6.7
18 M	-3.8 CLASE I	106.7	21.5	3.7	5.4
18 F	0.3 CLASE II	106.8	21.1	-1.1	2.5
18 F	-5 CLASE I	121.4	19.3	15	-2.2

21 F	-4.1 CLASE I	113.5	21.8	5.9	-1.7
22 M	-5.4 CLASE I	118.8	15.8	4.5	2.8
23 F	-2 CLASE I	107.2	18.1	-2	1.3
24 F	0.7 CLASE II	97.2	16.9	2.6	-6.1
25 F	1.3 CLASE II	112	16.8	4.1	5.3
27 F	-5.4 CLASE I	107.4	18.2	4	-3.2
28 M	-1.6 CLASE II	113	7.7	3.7	1.1
30 F	0.6 CLASE II	112.4	13.9	7.9	5.7
31 F	-0.2 CLASE II	100.7	9.1	2.9	2.4
36 F	-1.8 CLASE II	104.9	13.7	6.9	1.9
39 M	-3.7 CLASE I	109.7	23.1	5.5	-0.7
40 F	-5.4 CLASE I	103.8	16.4	2.8	1.1
10 F	-0.1 CLASE II	115.8	24.1	1.7	5.6
10 F	-3.1 CLASE I	101.8	17.8	0.3	4.9
11 M	-4.1 CLASE I	115.5	19.3	4.3	-1
11 F	-1.8 CLASE II	112.8	22.5	2.9	-0.2
11 M	-4.5 CLASE I	116.7	23.4	2.7	3.6
11 F	-1.8 CLASE II	110.6	23	4.3	9.7
11 F	-4.6 CLASE I	109.1	15.6	-5.9	3.8
12 F	-2.8 CLASE II	117.5	8.1	0.4	0.9
12 M	-5.4 CLASE I	109.3	20.9	-3.9	2.8
12 M	-1.8 CLASE II	107	18.8	6.5	9.4
12 M	-5.2 CLASE I	130.1	27.2	0.6	12
13 F	-5.4 CLASE I	106.5	19	3.7	6.1
13 F	-5 CLASE I	114.5	17.6	-1.3	0
14 F	-0.4 CLASE II	111.2	27.5	2.4	3.7
14 F	1.7 CLASE II	110.2	21.8	10.6	-0.2
14 F	-5.2 CLASE I	103.8	16.9	3	-0.1
14 M	-2.3 CLASE II	114.8	25.7	0.5	6.8
14 M	-4.9 CLASE I	115.1	20.3	3.8	5
15 F	-5.4 CLASE I	97.8	20.4	19.8	2.1
15 M	-4.3 CLASE I	114.2	22	7	6.4
16 F	-1.3 CLASE II	97.9	17.3	2.1	-1.8
17 F	-4.2 CLASE I	115.8	17.6	6.3	4.6
19 M	-2.4 CLASE II	101.1	21.5	6.2	0.8
19 F	-5.5 CLASE I	114.4	23.8	3	4
20 M	-4.1 CLASE I	95	16.2	16.5	-12.5
21 F	-1.5 CLASE II	108.5	16.4	13.9	5
23 F	-2.2 CLASE II	114.3	18.8	7.2	-0.4
28 M	-5.3 CLASE I	112	21.8	7.6	6.8
29 F	-3.3 CLASE I	107.3	21.1	12	0.9
31 F	-3.5 CLASE I	117.6	19	12.2	4.1
33 M	-4.4 CLASE I	102.8	22.1	7.7	1.6
35 F	-5.2 CLASE I	106.7	13.6	-2.8	-4.6
6 M	-5.4 CLASE I	98.7	12.7	-0.2	2.1
7 M	-0.7 CLASE II	95.5	13.7	4	-5.2
9 F	-1.7 CLASE II	111.8	14.2	4.5	3.1

10 F	-3 CLASE I	105.6	14.8	1.8	7.2
11 F	-5.2 CLASE I	117.3	15.9	6.2	0.8
11 M	-5.4 CLASE I	105.6	14.1	3.3	5.2
10 M	1.3 CLASE II	94.2	12.3	0.3	-1.1
10 M	-5.3 CLASE I	124.5	21.8	4.6	11.9
11 M	-5.3 CLASE I	116.8	19.7	7.1	-0.9
44 M	-5.4 CLASE I	113.2	16.6	4.5	9.2
11 F	-3 CLASE I	116.4	18	8.3	12.1
11 F	-5.3 CLASE I	94.5	13.4	12	-3.2
12 F	-4.6 CLASE I	103.7	17.3	-0.8	0.1
13 F	-3.7 CLASE I	116	17.1	8.9	2.6
13 M	-5 CLASE I	117.7	21.2	5.1	-1.4
16 M	-5.4 CLASE I	116.1	20.7	12.1	2.6
17 F	-5.4 CLASE I	94.1	17.3	3.8	0
9 F	-2.8 CLASE II	94.7	6.6	0.5	2.3
10 M	-2.1 CLASE II	101.4	16.6	16.2	-5.7
10 M	-0.8 CLASE II	99.3	16.9	4.9	8.3
10 M	-2.2 CLASE II	126.8	14.6	14.7	7.3
10 F	-2.8 CLASE II	118.7	15.6	12.9	6.5
11 M	-2.3 CLASE II	107.1	15.8	6.3	4.1
11 F	-2.6 CLASE II	107.4	13.1	1.4	2
11 M	-1.5 CLASE II	95.3	24.5	2.6	3.9
11 M	-2.4 CLASE II	117.1	14.5	7.4	9.3
12 F	1.4 CLASE II	116.3	19.4	10.4	8.4
12 F	-2.8 CLASE II	105.5	16.2	6.2	5.6
13 M	-2 CLASE II	114.4	19.4	5.9	5.7
13 M	-0.5 CLASE II	104.6	12.7	7.8	3.6
13 M	-2.1 CLASE II	98.7	11.6	13.7	-8.5
15 M	-2.2 CLASE II	113.4	17.4	10.6	-0.1
15 M	-2.7 CLASE II	102.2	15.8	10.7	6.1
15 F	-2.8 CLASE II	113.7	15	2.8	7.3
15 F	1.1 CLASE II	102.1	17.2	9.7	-0.1
16 F	-2 CLASE II	107.6	9.4	-4	-1.9
16 F	1.4 CLASE II	108.8	16.2	4.5	2.9
16 M	-3 CLASE II	95.7	11.9	3.3	-2.5
16 M	-1.5 CLASE II	105.5	21.6	6.5	-0.1
16 M	0.2 CLASE II	106	16.2	4.1	7.5
17 M	-3 CLASE II	96.4	15.6	7.7	0
17 M	-0.8 CLASE II	99.5	8.8	2.8	0.1
18 M	-2.4 CLASE II	98.4	12.1	3.5	-5.6
19 M	-3 CLASE II	104.9	13.6	11.2	-7.9
20 F	-0.8 CLASE II	107.9	10.5	2.8	2.3
20 M	3.9 CLASE II	104	18.7	21.3	3
20 M	-2.8 CLASE II	97.9	10.9	11.6	-4.3
23 F	-2.8 CLASE II	106.4	12.7	7.6	0.8
24 F	-1 CLASE II	100.3	12.7	-2	2.5
25 F	-3 CLASE II	99.6	13.1	3.5	-2.8

26 M	1.8 CLASE II	99.3	13.9	6.2	-1.1
26 M	-2.9 CLASE II	101.2	15.7	8.3	3.1
26 M	-2.8 CLASE II	115.6	25.1	6.9	1.1
26 F	-3 CLASE II	102.1	9.7	4.7	1.6
27 F	-2.5 CLASE II	104.2	13.6	-2.9	-5
27 F	-3.1 CLASE II	110.4	11.6	-1.4	2.5
28 M	-2.7 CLASE II	114.2	13.6	10.6	1.9
29 F	-0.4 CLASE II	103.8	15.6	1.7	-0.2
30 F	-2.9 CLASE II	102.6	13.8	5.9	1.5
31 F	-1.4 CLASE II	90.2	7	0	-5
32 M	-0.4 CLASE II	87.7	7.5	10.1	-7.1
32 F	-0.5 CLASE II	103.1	14.3	-0.2	1.8
35 F	-0.9 CLASE II	110.9	17.7	2.3	-0.4
36 F	-3 CLASE II	109.6	13	17.8	8
34 F	-0.9 CLASE II	100.6	15.5	-0.4	-3
8 M	0.6 CLASE II	111.5	8	0.8	6.7
9 M	-2.8 CLASE II	103.1	13.1	-1.2	-2.9
12 M	-2 CLASE II	105.9	18.6	4.3	4.9
12 M	0.1 CLASE II	107.5	13.5	5.5	3.6