



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA

**EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA DEL ÁNGULO DE
COLLUM EN INCISIVOS SUPERIORES E
INFERIORES SEGÚN LAS MALOCLUSIONES
CLASE I, II-1, II-2, III EN LA CLÍNICA
ESTOMATOLÓGICA CAYETANO HEREDIA 2018.**

**Tomographic evaluation of the Collum angle in the upper
and lower incisors according to class I, II-1, II-2 and III
malocclusions in the Cayetano Heredia Stomatological
Clinic 2018.**

**TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA
MAXILAR.**

ALUMNO:

JUAN ROLANDO ALARCÓN GUZMÁN

ASESORA:

Mg. Esp. DIANA CECILIA BECERRA NUÑEZ

LIMA - PERÚ

2020

JURADO

Presidente: Mg. Esp. Orlando Tuesta Da Cruz.
Vocal: Mg. Esp. Ana Paola Trevejo Bocanegra.
Secretario: Mg. Esp. José Antonio Vidalón Castilla.

Fecha de Sustentación: 04 de diciembre del 2020

Calificación: Aprobado

ASESORES DE LA TESIS

ASESORA

Mg. Esp. Diana Cecilia Becerra Nuñez

Departamento Académico de Estomatología del Niño y Adolescente

DEDICATORIA

A mi padres Juan Alarcón y Roberta Guzmán por sus consejos y ser motivación
constante para alcanzar mi metas.

A mi novia Aldeyde Medina y hermano Ricardo Alarcón por el apoyo que
siempre me brindan.

AGRADECIMIENTOS

- A la Dra Milushka Quezada Márquez, por su apoyo en la capacitación y calibración de la presente investigación
- A mi asesora, Dra. Diana Becerra Nuñez, por su orientación y consejos durante el trabajo de investigación
- A mis docentes de la especialidad por sus enseñanzas

DECLARACIONES Y CONFLICTO DE INTERÉS

El autor declara no tener conflicto de interés

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	9
III. MATERIALES Y MÉTODOS	10
IV. RESULTADOS	14
V. DISCUSIÓN	16
VI. CONCLUSIONES	25
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
VIII. TABLAS	30
Anexos	

RESUMEN

Objetivo: Determinar el ángulo de Collum (AC) en incisivos centrales y laterales superiores e inferiores en las diferentes maloclusiones mediante tomografía computarizada de haz cónico (TCHC). **Métodos y Materiales:** Estudio descriptivo y transversal. Se evaluaron 80 TCHC por medio del software Real Scan 2.0, las cuales se clasificaron en maloclusión clase I, II-1, II-2 y III según las historias clínicas del área de Ortodoncia y Ortopedia maxilar de la clínica dental docente de la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (FAEST-UPCH). El AC de los incisivos superiores e inferiores se calculó restando 180° menos el ángulo corono-radicular, el cual fue medido utilizando el eje longitudinal de la corona y eje longitudinal de la raíz en el plano sagital.

Resultados: El AC tuvo una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en los 4 incisivos superiores en la maloclusión clase II-2 comparada con la maloclusión clase I, clase II-1 y clase III, siendo la medida de 14.70° en incisivo central superior derecho, 10.60° en incisivo lateral superior derecho, 12.45° en incisivo central superior izquierdo y 10.55° en incisivo lateral superior izquierdo.

Conclusión: El AC fue mayor en los incisivos centrales y laterales superiores en la maloclusión clase II-2 comparados con las demás maloclusiones.

Palabras claves: Maloclusión, tomografía computarizada, ángulo corono-radicular, incisivo.

ABSTRACT

Objective: To determine the Collum angle (CA) in the upper and lower central and lateral incisors in the different malocclusions using cone beam computed tomography (CBCT) **Methods and Materials:** Descriptive and cross-sectional study. 80 CBCT scans were evaluated using the Real Scan software 2.0, which were classified into class I, II-1, II-2 and III malocclusion according to the clinical records of the Orthodontic and Maxillary Orthopedics area of the teaching dental clinic of the Faculty of Stomatology of the Universidad Peruana Cayetano Heredia (FAEST-UPCH). The CA of the upper and lower incisors was calculated by subtracting 180° minus the crown-root angle. This angle was measured using the longitudinal axis of the crown and the longitudinal axis of the root in the sagittal plane. **Results:** The CA had a statistically significant difference ($p < 0.05$) in the 4 upper incisors in class II-2 malocclusion compared to class I, class II-1 and Class III malocclusion, this being a CA of 14.70° in the right upper central incisor, 10.60° in the right upper lateral incisor, 12.45° in the upper left central incisor and 10.55° in the left upper lateral incisor. **Conclusion:** The CA was greater in the upper central and lateral incisors in the class II-2 malocclusion compared to the others evaluated by CBCT.

Key-words: Malocclusion, computed tomography, crown-root angle, incisor.

I. INTRODUCCIÓN

La oclusión óptima está definida como los dientes correctamente ordenados en el arco y en armonía con todas las fuerzas estáticas y dinámicas que actúan sobre ellos, esta debe ser estable, además, los tejidos gingivales deben presentar un aspecto sano, es decir, con coloración rosada coral y buena adherencia, el hueso alveolar íntegro, sin resorciones y la articulación temporomandibular libre de dolor, ruido u otra disfunción (1,2).

La maloclusión fue definida por Angle como la perversión del crecimiento y desarrollo de la dentadura, observó que cuando existe buena relación oclusal, los primeros molares superiores e inferiores hacen el papel de “llave”, describe entonces la relación molar clase I. En 1889 publica la clasificación de las maloclusiones basándose en la posición ánteroposterior de la molar en: maloclusión clase I, clase II-1, clase II-2 y clase III (2). Éstas deben ser evaluadas en los tres planos del espacio (ánteroposterior, transversal y vertical), ya que afecta a todo el sistema estomatognático (1).

En 1960 el Dr. Lawrence Andrews, estudió de una manera intensa todas las características que se podrían diferenciar de las coronas dentales en sus 120 modelos normales sin tratamiento ortodóncico, las cuales denominó las llaves de la oclusión óptima. Estas llaves le permitieron diseñar los primeros brackets programados, revolucionando el campo de la ortodoncia. La inclinación de la corona es conocida como la tercera llave de la oclusión y se obtiene midiendo el

ángulo formado entre una línea perpendicular al plano oclusal, y una línea tangente al centro del eje largo labial o vestibular de la corona clínica (EVCC) (3).

La variabilidad anatómica de los dientes anteriores superiores e inferiores puede afectar la estética, la intercuspidad, la guía incisal, la sobremordida y la ranura del bracket en cuanto al posicionamiento debido a la curvatura vestibular de la corona en relación al plano oclusal. El eje longitudinal de los dientes anteriores es una de las variantes en la morfología anatómica. En 1947, Bjork definió el eje longitudinal como una línea que pasa a través del punto más prominente del borde incisal de la corona del incisivo central superior y el ápice (4). Cuando se observa este eje, se suele evaluar solamente la corona, suponiendo que la raíz sigue este mismo eje, pero cuando se analizan los exámenes auxiliares como las radiografías laterales o TCHC para un diagnóstico definitivo, el eje longitudinal de la corona y el eje longitudinal de la raíz varían significativamente. Korkhaus refirió que el ángulo formado entre estos dos ejes es anormalmente grande en una maloclusión clase II, que podría dar una mordida profunda (5).

El AC es el suplemento del ángulo corono-radicular y fue definido por primera vez por el Dr. Andreasen. Un AC positivo es cuando la corona se encuentra lingualizada, es negativo cuando la corona se encuentra vestibularizada en relación al eje longitudinal de la raíz, y es de cero grados cuando el eje longitudinal de la corona y raíz forman una línea recta (4,5).

Las radiografías convencionales presentan tres limitaciones, en primer lugar, es imposible mostrar en la imagen radiográfica de rayos X bidimensional toda la información contenida en la escena tridimensional a la vista, por lo tanto, los objetos situados en profundidad, es decir en tercera dimensión, se superponen causando confusión al clínico. En segundo lugar, no se puede distinguir entre los distintos tejidos blandos, siendo solamente visibles mediante el uso de medios de contraste. En tercer lugar, no es posible medir de manera cuantitativa las densidades, ya que se registra una absorción promedio de los tejidos en los que ha penetrado los rayos X (6).

Existen dos tipos de tomografías computarizadas, la tomografía computarizada de haz abanico (tomografías médicas) la cual adquiere las imágenes utilizando un haz delgado y ancho en forma de abanico por cortes axiales que están integrados para proporcionar datos volumétricos, por lo tanto producen imágenes por corte. Dependiendo de la selección de la distancia entre los cortes, los vóxeles pueden ser no isotrópicos (no idéntico en todos los planos) y la precisión de la medición puede verse comprometida. El segundo tipo, es la TCHC siendo un sistema que adquiere imágenes a partir de un haz cónico con las siguientes ventajas; presenta vóxeles isotrópicos en todas las mediciones, permite limitar la exposición a la radiación X en la región de interés con un campo de visión o FOV (field of view) variable, resolución submilimétrica entre 0.07 a 0.25mm, tiempo de exploración menor a 10 segundos, reformateo multiplanar (MPR) el cual permite orientar imágenes no ortogonales u oblicuas manteniendo el vóxel original, dosis de radiación menores,

permitiendo una rápida visualización de las relaciones espaciales entre las estructuras bucales y craneales en tres dimensiones (6-8).

La TCHC es un método de imagen que nos permite evaluar imágenes tridimensionales (3D) precisas de estructuras anatómicas de los maxilares y dientes. En la actualidad es el más importante de los exámenes auxiliares para el diagnóstico, con la capacidad de proporcionar imágenes de mayor calidad de resolución submilimétrica, gran precisión dimensional por el voxel isotrópico, tiempo de exploración menor a 60 segundos y la dosis de exposición 10 veces menor que las tomografías computarizadas convencionales. Por lo tanto se obtiene estructuras maxilofaciales en los tres planos del espacio con menor riesgo de radiación, una distorsión mínima y aumenta su utilidad en la investigación ortodóncica (9).

Las imágenes 3D están compuestas por vóxeles. Éstos son las subunidades más pequeñas de un volumen de imagen 3D y cada uno absorbe cierta cantidad de rayos X correspondiendo a un valor de escala de grises. Los equipos de TCHC de última generación generan imágenes de 12 o 14 bits y los monitores de computadoras utilizados para mostrar las imágenes tienen una capacidad de visualización máxima de 8 bits, por lo tanto un mayor número de vóxeles y un valor de bit más alto están asociados con una mejor visualización de las estructuras anatómicas (10).

Teniendo en cuenta las limitaciones de las radiografías convencionales, estudios previos han evaluado este AC y solo en una pieza dentaria anterior (incisivo central

superior). En 1973, Carlsson y Ronnerman estudiaron la variación del ángulo corono-radicular de ochenta y ocho incisivos centrales superiores extraídos relacionados con abrasión, encontrando variación entre dientes, pudiendo ser negativo o positivo, con un promedio de 1.5° y que además aumenta con la abrasión. También el eje longitudinal de los dientes ánterosuperiores está afectado por su anatomía, particularmente por el AC en pacientes con maloclusión clase II-2 comparados con las demás maloclusiones (4). Los autores Delivanis y Kuftinec encontraron en radiografías laterales un promedio de 1.52° para maloclusión clase I, clase II-1 y clase III; y 6.14° para maloclusión clase II-2 siendo significativa la diferencia entre ellos (11).

En 1993, Harris y col. encontraron 5.6° para clase I, 6.1° para clase II y 11.9° para clase III, en esta última maloclusión, cuando presentan sobrepase horizontal negativo las coronas de los incisivos superiores son torquados hacia lingual durante la erupción y por presión de los incisivos inferiores actuando como traba (12). En el 2009, Knosel y col. evaluaron la importancia del ángulo corono-radicular con el ángulo de inclinación de incisivos a 130 pacientes con maloclusión clase II-2 comparados con maloclusión clase I, encontraron diferencias significativas entre la discrepancia de la inclinación axial y los ángulos de inclinación, además éstas tienen una influencia en la eficiencia de la mecánica ortodóncica, sobre todo en el movimiento de intrusión (13).

En el 2013, Uehara y col. evaluaron la relación corona-radicular en 31 pacientes con mordida abierta. Encontraron esta relación significativamente menor en los

incisivos y premolares comparado con el grupo control. Esto es debido a que la ausencia de contacto oclusal disminuye la masa alveolar y aumenta las reabsorciones radiculares, más aún durante el movimiento dentario. Por ello el AC debe ser evaluado antes de aplicar fuerzas de extrusión para corregir la discrepancia vertical en los pacientes con mordida abierta (14). En el mismo año, Srinivasan y col. encontraron en 120 radiografías laterales convencionales un promedio de 1.05° para clase I, 0.95° para clase II-1 y 3.24° para clase II-2, además asoció la presión del labio inferior como posible factor etiológico ambiental, cuando el labio inferior cubre más del tercio medio de la superficie vestibular de la corona de incisivos superiores, el AC va aumentando (15).

En el 2012, Shen y col. en una población taiwanesa encontraron un AC en radiografías laterales de 6.1° para clase I, 5.3° para clase II-1, 10.6° para clase II-2 y 5.6° para clase III (16).

En el 2016, Israr y col. evaluaron el AC en maloclusión clase II-1 y II-2 en una población pakistani mediante radiografías laterales, encontrando como promedio 3.65° con valor mínimo de 0° y máximo de 15° en clase II-1 y 10.23° con valor mínimo de 4° y 21° máximo en clase II-2 (17).

En el mismo año, Shailaja y col. evaluaron este mismo ángulo en diferentes maloclusiones pero con una población de la india mediante radiografías laterales, encontrando un promedio de 6.04° para clase I, 6.12° para clase II-1, 12° para clase II-2 y 5.28° para clase III, además este estudio comparó el género con el AC del

incisivo central superior, encontrando diferencia significativa, siendo el masculino mayor con un promedio de 6.64° y el femenino menor de 5.80° (18).

Teniendo en cuenta las ventajas de la TCHC, estudios previos han evaluado este ángulo. En el 2016, Wei-Kong y col. evaluaron el AC en TCHC, encontrando un promedio de 0.88° en incisivo central, 3.87° en incisivo lateral y -3.3° en canino, concluyendo que este ángulo es muy variable entre personas y que juega un rol importante en la variación de torque por lo que debería de ser evaluado (19).

En el 2017, Feres y col. compararon el AC con diferentes maloclusiones en TCHC, siendo 1.1° para clase I, 0.1° para clase II-1 y 5.1° para clase II-2 (20). En el mismo año, Choi y col. en un estudio retrospectivo transversal con una muestra de 672 pacientes coreanos buscaron establecer datos de referencia para la longitud normal de corona, raíz, y la relación corono-radicular para los incisivos superiores e inferiores permanentes mediante TCHC, encontrando que la relación corono-radicular de incisivos inferiores fue significativamente mayor en clase II esquelética y que disminuyen con el aumento de la edad. Esta diferencia de longitudes y un AC aumentado podrían causar reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico (21).

Asimismo, estudios con elementos finitos han evaluado el AC como posible factor en cuanto a los movimientos ortodóncicos. En el 2013, Heravi y col. encontraron que los incisivos más curvados presentan menos carga de estrés periodontal cuando se aplica una fuerza de retracción (22). En el 2017 según Papegeorgiou y col. la

anatomía del incisivo central, basada en el ángulo corono-radicular, genera mayor estrés en el ligamento periodontal después de la aplicación de torque (23). En el estudio de Jayaprakash y col. realizado en el 2018, se encontró que el AC aumentado genera estrés en el ligamento periodontal el cual puede afectar y complicar el movimiento de intrusión y torque (24). En el 2020, Arteaga encontró un mayor estrés cuando aumenta la posición vertical del bracket desde el borde incisal en un incisivo con ángulo corono-radicular menor durante el movimiento de intrusión (25). Lapatki propuso que la presión y los niveles de la línea del labio son factores externos causales de flexión entre los ejes largos de la corona y la raíz en los dientes ánterosuperiores (26).

Por lo tanto, el estudio del AC es importante debido a que la morfología dentaria, tanto coronaria como radicular, influye en el movimiento dentario ortodóncico y puede ser uno de los factores que pueden afectar a la intrusión, extrusión, expresión de torque, y probables consecuencias como reabsorciones radiculares, fenestraciones, etc. El presente estudio propuso responder la pregunta de ¿Cuál es el AC en los incisivos superiores e inferiores según las maloclusiones clase I, II-1, II-2 y III?

II. OBJETIVOS

Objetivo general:

Determinar el ángulo de Collum en incisivos centrales y laterales superiores e inferiores según las diferentes maloclusiones en tomografía computarizada de haz cónico.

Objetivos específicos:

1. Determinar el ángulo de Collum de incisivos centrales y laterales superiores e inferiores en la maloclusión clase I con tomografía computarizada de haz cónico.
2. Determinar el ángulo de Collum de incisivos centrales y laterales superiores e inferiores en la maloclusión clase II-1 con tomografía computarizada de haz cónico.
3. Determinar el ángulo de Collum de incisivos centrales y laterales superiores e inferiores en la maloclusión clase II-2 con tomografía computarizada de haz cónico.
4. Determinar el ángulo de Collum de incisivos centrales y laterales superiores e inferiores en la maloclusión clase III con tomografía computarizada de haz cónico.
5. Comparar los ángulos de Collum de incisivos centrales y laterales superiores e inferiores en las maloclusiones con tomografía computarizada de haz cónico.
6. Comparar los ángulos de Collum de incisivos centrales y laterales superiores e inferiores según género y maloclusiones con tomografía computarizada de haz cónico.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio es de tipo descriptivo y transversal. La población de estudio estuvo conformada por todas las historias clínicas comprendidas entre el periodo 2012 hasta el 2018 del área de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la clínica dental docente de la Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (FAEST-UPCH) que cumplieron con los siguientes criterios de selección: Historias clínicas que cuenten con tomografías del software Real Scan 2.0, historias clínicas con diagnóstico completo y firmado por el asesor.

Este estudio fue ejecutado después de recibir la aprobación de la Unidad Integrada de Gestión en Investigación, Ciencia y Tecnología de la Facultad Integrada de Medicina, de Estomatología y de Enfermería, y la posterior aprobación del Comité de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (CIE-UPCH) con fecha de 30 de Setiembre del 2019, con código SIDISI N°102817 (Anexo 1).

Primero se solicitó permiso al coordinador del servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar para la revisión de historias clínicas (Anexo 2) y se creó una base de datos. Toda la información fue almacenada de forma confidencial en la MacBook Pro, procesador 2.3 Ghz Intel Core i5.

De las historias anteriormente mencionadas los pacientes debieron cumplir con los siguientes criterios: Dentición mixta y permanente, incisivos centrales y laterales

superiores e inferiores presentes, incisivos centrales y laterales sin alteración de forma, tamaño y número, ápice cerrado, sin ningún síndrome o condición sistémica.

En segundo lugar se solicitó permiso al jefe del departamento académico de medicina y cirugía bucomaxilofacial para la calibración (Anexo 3), con un especialista en el área de radiología. Asimismo se realizaron capacitaciones en el manejo del software por parte de un docente del Servicio de Radiología Oral de la Clínica Dental Docente Cayetano Heredia.

Se procedió a la calibración interobservador e intraobservador previo a la ejecución de la investigación de acuerdo a las indicaciones de la especialista, para ello se creó una ficha *ad hoc* en el programa Microsoft Excel[®], siendo un total de 48 mediciones en 6 TCHC, las cuales fueron divididas en: 2 maloclusiones clase I, 1 maloclusión clase II-1, 1 maloclusión clase II-2, y 2 maloclusiones clase III, y se obtuvo el coeficiente de correlación de Pearson de 0.97.

Se realizó el estudio piloto con la finalidad de evaluar las limitaciones y procedimientos, para mejorar la eficiencia en la metodología y la confiabilidad para el trabajo final. Se utilizó el 10% de la población del artículo base (20), en 2 TCHC de maloclusión clase I, 1 maloclusión clase II-1, 1 maloclusión clase II-2, y 2 maloclusiones clase III.

Las TCHC fueron tomadas con el aparato Picasso 3D Master® (EWOO technology, República de Korea) con un tiempo de exploración de 24 segundos y con una campo de visión o FOV de 20 x 19 centímetros capturando toda la estructura del macizo craneofacial.

Teniendo como referencia el artículo base (20) se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia hasta obtener 20 tomografías por cada maloclusión.

Para la medición se introdujo el CD de cada paciente en la computadora, abriendo el programa Real Scan 2.0, cargando el volumen tomográfico al 100%. Se posicionó el eje de las coordenadas en el centro de la corona del incisivo lateral superior derecho en la ventana 3D del volumen tomográfico del macizo craneofacial, luego en la ventana axial se posicionó el eje de coordenadas en el centro del diente, el eje horizontal paralelo al borde anterior. Seguidamente en la ventana coronal se colocó el eje vertical pasando por el centro de borde incisal y del ápice. Después, en la ventana sagital se colocó el eje vertical pasando por el borde incisal y el ápice.

Una vez realizadas las orientaciones, se tomó la ventana sagital para la medición del ángulo corono-radicular, primero se trazó una línea entre el límite amelocementario vestibular y palatino, segundo se trazó una línea (eje longitudinal de la corona) entre el punto más prominente del borde incisal y el centro de la línea que separa el límite amelocementario vestibular y palatino, tercero se trazó una línea (eje longitudinal de la raíz) entre el centro del ápice y el centro de la línea que

separa el límite amelocementario vestibular y palatino, cuarto se seleccionó la herramienta de mediciones de ángulo, haciendo coincidir el vértice con el centro de la línea que separa el límite amelocementario, y haciendo coincidir un extremo de la herramienta con la línea del eje longitudinal de la corona, y el otro extremo con la línea del eje longitudinal de la raíz que pasa por el ápice. Posteriormente, el AC se calculó restando 180° menos el ángulo corono-radicular. Estos datos fueron registrados en una ficha de recolección de datos, además de la maloclusión, el género y número de historia clínica.

Se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para encontrar la distribución de los valores, siendo una distribución de normalidad excepto para el incisivo central superior derecho ($p < 0.05$).

Se realizó un análisis bivariado mediante la prueba de ANOVA con el fin de contrastar las medias inter-grupos de la variable AC, luego se aplicó la prueba de Post hoc Scheffé para comparar las medias entre las variables maloclusiones y AC, y poder encontrar diferencias significativas.

Se realizó la prueba de “t” de Student para comparar la medias del AC y el género en cada maloclusión, y poder encontrar diferencias estadísticamente significativas.

El estudio contó con un nivel de confianza del 95% y un $p < 0.05$. Todos los datos fueron analizados en el programa estadístico SPSS v 22.0 para Windows.

IV. RESULTADOS

En la Tabla 1, se muestra la distribución de promedios del AC de incisivos superiores e inferiores según los grupos de maloclusiones. El mayor promedio del AC fue del incisivo lateral derecho superior de $7.05^\circ \pm 4.82^\circ$, en tanto el menor promedio fue del incisivo central izquierdo inferior de $3.95^\circ \pm 3.31^\circ$. Según la prueba de ANOVA se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en el AC de los cuatro incisivos superiores en las diferentes maloclusiones.

Se observa que en la maloclusión clase I, el mayor promedio del AC fue del incisivo lateral derecho superior de $5.40^\circ \pm 4.65^\circ$ y el menor promedio fue del incisivo central derecho superior de $1.70^\circ \pm 3.92^\circ$. Para maloclusión clase II-1, el mayor promedio del AC fue del incisivo lateral inferior izquierdo de $6.30^\circ \pm 3.10^\circ$ y el menor promedio fue del incisivo central derecho superior de $3.00^\circ \pm 5.33^\circ$. Para maloclusión clase II-2, el mayor promedio del AC fue del incisivo central superior derecho de $14.70^\circ \pm 3.69^\circ$ y el menor promedio fue del incisivo central derecho inferior de $5.00^\circ \pm 2.71^\circ$. Para maloclusión clase III, el mayor promedio del AC fueron los incisivos laterales superiores derecho e izquierdo de $6.55^\circ \pm 4.75^\circ$ y $6.55^\circ \pm 3.53^\circ$ respectivamente, y el menor promedio fue del incisivo central derecho superior de $2.80^\circ \pm 3.29^\circ$.

En la Tabla 2, 3, 4 y 5 se muestra la comparación del AC entre cada maloclusión con las demás maloclusiones. La prueba Post hoc de Scheffé encontró diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) únicamente en la maloclusión clase II-2

comparada con las maloclusiones de clase I, II-1 y III para el AC de los cuatro incisivos superiores. Sin embargo, no se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p>0.05$) para el AC de los cuatro incisivos inferiores entre las maloclusiones.

En la tabla 6, se muestra la comparación del AC de incisivos superiores e inferiores según género en maloclusiones. En la prueba de “t” de Student se encontró una diferencia estadísticamente significativa ($p<0.05$) del AC en el incisivo central inferior derecho en la maloclusión clase I siendo mayor en femenino $4.93^\circ \pm 2.67^\circ$ que en masculino $1.67^\circ \pm 1.63^\circ$, e incisivo lateral superior derecho en la maloclusión clase III siendo mayor en masculino $8.55^\circ \pm 4.20^\circ$ que en femenino $4.11^\circ \pm 4.40^\circ$.

V. DISCUSIÓN

La mayoría de los estudios han evaluado el AC solamente en los incisivos centrales superiores en radiografías cefalométricas laterales (4,5,11,14-18), sabiendo que solo nos brinda una imagen 2D y que la superposición de imágenes es una dificultad para la medición exacta de este ángulo, es por eso que en la actualidad, la TCHC se usa como examen auxiliar de diagnóstico primordial por su capacidad de evaluar estructuras anatómicas óseas craneofaciales y dientes en las tres dimensiones del espacio (7). A pesar de sus ventajas, hay estudios que se han limitado a evaluar el AC solamente en los incisivos centrales superiores (19,20,21,28,29).

Por eso, en este estudio, se evaluó el AC de los incisivos superiores e inferiores en TCHC en las diferentes maloclusiones, encontrando diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en la maloclusión de clase II-2 para el AC de los cuatro incisivos superiores, comparado con las maloclusiones de clase I, II-1 y III. Estos resultados concuerdan con el estudio de Li y col, quienes encontraron diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en el AC de la maloclusión clase II-2 en TCHC en incisivos centrales y laterales superiores que fueron $3.20^\circ \pm 2.62^\circ$ y $5.87^\circ \pm 3.28^\circ$ respectivamente (29). Feres y col. encontraron diferencia estadísticamente significativa del AC de $5.2^\circ \pm 1.3^\circ$, para incisivos centrales superiores evaluados en TCHC (20).

La diferencia del AC de los cuatro incisivos superiores en la maloclusión clase II-2 comparadas con las demás, podría ser producto de factores genéticos y de la

influencia de factores ambientales como la presión del labio inferior. Un estudio previo asoció esta presión como posible factor etiológico ambiental cuando este cubre más del tercio medio de la superficie vestibular de las coronas de incisivos superiores y además encontró un AC de incisivo central superior de 3.24° para clase II-2 comparada con la clase I, y que este ángulo va aumentando (15). La alteración de la musculatura orofacial es un factor ambiental en la cual se da por la ruptura del equilibrio entre lengua, diente y músculo, y otro factor podría ser un crecimiento excesivo de la apófisis alveolar superior. Estudios previos hacen mayor referencia como posible causa a los factores ambientales (5,11,17,20).

En el estudio de Wei-Kong y col. se encontró una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.01$) del AC de dientes extraídos escaneados mediante TCHC, obteniendo un promedio de 0.88° en incisivo central, 3.87° en incisivo lateral y -3.3° en caninos superiores, a diferencia del presente estudio, este incluyó los caninos superiores, no comparó con las demás maloclusiones y tuvo un nivel de confianza del 99%. Este estudio concluyó que el AC es muy variable entre personas y que juega un rol importante en la variación de torque además sugiere que debe ser evaluado antes de iniciar un tratamiento ortodóncico (19). La discrepancia de la inclinación longitudinal de los incisivos centrales superiores con respecto a la base craneal (Nasion - punto A), con respecto a su base ósea (plano palatino) y una variación considerable del ángulo corono-radicular, tienen una influencia en la eficiencia de la mecánica ortodóncica, sobre todo en el movimiento de intrusión. En el estudio de Heravi y col. la fuerza de intrusión en el incisivo central superior en la maloclusión clase II-2 con un AC grande mostró un mayor estrés en el

ligamento periodontal, sin embargo cuando se aplicó una fuerza para la retracción del incisivo central superior fue 1.18 veces más alto que la maloclusión clase I generando menor estrés periodontal (13).

Hasta el momento este es el único estudio que ha evaluado el AC en incisivos inferiores. En los resultados no se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p>0.05$) del AC de los cuatro incisivos inferiores entre las maloclusiones. Sin embargo Choi y col. encontraron, que la relación corono-radicular de los incisivos inferiores, fue significativamente mayor en la relación esquelética clase II y además aumentó con la edad, esto se debe a la disminución progresiva de la longitud de la corona de los incisivos superiores e inferiores, por lo que la relación corono-radicular, longitud de corona, longitud de raíz, la edad y un AC aumentado podrían considerarse factores de riesgo en la reabsorción radicular en los movimientos ortodóncicos (intrusión, retracción). Al respecto, el presente estudio tuvo un rango de edad entre 11 a 40 años y a pesar de contar con una población adulta no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (21). En la evaluación clínica de la maloclusión clase III los incisivos inferiores generalmente están lingualizados con la finalidad de compensar el grado de severidad de la maloclusión, estudios previos sugerían que podría presentarse una deflexión del AC en estos incisivos, pero esto no se halló en el presente estudio (27).

Los resultados que encontramos del AC en la maloclusión clase I no fueron significativos ($p>0.05$), para los incisivos superiores e inferiores. Estos concuerdan

con el estudio previo de Li y col. en el incisivo central y lateral; y en el estudio de Feres y col. para incisivos centrales superiores (29,20).

Los resultados que encontramos del AC en la maloclusión clase II-1 no fueron significativos ($p>0.05$) para los incisivos superiores e inferiores. Los cuales concuerdan con el estudio previo de Feres y col. para incisivos centrales superiores (20).

No se encontraron diferencias significativas del AC en la maloclusión clase I y clase II-1 en este estudio y podría deberse a la ausencia de la presión del labio inferior. Srinivasan y col. encontraron que la magnitud del AC dependía de la posición del labio inferior en relación con los incisivos superiores, cuando el labio inferior se ubicó en el tercio incisal o sin contacto con los incisivos superiores se encontró que el AC era pequeño, esto explicaría los resultados encontrados en el presente estudio (15).

Los resultados que encontramos del AC en la maloclusión clase II-2 fueron significativos ($p<0.05$) para el incisivo central derecho, lateral derecho, incisivo central izquierdo, incisivo lateral izquierdo superior con $14.70^\circ \pm 3.69^\circ$, $10.60^\circ \pm 4.88^\circ$, $12.45^\circ \pm 4.31^\circ$, $10.55^\circ \pm 4.12^\circ$, respectivamente. Estos concuerdan con el estudio previo de Feres y col. donde los resultados fueron similares debido a que se usaron un tamaño de población similar por cada maloclusión excepto para la maloclusión clase III la cual no fue evaluada, y criterios de selección similares.

Además se usó prueba estadística de análisis de varianza (ANOVA) en ambos estudios (20). También concuerdan con el estudio de Li y col. (29).

En la tercera llave de la oclusión normal del Dr Lawrence Andrews, no se hizo mención a la inclinación de la corona en relación a la raíz y se asumió que el eje longitudinal de la corona y el eje longitudinal de la raíz formaban una línea recta (3,12). Esta omisión es evidente cuando apreciamos las plantillas cefalométricas, donde la inclinación de la corona y la raíz forman un solo eje longitudinal, provocando que no se piense en sus posibles consecuencias (5). Al encontrar en este estudio el AC significativamente diferente en la maloclusión clase II-2 con las otras maloclusiones, puede ser erróneo ignorar solamente la inclinación de la corona ya que la inclinación de la raíz puede impedir la mecánica del tratamiento, por eso sería prudente considerar el AC durante el tratamiento ortodóncico. Además, los AC más grandes encontrados en este estudio en los incisivos superiores coinciden en teoría con la retroinclinación de estos dientes, de esta manera, se corroboran las características tradicionales de una maloclusión clase II-2 (1).

Hasta donde se sabe este es el único estudio que ha evaluado el AC en la maloclusión clase III en TCHC, encontrándose valores estadísticos no significativos ($p > 0.05$) para incisivo central derecho, lateral derecho, incisivo central izquierdo, incisivo lateral izquierdo superiores e incisivo central derecho, incisivo lateral derecho, incisivo central izquierdo e incisivo lateral izquierdo inferiores con $2.80^\circ \pm 3.29^\circ$, $6.55^\circ \pm 4.75^\circ$, $3.00^\circ \pm 2.94^\circ$, $6.55^\circ \pm 3.53^\circ$, $4.30^\circ \pm$

2.64°, 5.05° ± 3.07°, 4.20° ± 2.90°, 5.65° ± 3.10° respectivamente. Sin embargo, solo un estudio de Harris y col. evaluó este ángulo en radiografías laterales convencionales, encontrando diferencia estadísticamente significativa en el incisivo central superior de 11.9° para maloclusión clase III moderada a severa. Según el estudio, un sobrepase horizontal negativo y la presión de los incisivos inferiores sobre los superiores, son factores locales de la deflexión de la corona. Esta diferencia podría ser por el grado de severidad de la maloclusión clase III ya que el presente estudio no clasificó esta maloclusión en leve, moderada y severa, sino que se consideró como una sola. (12,27).

Los resultados en cuanto a la comparación del AC entre las maloclusiones fue estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en los incisivos superiores de la maloclusión clase II-2 con las demás. Feres y col. compararon la maloclusión clase II-2 con clase I y clase II-1, encontrando diferencia estadísticamente significativa del AC de incisivos centrales superiores evaluados en TCHC (20). Sin embargo, el estudio de Wei-Kong y col. evaluó el AC en TCHC por grupos de dientes: incisivo central, incisivo lateral y canino, no comparando entre las maloclusiones (19). Además, estos coinciden con estudios previos pero que han sido evaluados mediante radiografías laterales.

Srinivasan y col. encontraron un AC estadísticamente significativo de incisivo central superior de 3.24° para clase II-2 comparada con la clase I. Shen y col. encontraron un AC de incisivos centrales de 10.6° ± 4.4° para maloclusión clase II-2 comparadas con maloclusión clase I, II-1 y III en una población taiwanesa. Israr

y col. encontraron un AC de incisivos centrales de $6.38^\circ \pm 5.81^\circ$ en maloclusión clase II-2 comparada con maloclusión clase I en una población pakistani. Shailaja y col. encontraron un AC de $12^\circ \pm 6.67^\circ$ en la maloclusión clase II-2 comparado con las demás maloclusiones en una población urbana de Karnataka, India. A pesar de que los estudios previos mencionados solamente evaluaron un incisivo central superior en diferentes poblaciones, encontraron resultados similares al presente estudio en la maloclusión clase II-2 comparadas con las demás (15-18).

También se comparó los promedios del AC de los incisivos superiores e inferiores con el grupo género y por cada maloclusión, siendo estadísticamente significativos ($p < 0.05$) en la prueba de “t” de Student, para el incisivo central inferior derecho con un promedio de $1.67^\circ \pm 1.63^\circ$ para masculino y $4.93^\circ \pm 2.67^\circ$ para femenino en la maloclusión clase I, y para el incisivo lateral derecho superior con un promedio de $8.55^\circ \pm 4.20^\circ$ para masculino y $4.11^\circ \pm 4.40^\circ$ para femenino en la maloclusión clase III. Estos resultados no concuerdan con el estudio de Shailaja y col. quienes encontraron un promedio del AC de $6.64^\circ \pm 5.31^\circ$ para masculino y $5.80^\circ \pm 5.35^\circ$ para femenino, siendo estadísticamente significativos ($p < 0.05$) en la maloclusión clase II-2 comparada con las otras maloclusiones, a pesar de usar la misma prueba estadística la diferencia de los resultados podría deberse a la superposición de imágenes de las radiografías laterales al momento de realizar la medición del AC del grupo género (18).

En este estudio, se confirmó que en las maloclusiones de clase II-2, los incisivos superiores tienen un AC significativamente mayor lo cual podría influir en el

movimiento dentario ortodóncico, cuando se observa este ángulo la raíz se desviaría hacia lingual en la fase de alineamiento y nivelación, por lo tanto es más probable que la raíz entre en contacto con la cortical ósea palatina provocando una reabsorción radicular, en casos graves, desarrollo de fenestraciones y dehiscencias. Respecto a la cortical ósea en la mecánica de intrusión o extrusión puede ser limitada, y esto podría angular más los incisivos superiores.

También puede afectar la expresión del torque, por lo que se debería realizar una torsión en el alambre rígido y al estar en contacto con la ranura de los brackets de los incisivos se conseguiría la inclinación deseada. Además, puede desempeñar un rol de anclaje cortical ya que la raíz entraría en contacto con la cortical ósea ralentizando el movimiento ortodóncico y predisponer a los incisivos superiores a los efectos negativos, antes mencionados.

Una de las limitaciones del estudio fue el número de muestra que se obtuvo por maloclusión, en particular la maloclusión clase II-2 siendo la de menor frecuencia en la población, además hubo dientes que no se pudieron medir lo que redujo aún más el tamaño de muestra. Tampoco se ha establecido la TCHC aún como examen auxiliar imprescindible para el diagnóstico definitivo.

Se recomienda la evaluación del AC en la planificación del tratamiento ortodóncico para pacientes con maloclusión clase II-2 y debe considerarse como un elemento de rutina para el control de torque de los incisivos superiores, en la aplicación de la biomecánica, probables fenestraciones, dehiscencias y estrés en el ligamento

periodontal. También se recomienda evaluar la longitud, forma y proporción corono-radicular.

Se recomienda para futuros estudios clasificar la maloclusión clase III en grupos, al hacerlo se podría diferenciar si los AC de los incisivos inferiores se ven afectados por el grado de severidad. Además, se puede realizar otros estudios donde se incluya un grupo de oclusión óptima de clase I que serviría como grupo control, la cual se podría comparar con todas las maloclusiones.

VI. CONCLUSIONES

1. El ángulo de Collum fue significativamente mayor en los incisivos centrales y laterales superiores en la maloclusión clase II-2 comparado con las demás maloclusiones, evaluado mediante tomografía computarizada de haz cónico.
2. El ángulo de Collum tuvo un valor estadísticamente significativo mayor en el incisivo central inferior derecho en la maloclusión clase I en el género femenino, y del incisivo lateral superior derecho en la maloclusión clase III en el género masculino.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vellini F. Ortodoncia: Diagnóstico y Planificación Clínica. 1º Edición. Sao Paulo. Editorial Amolca. 2002.
2. Angle E. Classification of malocclusion. Dent Cosmos. 1899; 41: 248-64.
3. Andrews L. The six keys to normal occlusion. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1972; 62(3): 296-309.
4. Carlsson R, Ronnerman A. Crown-root angles of upper central incisors. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1973; 64(2): 147-54.
5. Bryant R, Sadowsky P, Dent M, Hazelrig J. Variability in three morphologic features of the permanent maxillary central incisor. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1984; 86(1): 25-32.
6. Baumrind S. The road to three-dimensional imaging in orthodontics. Semin Orthod. 2011; 17(1): 2-12.
7. Farman A, Scarfe W. The basics of maxillofacial cone beam computed tomography. Semin Orthod. 2009; 15(1) :2-13.
8. Mah P, Reeves TE, McDavid WD. Dereving Hounsfield units using grey levels in cone beam computed tomography. Dentomaxillofac Radiology. 2010; 39(6): 323-335.
9. Kumar M, Shanavas M, Sidappa A, Kiran M. Cone beam computed tomography-know its secrets. J Int Oral Health. 2015; 7(2) :64-8.
10. Coşkun İ, Kaya B. Cone Beam Computed Tomography in Orthodontics. Turk J Orthod. 2018; 31(2): 55-61.

11. Delivanis HP, Kuftinec MM. Variation in morphology of the maxillary central incisors found in class II, division 2 malocclusions. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1980; 78(4): 438-43.
12. Harris E, Hassankiadeh S, Harris J. Maxillary Incisor crown-root relationships different angle malocclusions. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1993; 103(1): 48-53.
13. Knosel M. et al. On the Interaction between Incisor Crown-Root Morphology and Third-Order Angulation. *Angle Orthod.* 2009; 79(3): 454-61.
14. Uehara S, Maeda A, Tomonari H, Miyawaki S. Relationships between the root-crown ratio and the loss of occlusal contact and high mandibular plane angle in patients with open bite. *Angle Orthod.* 2013; 83(1): 36-42.
15. Srinivasan B, Kailasam V, Chitharanjan A, Ramalingam A. Relationship between Crown-root angulation (collum angle) of maxillary central incisors in Class II, division 2 malocclusion and lower lip line. *Orthodontics.* 2013; 14(1): 66-74.
16. Shen YW, Hsu JT, Wang YH, Huang HL, Fuh LJ. The Collum angle of the maxillary central incisors in patients with different types of malocclusion. *J Dent Sci.* 2012; 7(1): 72-76.
17. Israr J, Bhutta N, Chatha MR. Comparison of Collum angle of maxillary central incisors in class II div 1 and 2 malocclusions. *Pakistan Oral and Dental Journal.* 2016; 36(1): 91-94.

18. Shailaja AM, Gowda NC, Gowda S. The Collum angle of Maxillary Central incisors in different skeletal malocclusions - A cephalometric study. *Int J Appl Dent Sci.* 2016; 2(3): 33-36.
19. Wei-Dong K, Jun-Yu K, Xiang-Quan H, Wu Z, Shu-shu L, Yi F. Applications of cone-beam computed tomography to assess the effects of labial Crown morphologies and collum angles on torque for maxillary anterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016; 150(5): 789-95.
20. Feres MF, Rozolen BS, Alhadlaq A, Alkhadra TA, El-Bialy T. Comparative tomographic study of the maxillary central incisor collum angle between Class I, Class II, division 1 and 2 patients. *J Orthodont Sci.* 2018;7:1-5.
21. Choi SH, Kim JS, Kim CS, Yu HS, Hwang Ch. Cone beam computed tomography for the assessment of root–crown ratios of the maxillary and mandibular incisors in a Korean population. *Korean J Orthod.* 2017; 47(1): 39-49.
22. Heravi F, Salari S, Tanbakuchi B, Loh S, Amiri M. Effects of crown-root angle on stress distribution in the maxillary central incisors' PDL during application of intrusive and retraction forces: a three-dimensional finite element analysis. *Prog Orthod.* 2013; 11:14-26.
23. Papageorgiou SN, Sifakakis I, Keilig L, Patcas R, Affolter S, Eliades T, Bourauel C. Torque differences according to tooth morphology and bracketplacement: a finite element study. *Eur J Orthod.* 2017; 39(4): 411-418.

24. Jayaprakash PK, Kumari S, Verma SK, Chauhan AK, Kumar M. Effects of Inverting Bracket on Maxillary Central Incisors with Increased Collum Angle in Class II Division 2 Malocclusion Cases: A Finite Element Analysis. *Journal of Contemporary Orthodontics*. 2018; 2(1): 1-10.
25. Arteaga FE. *Evaluación del estrés del ligamento periodontal según el ángulo corono-radicular y posicionamiento vertical del bracket vestibular en el incisivo central superior en el movimiento intrusivo: método de elementos finitos*. Tesis de segunda especialidad. Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2020.
26. Lapatki BG, Mager AS, Schulte-Moenting J, Jonas IE. The importance of the level of the lip line and resting lip pressure in Class II, Division 2 malocclusion. *J Dent Res*. 2002; 81(5): 323-8.
27. Ngan P, Moon W. Evolution of Class III Treatment in Orthodontics. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2015; 148(1): 22-36.
28. Yum HJ, Jeong JS, Pang NS, Kwon K, Jung B. Radiographic assessment of clinical root-crown ratios of permanent teeth in a healthy Korean population. *J Adv Prosthodont*. 2014; 6(3): 171-6.
29. Li M, Wang SW, Zhao YJ, Liu Y. A cone beam computed tomography study on crown-root morphology of maxillary anterior teeth in Class II, division 2 malocclusion. *Journal of Peking University. Health sciences*. 2016; 48(1) :105-10.

VIII. TABLAS

Tabla 1. Distribución de promedios del ángulo de Collum de incisivos superiores e inferiores según los grupos de maloclusiones.

MALOCLUSIÓN	ÁNGULO DE COLLUM															
	ANG_11		ANG_12		ANG_21		ANG_22		ANG_41		ANG_42		ANG_31		ANG_32	
	Media	(DE)	Media	(DE)	Media	(DE)	Media	(DE)	Media	(DE)	Media	(DE)	Media	(DE)	Media	(DE)
CLASE I	1.70	(3.92)	5.40	(4.65)	1.75	(4.24)	4.60	(4.26)	3.95	(2.82)	4.90	(2.51)	2.70	(3.34)	5.05	(2.82)
CLASE II-1	3.00	(5.33)	5.65	(3.39)	3.80	(4.82)	5.95	(4.32)	3.15	(2.46)	5.70	(3.57)	3.75	(4.17)	6.30	(3.10)
CLASE II-2	14.70	(3.69)	10.60	(4.88)	12.45	(4.31)	10.55	(4.12)	5.00	(2.71)	6.55	(2.37)	5.15	(2.43)	6.50	(2.59)
CLASE III	2.80	(3.29)	6.55	(4.75)	3.00	(2.94)	6.55	(3.53)	4.30	(2.64)	5.05	(3.07)	4.20	(2.90)	5.65	(3.10)
TOTAL	5.55	(6.70)	7.05	(4.82)	5.25	(5.84)	6.91	(4.55)	4.10	(2.68)	5.55	(2.92)	3.95	(3.31)	5.88	(2.90)
P*	.000		.001		.000		.000		.180		.272		.131		.386	

Media

DE: Desviación estándar.

P*: Prueba de ANOVA

ANG_11: Incisivo central superior derecho / ANG_12: Incisivo lateral superior derecho / ANG_21: Incisivo central superior izquierdo / ANG_22: Incisivo lateral superior izquierdo / ANG_41: Incisivo central inferior derecho / ANG_42: Incisivo lateral inferior derecho / ANG_31: Incisivo central inferior izquierdo / ANG_32: Incisivo lateral inferior izquierdo.

Tabla 2. Comparación del ángulo de Collum en maloclusión clase I (I) con cada grupo de maloclusión(J).

ÁNGULO DE COLLUM	(I) MALOCLUSION	(J) MALOCLUSION	Diferencia de medias (I-J)	Sig.
ANG_11	CLASE I	CLASE II-1	1.300	.803
		CLASE II-2	13.000*	.000
		CLASE III	1.100	.871
ANG_12	CLASE I	CLASE II-1	.250	.999
		CLASE II-2	5.200*	.006
		CLASE III	1.150	.881
ANG_21	CLASE I	CLASE II-1	2.050	.487
		CLASE II-2	10.700*	.000
		CLASE III	1.250	.822
ANG_22	CLASE I	CLASE II-1	1.350	.777
		CLASE II-2	5.950*	.000
		CLASE III	1.950	.517
ANG_41	CLASE I	CLASE II-1	-.800	.824
		CLASE II-2	1.050	.670
		CLASE III	.350	.982
ANG_42	CLASE I	CLASE II-1	.800	.861
		CLASE II-2	1.650	.369
		CLASE III	.150	.999
ANG_31	CLASE I	CLASE II-1	1.050	.794
		CLASE II-2	2.450	.142
		CLASE III	1.500	.555
ANG_32	CLASE I	CLASE II-1	1.250	.607
		CLASE II-2	1.450	.482
		CLASE III	.600	.935

*: Prueba Post hoc de Scheffé.

ANG_11: Incisivo central superior derecho / ANG_12: Incisivo lateral superior derecho / ANG_21: Incisivo central superior izquierdo / ANG_22: Incisivo lateral superior izquierdo / ANG_41: Incisivo central inferior derecho / ANG_42: Incisivo lateral inferior derecho / ANG_31: Incisivo central inferior izquierdo / ANG_32: Incisivo lateral inferior izquierdo.

Tabla 3. Comparación del ángulo de Collum en maloclusión clase II-1 (I) con cada grupo de maloclusión(J).

ÁNGULO DE COLLUM	(I) MALOCLUSION	(J) MALOCLUSION	Diferencia de medias (I-J)	Sig.
ANG_11	CLASE II-1	CLASE I	-1.300	.803
		CLASE II-2	11.700*	.000
		CLASE III	-.200	.999
ANG_12	CLASE II-1	CLASE I	-.250	.999
		CLASE II-2	4.950*	.009
		CLASE III	.900	.938
ANG_21	CLASE II-1	CLASE I	-2.050	.487
		CLASE II-2	8.650*	.000
		CLASE III	-.800	.945
ANG_22	CLASE II-1	CLASE I	-1.350	.777
		CLASE II-2	4.600*	.008
		CLASE III	.600	.975
ANG_41	CLASE II-1	CLASE I	.800	.824
		CLASE II-2	1.850	.193
		CLASE III	1.150	.602
ANG_42	CLASE II-1	CLASE I	-.800	.861
		CLASE II-2	.850	.838
		CLASE III	-.650	.920
ANG_31	CLASE II-1	CLASE I	-1.050	.794
		CLASE II-2	1.400	.610
		CLASE III	.450	.979
ANG_32	CLASE II-1	CLASE I	-1.250	.607
		CLASE II-2	.200	.997
		CLASE III	-.650	.919

*: Prueba Post hoc de Scheffé.

ANG_11: Incisivo central superior derecho / ANG_12: Incisivo lateral superior derecho / ANG_21: Incisivo central superior izquierdo / ANG_22: Incisivo lateral superior izquierdo / ANG_41: Incisivo central inferior derecho / ANG_42: Incisivo lateral inferior derecho / ANG_31: Incisivo central inferior izquierdo / ANG_32: Incisivo lateral inferior izquierdo.

Tabla 4. Comparación del ángulo de Collum en maloclusión clase II-2 (I) con cada grupo de maloclusión(J).

ÁNGULO DE COLLUM	(I) MALOCLUSION	(J) MALOCLUSION	Diferencia de medias (I-J)	Sig.
ANG_11	CLASE II-2	CLASE I	-13.000*	.000
		CLASE II-1	-11.700*	.000
		CLASE III	-11.900*	.000
ANG_12	CLASE II-2	CLASE I	-5.200*	.006
		CLASE II-1	-4.950*	.009
		CLASE III	-4.050*	.049
ANG_21	CLASE II-2	CLASE I	-10.700*	.000
		CLASE II-1	-8.650*	.000
		CLASE III	-9.450*	.000
ANG_22	CLASE II-2	CLASE I	-5.950*	.000
		CLASE II-1	-4.600*	.008
		CLASE III	-4.000*	.027
ANG_41	CLASE II-2	CLASE I	-1.050	.670
		CLASE II-1	-1.850	.193
		CLASE III	-.700	.875
ANG_42	CLASE II-2	CLASE I	-1.650	.369
		CLASE II-1	-.850	.838
		CLASE III	-1.500	.455
ANG_31	CLASE II-2	CLASE I	-2.450	.142
		CLASE II-1	-1.400	.610
		CLASE III	-.950	.839
ANG_32	CLASE II-2	CLASE I	-1.450	.482
		CLASE II-1	-.200	.997
		CLASE III	-.850	.836

*: Prueba Post hoc de Scheffé.

ANG_11: Incisivo central superior derecho / ANG_12: Incisivo lateral superior derecho / ANG_21: Incisivo central superior izquierdo / ANG_22: Incisivo lateral superior izquierdo / ANG_41: Incisivo central inferior derecho / ANG_42: Incisivo lateral inferior derecho / ANG_31: Incisivo central inferior izquierdo / ANG_32: Incisivo lateral inferior izquierdo.

Tabla 5. Comparación del ángulo de Collum en maloclusión clase III (I) con cada grupo de maloclusión(J).

ÁNGULO DE COLLUM	(I) MALOCLUSION	(J) MALOCLUSION	Diferencia de medias (I-J)	Sig.
ANG_11	CLASE III	CLASE I	-1.100	.871
		CLASE II-1	.200	.999
		CLASE II-2	11.900*	.000
ANG_12	CLASE III	CLASE I	-1.150	.881
		CLASE II-1	-.900	.938
		CLASE II-2	4.050*	.049
ANG_21	CLASE III	CLASE I	-1.250	.822
		CLASE II-1	.800	.945
		CLASE II-2	9.450*	.000
ANG_22	CLASE III	CLASE I	-1.950	.517
		CLASE II-1	-.600	.975
		CLASE II-2	4.000*	.027
ANG_41	CLASE III	CLASE I	-.350	.982
		CLASE II-1	-1.150	.602
		CLASE II-2	.700	.875
ANG_42	CLASE III	CLASE I	-.150	.999
		CLASE II-1	.650	.920
		CLASE II-2	1.500	.455
ANG_31	CLASE III	CLASE I	-1.500	.555
		CLASE II-1	-.450	.979
		CLASE II-2	.950	.839
ANG_32	CLASE III	CLASE I	-.600	.935
		CLASE II-1	.650	.919
		CLASE II-2	.850	.836

*: Prueba Post hoc de Scheffé.

ANG_11: Incisivo central superior derecho / ANG_12: Incisivo lateral superior derecho / ANG_21: Incisivo central superior izquierdo / ANG_22: Incisivo lateral superior izquierdo / ANG_41: Incisivo central inferior derecho / ANG_42: Incisivo lateral inferior derecho / ANG_31: Incisivo central inferior izquierdo / ANG_32: Incisivo lateral inferior izquierdo.

Tabla 6. Comparación del ángulo de Collum de incisivos superiores e inferiores según género en maloclusiones.

MALOCLUSIÓN	GÉNERO	ÁNGULO DE COLLUM															
		ANG 11		ANG 12		ANG 21		ANG 22		ANG 41		ANG 42		ANG 31		ANG 32	
		X (DE)	t*	X(DE)	t*	X(DE)	t*	X(DE)	t*	X(DE)	t*	X(DE)	t*	X(DE)	t*	X(DE)	t*
CLASE I	M	1.83(4.92)		5.33(3.88)		2.00(2.83)		5.50(1.64)		1.67(1.63)		4.33(2.42)		.83(2.32)		5.33(1.37)	
	F	1.64(3.63)	.92	5.43(5.08)	.97	1.64(4.81)	.87	4.21(4.99)	.40	4.93(2.67)	.01	5.14(2.60)	.52	3.50(3.46)	.10	4.93(3.29)	.78
CLASE II-1	M	5.00(1.41)		5.00(2.45)		3.00(3.24)		5.80(6.38)		3.60(2.51)		8.20(3.35)		4.60(3.36)		6.20(2.39)	
	F	2.33(6.01)	.13	5.87(3.70)	.63	4.07(5.31)	.68	6.00(3.70)	.93	3.00(2.51)	.65	4.87(3.34)	.07	3.47(4.47)	.61	6.33(3.37)	.94
CLASE II-2	M	14.55(3.30)		11.18(4.51)		12.91(4.68)		10.09(4.32)		5.45(2.98)		6.45(2.51)		5.64(2.98)		7.27(2.94)	
	F	14.89(4.31)	.84	9.89(5.49)	.57	11.89(4.01)	.61	11.11(4.05)	.59	4.44(2.40)	.42	6.67(2.35)	.84	4.56(1.51)	.31	5.56(1.81)	.14
CLASE III	M	3.45(2.70)		8.55(4.20)		2.27(2.37)		7.36(2.66)		3.82(2.75)		5.55(2.54)		4.91(2.91)		6.82(2.56)	
	F	2.00(3.91)	.34	4.11(4.40)	.03	3.89(3.44)	.23	5.56(4.33)	.27	4.89(2.52)	.38	4.44(3.68)	.44	3.33(2.78)	.24	4.22(3.23)	.06

X: Promedio

DE: Desviación estándar

t*: "t" de Student

ANG_11: Incisivo central superior derecho / ANG_12: Incisivo lateral superior derecho / ANG_21: Incisivo central superior izquierdo / ANG_22: Incisivo lateral superior izquierdo / ANG_41: Incisivo central inferior derecho / ANG_42: Incisivo lateral inferior derecho / ANG_31: Incisivo central inferior izquierdo / ANG_32: Incisivo lateral inferior izquierdo.

M: Masculino

F: Femenino

ANEXOS

Cuadro de operacionalización de variable

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo	Dimensiones ó categorías	Indicadores	Escala de medición
Ángulo de Collum	Es el suplemento del ángulo coronoradicular	Ángulo formado por la intersección del eje longitudinal de la corona y del eje longitudinal de la raíz en el centro de la línea que une el límite amelocementario vestibulo-palatino.	Cuantitativa (continua)	Grados	Tomografía computarizada haz cónico	Razón
Maloclusiones	Mal alineamiento de los dientes y alteración de crecimiento óseo maxilar y/o mandibular.	Diagnóstico definitivo realizado según los criterios del área de Ortodoncia de la UPCH basado en características clínicas y radiográficas.	Cualitativa	Clase I Clase II-1 Clase II-2 Clase III	Historia Clínica	Politémica Nominal
Dientes	Estructura calcificada que se ubica en la cavidad oral		Cualitativa	Incisivos centrales superiores Incisivos laterales superiores Incisivos centrales inferiores Incisivos laterales inferiores	Tomografía computarizada haz cónico	Politémica Nominal
Género	Características sociales, rasgos personales y conductuales que diferencian entre hombre y mujer		Cualitativa	Masculino Femenino	Historia clínica	Dicotómica Nominal

Ángulo Collum: Variable dependiente

Maloclusiones: Variable independiente

Género: Variable independiente

Dientes: Covariable

ANEXO 1

Aprobación del comité Institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Dirección Universitaria de
**INVESTIGACIÓN, CIENCIA Y
TECNOLOGÍA (DUICT)**

CONSTANCIA 540 - 22-19

El Presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia hace constar que el proyecto de investigación señalado a continuación fue **APROBADO** por el Comité Institucional de Ética en Investigación, bajo la categoría de revisión **EXENTO**. La aprobación será informada en la sesión más próxima del comité.

Título del Proyecto : "Evaluación tomográfica de ángulo de collum en incisivos superiores e inferiores según las maloclusiones clase I, II-1, II-2, III en la Clínica Estomatológica Cayetano Heredia 2018".

Código de inscripción : 102817

Investigador principal : Alarcón Guzmán, Juan Rolando

La aprobación incluyó los documentos finales descritos a continuación:

1. **Protocolo de investigación**, versión recibida en fecha 19 de setiembre del 2019.

La **APROBACIÓN** considera el cumplimiento de los estándares de la Universidad, los lineamientos Científicos y éticos, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo investigador y la Confidencialidad de los datos, entre otros.

Cualquier enmienda, desviaciones, eventualidad deberá ser reportada de acuerdo a los plazos y normas establecidas. La categoría de **EXENTO** es otorgado al proyecto por un periodo de cinco años en tanto la categoría se mantenga y no existan cambios o desviaciones al protocolo original. El investigador esta exonerado de presentar un reporte del progreso del estudio por el periodo arriba descrito y solo alcanzará un informe final al término de éste. La aprobación tiene vigencia desde la emisión del presente documento hasta el **29 de setiembre del 2024**.

Si aplica, los trámites para su renovación deberán iniciarse por lo menos 30 días previos a su vencimiento.

Lima, 30 de setiembre del 2019.

Dra. Frine Samalvides Cuba
Presidenta
Comité Institucional de Ética en Investigación

ANEXO 2

Autorización del jefe de servicio de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de la Universidad Peruana Cayetano Heredia

Solicitud de permiso

Lima, 9 de septiembre 2019

Dr.

Orlando Tuesta Da Cruz

Coordinador de la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar

Lima.-

De mi mayor consideración:

Mediante la presente me dirijo a Ud. a fin de saludarlo y de presentar al C.D. Juan Rolando Alarcón Guzmán, quien actualmente cursa la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar en la Universidad Peruana Cayetano Heredia, la misma que realizará un trabajo de investigación titulado "Evaluación Tomográfica de ángulo de Collum en incisivos superiores e inferiores según las maloclusiones clase I,II-1,II-2,III en la Clínica Estomatológica Cayetano Heredia 2018"; razón por la cual, recurro a su dirección a fin de solicitar su valioso apoyo para brindar las facilidades que el caso requiera al indicado profesional, para hacer una revisión de tomografías computarizadas con beam encontradas en las historias clínicas.

Agradecido de ante mano, quedo de Ud.

Atentamente,

C.D. Juan Rolando Alarcón Guzmán

C. C. Archivo

Adjunto: Protocolo del proyecto de investigación

Mg. Orlando Tuesta Da Cruz
ORTODONCISTA
C.O. _____

ANEXO 3

Autorización para Capacitación y Calibración



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

CAR-FE-VD-DAMCIBUM-469-2018

Lima, 27 de noviembre de 2018

Doctor
Juan Rolando Alarcón Guzmán
Estudiante
Especialidad Ortodoncia y Ortopedia Maxilar
Presente.-

Estimado Dr. Alarcón:

En atención a su carta de fecha 22 de noviembre 2018, comunico a usted que está autorizado para realizar su trabajo de tesis titulado: "*Evaluación tomográfica del ángulo de Collum en incisivos superiores e inferiores según las maloclusiones clase I, II-1, II-2, III en la Clínica Estomatológica Cayetano Heredia 2018*", para ello se autoriza a la Dra. Milushka Quezada Márquez, docente y coordinadora de la Sección Imaginología Bucomaxilofacial, para capacitación y calibración de las mediciones radiográficas con el uso del software Real Scan.

En virtud de ello, agradeceré coordinar con la mencionada profesional, para proceder a la realización de su trabajo de investigación.

Atentamente,

Dr. Helard Ventura Ponce
Jefe
Departamento Académico de Medicina y
Cirugía Bucomaxilofacial

c.c.: - Dra. Milushka Quezada, Coordinadora, Sección IB.
HVP/aa.

Av. Honorio Delgado 430, SMP
(511) 6139740 anexo 6252

faest.mocopo1@oficinas-upch.pe