



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**  
ESCUELA DE POSGRADO VICTOR ALZAMORA CASTRO

**RELACIÓN ENTRE CAMBIOS ÓSEOS DEL  
CÓNDILO MANDIBULAR Y GRADO DE  
INCLINACIÓN DE LA EMINENCIA ARTICULAR  
EN CLASES I Y II ESQUELETAL EVALUADOS  
MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA  
CONE BEAM.**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO  
EN ESTOMATOLOGÍA CON MENCIÓN EN  
RADIOLOGÍA BUCAL Y MÁXILOFACIAL**

**Luis Enrique Gheresi Prado**

**Lima-Perú  
2015**

## **MIEMBROS DEL JURADO**

Mg. Carlos Espinoza Montes                      Presidente

Mg. Antonio Balarezo Razzeto                      Vocal

Mg. Tania Ariza Fritas                      Secretaria

**ASESORA**

**Mg. Esp. Milushka Quezada Márquez**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por permitir llevar a cabo este proyecto.

A los profesores de la Maestría y múltiples personas por su valioso aporte al presente trabajo.

## RESUMEN

**Objetivo.** El propósito del estudio fue evaluar la relación entre Cambios óseos del Cóndilo e Inclinación de la Eminencia articular de la Articulación temporomandibular (ATM) en las Clases esqueléticas I y II, utilizando Tomografía Computarizada Cone Beam (TCCB).

**Materiales y Métodos.** Imágenes TCCB -196 Articulaciones temporomandibulares (ATMs)- de 98 pacientes, de 20 a 49 años de edad, de Clases esqueléticas I y II, se evaluaron retrospectivamente, en un Servicio de Radiología privado de Lima, para determinar cambios óseos de los Cóndilos e inclinación de las Eminencias articulares de la ATM. Los ángulos utilizados fueron: Ebf-FH (Eminence best fit-Frankfort Horizontal) y Etr-FH (Eminence top roof-Frankfort Horizontal) con un Equipo Vatech E-Woo Picasso Master y software Real Scan 2.0 3D.

**Resultados.** Los cambios óseos más frecuentes en los Cóndilos fueron Aplanamiento (79.08 %) y Erosión (51.02 %). Para Clase Esquelética I, la prueba Chi Cuadrado mostró: significativa mayor frecuencia de Aplanamiento del Cóndilo, en el lado Derecho, en Inclinación Moderada del ángulo Ebf-FH. Para Clase Esquelética II, la prueba Chi Cuadrado mostró: significativa mayor frecuencia de Erosión del Cóndilo, en lado Derecho, en Inclinación Moderada en el ángulo Ebf-FH y en Inclinación Baja en el ángulo Etr-FH.

**Conclusiones.** En la muestra estudiada, los casos de Clase Esquelética I, han mostrado asociación entre Aplanamiento de los cóndilos e inclinación Moderada del ángulo Ebf-FH de la Eminencia articular; los casos de Clase Esquelética II, han mostrado asociación entre mayor Erosión del cóndilo con Inclinaciones Moderada del ángulo Ebf-FH y Baja del ángulo Etr-FH de la Eminencia articular.

**Palabras Claves:** Articulación temporomandibular, Eminencia articular, cambios óseos del Cóndilo.

## ABSTRACT

**Objective.** The purpose of the study was to evaluate the relationship between Condylar bone changes and slope of the Articular Eminence of the Temporomandibular Joint (TMJ) in skeletal Class I and II, using Cone Beam Computed Tomography (CBCT).

**Materials and Methods.** CBCT images (196 Temporomandibular Joints- JMTs) of 98 patients, 20 to 49 years-old, skeletal Classes I and II, in a Private Radiology Service of Lima, were evaluated retrospectively, for bone changes of Condyles and Articular Eminences Inclination of TMJ.. Angles used were: Ebf-FH (Eminence best fit- Frankfort Horizontal) and Etr-FH (Eminence top roof- Frankfort Horizontal). Vatech E-Woo Picasso Master Equipment and 3D Real Scan 2.0 software.

**Results.** The most common bone changes in the condyles were flattening (79.08%) and erosion (51.02%). For Skeletal Class I, Chi Square test showed: significant higher frequency of Flattening of the condyle, on the right side, in Moderate inclination of angle Ebf-FH. For Skeletal Class II, Chi Square test showed: significant increased frequency of Erosion condyle on the right side, in Moderate inclination of angle Ebf-FH and Low inclination of angle Etr-FH.

**Conclusions.** Cases of Skeletal Class I, have shown an association between the condyles flattening and Moderate inclination of Ebf-FH angle of articular eminence; Skeletal cases of Class II, have shown an association between condylar erosion and Moderate inclination of Ebf-FH angle, also an association between condylar erosion and Low inclination of Etr-FH angle.

**Key Words:** Temporomandibular joint, Articular eminence, Condyle bone changes.



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**  
ESCUELA DE POSGRADO VÍCTOR ALZAMORA CASTRO

RELACIÓN ENTRE CAMBIOS ÓSEOS DEL  
CÓNDILO MANDIBULAR Y GRADO DE  
INCLINACIÓN DE LA EMINENCIA ARTICULAR  
EN CLASES I Y II ESQUELETAL EVALUADOS  
MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA  
CONE BEAM.

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO  
EN ESTOMATOLOGÍA CON MENCIÓN EN  
RADIOLOGÍA BUCAL Y MÁXILOFACIAL

Luis Enrique Ghersi Prado

Lima-Perú  
2015

00%



Informe estándar ⓘ

Informe en inglés no disponible [Más información](#)

20% Similitud Filtros

estándar

35 Exclusiones →

Fuentes

Mostrar las fuentes solapadas ⓘ

1 Internet ⓘ

vdocuments.mx 2%

1= 3 bloques de texto 200 palabras coincidentes

2 Trabajos del estudiante ⓘ

Universidad Nacional Mayor de Sa... 2%

1= 3 bloques de texto 152 palabras coincidentes

3 Internet ⓘ

cybertesis.unmsm.edu.pe <1%

1= 2 bloques de texto 89 palabras coincidentes

4 Internet ⓘ

encolombia.com <1%

1= 2 bloques de texto 81 palabras coincidentes

5 Internet ⓘ

# CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
I. INTRODUCCIÓN	1
II. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	4
II.1. Planteamiento del problema	4
II.2. Justificación	5
III. MARCO REFERENCIAL	6
IV. OBJETIVOS	20
IV.1. Objetivo General	20
IV.2. Objetivos específicos	20
V. HIPÓTESIS	22
VI. MATERIAL Y MÉTODOS	23
VI.1. Diseño del estudio	23
VI.2. Población	23
VI.3. Muestra	23
VI.3.1. Criterios de inclusión	25
VI.3.2. Criterios de exclusión	25
VI.4. Variables	25
VI.5. Técnicas y/o procedimientos	29
VI.6. Plan de Análisis	33
VI.7. Consideraciones Éticas	33
VII. RESULTADOS	34
VIII. DISCUSIÓN	45

IX.	CONCLUSIONES	51
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
XI.	ANEXOS	56
	XI.1 Anexo 1	55
	XI.2. Anexo 2	57
	XI.3. Anexo 3	58
	XI.4. Anexo 4	59
	XI.5 Anexo 5	60
	XI.6. Anexo 6	61

## I. INTRODUCCIÓN

La Articulación temporomandibular (ATM) presenta dificultad diagnóstica como también dificultad terapéutica, teniendo en cuenta su complejidad anatómica y fisiológica.

El cóndilo mandibular se articula en la fosa mandibular del hueso temporal; esta áreas articulares de ambos huesos no se corresponden directamente entre sí, lo hacen a través del disco articular lo cual permite diferentes tipos de movimientos conjugados armónicamente; al romperse este equilibrio por diversas causas de algunos de sus componentes la ATM es susceptible a desarreglos internos.

Los trastornos temporomandibulares están frecuentemente asociados con alteraciones óseas degenerativas, relacionadas con las estructuras óseas de la ATM, tales como el aplanamiento de las superficies articulares, osteofitos, erosión, esclerosis del hueso subcondral y presencia de pseudoquistes, siendo el principal problema la evaluación y su diagnóstico.

El cóndilo del temporal o eminencia articular y el cóndilo mandibular constituyen los únicos elementos óseos activos, participantes en la dinámica articular, su funcionamiento es intenso y por lo tanto vulnerables a múltiples alteraciones en su morfología.

La pared posterior de la eminencia articular es una zona de recepción de la

fuerzas del cóndilo en movimiento, su inclinación puede ser medida relacionándola con los cambios de la superficie y posición del cóndilo mandibular.

Las relaciones esqueléticas intermaxilares intervienen en el posicionamiento de la mandíbula y por lo tanto del cóndilo mandibular en la cavidad glenoidea, éste se encuentra enfrentado directamente con la pared posterior de la eminencia articular, tales características confieren un escenario particular a ser evaluado.

Una herramienta indispensable para el diagnóstico de la ATM son los exámenes imaginológicos, que indudablemente con el avance de la tecnología, permiten observar y analizar las estructuras articulares con una alta definición de imagen, que brindan lugar para una exploración minuciosa de la zona y sus estructuras óseas.

La tomografía computarizada Cone Beam (TCCB) se ha convertido en el método de elección debido al menor uso de dosis de radiación y al aporte de imágenes tridimensionales de la estructura máxilofacial con mínima distorsión, reconstrucciones secundarias en todos los planos y en tres dimensiones (3D) con alta precisión incluyendo la ATM, en las que se pueden realizar mediciones angulares.

El propósito del siguiente estudio es relacionar los cambios óseos del cóndilo mandibular y la inclinación de la eminencia articular en clases I y II esqueléticas, mediante el uso de la tomografía computarizada Cone Beam.

## **II. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION**

### **II.1. Planteamiento del problema**

Con el desarrollo de la tecnología, la aparición de la TCCB permitió a un grupo de investigadores internacionales explorar minuciosamente las estructuras óseas de la ATM, creando una línea de investigación a partir de una serie de observaciones y mediciones, tratando de analizar los diferentes comportamientos de la respuesta ósea de la ATM en diversos patrones esqueléticos.

Sümbüllü (2012), Ozkan (2012), Dos Anjos Pontual (2012), Ilgüy (2014), a través de la TCCB dan relevancia a la medición de la inclinación de la eminencia articular y a la observación de los cambios óseos del cóndilo mandibular, por ser ambas zonas susceptibles a múltiples variaciones. Las inclinaciones altas podrían estar vinculadas a desarreglos internos y las bajas a desplazamientos discales; esta inclinación dicta el recorrido del cóndilo, el cual probablemente tendría algún nexo con modificaciones en su morfología y estructura ósea. Con estos estudios de investigación como base corresponde interrogarse:

¿Cuál es la relación entre los cambios óseos del cóndilo mandibular y el grado de inclinación de la eminencia articular en registros de pacientes clase I y II esqueletal evaluados mediante tomografía computarizada Cone Beam?

## **II.2. Justificación**

### **II.2.1. Justificación Teórica**

La ausencia de estudios y parámetros de los cambios óseos del Códilo mandibular y de la variación angular de la Eminencia articular en la ATM en la población peruana, hacen importantes teóricamente los resultados de esta investigación.

### **II.2.2. Justificación Práctica**

El presente estudio tendrá importancia clínica y social, los hallazgos que se encuentren sobre los cambios óseos y la variación angular de la eminencia articular en clase I y II esquelética, permitirán a los especialistas contar con información apropiada para prevenir, diagnosticar y tratar las alteraciones de la ATM; optimizando el manejo de los respectivos pacientes.

### III. MARCO REFERENCIAL

La articulación témporomandibular (ATM) es una de las articulaciones más importantes del cuerpo: se considera básicamente una diartrosis bicondílea porque está constituida por dos superficies convexas recubiertas por un fibrocartílago con movimientos libres de fricción y un elemento de adaptación entre ambas que es el disco articular.<sup>1</sup>

Existe tres elementos básicos: el cóndilo del temporal, el disco articular y el cóndilo mandibular. Estos elementos trabajan en forma armónica con un sistema de protección dado por los ligamentos intraarticulares o extraarticulares y por las sinoviales que aportan lubricación y nutrición.<sup>1,2</sup>

El cóndilo del temporal, que también recibe el nombre de Eminencia articular, constituye el techo de la articulación témporomandibular y su pared posterior (área funcional) es la que soporta las presiones articulares durante la función.<sup>2</sup>

Desde el punto de vista anatómico la cavidad glenoidea presenta una forma cóncava y la eminencia una forma convexa que por lo tanto no será congruente con la otra superficie convexa que corresponde al cóndilo mandibular, lo que torna imprescindible la presencia de un elemento adaptador de ambas superficies, de forma bicóncava, como el disco articular.<sup>1-3</sup>

El disco articular se describe como un disco oval con una porción central más delgada, avascular, no inervada, por lo cual está preparada para soportar presiones, por el contrario, los bordes si presentan una rica inervación y una importante irrigación.<sup>3</sup>

Guarda una relación con el cóndilo mandibular que le permite acompañarlo en todas sus excursiones. Su borde anterior se continúa con el músculo pterigoideo externo y a su vez recibe fibras ascendentes y descendentes de la cápsula articular y su borde posterior se continúa a través del ligamento posterior hacia la zona bilaminar o espacio retrodiscal.<sup>3,4</sup> La cápsula también inserta fibras ascendentes y descendentes en esta porción posterior del disco, lo que hace que éste, además de armonizar dos superficies convexas, divida la articulación en un área supradiscal y otra infradiscal.<sup>4</sup>

En el cóndilo mandibular se consideran dos zonas fundamentales, a saber, la cabeza y el cuello. La cabeza que presenta una forma totalmente convexa, en sentido sagital tiene una vertiente anterior y una vertiente posterior, de las cuales la vertiente anterior y su porción superior, o cresta, representa la zona articular propiamente dicha y por lo tanto están recubiertas por un grueso fibrocartílago articular. El eje longitudinal del cuello del cóndilo es perpendicular a la rama mandibular. El cóndilo presenta un polo interno y un polo externo que por su proximidad con la piel permite su palpación precisa, así como la de la inserción que presenta el disco y la cápsula en esta porción externa.<sup>3</sup>

Los elementos descritos se encuentran estrechamente unidos por un sistema ligamentoso: ligamentos articulares propiamente dichos, extraarticulares e intraarticulares.<sup>2</sup>

El líquido sinovial, que es un dializado sanguíneo con alto contenido de ácido hialurónico y mucopolisacáridos que le dan características lubricantes, se distribuye a través de las membranas sinoviales que son un tejido conjuntivo que tapiza las articulaciones fundamentalmente en las zonas más irrigadas y les proporciona nutrición y lubricación.<sup>4</sup>

La clasificación de las patologías de la ATM actualmente aceptada es la:

**Clasificación de los desórdenes de la ATM de la Academia Americana de Dolor Oro facial (AAOP)-1993, basándose en la clasificación de la International Headache Society (IHS)<sup>3</sup>.**

#### **Huesos craneales**

- a.. Desórdenes congénitos y del desarrollo.
  - Aplasia.
  - Hipoplasia.
  - Hiperplasia.
  - Displasia.
- b. Desórdenes adquiridos.

- Neoplasias.
- Fracturas.

### **Articulación temporomandibular**

- a. Desórdenes congénitos o del desarrollo.
  - Aplasia.
  - Hipoplasia.
  - Hiperplasia.
  - Neoplasia.
- b. Desórdenes de trastornos del disco.
  - Desplazamiento con reducción.
  - Desplazamiento sin reducción.
- c. Dislocación de la ATM.
  - Desórdenes inflamatorios.
  - Capsulitis/sinovitis.
  - Poliartritis.
- d. Osteoartrosis (no inflamatorios).
  - Osteoartritis primaria.
  - Osteoartritis secundaria.
- e. Anquilosis.
- f. Fractura del proceso condilar.

### **Músculos de la masticación**

- a. Dolor miofacial.

- b. Miositis.
- c. Mioespasmo.
- d. Mialgia local no clasificada.
- e. Contractura miofibrótica.
- f. Neoplasia.

### **Eminencia Articular**

Es la parte de la fosa temporal debajo del cual se desliza el complejo cóndilo-disco, conformando la pared anterior de la fosa glenoidea. Compuesta por hueso denso con capacidad de soportar la fuerzas compresivas del cóndilo.<sup>1,5</sup>

La eminencia articular indica el recorrido del movimiento condilar y el desplazamiento del disco en el cóndilo mandibular.<sup>5-7</sup>

Su inclinación es definida como el ángulo formado por la eminencia articular y el plano horizontal de Frankfort (FH) o cualquier otro plano como el oclusal o palatal.<sup>5,6</sup>

Los valores normales del ángulo de la eminencia articular en adultos corresponden a 30° a 60° grados (inclinación moderada).

Las eminencias articulares con inclinaciones menores de 30° grados han sido caracterizadas como aplanadas (baja) y valores mayores a 60° grados como

inclinada (alta), (Katsavrias,2000); sin embargo, estas distinciones no han sido unánimemente aceptadas, según Ichikawa, Laskin y Granda, ellos se basan en criterios subjetivos, dividiendo la inclinación de la eminencia en tipos: aplanada, moderada y protuberante.<sup>7,8</sup>

Se ha reportado que la inclinación aplanada (baja) de la eminencia predispone a problemas de interferencias del disco.<sup>8</sup>

La eminencia articular ha sido estudiada en relación a su altura, morfología facial, pérdida e inclinación de los dientes y a los trastornos de la ATM.<sup>8</sup>

Esta inclinación varía entre las personas de acuerdo al sexo, edad, grupo étnico y grado de rotación del disco sobre el cóndilo.<sup>7-9</sup>

Varios autores relacionan la compensación ósea para soportar el incremento del stress en la ATM, especialmente cambios óseos del cóndilo como: la erosión, remodelación, aplanamiento y osteofitos; estos cambios pueden ser vistos en imágenes que no siempre están correlacionados con los síntomas.<sup>8-11,22.</sup>

Granados, establece una relación entre forma y función, específicamente la pérdida de los dientes y desgaste de superficies oclusales e incisales que desencadenan cambios óseos con aplanamiento de la eminencia articular, teniendo un efecto destructor en la articulación. Por lo tanto la pérdida de altura de cúspide

y guía anterior se asocia con la reabsorción de la eminencia articular haciéndola menos prominente y en algunos casos completamente plana.<sup>10</sup>

Estos cambios no son adaptativos sino por el contrario son cambios degenerativos que van en contra de la articulación.<sup>10,11</sup>

Se considera importante el conocimiento de la anatomía de la eminencia articular y su comportamiento para la aplicación de medidas terapéuticas, especialmente en patrones de Clase II que se caracterizan por tener inclinaciones de la Eminencia articular moderadas y bajas.<sup>6,11,13</sup>

### **Cambios Óseos del Cóndilo Mandibular**

Las ATM como todas las articulaciones pueden ser afectadas por enfermedades inflamatorias, traumáticas, malformaciones infecciosas, quísticas, tumorales y degenerativas.<sup>14,15</sup>

La alteración estructural ósea como la Osteoartrosis (OA) en la ATM, es el desorden degenerativo no inflamatorio más frecuente de las articulaciones, se caracteriza principalmente por 3 fenómenos patológicos: destrucción del cartílago de la superficie articular, remodelación ósea con fenómenos de neoformación ósea (osteofitos) y sinovitis secundaria. Estos tres fenómenos pueden variar de intensidad.

Los procesos de destrucción y remodelado óseo son a menudo asintomáticos, presentando períodos sintomáticos.<sup>16,17</sup>

Reportes previos indican que esta entidad presenta una prevalencia aumentada en la población, en un rango de 22% al 40%, sin sintomatología clínica, siendo en las mujeres adultas más frecuente que en hombres y pudiendo comprometer tanto una o como ambas ATM simultáneamente.<sup>18,19</sup>

La etiopatogenia de la OA se ha relacionado con distintos factores en la ATM, destacando: el tiempo de evolución de la patología articular, la edad, la sobrecarga funcional, desarreglos internos, (desplazamientos discales sin reducción) y traumatismos.<sup>20</sup>

Los criterios para el diagnóstico de OA son la crepitación, hipomovilidad hacia el lado afectado y la evidencia imaginológica de cambios óseos estructurales.<sup>21</sup>

Para el estudio de la ATM la Tomografía Computarizada, permite apreciar la anatomía del cóndilo mandibular, la cavidad articular, eminencia del temporal y sus alteraciones óseas, fundamentalmente por su alta resolución de contraste y capacidad para mostrar pequeñas diferencias en la densidad de las partes duras.

Esta técnica se ha convertido de suma utilidad para el diagnóstico de enfermedades del complejo máxilofacial.<sup>21-23</sup>

El daño óseo degenerativo de la ATM se observa como irregularidades en el contorno óseo, pérdida de cortical ósea, quistes subcondrales, osteofitos o disminución del volumen condilar. La erosión, esclerosis y aplanamiento en muchos de los casos se presentan tanto en el cóndilo como en la eminencia articular.<sup>21</sup>

El proceso de remodelado óseo es un mecanismo biológico que sirve para mantener el equilibrio entre la forma y función articulares; es un proceso fisiológico que surge como respuesta a un estímulo. Cuando las fuerzas funcionales exceden la capacidad de remodelado se rompe el equilibrio y se establece un estado patológico que conlleva al proceso degenerativo de la articulación.<sup>22</sup>

A medida que progresan las alteraciones del cartílago se producen alteraciones concomitantes a nivel del hueso subcondral. Se producen microfracturas y los osteoblastos se estimulan y generan una mayor densidad ósea. En la superficie, el hueso muestra un aspecto similar al del marfil, por lo que el proceso se conoce con el nombre de eburnación. El hueso en los bordes articulares responde al daño cartilaginoso con un aumento de la actividad osteoblástica que genera formación de osteofitos.

Estas lesiones se extienden desde el borde de la articulación a todo lo largo del contorno de la superficie articular. Los osteofitos llegan a desarrollarse en el

interior y extenderse a lo largo de las uniones ligamentosas y capsulares del borde articular.<sup>22,23</sup>

La formación de nuevo hueso puede ser liso, esclerótico o eburnado. Bajo la superficie articular la médula ósea puede sufrir degeneración fibrosa, formando áreas quísticas de rarefacción rodeadas por nuevo tejido óseo o fibroso. Se piensa que estos pseudoquistes resultan de la transmisión de la presión intraarticular a través de efectos cartilagosos hacia el hueso.

Los tejidos sinoviales y capsulares presentan moderada inflamación. Algunos segmentos de cartílago alterado, aún de osteofitos, se pueden desprender hacia el interior de la cavidad articular y constituirse en cuerpos libres intrarticulares.<sup>24,25</sup>

Muchos investigadores en sus estudios refieren el patrón de crecimiento mandibular y las relaciones dentarias como parámetro del posicionamiento del cóndilo en la fosa glenoidea, aunque los resultados de las investigaciones no son homogéneas y difieren al evaluar las clases esqueléticas; la ausencia de piezas dentarias, desgaste de bordes oclusales o incisales, puntos prematuros de contacto y el desgaste de éstos, producen variaciones en la posición y forma del cóndilo y se conoce que la morfología está íntimamente relacionada a la función.<sup>25,26</sup>

En circunstancias de normalidad, en máxima intercuspidación el cóndilo se encuentra en una posición centrada en la fosa glenoidea, las cargas a las que está

sometida la ATM varían de acuerdo a la morfología dento-facial de los sujetos. Por lo cual se puede sugerir que tanto el cóndilo y la fosa glenoidea difieren en la morfología en sujetos con diferentes patrones dentales y esqueléticos (clase I-II-III). Varios estudios indican que la morfología de la ATM tiene una fuerte relación con la morfología esquelética.<sup>27-29</sup>

Krisjane, Urtane, Krumina (2009) en sus estudios de evaluación en patrones esqueléticos de clase II y III a través de la tomografía Cone Beam, observaron el posicionamiento anterior y céntrico en ambos grupos y muy pocos casos de posteriorización del cóndilo en la fosa glenoidea.<sup>28</sup>

Al estrecharse el espacio interarticular anterior en posición anterior del cóndilo, la fuerza que soporta la pared posterior de la eminencia es mayor y el cóndilo y esta son vulnerables a cambios en morfología y estructura.<sup>29-31</sup>

### **ATM en tomografía computarizada Cone Beam (TCCB)**

Esta tecnología se basa en la emisión de Rayos X proyectados de forma cónica sobre un objeto y centrados sobre un detector bidimensional, generando imágenes en 2D que luego son procesadas en un ordenador con la finalidad de reconstruir una sola imagen en 3D de alta calidad y de relación 1:1 con el objeto.<sup>18</sup>

Con la Tomografía computarizada Cone Beam (TCCB), se adquiere un

volumen tridimensional de datos en el curso de un solo giro del scanner, usando una relación directa, simple entre el sensor y la fuente, que rota sincrónicamente a través de 180°-360° alrededor de la cabeza del paciente. El haz de rayos X de forma cónica, captura un volumen de datos cilíndrico o esférico, descrito como el campo de visión.<sup>25,26</sup>

Los períodos de exploración con tomografía computarizada de haz cónico son típicamente 10 a 40 segundos de duración, dependiendo del scanner utilizado y los parámetros de exposición seleccionados.

Evaluar radiográficamente la ATM siempre ha sido difícil por la superposición de estructuras, particularmente de la región petrosa del hueso temporal, el proceso mastoideo y la eminencia articular. La Tomografía mejora enormemente el diagnóstico de la ATM por ser precisa, eficiente y no invasiva, además de más sensible a través de los diferentes tejidos.<sup>27,28</sup>

Provee de exactas y confiables medidas angulares sobre las imágenes dentales y estructuras máxilofaciales. De acuerdo a la literatura publicada son escasos los estudios de medición de la eminencia articular y la morfología condilar usando TCCB.

Las ventajas de la TCCB en zona de ATM permiten:

1. Analizar la anatomía condilar de la ATM sin superposición ni distorsión de la imagen.

2. Obtener una imagen real 1:1 de las estructuras condilares para análisis más precisos (Isotrópica).<sup>29,30</sup>
3. La calidad de las imágenes de ATM con TCCB es comparable a las obtenidas con Tomografía computarizada (TC), pero tiene como ventajas que su imagen se recoge más rápidamente, es menos costosa y se adquiere con una menor dosis de radiación para el paciente.
4. El análisis, diagnóstico de la morfología ósea articular, espacio interarticular, función dinámica de los cóndilos mandibulares y sus estructuras aledañas.
5. El observar imágenes frontales (coronales) de los cóndilos en los que pueden existir defectos e irregularidades en su superficie, así como por ejemplo observar esclerosis de la cortical ósea de la cavidad glenoidea, compatible con proceso degenerativo. Es tan sensible que puede registrar leves irregularidades, que podrían significar el inicio de una posible enfermedad degenerativa.<sup>31,32</sup>

Sin embargo, pese a todas las ventajas mencionadas al realizar un análisis de ATM en una TCCB, el "Patrón de oro" de los métodos diagnosticados por imagen de ATM es la Resonancia Magnética (RMN) por ser un método específico para observar el disco articular, lo cual no produce radiación ni reacciones adversas conocidas y es muy eficaz en la detección de alteraciones internas de ATM, por lo que seguirá siendo necesario su uso.<sup>33-36</sup>

Durante los últimos años se ha venido desarrollando una línea de investigación en la que, se le da importancia relevante a la medición de la inclinación de la Eminencia articular a través de TCCB y relacionándola con los cambios óseos del cóndilo mandibular: Kurita (2000)<sup>10</sup>, Gokalp (2001)<sup>12</sup>, Katsavrias (2002)<sup>7</sup>, Kobs (2004)<sup>11</sup>, Choi (2010)<sup>13</sup>, Sümbüllü (2012)<sup>6</sup>, Ozkan (2012)<sup>8</sup>, Kranjcic (2012)<sup>9</sup>, Ilgüy (2014)<sup>5</sup>.

El propósito del siguiente estudio es relacionar los cambios óseos del cóndilo mandibular y la inclinación de la eminencia articular en clase I y II esquelética mediante el uso de la tomografía computarizada Cone Beam.

## **IV. OBJETIVOS**

### **IV.1. Objetivo General**

Evaluar la relación entre los cambios óseos del Cóndilo mandibular y el grado de inclinación de la Eminencia articular en clase I y II esquelética mediante Tomografía computarizada Cone Beam.

### **IV.2. Objetivo específicos**

1. Determinar la distribución de la muestra según edad, sexo, clase esquelética, ángulos de inclinación de la Eminencia articular y cambios óseos del Cóndilo.
2. Identificar la presencia de cambios óseos del Cóndilo según edad, sexo y Localización en clase esquelética I y II.
3. Identificar la presencia de los tipos de cambios óseos del Cóndilo mandibular según Localización: Osteofitos, Aplana-miento, Erosiones, Esclerosis subcondral, Quiste subcondral, y Cuerpos Libres.
4. Relacionar la presencia de cambios óseos del Cóndilo y grado de inclinación de la Eminencia articular en clase esquelética I del Lado Derecho.

5. Relacionar la presencia de cambios óseos del Cóndilo y grado de inclinación de la Eminencia articular en clase esquelética I del Lado Izquierdo.
  
6. Relacionar la presencia de cambios óseos del Cóndilo y grado de inclinación de la Eminencia articular en clase esquelética II del Lado Derecho.
  
7. Relacionar la presencia de cambios óseos del Cóndilo y grado de inclinación de la Eminencia articular en clase esquelética II del Lado Izquierdo.

## V. HIPÓTESIS

**H<sub>0</sub>:** No existe relación de los cambios óseos del Cóndilo mandibular y el grado de inclinación de la Eminencia articular en clase I y II esquelética.

**H<sub>1</sub>:** Existe relación de los cambios óseos del Cóndilo mandibular y el grado de inclinación de la Eminencia articular en clase I y II esquelética.

## **VI. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **VI.1. Diseño del estudio**

El estudio es retrospectivo, transversal, descriptivo y relacional.

### **VI.2. Población**

La población estuvo conformada por todos los registros digitales de tomografías Cone Beam de pacientes que acudieron por un estudio de ATM al Centro de Diagnóstico por Imágenes (CDI), de Miraflores, Lima, en el período de Enero - Abril 2014.

### **VI.3. Muestra**

Para determinar la muestra para el estudio, se realizó primero un estudio piloto en un número limitado de tomografías equivalente al 10% de la casuística encontrada en el estudio de Ilgüy col.<sup>5</sup> que correspondieron a 12 registros de tomografías de ATM tomadas al azar del CDI.

El estudio piloto permitió obtener la proporción de los 2 tipos de ángulos de inclinación de la eminencia articular en las clases I y II esquelética, las que fueron aplicadas para obtener la muestra definitiva para el estudio usando la fórmula de comparación de dos proporciones (\*), resultando que se requerían como mínimo 34 registros tomográficos por cada grupo, aumentando 15 % con el

tamaño muestral ajustado a pérdida a 40 registros. Para el estudio se incrementó el número de casos a 49 por grupo, con un total de 98 registros tomográficos, resultando 196 ATM examina-das.

**(\*)Fórmula Comparación de dos proporciones:**

$$n = \frac{\left[ Z_{\alpha} * \sqrt{2p(1-p)} + Z_{\beta} * \sqrt{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)} \right]^2}{(p_1 - p_2)}$$

Dónde:

$n$  = sujetos necesarios en cada una de las muestras.

$Z_{\alpha}$  =Valor Z correspondiente al riesgo deseado. Nivel de seguridad 95%  
(1.96)

$Z_{\beta}$  =Valor Z correspondiente al riesgo deseado. Potencia esta-dística 99%  
(2.32)

$p_1$  =Valor de la proporción en el grupo de referencia.100% (1)

$p_2$  =Valor de la proporción en el grupo de estudio.66% (0.66)

$p$  = Media de las dos proporciones  $p_1$  y  $p_2$ .. 83% (0.83)

(\*) Fuente:

<https://www.fisterra.com/mbe/investiga/9muestras/9muestras2.asp#proporciones>

### **VI.3.1. Criterios de inclusión**

- Tomografías TCCB Clase I y II esquelética.
- Tomografías TCCB de pacientes de 20 a 49 años de edad.
- Tomografías TCCB de campo amplio en las que se observe por completo y adecuadamente las estructuras anatómicas de la ATM.
- Tomografías TCCB que se observen los cambios óseos del Cóndilo bien definidos.

### **VI.3.2. Criterios de exclusión**

- Imágenes tomográficas fuera de campo.
- Imágenes con movimiento que no permitan visualizar con detalle la ATM.
- Imágenes tomográficas con artefactos.
- Tomografías TCCB de pacientes con clase III esquelética.
- Tomografías TCCB con imágenes de patología genética, traumática, tumoral o deformidad de la zona máxilofacial.
- Tomografías TCCB con imágenes con presencia de tratamientos de ortodoncia o cirugía ortognática.

### **VI.4. Variables**

- Cambios óseos del Cóndilo:

**Osteofitos:** Proliferación de la cortical ósea marginal de la superficie del cóndilo.

**Aplanamiento o Facetamiento:** Desgaste con o sin pérdida de la cortical ósea de diferente intensidad en el cóndilo mandibular y la eminencia articular.

**Erosión:** Pérdida irregular de la superficie ósea comprometiendo o no el tejido óseo esponjoso subyacente.

**Esclerosis Subcondral o Eburnación:** Engrosamiento irregular de las corticales óseas.

**Quiste Subcondral:** Filtraciones del líquido sinovial a través de micro fisuras en la esponjosa del Cóndilo,

**Cuerpos Libres:** Desprendimiento de tejido óseo marginal en el espacio articular.

- Inclinación de la Eminencia articular de la ATM.
- Clase esquelética.

#### **Co-Variables**

- Edad.
- Sexo.
- Localización (lados derecho e izquierdo de la cara).

### VI.4.1 Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	VALORES O CATEGORÍAS
CAMBIOS ÓSEOS DEL CÓNDILO	Alteración de la morfología ósea del cóndilo de la ATM	Cambios de la normalidad de la morfología del Cóndilo de la ATM en TCCB.	N A	Observación de Osteofitos Aplanamiento Erosiones Esclerosis subcondral Quiste subcondral Cuerpos libres en el Cóndilo en la TCCB.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Presencia = 1 Ausencia = 0
INCLINACIÓN DE LA EMINENCIA ARTICULAR DE LA ATM	Inclinación de la superficie posterior de la Eminencia Articular del hueso Temporal	Medida angular de la superficie posterior de la eminencia con el plano Frankfort(FH)	<b>Angulo 1</b> referido al plano posterior de la superficie de la Eminencia articular con el plano Frankfort (Ebf-FH) <sup>5</sup> .	Inclinación de la Eminencia Articular : - Alta - Moderada - Baja	Cualitativa	Ordinal Politómica	Grados de Inclinación: 60°-90=Alto 30°-60=Moderado 15°-30=Bajo
			<b>Angulo 2</b> referido al plano que une el punto más profundo de la fosa glenoidea y el punto más inferior de la Eminencia articular con el plano Frankfort (Etr-FH) <sup>5</sup> .	Inclinación de la Eminencia Articular : - Alta - Moderada - Baja	Cualitativa	Ordinal Politómica	Grados de Inclinación: 60°-90=Alto 30°-60=Moderado 15°-30=Bajo

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	VALORES O CATEGORÍAS
CLASE ESQUELETAL	Relación Ántero-posterior de los maxilares.	Medición cefalométrica de la relación ántero-posterior de los maxilares en vista lateral estricta del cráneo en TCCB.	N A	Ángulo Cefalométrico ANB	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Clase I = 0°- 4° Clase II = > 4°
LOCALIZACIÓN	Partes laterales de la vista frontal de la cabeza.	Observación de cada una de las Partes laterales de la vista frontal de la cabeza.	N A	Orientación registrada en la TCCB.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Lado Derecho Lado Izquierdo
EDAD	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el registro de la edad.	Tiempo de vida del paciente desde su nacimiento hasta la toma de la TCCB.	N A	Edad en años registrada en la TCCB.	Cualitativa	Ordinal Politómica	20 a 29 años 30 a 39 años 40 a 49 años
SEXO	Distinción fenotípica sexual.	Categoría de sexo registrada al momento de la TCCB	N A	Categoría de sexo indicada en la TCCB.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Masculino Femenino

## **VI.5. Técnicas y/o procedimientos.**

El investigador tuvo una capacitación y calibración en la identificación de los aspectos anatómicos de la ATM y en el manejo de la aplicación de los instrumentos de medición, con un radiólogo máxilofacial con experiencia (Prueba de Concordancia de Kappa-Cohen: interexaminador Kappa= 1 e intraexaminador Kappa= 0.9).

De acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron los registros tomográficos a evaluar.

Los registros tomográficos seleccionados fueron aquellos obtenidos con:

### **Equipo Tomográfico:**

Marca: Vatech E-Woo, Modelo : Picasso Master de Industria Coreana ,operado con 90 Kv,8 mA, tiempo de exposición de 20 segundos con un voxel de 0.4 mm y un campo Visual de 20 x 19 cm.

Para el procedimiento de obtención de las imágenes tomográficas se utilizó:

### **Software:**

Software: Real Scan 2.0 3D.

Mediante reconstrucción Multiplanar en vistas y cortes axiales, coronales, sagitales y transaxiales.

Estación de Trabajo: Samsung Intel Core i7-4770

Monitor: S19C150 Samsung LCD con retroiluminación LED de 18.5 pulgadas

Pantalla Panorámica: resolución 1366 x 768 pixels en un ambiente de luz tenue.

El contraste y brillo de las imágenes fueron ajustados usando la herramienta procesadora de imágenes en el software para asegurar una óptima visualización

Con la tomografía seleccionada del paciente para su respectivo análisis se procedió:

- 1.- En la ficha de recolección de datos se registró número de caso tomográfico (N), Identificación del registro tomográfico (ID), Edad, Sexo y Localización.

(Anexo 1)

- 2.- Se eligió las tomografías en corte sagital de cráneo para cefalometría y se realizó la medición del ángulo ANB

para establecerla clase I esquelética ( $0^{\circ}$ -  $4^{\circ}$ ) y Clase II esquelética ( $>4^{\circ}$ ).

- 3.- Se escogió el corte tomográfico sagital y coronal del lado derecho de la ATM para su evaluación y luego del lado izquierdo.

Se observó la presencia de los cambios óseos de la superficie del cóndilo mandibular:

- Osteofitos.
- Aplanamiento.
- Erosiones.
- Esclerosis Subcondral.
- Quiste Subcondral.
- Cuerpos Libres.

(Anexo 2)

Se reportó como: Ausencia o **Presencia** en los cambios óseos condilares.

4. En el corte sagital central se realizaron las mediciones de la inclinación de la Eminencia articular, según Ilgüy<sup>5</sup>, Sümbülü<sup>6</sup> y Ozkan<sup>8</sup>:

#### Medición Ángulo 1 (Ebf-FH)

Se tomó el ángulo formado por el “mejor” plano correspondiente a la pared posterior de la eminencia articular con el plano horizontal de Frankfort (FH).

#### Medición Ángulo 2(Etr-FH)

Se tomó el ángulo formado por el plano que une al punto más inferior del vértice de la eminencia articular al punto más profundo del techo la cavidad glenoidea con el plano horizontal de Frankfort (FH).

Se registró el valor del ángulo encontrado con las categorizaciones de Ozkan<sup>8</sup>:

- Bajo: con un rango de 15° a 30°.
- Moderado: con un rango de 30° a 60°.
- Alto: con un rango 60° a 90°.

( Anexo 3)

## **VI.6. Plan de Análisis**

En la ficha de recolección de datos se almacenaron las observaciones y mediciones en forma primaria y luego se trasladaron a una Base de datos para análisis con el software estadístico SPSS 22.

Se obtuvieron las frecuencias de los cambios óseos del cóndilo mandibular y de la inclinación de la Eminencia articular de la ATM según clase esquelética, localización, edad y sexo. Luego se aplicó la prueba estadística de Chi Cuadrado para estimar la asociación entre los cambios óseos del cóndilo mandibular y el grado de inclinación de la eminencia articular de la ATM con un p valor <0.05.

## **VI.7. Consideraciones Éticas**

La presente investigación tiene registro de SIDISI-UPCH N° 063569 (Anexo 4), aprobación del Comité de Investigación de la Facultad de Estomatología de la UPCH y del Comité Institucional de Ética (CIE-UPCH) a través del formato “VRI F-3 Proyectos de Investigación que no involucra Humanos ni Animales”. (Anexo 5)

Se obtuvo la autorización de la información e imágenes de los registros tomográficos del Centro de Diagnóstico por Imágenes (CDI), prescindiendo de los datos personales de los pacientes. (Anexo 6)

## VII. RESULTADOS

La muestra del estudio estuvo compuesta por 98 registros tomográficos de acuerdo a los criterios de selección, conformada por 196 articulaciones témporomandibulares (de ambos lados derecho e izquierdo).

En la Tabla 1, se observa 3 grupos etáreos con rangos de 20-29, 30-39, 40-49 años, el grupo con mayor número de casos el de 20-29 años (51%).

Según el sexo, fueron más numerosos los casos en el Femenino (57%) que en el masculino (42%).

Las clases esqueléticas fueron pareadas de forma equivalente, con 49 registros para Clase I y 49 para la clase II.

La inclinación de la eminencia articular tuvo la mayor frecuencia de casos en la Categoría de Moderada, en sus 2 modalidades: Ángulo 1(Ebf-FH): 64% y Ángulo 2 (Etr-FH): 59%.

Los tipos de Cambios óseos del cóndilo, en orden decreciente de presentación, fueron: Aplanamiento (79%), Erosión (51%), Esclerosis Subcondral (42%), Osteofitos (15%), Quiste Subcondral (11%) y Cuerpos Libres (0%).

En la Tabla 2, se observa que los grupos de clases esqueléticas I y II (49 casos en cada grupo) las mayores frecuencias según grupo etáreo correspondieron al rango de 20-29 años en ambas clases esqueléticas. El sexo femenino fue predominante en ambas clases esqueléticas; Clase I (27 de 49 casos) y Clase II (29 de 49 casos). Los Cambios óseos estuvieron presentes en ambas clases esqueléticas, en la mayoría de casos en el cóndilo del lado derecho y en la totalidad de casos en el cóndilo del lado izquierdo.

En la Tabla 3, se muestran los cambios óseos del Cóndilo de acuerdo a su localización, tanto en el lado derecho como en el izquierdo, predominando en orden decreciente: Aplanamiento (n=76 y 79 casos respectivamente), Erosión (n=52 y 48 casos respectivamente), Esclerosis (n=37 y 47 casos respectivamente), Osteofito (n=14 y 17 casos respectivamente), Quistes (n=10 y 12 casos respectivamente). En este estudio no se encontró Cuerpos Libres en ninguno de los lados.

En la Tabla 4, se muestra la relación entre Cambios óseos del Cóndilo y relación con la Inclinação de los ángulos de la Eminencia Articular, del Lado Derecho en Clase Esquelética I. Los ángulos de inclinación de la Eminencia articular, Ebf-FH y Etr-FH, tuvieron mayor frecuencia de presentación de cambios óseos en la categoría de Inclinação Moderada. Los Cambios óseos en ángulos Ebf-FH y Etr-FH, en orden decreciente, fueron: Aplanamiento (n= 27-20. Respectivamente), Erosión (n=19-13, respectivamente), Esclerosis (n=15-16, respectivamente), Osteofitos (n=2-3, respectivamente), Quiste (n=2-2,

respectivamente) y no se presentaron casos de Cuerpos Libres (n=0-0, respectivamente). La prueba Chi Cuadrado mostró: significativa mayor frecuencia de Aplanamiento del Cóndilo, en la categoría Inclinación Moderada del ángulo Ebf-FH, existiendo diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.01$ ).

En la Tabla 5, se muestra la relación entre Cambios óseos del Cóndilo y relación con la Inclinación de los ángulos de la Eminencia Articular del Lado Izquierdo, en la Clase Esqueletal I. Los ángulos de inclinación de la Eminencia articular, Ebf-FH y Etr-FH, tuvieron mayor frecuencia de presentación de cambios óseos en la categoría de Inclinación Moderada. En el ángulo Etr-FH no se presentó algún cambio óseo en la categoría de Alto. Los Cambios óseos, en ángulos Ebf-FH y Etr-FH, en orden decreciente fueron: Aplanamiento (n=28-21, respectivamente), Erosión (n=18-14, respectivamente), Esclerosis (n=18-16, respectivamente), Osteofitos (n=3-6, respectivamente), Quiste (n=4-3, respectivamente) y no se presentaron casos de Cuerpos Libres (n=0-0, respectivamente). No encontrándose diferencias estadísticamente significativas.

En la Tabla 6, se muestra la relación entre Cambios óseos del Cóndilo y relación con la Inclinación de los ángulos de la Eminencia Articular del lado Derecho de la Clase Esqueletal II. Los ángulos de inclinación de la Eminencia articular, Ebf-FH y Etr-FH, tuvieron mayor frecuencia de presentación de cambios óseos en la categoría de Inclinación Moderada, pero en el ángulo Etr-FH no se presentó algún cambio óseo en la categoría de Alto. Para ambos ángulos, Ebf-FH y Etr-FH, los cambios óseos, en orden decreciente, fueron: Aplanamiento

(n=24 y 19, respectivamente), Erosión (n=16 y 7, respectivamente), Esclerosis (n=10 y 7, respectivamente), Osteofitos (n=6 y 7, respectivamente), Quiste (n=5 y 5, respectivamente) y Cuerpos Libres (n=0 y 0, respectivamente).

La prueba Chi Cuadrado mostró: significativa mayor frecuencia de Erosión del Códilo, en la categoría Inclinación Moderada del ángulo Ebf-FH ( $p<0.04$ ) y en la categoría Inclinación Baja del ángulo Etr-FH ( $p<0.00$ ) existiendo diferencia estadísticamente significativa de la Erosión en ambos ángulos.

En la Tabla 7, se muestra la relación entre Cambios óseos del Códilo y relación con la Inclinación de los ángulos de la Eminencia Articular del lado Izquierdo de la Clase Esqueletal II. Los ángulos de inclinación de la Eminencia articular, Ebt-FH y Etr-FH, tuvieron mayor frecuencia de presentación de cambios óseos en la categoría de Inclinación Moderada. En el ángulo Etr-FH no se presentó algún cambio óseo en la categoría de Alto. Para ambos ángulos, Ebt-FH y Etr-FH, los cambios óseos, en orden decreciente, fueron: Aplanamiento (n=27 y 25, respectivamente), Erosión (n=17 y 18, respectivamente), Esclerosis (n=15 y 14, respectivamente), Osteofitos (n=6 y 9, respectivamente), Quiste (n=7 y 5, respectivamente) y Cuerpos Libres (n=0 y 0, respectivamente). No encontrándose relaciones estadísticamente significativas.

**Tabla 1**

**Distribución de la muestra según Edad, Sexo,  
Clase Esqueletal, Inclinación de la Eminencia articular y  
Cambios óseos del Cóndilo, Lima-Perú, 2014.**

<b>VARIABLES</b>	<b>Categorías</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Edad</b>	20-29	50	51.02
	30-39	39	39.8
	40-49	9	9.18
<b>Sexo</b>	Masculino	42	42.86
	Femenino	56	57.14
<b>Clase Esqueletal</b>	Clase I	49	50.00
	Clase II	49	50.00
<b>Angulo 1 (Ebt-FH)*</b>	Alto <sup>(+)</sup>	60	30.61
	Moderado <sup>(+)</sup>	126	64.28
	Bajo <sup>(+)</sup>	10	5.10
<b>Angulo 2 (Etr-FH)**</b>	Alto <sup>(+)</sup>	0	0.00
	Moderado <sup>(+)</sup>	116	59.18
	Bajo <sup>(+)</sup>	80	40.80
<b>Cambios óseos del Cóndilo</b>	Osteofito	31	15.82
	Aplanamiento	155	79.08
	Erosión	100	51.02
	Esclerosis Subcondral	84	42.86
	Quiste Subcondral	22	11.22
	Cuerpos Libres	0	0.00

\*Ángulo 1 = Ebf-FH (Eminence best fit line), \*\*Ángulo 2 = Etr-FH (Eminence top roof line).  
(+)Categorías de Ángulos: Alto= 60°-90°, Moderado= 30°-60°, Bajo=15°-30°

**Tabla 2**  
**Presencia de los cambios óseos del Cóndilo según Edad, Sexo y Localización**  
**en Clases Esqueletales I-II, Lima – Perú.**

VARIABLES	Clases Esqueletales				
	Clase I		Clase II		
	n	%	n	%	
Edad	20-29	27	54.00	23	46.00
	30-39	17	43.59	22	56.41
	40-49	5	55.56	4	44.44
Sexo	Masculino	22	52.38	20	47.62
	Femenino	27	48.21	29	51.79
Cambio óseo Lado Derecho	Ausencia	4	44.44	5	55.56
	Presencia	45	50.56	44	49.44
Cambio óseo Lado Izquierdo	Ausencia	0	0.00	0	0.00
	Presencia	49	50.00	49	50.00

**Tabla 3****Presencia de tipos de cambios óseos del Códilo según lado de Localización, Lima - Perú.**

<b>Cambios óseos del Códilo</b>	<b>Lado DERECHO</b>		<b>Lado IZQUIERDO</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Osteofitos</b>	<b>14</b>	<b>14.29</b>	<b>17</b>	<b>17.35</b>
<b>Aplanamiento</b>	<b>76</b>	<b>77.55</b>	<b>79</b>	<b>80.61</b>
<b>Erosión</b>	<b>52</b>	<b>53.06</b>	<b>48</b>	<b>48.98</b>
<b>Esclerosis Subcondral</b>	<b>37</b>	<b>37.76</b>	<b>47</b>	<b>47.96</b>
<b>Quiste Subcondral</b>	<b>10</b>	<b>10.20</b>	<b>12</b>	<b>12.24</b>
<b>Cuerpos Libres</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>

**Tabla 4**

**Cambios óseos del Códilo e inclinación de la Eminencia articular de Clase Esqueletal I del lado Derecho, Lima-Perú**

Cambios óseos del Códilo DERECHO		Clase Esqueletal I						Lado DERECHO							
		Angulo 1(Ebf-FH)				Bajo		*p		Angulo 2(Etr-FH)				*p	
		Alto		Moderado						Alto		Moderado			
		n	%	n	%	N	%	n	%	n	%	n	%		
<b>Osteofitos</b>	Ausencia	13	28.89	30	66.67	2	4.44	0.64	0	0.00	26	57.78	19	42.22	0.50
	Presencia	2	50.00	2	50.00	0	0.00		0	0.00	3	75.00	1	25.00	
<b>Aplanamiento</b>	Ausencia	8	61.54	5	38.46	0	0.00	0.01	0	0.00	9	69.23	4	30.77	0.39
	Presencia	7	19.44	27	75.00	2	5.56		0	0.00	20	55.56	16	44.44	
<b>Erosión</b>	Ausencia	10	41.67	13	54.17	1	4.17	0.25	0	0.00	16	66.67	8	33.33	0.29
	Presencia	5	20.00	19	76.00	1	4.0		0	0.00	13	52.00	12	48.00	
<b>Esclerosis Subcondral</b>	Ausencia	8	29.63	17	62.96	2	7.41	0.42	0	0.00	13	48.15	14	51.85	0.08
	Presencia	7	31.82	15	68.18	0	0.00		0	0.00	16	72.73	6	27.27	
<b>Quiste Subcondral</b>	Ausencia	14	30.43	30	65.22	2	4.35	0.93	0	0.00	27	58.70	19	41.30	0.78
	Presencia	1	33.33	2	66.67	0	0.00		0	0.00	2	66.67	1	33.33	
<b>Cuerpos Libres</b>	Ausencia	15	30.61	32	65.31	2	4.08	NA	0	0.00	29	59.18	20	40.82	NA
	Presencia	0	0.00	0	0.00	0	0.00		0	0.00	0	0.00	0	0.00	

\* p= Prueba de Chi Cuadrado (Nivel de significación: p<0.05)

Categorías de Ángulos: Alto= 60°-90°, Moderado= 30°-60°, Bajo=15°-30°.

**Tabla 5**

**Cambios óseos del Cóndilo e inclinación de la Eminencia articular de Clase Esqueletal I del lado Izquierdo, Lima - Perú.**

Cambios óseos del Cóndilo IZQUIERDO		Clase Esqueletal I Lado IZQUIERDO													
		Angulo 1(Ebf-FH)						*p	Angulo 2(Etr-FH)						*p
		Alto		Moderado		Bajo			Alto		Moderado		Bajo		
n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
<b>Osteofitos</b>	Ausencia	9	21.43	32	76.19	1	2.38	0.12	0	0.00	23	54.76	19	45.24	0.12
	Presencia	3	42.86	3	42.86	1	14.29		0	0.00	6	85.71	1	14.29	
<b>Aplanamiento</b>	Ausencia	3	30.00	7	70.00	0	0.00	0.71	0	0.00	8	80.00	2	20.00	0.13
	Presencia	9	23.08	28	71.79	2	5.13		0	0.00	21	53.85	18	46.15	
<b>Erosión</b>	Ausencia	7	28.00	17	68.00	1	4.00	0.84	0	0.00	15	60.00	10	40.00	0.90
	Presencia	5	20.83	18	75.00	1	4.17		0	0.00	14	58.33	10	41.67	
<b>Esclerosis Subcondral</b>	Ausencia	6	25.00	17	70.83	1	4.17	0.99	0	0.00	13	54.17	11	45.83	0.48
	Presencia	6	24.00	18	72.00	1	4.00		0	0.00	16	64.00	9	36.00	
<b>Quiste Subcondral</b>	Ausencia	12	26.67	31	68.89	2	4.44	0.41	0	0.00	26	57.78	19	42.22	0.50
	Presencia	0	0.00	4	100.00	0	0.00		0	0.00	3	75.00	1	25.00	
<b>Cuerpo Libre</b>	Ausencia	12	24.49	35	71.43	2	4.08	NA	0	0.00	29	59.18	20	40.82	NA
	Presencia	0	0.00	0	0.00	0	0.00		0	0.00	0	0.00	0	0.00	

\* p=Prueba de Chi Cuadrado (Nivel de significación: p<0.05)  
Categorías de Ángulos: Alto= 60°-90°, Moderado= 30°-60°, Bajo=15°-30°.

**Tabla 6**

**Cambios óseos del Cóndilo e inclinación de la Eminencia articular de clase esquelética II del lado Derecho, Lima – Perú.**

Cambios óseos del Cóndilo DERECHO		Clase Esquelética II Lado DERECHO													
		Angulo 1(Ebf-FH)						*p	Angulo 2(Etr-FH)						*p
		Alto		Moderado		Bajo			Alto		Moderado		Bajo		
n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
<b>Osteofitos</b>	Ausencia	14	35.90	21	53.85	4	10.26	0.57	0	0.00	17	43.59	22	56.41	0.13
	Presencia	4	40.00	6	60.00	0	0.00		0	0.00	7	70.00	3	30.00	
<b>Aplanamiento</b>	Ausencia	5	55.56	3	33.33	1	11.11	0.34	0	0.00	5	55.56	4	44.44	0.66
	Presencia	13	32.50	24	60.00	3	7.50		0	0.00	19	47.50	21	52.50	
<b>Erosión</b>	Ausencia	11	50.00	11	50.00	0	0.00	0.04	0	0.00	17	77.27	5	22.73	0.00
	Presencia	7	25.93	16	59.26	4	14.81		0	0.00	7	25.93	20	74.07	
<b>Esclerosis Subcondral</b>	Ausencia	13	38.24	17	50.00	4	11.76	0.30	0	0.00	17	50.00	17	50.00	0.83
	Presencia	5	33.33	10	66.67	0	0.00		0	0.00	7	46.67	8	53.33	
<b>Quiste Subcondral</b>	Ausencia	17	40.48	22	52.38	3	7.14	0.38	0	0.00	19	45.24	23	54.76	0.19
	Presencia	1	14.29	5	71.43	1	14.29		0	0.00	5	71.43	2	28.57	
<b>Cuerpos Libres</b>	Ausencia	18	36.73	27	55.10	4	8.16	NA	0	0.00	24	48.98	25	51.02	NA
	Presencia	0	0.00	0	0.00	0	0.00		0	0.00	0	0.00	0	0.00	

\*p =Prueba de Chi Cuadrado ( Nivel de significación:p<0.05)

Categorías de Ángulos: Alto= 60°-90°. Moderado= 30°-60°, Bajo=15°-30°.

**Tabla 7**

**Cambios óseos del Códilo e inclinación de la Eminencia articular de Clase esquelética II del lado Izquierdo, Lima - Perú.**

Cambios óseos del Códilo IZQUIERDO		Clase Esquelética II Lado IZQUIERDO													
		Angulo 1(Ebf-FH)							Angulo 2(Etr-FH)						
		Alto		Moderado		Bajo		*p	Alto		Moderado		Bajo		*p
n	%	N	%	n	%	n	%		n	%	n	%			
<b>Osteofitos</b>	Ausencia	11	28.21	26	66.67	2	5.13	0.62	0	0.00	25	64.10	14	35.90	0.11
	Presencia	4	40.00	6	60.00	0	0.00		0	0.00	9	90.00	1	10.00	
<b>Aplanamiento</b>	Ausencia	4	44.44	5	55.56	0	0.00	0.52	0	0.00	9	100.00	0	0.00	0.27
	Presencia	11	27.50	27	67.50	2	5.00		0	0.00	25	62.50	15	37.50	
<b>Erosión</b>	Ausencia	8	32.00	15	60.00	2	8.00	0.33	0	0.00	16	64.00	9	36.00	0.4
	Presencia	7	29.17	17	70.83	0	0.00		0	0.00	18	75.00	6	25.00	
<b>Esclerosis Subcondral</b>	Ausencia	9	33.33	17	62.96	1	3.70	0.89	0	0.00	20	74.07	7	25.93	0.43
	Presencia	6	27.27	15	68.18	1	4.55		0	0.00	14	63.64	8	36.36	
<b>Quiste Subcondral</b>	Ausencia	14	34.15	25	60.98	2	4.88	0.34	0	0.00	29	70.73	12	29.27	0.64
	Presencia	1	12.50	7	87.50	0	0.00		0	0.00	5	62.50	3	37.50	
<b>Cuerpos Libres</b>	Ausencia	15	30.61	32	65.31	2	4.08	NA	0	0.00	34	69.39	15	30.61	NA
	Presencia	0	0.00	0	0.00	0	0.00		0	0.00	0	0.00	0	0.00	

\*p =Prueba de Chi Cuadrado (Nivel de significación:p<0.05)  
Categorías de Ángulos: Alto= 60°-90°, Moderado= 30°-60°, Bajo=16°-30°

## VIII. DISCUSIÓN

El propósito de este estudio fue evaluar la relación entre los cambios óseos del cóndilo y el grado de inclinación de la eminencia articular en clases esqueléticas I y II mediante la utilización de tomografía computarizada Cone Beam.

La muestra estuvo constituida por 98 registros tomográficos (en total 196 articulaciones temporomandibulares) del Centro de Diagnóstico por Imágenes, Lima, del período Enero-Abril de 2014.

Las observaciones realizadas en el presente estudio, cambios óseos del cóndilo mandibular e inclinación de la eminencia articular y el análisis de su relación, constituyen el seguimiento de líneas de investigación sobre una estructura anatómica compleja, y sus alteraciones, la cual es la articulación temporomandibular, que ha concitado interés desde décadas atrás<sup>5,8,10,14,16,18</sup>, que se ha enriquecido su estudio en la actualidad con la posibilidad de usar la tomografía computarizada de haz cónico (TCCB) como alternativa al uso de la Tomografía Computarizada (TAC) y la Resonancia magnética (RMI), permite estudiar imágenes con alta definición de detalle con todas sus ventajas<sup>36</sup>; aplicada específicamente, como en el presente estudio, a la población peruana.

La muestra permitió categorizar las variables de estudio; los cambios óseos en Osteofitos, Aplanamiento, Erosión, Esclerosis Subcondral, Quiste Subcondral y Cuerpos Libres.

La edad en 3 grupos etáreos. El Sexo en Masculino y Femenino. La localización en derecho e izquierdo; tomando estas categorizaciones de los estudios previos de Dos Anjos<sup>14</sup>, Santos<sup>37</sup>, Rocca<sup>38</sup> y Crusoé-Rebello<sup>39</sup>. Para los ángulos de inclinación de la Eminencia articular en sus 2 tipos de técnicas de medición: Ebf-FH (Eminence best fit) y Etr-FH (Eminence top roof), las que fueron utilizadas en las investigaciones de Ilgüy<sup>5</sup>, Sümbülü<sup>6</sup>, Ozkan<sup>8</sup> y Kranjcic<sup>9</sup> categorizándolas en: Alto (60°-90°), Moderado (30°-60°), Bajo (15°-30°).

En este estudio los hallazgos sobre la inclinación de la Eminencia articular, fueron predominantes en la categoría de inclinación Moderada, corroborando lo encontrado en otras poblaciones, como los hallazgos de Ilguy<sup>5</sup>, Sümbüllü<sup>6</sup> y Ozkan<sup>8</sup> en Turquía.

La frecuencia de mayor presentación de los cambios óseos fue en el rango de 20-29 años, en el sexo Femenino y ligeramente mayor en el lado izquierdo; igualmente a lo reportado para poblaciones peruana<sup>37</sup>, chilena<sup>40</sup> y norteamericana<sup>41</sup>, aunque diferente al estudio de Dos Anjos<sup>14</sup> en población brasilera donde los cambios óseos fueron más frecuentes en edades mayores.

Siendo similar el hallazgo del presente estudio, la mayor frecuencia de presentación de cambios óseos en el Códilo de la ATM del lado Izquierdo, a lo encontrado por Martínez<sup>42</sup> en población española.

En investigaciones realizadas dan cuenta del predominio unánime de cambios óseos en el sexo Femenino<sup>14,37-41</sup>, análogamente a este trabajo, indicando a los factores hormonales especialmente a los Estrógenos; como uno de los factores principales intervinientes directos en el comportamiento de la fisiología del tejido óseo y en el equilibrio de neoformación y reabsorción<sup>43</sup>.

Con respecto a los tipos de cambios óseos los hallazgos encontrados en el presente estudio, fueron, en orden decreciente de frecuencia: Aplanamiento, Erosión, Esclerosis Subcondral, Osteofitos y Quiste Subcondral, en semejanza a los hallazgos de Brooks<sup>21</sup>, Rocca<sup>38</sup>, Cortés<sup>40</sup> y Cevidanes<sup>41</sup>. También semejante parcialmente a lo encontrado por Dos Anjos Pontual<sup>14</sup> como más frecuente el Aplanamiento y Osteofitos. Sin embargo, diferente a los hallazgos de Santos<sup>37</sup> que encontró como más frecuente la Esclerosis subcondral.

El cambio óseo Aplanamiento del Códilo fue el más frecuente de los cambios en ambas clases esqueléticas I y II, en ambas articulaciones temporomandibulares derecha e izquierda (77.55% y 80.61%, respectivamente).

En clase esquelética I el Aplanamiento del Cóndilo estuvo asociado significativamente con la Inclinación Moderada del ángulo Ebf-FH de la Eminencia Articular en el lado Derecho.

En clase esquelética II la Erosión del Cóndilo estuvo asociada significativamente con la Inclinación Moderada a Alta en el ángulo Ebf-FH, y baja a Moderado para el ángulo Etr-FH de la Eminencia Articular en el lado Derecho.

Según la literatura el Aplanamiento se considera un cambio adaptativo y la Erosión se considera un cambio Degenerativo del Cóndilo.<sup>1,3,4,14</sup>

En condiciones de armonía, equilibrio y normalidad ósea de la ATM, como es la Clase I esquelética, puede presentarse el Aplanamiento el cual actuaría como mecanismo compensatorio a la sobrecarga de fuerzas en la zona de las áreas funcionales del Cóndilo y la Eminencia articular, manteniendo la forma y función en un estado de reacomodo y de regeneración<sup>1-3</sup>

En Clase esquelética II, con la posición anterior del cóndilo en la zona de distribución de las fuerzas, los mecanismos de adaptación de la ATM pueden ser sobrepasados por causas mecánicas como el aumento de fuerzas, presiones, tensiones y fricciones, contribuyendo al rompimiento del equilibrio, posibilitando diferentes tipos de desarreglos internos incluyendo desplazamientos discales y cambios óseos como la Erosión<sup>1,3,4</sup> hallazgo del presente estudio.

La relación encontrada en el presente estudio entre Aplanamiento y Erosión del Códilo con Inclinación Moderada de la Eminencia articular, solamente en ella ATM del lado Derecho, es probable que pueda deberse a la fatiga muscular en especial del músculo Masetero Izquierdo en máxima contracción voluntaria, esto es controversial, pues según los estudios electromiográficos de superficie observados en pacientes asintomáticos, se ha detectado mayor trabajo biomecánico en la ATM contralateral<sup>44</sup>.

La categorización de las variables de estudio, ha constituido una limitación, lo que ha imposibilitado realizar diferentes pruebas estadísticas que enriquezcan los resultados. No obstante, los hallazgos de este estudio serán de utilidad a los clínicos y a sus pacientes, principalmente en el diagnóstico y plan de tratamiento especializado, teniendo como base esta información.

En la Clase esquelética II, permite alertar al profesional para prevenir la posibilidad de agravar los cambios óseos irreversibles del cóndilo como el de tipo erosivo, previamente al tratamiento.

Es importante el considerar recoger datos clínicos en los registros tomográficos de los pacientes que orienten hacia otros estudios específicos de ATM.

Se sugiere el empleo de tomógrafos de alta definición operados con voxels menores a 0.4mm que permita una exploración más detallada de la zona<sup>36</sup>.

Así como también considerar diferentes poblaciones con tamaños muestrales amplios y con otros tipos de diseños metodológicos que expanda esta línea de investigación<sup>5,6,8</sup>.

## IX. CONCLUSIONES

1. Para ambas Clases Esqueletales I y II la mayor frecuencia de cambios óseos se presentan en los rangos de edades de 20 a 29 años, en el Sexo Femenino y con inclinación Moderada de la Eminencia articular.
2. Para ambas Clases Esqueletales I y II los cambios óseos se presentan con mayor frecuencia en el lado Izquierdo y en el mismo orden decreciente: Aplanamiento, Erosión, Esclerosis Subcondral, Osteofitos y Quiste Subcondral. No se evidencia casos de Cuerpos Libres en la muestra estudiada.
3. En Clase Esqueletal I, existe asociación entre el Aplanamiento del Cóndilo y la inclinación Moderada (ángulo Ebf-FH) de la Eminencia articular en la ATM del Lado Derecho.
4. En Clase Esqueletal I, no existe asociación entre los cambios óseos del Cóndilo y la inclinación de la Eminencia articular del Lado Izquierdo.
5. En Clase Esqueletal II, existe asociación entre Erosión del Cóndilo y la inclinación Moderada (ángulo Ebf-FH) y Baja (ángulo Etr-FH) de la Eminencia articular en la ATM del Lado Derecho.
6. En Clase Esqueletal II, no existe asociación entre los cambios óseos del Cóndilo y la inclinación de la Eminencia articular del Lado Izquierdo.

## X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Goaz P, White S. Radiología Oral : principios e interpretación. 3 ed. Madrid: Mosby; 1995.
2. Whaites E. Fundamentos de Radiología Dental. 4ed. Barcelona: Masson; 2008.
3. Okesson J. Tratamiento de Oclusión y afecciones temporomandibulares. 5ed. Madrid: Mosby; 2003.
4. Isberg A. Disfunción de la articulación Temporomandibular una guía práctica .1ed. Sao Paulo: Artes Médicas; 2003.
5. İlgüy D, İlgüy M, Fişekçioğlu E, Dölekoğlu S, Ersan N. Articular Eminence Inclination, Height, and Condyle Morphology on Cone Beam Computed Tomography. The Scientific World Journal [Internet]. 2014 [citado 15 May 2014]; 2014(2014):[6 pantallas]. Disponible en: <http://www.hindawi.com/journals/tswj/2014/761714/>
6. Sümbüllü MA, Canglayan F. Radiological examination of the articular eminence morphology using cone beam CT. Dentomaxillofac Radiol. 2012;4:234-40.
7. Katsavrias E. Changes articular eminence inclination during the Craniofacial Growth Period. Angle Orthod. 2002;72:258-64.
8. Ozkan A, Ayberk H. Evaluation of Articular Eminence Morphology and inclination in TMJ Internal Derangement Patients with MRI. Int J Morphol. 2012;30(2):740-44.
9. Kranjcic J, Vojvodic D, Zabarovic D. Difference in articular eminence inclination between medieval and contemporary human population. Arch Oral Biol. 2012;57:1147-52.
10. Kurita H, Ohtsuka A, Kobayashi H, Kurashina K. Flattening of the articular eminence correlates with progressive internal derangement of the temporomandibular joint. Dentomaxillofac Radiol. 2000;29:277-9.
11. Kobs G, Bernhardt O, Myer G. Correlation between Steepness of Articular Eminence and Progressive Internal Derangement of Temporomandibular Joint. Acta Med Lituánica. 2004; 11(1):13-6.
12. Gokalp H, Türkkahraman H, Bzezi N. Correlation between eminence steepness and condyle disk movements in temporomandibular joint with internal derangements on magnetic resonance imaging. Eur J Orthod. 2001;23:579-84.

13. Choi D-S, Jang I-S, Cha B-K. Change in height and inclination of the articular eminence the growth period. *Korean J Orthod.* 2010;40(6):411-20.
14. Dos Anjos Pontual ML, Freire JSL, Barbosa JMN. Evaluation of bone change in the temporomandibular joint using cone beam CT. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012;41:24-9.
15. Hussain AM, Packota G, Major P W, Flores-Mir C. Role of different imaging modalities in assessment of temporomandibular joint erosions and osteophytes: a systematic review. *Dentomaxillofac Radiol.* 2008;37: 63-71.
16. Koyama J, Nishiyama H, Hayashi T. Follow-up study of condylar bony changes using helical computed tomography in patients with temporomandibular disorder. *Dentomaxillofac Radiol.* 2007;36:472-7.
17. Tsiklakis K, Syriopoulos K., Stamatakis HC. Radiographic examination of temporomandibular joint using cone beam computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2004;33:196-201.
19. Falconet G, Ludlow JB, Tyndall DA and Lim PF. Correlating cone beam CT result with temporomandibular joint pain of osteoarthritic origin. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012;41:126-30.
20. Hintze H, Wiese M and Wenzel A. Cone beam CT and conventional tomography for the detection of morphological temporomandibular joint changes. *Dentomaxillofac Radiol.* 2007;36:192-7.
21. Pereira FJ Jr, Lundh H, Westesson PL. Morphologic changes in the temporomandibular joint in different age groups. An autopsy investigation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1994;78:279-87.
22. Brooks SL, Westesson PL, Ericksson L, Hansson LG, Barsotti JB. Prevalence of osseous changes in the temporomandibular joint of asymptomatic persons without internal derangement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1992;73:118-22.
23. Tsuruta A, Yamada K, Hanada K, Hosogai A, Tanaka R, Hayashi T, et al. Thickness of the roof of the glenoid fossa and condylar bone change: a CT study. *Dentomaxillofac Radiol.* 2003;32(4):217-21.
24. Ahlqvist J, Bryndahl F, Eckerdal O, Isberg A. Sources of radiographic distortion in conventional and computed tomography of the temporal bone. *Dentomaxillofac Radiol.* 1998;27(6):351-7.

25. De Leeuw R, Boering G, Stegenga B, de Bont LG. Radiographic signs of temporomandibular joint osteoarthritis and internal derangement 30 years after non-surgical treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1995;79:382-92.
26. Ikeda K and Kawamura A. Assessment of optimal condylar position with limited cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;135:495-501.
27. Krisjane Z, Urtane I, Krumina G, Zepa K. Three dimensional evaluation of TMJ parameters in Class II and Class III patients. *Stomatologija.* 2009;11:32-6.
28. Burke G, Major P, Glover K, Prasad N. Correlations between condylar characteristics and facial morphology in Class II preadolescent patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1998;114:328-36.
29. Gianelly A, Petras J, Boffa J. Condylar position and Class II deep bite, no overjet malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1989;96:428-32.
30. Katsavrias E. Morphology of the temporomandibular joint in subjects with Class II Division II malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129:470-8.
31. Katsavrias E, Halazonetis D. Condyle and fossa shape in Class II and Class III skeletal patterns : A morphometric tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;128:337-46.
32. Seren E, Akan H, Toller M and Akyar S. An evaluation of the condylar position of the temporomandibular joint by computerized tomography in Class III malocclusions: A preliminary study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994;105:483-8.
33. Frig Bissoli, Cleber, Gomez C, Mitsunari Takeshita, Wilton et al. Importancia y aplicaciones del sistema de tomografía computarizada Cone Beam (CBCT). *Acta Odontol Venez.* 2007;45(4):1-8.
34. Gamba D, Raymundo R, Vasconcellos M, Vasconcellos D, Niza S. Tomografía computadorizada de feixe cónico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagen com promissora aplicabilidade em Ortodontia. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.* 2007;12:139-56.
35. Alkhader M, Kuribayashi A, Ohbayashi N, Nakamura S, Kurabayashi T. Usefulness of cone beam computed tomography in temporomandibular joints with soft tissue pathology. *Dentomaxillofac Radiol.* 2010;39:343-8.

36. Kyung-Soo Nah. Condylar bony changes in patients with temporomandibular disorders: a CBCT study. *Imaging Sci Dent.* 2012;42:249-53.
37. Briner A. Tomografía Computada Cone Beam en articulación temporomandibular (ATM). *Rev Med Clin Condes.* 2014; 25(5):843-9.
38. Santos Tucto, T. Cambios osteoartrosicos condíleos relacionados al espesor de la superficie articular del temporal y espacio articular temporomandibular según tomografía computarizada Cone Beam. [Tesis Grado de Bachiller]. Lima : Universidad San Martín de Porres. Facultad de Odontología; 2013.
39. Rocca Camus, S. Prevalencia de las alteraciones morfológicas óseas en la articulación temporomandibular mediante tomografía computarizada de haz cónico (Cone Beam) en pacientes entre 20 a 50 años de edad. [Tesis Grado de Bachiller]. Lima : Universidad San Martín de Porres. Facultad de Odontología; 2013.
40. Crusoé-Rebello I, Campos P, Rubira I, Panella J, Mendes C. Evaluation of the relation between the horizontal condylar angle and the internal derangement of the TMJ a magnetic resonance imaging study. *Pesqui Odont Bras.* 2003; 17(2):176-82.
41. Cortés D, Marholz C, Millas R, Moncada G. Manifestaciones óseas de las enfermedades degenerativas de la articulación temporomandibular (ATM) disfuncionada. Estudio tomográfico. *Acta Odontol Venez.* 2013;51(2):1-8.
42. Cevidanes LSH, Hajati A-K, Paniagua B, Lim PF, Walker DG, Falconet G, et al. Quantification of Condylar Resorption in TMJ Osteoarthritis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol End.* 2010;110(1):110-7.
43. Martínez Blanco M, Bagán JV, Fons A, Poveda Roda. Osteoartrosis de la articulación temporomandibular: Estudio clínico y radiológico de 16 pacientes. *Med Oral.* 2004;9(2):106-15.
44. Osuna C. Hormonas sexuales y hueso. Revisión. *Rev Venez Endocrinol Metab.* 2003;1(1):9-16.
45. Jouvencel MR. Utilidad y aplicaciones del análisis muscular computarizado en la medicina pericial y forense. *Rev Esp Daño Corp.* 1995;2:71-87.

## XI. ANEXOS

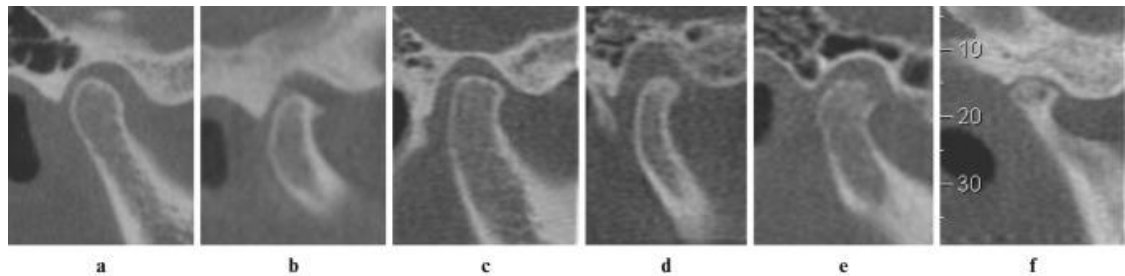
### XI.1. Anexo 1

#### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS					
N° TOMOGRAFÍA			CODIGO ID		
EDAD	20-29			SEXO	MASC.
	30-39				FEM.
	40-49				
CLASE ESQUELETAL	ANB	C-I	C-II		
CAMBIOS ÓSEOS CÓNDILO		ATM DERECHA		ATM IZQUIERDA	
OSTEOFITOS					
APLANAMIENTO					
EROSIÓN					
ESCLEROSIS SUBCONDRALE					
QUISTE SUBCONDRALE					
CUERPOS LIBRES					
ÁNGULO DE LA EMINENCIA ARTICULAR		LADO DERECHO		LADO IZQUIERDO	
Ebf-FH (1)		1		1	
		2		2	
		3		3	
Etr-FH (2)		1		1	
		2		2	
		3		3	
CLASE ESQ.	C-I =1, C-II =2		CAMBIOS ÓSEOS 0 = AUSENCIA, 1 = PRESENCIA		
ÁNGULOS	1 = ALTO : 60°-90°, 2 = MODERADO : 30°-60°, 3 = BAJO : 15°-30°				

**XI.2. Anexo 2**

**CAMBIOS ÓSEOS DEL CÓNDILO MANDIBULAR (\*)**

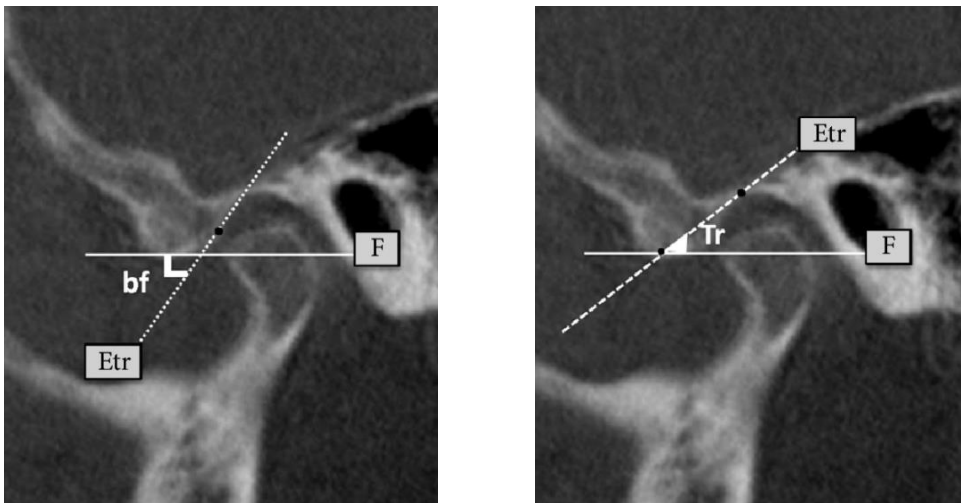


a: sin cambios óseos, b:Osteofito, c:Aplanamiento, d:Esclerosis subcondral, e:Erosión, f: Quiste subcondral

(\*) Dos Anjos Pontual ML, Freire JSL, Barbosa JMN, Frazao MAG, Dos Anjos Pontual A and Fonseca da Silveira MM. Evaluation of bone changes in the temporomandibular joint using cone beam CT. Dentomaxillofac Radiol.2012; ( 41): 24-9.

**XI.3. Anexo 3**

**MEDICIÓN DE ÁNGULOS DE LA EMINENCIA ARTICULAR (\*)**



**Angulo 1 (Ebf-FH)**

**Angulo 2 (Etr-FH)**

(\*) İlgüy D, İlgüy M, Fişekçioğlu E, Dölekoğlu S, Ersan N.

Articular Eminence Inclination, Height, and Condyle  
Morphology on Cone Beam Computed Tomography.

The Scientific World Journal [Internet].2014 [citado 15

May 2014];2014(2014):[6 pantallas]. Disponible en:

<http://www.hindawi.com/journals/tswj/2014/761714/>

XI.4. Anexo 4

REGISTRO SIDISI - UPCH

<b>CODIGO DE PROYECTO</b>
0000063569
<b>FECHA DE REGISTRO</b>
2014/09/09
<b>TITULO</b>
RELACION ENTRE CAMBIOS ÓSEOS DEL CÓNDILO MANDIBULAR Y GRADO DE INCLINACIÓN DE LA EMINENCIA ARTICULAR EN CLASES I Y II ESQUELETAL EVALUADOS MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM
<b>UNIDAD DE GESTIÓN (QUE RESPALDA AL PROYECTO)</b>
ÁREAS OPERATIVAS QUE PARTICIPAN EN EL PROYECTO
- Departamento Académico de Medicina, Cirugía y Patología Oral - Facultad de Estomatología Roberto Beltrán Neira
<b>INVESTIGADORES UPCH QUE PARTICIPAN</b>
† Ghersi Prado, Luis Enrique - Investigador Principal
<b>RESUMEN</b>
<p>La Articulación <u>temporomandibular (ATM)</u> representa un desafío diagnóstico y terapéutico teniendo en cuenta su complejidad anatómica y fisiológica.</p> <p>Los trastornos <u>temporomandibulares</u> están frecuentemente asociados con alteraciones óseas degenerativas, relacionadas con las estructuras óseas de la ATM, tales como el aplanamiento de las superficies articulares, osteofitos, erosión, esclerosis del hueso subcondral y presencia de pseudoquistes, siendo el principal problema la evaluación y su diagnóstico.</p> <p>El cóndilo del temporal o eminencia articular y el cóndilo mandibular constituyen los únicos elementos óseos activos, participantes en la dinámica articular, su funcionamiento es intenso y por lo tanto vulnerables a múltiples alteraciones en su morfológica.</p> <p>La pared posterior de la eminencia articular es una zona de recepción de la fuerzas del cóndilo en movimiento, su inclinación puede ser medida relacionándola con los cambios de la superficie y posición del cóndilo mandibular.</p> <p>Las relaciones <u>esqueléticas intermaxilares</u> intervienen en el posicionamiento de la mandíbula y por lo tanto del cóndilo mandibular en la cavidad glenoidal, este se encuentra enfrentado directamente con la pared posterior de la eminencia articular, tales características confieren un escenario particular a ser evaluado.</p> <p>La tomografía computarizada <u>Cone Beam</u> se ha convertido en el método de elección debido al menor uso de dosis de radiación y al aporte de imágenes tridimensionales de la estructura <u>maxilofacial</u> con mínima distorsión, reconstrucciones secundarias en todos los planos y en tres dimensiones (3D) con alta precisión incluyendo la ATM en las que se puede realizar mediciones lineales y angulares.</p> <p>El propósito del siguiente estudio es relacionar los cambios óseos del cóndilo mandibular y la inclinación de la eminencia articular en clase I y II <u>esqueletal</u> mediante el uso de la tomografía computarizada <u>Cone Beam</u>.</p>
<b>PALABRAS CLAVES</b>
ARTICULACION TEMPOROMANDIBULAR, EMINENCIA ARTICULAR, CAMBIOS ÓSEOS DEL CÓNDILO MANDIBULAR
<b>TIPO DE ESTUDIO</b>
<b>TIPO DE PROYECTO</b>
www.w117

XI.5. Anexo 5

COMITÉ DE ÉTICA INSTITUCIONAL (CIE) - UPCH



CONSTANCIA 596 - 37- 14

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

Título del Proyecto : "Relación entre cambios óseos del cóndilo mandibular y grado de inclinación de la eminencia articular en clases I y II esquelético evaluados mediante tomografía computarizada Cone Beam."

Código de inscripción : 63569

Investigador principal : Luis Enrique Gherál Prado

La aprobación incluyó los documentos finales descritos a continuación:

- ✓ **Protocolo de investigación**, versión 1 recibida en fecha 17 de setiembre de 2014.

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 **13 de octubre del 2019**.

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

Lima, 14 de octubre del 2014

  
Dra. Inés Bustamante Chiriz  
Presidente (e)  
Comité Institucional de Ética en Investigación



/zrmg

Av. Honorio Delgado 430, Lima 31 / Apartado Postal 4314, Lima 100, Telefax: 482-4541  
Teléfono: 319-0000 Anexo: 2271 / 2542  
e-mail: [duict@oficinas-upch.pe](mailto:duict@oficinas-upch.pe) <http://www.upch.edu.pe/vrime/duict/>

XI.6. Anexo 6

**AUTORIZACIÓN PARA RECOLECCIÓN DEDATOS**



www.cdi.com.pe/educacion/  
/Division.Educacion.Continua.CDI  
educacion.continua-cdi

CDI-IEC-CARD-2014-244

Lima, 01 de Setiembre del 2014

Señor Doctor  
**Ebingen Villavicencio Caparó**  
Director  
Postgrado y Especialización Wilson Delgado  
Universidad Peruana Cayetano Heredia  
Presente.-

De mi especial consideración:

Es muy grato dirigirme a usted para hacer de su conocimiento que el Instituto Latinoamericano de Altos Estudios en Estomatología (ILAE) brindará el apoyo en la elaboración de la Investigación que realiza el C.D. Luis Enrique Gherzi Prado, titulada **"Relación entre cambios óseos del cóndilo mandibular y grado de inclinación de la eminencia articular en clases I y II esqueletal evaluados mediante tomografía computarizada Cone Beam"**.  
Todos los aspectos de carácter académicos y administrativos se coordinarán directamente con el Dr. Gherzi.

Reciba un cordial saludo.

Atentamente,



**Dr. Gustavo Fiori**  
Director  
Instituto Latinoamericano de Altos  
Estudios en Estomatología – ILAE  
T: 0051 – 940479400  
Web: www.cdi.com.pe/educacion/

Calle Anca 1010 Miraflores / Teléfono: 00 51 - 202 6545 / e-mail: educacion\_continua@cdi.com.pe



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**  
ESCUELA DE POSGRADO VICTOR ALZAMORA CASTRO

## Declaración del Autor

La presente tesis es un trabajo original y no es el resultado de trabajo en colaboración con otros, excepto cuando así está citado explícitamente en el texto. No ha sido ni enviado ni sometido a evaluación para la obtención de otro grado o diploma que no sea el presente.

Título del trabajo de investigación: **“RELACIÓN ENTRE CAMBIOS ÓSEOS DEL CÓNDILO MANDIBULAR Y GRADO DE INCLINACIÓN DE LA EMINENCIA ARTICULAR EN CLASES I Y II ESQUELETAL EVALUADOS MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CONE BEAM”.**

Nombre del autor: **Luis Enrique Gherzi Prado**

Programa: **ESTOMATOLOGÍA**

Firma del autor

DNI N° .....

Fecha: .....

---

Av. Honorio Delgado N° 430 Urbanización Ingeniería San Martín de Porres (Lima 31)  
Telefax N° 482-2954 Apartado 4314 E-mail: [epgvac@oficinas-upch.pe](mailto:epgvac@oficinas-upch.pe) Web: <http://www2.upch.pe/epgrac>