

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA SALUD



**“REMODELACIÓN MORFOLÓGICA CONDILAR EN
PACIENTES POST-TRATAMIENTO CON
ORTODONCIA FIJA, EN UNA POBLACIÓN DE
VILLAHERMOSA, TABASCO 2016-2018”**

**Tesis para obtener el diploma de la:
Especialidad en Ortodoncia**

Presenta:

Leonardo Andrade Hernández

Directores:

**CDEOI Jeannette Ramírez Mendoza
CDEO José Alberto Pérez García**

Villahermosa, Tabasco.

Septiembre 2018.



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División
Académica
de Ciencias de
la Salud

Dirección



Of. No. 0918/DACS/CP
16 de agosto de 2018.

ASUNTO: Autorización impresión de tesis

C. Leonardo Andrade Hernández
Especialidad en Ortodoncia
Presente

Comunico a Usted, que ha sido autorizada por el Comité Sinodal, integrado por los profesores investigadores M.EM. Jeannette Ramírez Mendoza, M.O. José Alberto Pérez García, M.O. Luz Verónica Rodríguez López, Dr. Heberto Romeo Priego Álvarez, M.O. José Miguel Lehmann Mendoza, Dr. Alfonso Antonio Torres Urzola, Dr. Aarón Alan Alvarado Lujan, impresión de la tesis titulada: **"REMODELACIÓN MORFOLÓGICA CONDILAR EN PACIENTES POST-TRATAMIENTO CON ORTODONCIA FIJA, EN UNA POBLACIÓN DE VILLAHERMOSA, TABASCO 2016-2018"**, para sustento de su trabajo recepcional de la *Especialidad en Ortodoncia*, donde fungen como Directores de Tesis la M.EM. Jeannette Ramírez Mendoza, M.O. José Alberto Pérez García.

Atentamente

M. en C. Alejandro Jiménez Sastré
Director



C.c.p.- M.EM. Jeannette Ramírez Mendoza.- Director de Tesis
c.c.p.- M.O. José Alberto Pérez García.- Director de Tesis
C.c.p.- M.O. Luz Verónica Rodríguez López.- Sinodal
C.c.p.-Dr. Heberto Romeo Priego Álvarez.- Sinodal
C.c.p.- M.O. José Miguel Lehmann Mendoza.- Sinodal
C.c.p. Dr. Alfonso Antonio Torres Urzola.- Sinodal
C.c.p.- Dr. Aarón Alan Alvarado Lujan.- Sinodal

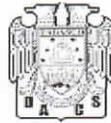
C.c.p.- Archivo
MC'AJS/MGS'FBG/JHC*

Miembro CUMEX desde 2008
Consortio de
Universidades
Mexicanas
UNA ALIANZA DE CALIDAD POR LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Av. Crnel. Gregorio Méndez Magaña, No. 2838-A, Col. Tamulté de las Barrancas,
C.P. 86150, Villahermosa, Centro, Tabasco
Tel.: (993) 3581500 Ext. 6300, 6301
e-mail: direccion.dacs@ujat.mx

www.ujat.mx

www.facebook.com/ujat.mx - www.twitter.com/ujat - www.youtube.com/UJATmx



ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de **Villahermosa Tabasco**, siendo las **16:00** horas del día **16** del mes de **agosto** de **2018** se reunieron los miembros del Comité Sinodal (Art. 71 Núm. III Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente) de la **División Académica de Ciencias de la Salud** para examinar la tesis de grado titulada:

"REMODELACIÓN MORFOLÓGICA CONDILAR EN PACIENTES POST-TRATAMIENTO CON ORTODONCIA FIJA, EN UNA POBLACIÓN DE VILLAHERMOSA, TABASCO 2016-2018"

Presentada por el alumno (a):

Andrade Hernández Leonardo
Apellido Paterno Materno Nombre (s)

Con Matricula

1	6	2	E	4	6	0	0	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al Diploma de:

Especialidad en Ortodoncia

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

COMITÉ SINODAL

M.EM. Jeannette Ramírez Mendoza
M.O. José Alberto Pérez García
Director de Tesis

M.O. Luz Verónica Rodríguez López

Dr. Heberto Romeo Priego Álvarez

M.O. José Miguel Lehmann Mendoza

Dr. Alfonso Antonio Torres Urzola

Dr. Aarón Alan Alvarado Lujan



UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División
Académica
de Ciencias de
la Salud

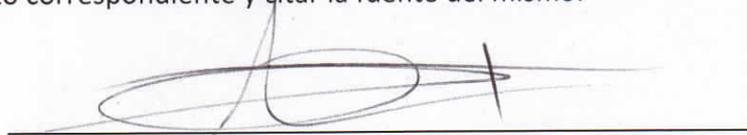
Jefatura del
Área de
Estudios
de Posgrado

Carta de cesión de derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 06 del mes de julio del año 2018, el que suscribe, Leonardo Andrade Hernández, alumno del programa de la Especialidad en Medicina Interna, con número de matrícula 162E46004 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: **REMODELACIÓN MORFOLÓGICA CONDILAR EN PACIENTES POST-TRATAMIENTO CON ORTODONCIA FIJA, EN UNA POBLACIÓN DE VILLAHEMOSA, TABASCO 2016 – 2018** bajo la Dirección de la M.EM. Jeannette Ramírez Mendoza y el M.O. José Alberto Pérez García

Conforme al Reglamento del Sistema Bibliotecario Capítulo VI Artículo 31. El alumno cede los derechos del trabajo a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficos o datos del trabajo sin permiso expreso del autor y/o director del trabajo, el que puede ser obtenido a la dirección: CDleonardo@outlook.com, Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.


Leonardo Andrade Hernández

DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS DE LA SALUD



JEFATURA DEL ÁREA DE
ESTUDIOS DE POSGRADO

Sello



AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que de una u otra forma han colaborado desinteresadamente en la realización de este trabajo de tesis.

A los doctores *Alfonso Antonio Torres Urzola* y *Víctor Manuel Díaz López*, por sus consejos y por facilitarme el préstamo de radiografías para la realización de esta investigación.

Al Dr. José Alberto Pérez García, por su incondicional ayuda en la realización de las mediciones, su simpatía y su gran vocación.

Al Ing. Carlos Rodríguez Quezada, por la ayuda prestada en el manejo estadístico e interpretación de los datos del estudio.

A las doctoras Rosa María Bulnes López y Jeannette Ramírez Mendoza por su apoyo para la metodología de ésta tesis.

A mis compañeros de la especialidad de Ortodoncia por su inestimable sustento.

A mis *padres* por su entrega constante, gran amor y sacrificio hacia mí.



DEDICATORIAS

A Dios por sus muchas bendiciones, por darme la inteligencia y paciencia para salir de esto, por ser el guía de mi vida y por que sin el nada de lo que soy fuera posible.

A mis padres y hermana por su apoyo y confianza en todo lo necesario para cumplir mis objetivos como persona y estudiante, por brindarme los recursos necesarios y estar a mi lado apoyándome, por hacer de mí una mejor persona con sus consejos, enseñanzas y amor, por estar siempre presentes en todo momento.

Al resto de la familia que de una u otra manera me han llenado de sabiduría, amor y apoyarme a cumplir con todas mis obligaciones.

Amigos del postgrado de los que he aprendido mucho, que siempre estuvieron a mi lado para ayudarme y no perder el ánimo ni el objetivo.

A mis catedráticos por brindarme de su conocimiento que es muy valioso para mí, por su apoyo, consejos y su interés constante, Por su orientación en mi crecimiento profesional.



ÍNDICE

ABREVIATURAS.....	I
GLOSARIO DE TERMINOS.....	II
RESUMEN.....	IV
ABSTRACT.....	V
1. INTRODUCCION.....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
3. JUSTIFICACION.....	19
4. OBJETIVOS.....	22
5. MATERIAL Y MÉTODOS.....	23
6.RESULTADOS.....	30
7. DISCUSION.....	36
8. CONCLUSIÓN.....	38
9. RECOMENDACIONES.....	40
10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	42
11. ANEXOS.....	47

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

55

Fotografía 1. Maloclusión clase canina y molar I.....	8
Fotografía 2. Maloclusión clase canina y molar II	8
Fotografía 3. Maloclusión Clase Canina y molar III.....	9
Gráfica 1: Distribución de cambios morfológicos condilares según género	30
Gráfica 2: Distribución de cambios morfológicos condilares según grupos de edad.....	31
Tabla 1: Distribución de cambios morfológicos condilares según filosofía ortodóncica	31
Tabla 2: Discrepancia de las dimensiones condilares al finalizar el tratamiento de ortodoncia.....	32
Gráfica 3: Distribución de la morfología condilar según el biotipo facial.....	33
Gráfica 4: Distribución de la morfología condilar según la clase esquelética.....	34
Tabla 3: Distribución del tiempo de tratamiento en los cóndilos con cambio morfológico.....	34
Gráfica 5. Prevalencia de clase canina al iniciar tratamiento de ortodoncia..	35
Anexo 1. Cuadro de variables	47
Anexo 2. Formato de recolección de datos.....	50
Anexo 3. Consentimiento informado	54
Anexo 4. Cambios morfológicos condilares al concluir tratamiento de ortodoncia	55
Anexo 5. Asociación del biotipo facial con la morfología condilar inicial del paciente	56
Anexo 6. Asociación de la clase esquelética con la morfología condilar inicial del paciente.....	57



ABREVIATURAS

ADA	American Dental Association.
ANB	Puntos anatómicos; punto A, nasion y punto B
ATM	Articulación Temporomandibular.
DTM	Disfunción temporomandibular
MI	Máxima Intercuspidación.
OC	Oclusión Céntrica.
OMS	Organización Mundial de Salud.
RC	Relación Céntrica.
SDT	Síndrome de Disfunción Temporomandibular.
SA	Sistema Articular.
TTM	Trastorno Temporomandibular.



GLOSARIO:

Anteroposterior	Es un eje del cuerpo que va de adelante hacia atrás, es un eje ventro-dorsal.
Anquilosis	Término médico para nombrar la disminución de movimiento o falta de movilidad de una articulación debido a fusión total o parcial de los componentes de la articulación. En odontología, la anquilosis es la fijación esporádica de un diente al hueso alveolar.
Aplasia	Desarrollo defectuoso o la ausencia congénita de un órgano o tejido.
Chasquido	Sonido que se hace con el látigo o la honda cuando se sacuden en el aire. Ruido que se produce con la lengua al separarla de golpe del paladar o al frotar las yemas de los dedos corazón y pulgar de una mano.
Crepitación	Son similares al ruido que se hace al pisar la nieve, al restregar los cabellos entre los dedos o al echar sal al fuego.
Deglución atípica	Es una variante alimentaria causada por ruptura en la coordinación de los movimientos musculares faciales que origina anomalías dentomaxilares y foniátricas.
Displasia	Alteración de un tejido debido a una excesiva proliferación celular, provocada por cambios hormonales o inflamaciones crónicas. Alteración de un tejido, un órgano o una región anatómica debida a un trastorno del desarrollo embrionario.



INTRODUCCIÓN

Fracturas	Rotura violenta de una cosa sólida, especialmente de un hueso del cuerpo.
Hiperplasia	Aumento anormal de tamaño que sufre un órgano o un tejido orgánico debido al incremento del número de células normales que lo forman.
Hipoplasia	Es el nombre que recibe el desarrollo incompleto o detenido de un órgano o tejido. Se refiere exactamente a un número de células inadecuado o por debajo de lo normal.
Líquido sinovial	Es el fluido que va a participar en la nutrición y defensa de los tejidos articulares y sirve como lubricante entre las superficies articulares durante su función.
Médico otorrinolaringólogo	Especialidad médica que se encarga del estudio de las enfermedades del oído, de las vías respiratorias superiores y parte de las inferiores(nariz, senos paranasales, faringe y laringe).
Neoplasia	Formación anormal en alguna parte del cuerpo de un tejido nuevo de carácter tumoral, benigno o maligno.
Sistema estomatognático	Conjunto de órganos y tejidos que permiten las funciones fisiológicas de: comer, hablar, pronunciar, masticar, deglutir, sonreír incluyendo todas las expresiones faciales, respirar, besar o succionar.



RESUMEN

Introducción: El cóndilo mandibular se articula bilateralmente con la base del cráneo, tiene forma convexa y posee la superficie articular de la mandíbula. Algunas alteraciones de la cabeza del cóndilo mandibular pueden presentarse en forma o en posición del mismo.

Se ha demostrado que poco más del 30 % de cóndilos con algún tipo de asimetría cambia su forma al final del tratamiento con aparatología fija. ⁴

Objetivo: Identificar remodelación morfológica condilar en pacientes post-tratamiento con aparatología fija, en una población de Villahermosa, Tabasco 2016 -2018.

Material y métodos: Estudio cuasiexperimental, la muestra se conformó de 20 pacientes que recibieron tratamiento ortodóncico entre 2016 y 2018 en la Clínica de Especialidad en Ortodoncia, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y en 2 clínicas particulares de Villahermosa. Debían contar con expediente completo; se midieron radiografías laterales de cráneo, panorámicas iniciales y finales.

Resultado: Se observó remodelación del 22.5 % de cóndilos; el 44.44 % (4) fueron angulados, 44.44 % (4) convexos y 11.11%(1) redondeado .El 100 % de cóndilos angulados pasaron a ser convexos. El 50 % de cóndilos convexos pasaron a ser aplanados y el resto a ser redondeados. El 100% de cóndilos redondeados pasaron a ser aplanados Se buscó relación entre valores de forma condilar inicial final, obteniéndose un valor del índice Kappa de 0.6 para el lado izquierdo con un valor $P < 0.05$ (5%). **Conclusión:** Se puede concluir que si existió un cambio de morfología condilar al finalizar el tratamiento de ortodoncia.

Palabras clave: Cóndilo, remodelación, ortodoncia, biotipo facial, clase esquelética.



ABSTRACT

Introduction: The mandibular condyle articulates bilaterally with the base of the skull, has a convex shape and has the articular surface of the mandible. Some alterations of the head of the mandibular condyle may occur in the form or position thereof.

It has been discovered that just over 30% of the condyles with some type of asymmetry change their shape at the end of the treatment with fixed appliances. ⁴

Objective: To identify condylar morphological remodeling in post-treatment patients with fixed appliances, in a population of Villahermosa, Tabasco 2016 -2018.

Material and methods: Quasi-experimental study, the sample consisted of 20 patients receiving orthodontic treatment between 2016 and 2018 at the Specialty Clinic in Orthodontics, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco and 2 private clinics in Villahermosa. They should have a complete one; Lateral radiographs of the skulls, the initial and final panoramas were measured.

Result: A remodeling of 22.5% of condyles was performed; 44.44% (4) were angulated, 44.44% (4) convex and 11.11% (1) were rounded. 100% of the angulated condyles they became convex. 50% of convex condyles were flattened and the rest to be rounded. 100% of the rounded condyles were chosen. The relationship between values of the final initial condylar shape was sought, obtaining a value of the Kappa index of 0.6 for the left side with a value of $P < 0.05$ (5%). **Conclusion:** It can be concluded that there is a change in condylar morphology at the end of orthodontic treatment.

Key words: Condyl, remodeling, orthodontics, facial biotype, skeletal class.



1. INTRODUCCION

1.1 Articulación temporomandibular.

La articulación temporomandibular (ATM) forma parte del aparato masticador o gnático, que incluye a los dientes y sus estructuras de soporte, huesos maxilares, mandibulares, así como huesos de cabeza y cara, músculos de cabeza y cuello, sistema vascular, nervioso y linfático de estos tejidos. ^{1,2,3.}

Los cóndilos mandibulares se articulan en la fosa mandibular del hueso temporal, las áreas articulares de ambos huesos no se corresponden entre sí, lo hacen a través de un disco interarticular que genera dos cavidades sinoviales separadas que la hacen compleja, las cuales deben funcionar al unísono. La ATM es una articulación clasificada como sinovial, que permite movimientos conjugados de traslación, rotación, elevación y descenso. ^{4,5}

1.1.1 Anatomía de la articulación temporomandibular.

Se caracteriza por trabajar conjuntamente con el lado opuesto de forma sincronizada pero a la vez puede trabajar de forma independiente. ⁶

Los elementos anatómicos de la ATM son los siguientes:

Cóndilo mandibular: Articula bilateralmente con la base del cráneo, tiene forma convexa, posee la superficie articular de la mandíbula.

Eminencia articular y fosa articular del temporal: Forman la parte craneana de la articulación temporomandibular y constituyen las superficies articulares del hueso temporal.



Disco articular: Es un disco movable que va a amortiguar el trabajo de las piezas articulares. Separa la cavidad articular en dos compartimientos (supradiscal e infradiscal). Se divide en tres regiones según su grosor: Borde anterior (2mm), zona intermedia (1mm) y borde posterior (3mm).

Membrana sinovial: Es la cubierta interna articular, regula la producción y composición del líquido sinovial y mantiene la vitalidad de los tejidos articulares.

Cápsula articular: Envuelve y protege la articulación. Hace posible la masticación, deglución y fonación. Por último; facilita los movimientos básicos de la mandíbula:

1.1.2 Trastorno temporomandibular.

La American Dental Association reconoce que el término *trastorno temporomandibular* (TTM) incluye a la ATM y a todos los trastornos asociados con la función del sistema masticatorio. ^{7,,8,9}

Los trastornos temporomandibulares se caracterizan clínicamente por dolor en músculos de la masticación, área preauricular o directamente en la articulación (usualmente agravado por la manipulación y alteración de los movimientos mandibulares principalmente debido a limitación del movimiento), presencia de ruidos articulares como crepitación y chasquidos (*clicking*).^{10,11}

En un resumen de 18 estudios epidemiológicos entre los años de 1979 a 1995 se encontró que los signos y síntomas de TTM son muy frecuentes; se detectó una prevalencia del 16 al 59% en síntomas y del 33% al 86% de signos clínicos. ⁸

Las alteraciones de la ATM adquirieron mayor importancia a partir de 1930, posteriormente en 1934 el Dr. Costen médico otorrinolaringólogo, describe un conjunto



de síntomas que se asociaban a su especialidad, con problemas de la oclusión el cual fue llamado Síndrome de Costen. El pretendía reconocer como factor etiológico al desplazamiento posterior del cóndilo del maxilar inferior, dentro de la cavidad glenoidea del hueso temporal, generando una compresión del nervio aurículo temporal y a partir de esto se originaba síntoma de dolor. ^{1,5,8,9,10,11,12,13}

En 1955 Schwartz utiliza el término Síndrome de Disfunción Temporomandibular y en 1959 Shore decide denominarlo Síndrome de Disfunción Temporomandibular, sin embargo en 1969 Ramfjord y Ash acuñan el termino Trastorno de la Articulación Temporomandibular.^{3,8,9}

En la literatura se menciona que las mujeres presentan mayor signo y síntomas de TTM que los hombres en una relación de 3:1 .^{14,15,16}

Estudios realizados en México, en el estado de Campeche encontraron una prevalencia del 40% de TTM en la población estudiada.¹⁷

En Veracruz (2013) se encontró una prevalencia de signos y síntomas del 15.8% y el 37.9%.⁹ Mientras que en Villahermosa (2014) se encontró que el 35 % presentan algún TTM. ^{8,18}

CLASIFICACIÓN DE LOS DESORDENES TEMPOROMANDIBULARES

Huesos craneales; por ejemplo: Desórdenes congénitos y del desarrollo (aplasia, hipoplasia, hiperplasia, displasia), desordenes adquiridos (neoplasias, fracturas).^{4,18}



Articulación Temporomandibular; por ejemplo: Desórdenes congénitos o del desarrollo (Aplasia, hipoplasia, hiperplasia, neoplasia), desordenes de trastorno del disco (desplazamiento con reducción, desplazamiento sin reducción).

Dislocación de la ATM (desórdenes inflamatorios, capsulitis/sinovitis, poliartritis).
Osteortrosis (no inflamatorias, osteoartritis primaria, osteoartritis secundaria). Anquilosis y fractura del proceso condilar.

Músculos de la masticación; por ejemplo: Dolor miofacial, Miositis, Mioespasmo, Mialgia local no clasificada, contractura miofibrótica y neoplasia.

En el proceso de crecimiento facial es relevante la influencia del cartílago condileo, los factores ambientales pueden modificar su dirección de crecimiento.^{19,20}

Este cartílago de característica primaria influye en la morfología, volumen y funcionalidad mandibular. Por su característica histológica es altamente influenciado por factores funcionales y ambientales, puede ser estimulado o inhibido por situaciones de trauma.

La etiología de la hipoplasia condilar puede ser: Prenatal y formar parte de un síndrome del primer arco: S. Pierre Robin, microsomía hemifacial.

Pre o postnatal a causa de perturbación localizada en el centro de crecimiento condilar. Ejemplos: Compresión intrauterina, trauma del nacimiento (partos traumáticos), irradiación del cartílago, necrosis avascular, infecciones, artritis reumatoide.

Las manifestaciones clínicas en tales situaciones se pueden apreciar tanto en lo morfológico- estético como en lo funcional.^{10,21}



Cuando la lesión es unilateral puede presentarse asimetría facial/desviación hacia el lado afectado, inclinación del plano oclusal hacia el lado afectado, a veces hay resalte exagerado de maxilar superior, disfunción del músculo pterigoideo externo, movimientos propulsivos mínimos.

Cuando la lesión es bilateral puede presentarse hipoplasia de mandíbula simétrica, maloclusión de clase II, generalmente con mordida abierta esquelética con postrotación mandibular.

El tratamiento es multidisciplinario; para paciente en crecimiento el tratamiento es ortopédico con la intención de promover el crecimiento condilar y para paciente sin crecimiento el tratamiento es quirúrgico.²²

1.1.3 Alteraciones del cóndilo.

Las alteraciones de las estructuras óseas pueden abarcar la cabeza del cóndilo mandibular, la cavidad glenoidea y la raíz transversa del cigoma.

Las alteraciones de la cabeza del cóndilo mandibular pueden presentarse en la forma o en la posición del mismo.

Dentro de las alteraciones de forma del cóndilo, podemos observar a través de estudios por imágenes, modificaciones en su orientación, alteraciones en su superficie, alteraciones en el interior del mismo y alteraciones de volumen.

Las alteraciones en la orientación del cóndilo se presentan en pacientes que han sufrido golpes en la región mentoniana, sean los mismos anteroposteriores, verticales o laterales. En estos casos, podemos observar una deformación de la cabeza del cóndilo en forma de curvatura con una concavidad anterior.



Las alteraciones en la superficie más comunes que pueden presentarse son las facetas, las erosiones, las oquedades y los osteolitos.

Las facetas son las alteraciones de la superficie condilea que poseen un aplanamiento de su superficie, pudiendo presentarse en las caras anterior, superior y posterior del cóndilo.

Las erosiones son aquellas facetas en las cuales observamos la producción de una pérdida volumétrica de la cabeza del cóndilo, pudiendo presentar o no lesión del lecho subcondral. Las oquedades son las pérdidas de sustancia de la cabeza del cóndilo que no se encuentran representados por superficies planas.

Los osteofitos son una estructura patognomónica de los procesos degenerativos, caracterizada por la formación de una prominencia puntiforme en la cara anterior de los cóndilos.

Todas estas alteraciones pueden modificar la apariencia normal del cóndilo (convexa), pudiendo presentarse una forma aplanada, redondeada o angulada.^{22, 23}

1.2 Maloclusión

La maloclusión se refiere a cualquier grado de contacto irregular de los dientes del maxilar superior con los del maxilar inferior, la cual no tiene una causa única, debido a que involucra muchos factores diferentes, incluyendo los genéticos y los ambientales, ésta lógicamente, genera patrones de mordida anormales donde la función se ve interrumpida, determina que no se cumple la posición intercuspídea adecuada y se modifica la posición de la mandíbula, trayendo como consecuencia que los cóndilos no



ocupen la posición estable en el disco articular y en las fosas, generándose así una inestabilidad ortopédica acompañada de desplazamientos discales que generan efectos negativos sobre las estructuras articulares, además de movimientos inusuales al intentar conseguir una nueva estabilidad, que al ser tolerada por el sistema no producirá consecuencias y no aparecerá ningún efecto clínico. Sin embargo cuando la maloclusión es importante, se genera una tensión sobre los dientes, la mandíbula y los músculos, creando una respuesta en el Sistema Articular (SA) en forma de signos y síntomas asociados con la disfunción temporomandibular.^{24, 25,26}

1.2.1 Etiología de la maloclusión

Los factores etiológicos de la maloclusión se dividen en:

Factores generales: Herencia, defectos congénitos, medio ambiente, problemas nutricionales, hábitos de presión anormales, aberraciones funcionales, postura y accidentes.

Factores locales: Anomalías de número de dientes (dientes supernumerarios y ausencias congénitas), anomalías en el tamaño de dientes, anomalías en la forma de los dientes, frenillo labial anormal, pérdida prematura de dientes, retención prolongada de dientes, brote tardío de los dientes, anquilosis, caries dental, restauraciones dentales inadecuadas.^{27,28,29}

1.2.2 Clasificación de maloclusiones

Clase I (Normooclusión): caracterizada por una relación anteroposterior normal de los primeros molares permanentes, donde la cúspide mesiovestibular del primer molar



permanente superior está en el mismo plano que el surco vestibular del primer molar permanente inferior, pero con mal posiciones individuales de los dientes, anomalías en las relaciones verticales, transversales o desviación sagital de los incisivos.^{30,31}

Fotografía 1. Maloclusión clase canina y molar I.



Fuente: Expedientes de clínica de Especialidad en Ortodoncia, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; 2016-2018.

Las Maloclusiones Clase II (Distoclusión) se identifican por la relación distal de los primeros molares inferiores, donde el surco vestibular del primer molar permanente inferior esta por distal de la cúspide mesiovestibular del primer molar permanente superior. Por lo cual el arco dentario superior se encuentra protuído y el inferior se encuentra retraído.^{32,33,34}

Fotografía 2. Maloclusión clase canina y molar II.



Fuente: Expedientes de clínica de Especialidad en Ortodoncia, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; 2016-2018.

Las Maloclusiones Clase III (Mesioclusión), se caracterizan por una posición mesial de la arcada dentaria inferior con respecto a la arcada superior, donde el surco vestibular del primer molar permanente inferior esta por mesial de la cúspide mesiovestibular del



primer molar permanente superior, existiendo una relación de los incisivos con mordida cruzada anterior o contacto borde a borde.^{35,36}

Fotografía 3. Maloclusión clase canina y molar III.



Fuente: Expedientes de clínica de Especialidad en Ortodoncia, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; 2016-2018

La correlación de las maloclusiones morfológicas y funcionales con DTM ha sido seriamente analizada por algunos investigadores¹¹, mediante estudios longitudinales, y sus resultados indican, en general, que los factores oclusales influyen de forma ligera en los desórdenes funcionales.^{36,37}

Además de esto, indican que los pacientes tratados ortodónticamente, muestran menos prevalencia de signos y síntomas de TTM, por lo que se puede inferir que los factores oclusales sí desempeñan cierta función en el origen de los desórdenes craneomandibulares.³⁸

1.3 Clase esquelética.

Se basa en la relación anteroposterior del maxilar y la mandíbula. Tomando en cuenta los grados del ángulo ANB.



Steiner indica clase 1 cuando tenemos un ángulo de 2 grados.

Clase 2 cuando tenemos un ángulo mayor a 2 grados.

Clase 3 cuando tenemos un ángulo menor a 2 grados.^{23,29}

1.4 Masticación.

El acto masticatorio es representado por la presencia del bolo alimentario entre los dientes. A su vez, la ingestión de alimentos, es regulada en el cerebro por la interacción entre los centros del hambre y de la saciedad, ambos localizados en el hipotálamo.^{16,}

20

El bolo alimentario deberá ser triturado y disminuido para la posterior deglución. Esta función existe por un patrón generador central de activación masticatoria que recibe información a nivel periférico, es decir, de la misma cavidad oral. Esta información puede activar el “programa de masticación”, un generador central de patrones de movimiento, el que a su vez puede ser alterado de acuerdo con los estadios de la masticación, que son monitoreados constantemente por los receptores periféricos, especialmente mucosa palatina y lingual. Para estos últimos se ha comprobado la influencia que posee la posición de la lengua sobre la actividad muscular del masetero y temporal anterior. Este centro masticatorio se encontraría en la formación reticular del tronco encefálico, y actuaría como un centro nervioso generador de los patrones cíclicos básicos de la masticación que podría ser activado ya sea por centros cerebrales altos o por la influencia sensorial nacida desde los diferentes receptores.^{16, 20,34}



Las diferentes actividades funcionales que desarrolla el sistema estomatognático, indispensables para la conservación de la vida, están controlados básicamente por mecanismos reflejos tanto incondicionados como condicionados.^{16,20,39}

La actividad refleja condicionada se genera cuando un mismo circuito neuromuscular, formado por: Estímulo adecuado, receptor, vía aferente, centro de integración cerebral, vía eferente y reacción motora, se repite constantemente estableciéndose un nuevo circuito de enlace entre las vías nerviosas aferentes o sensitivas y las eferentes o motoras, Así la función nerviosa se realiza finalmente sin necesidad que la corteza cerebral intervenga, es decir, se hace en forma automática o subconsciente.^{16,28,36}

El primer impulso activador del sistema puede partir de los centros nerviosos superiores. A partir de este punto el ciclo se torna automático, debido a los componentes de un generador de patrones masticatorios, localizado a nivel de la formación reticular del tronco nervioso central, el que, a su vez, va a accionar las motoneuronas del núcleo motor del trigémino.²⁰ Los circuitos encargados de transmitir la información tanto sensorial como central hacia las unidades motoras trigeminales, ejerciendo sobre ellas el efecto modulador a través de influencias excitatorias y/o inhibitorias, corresponde a los mecanismos neuromusculares que en conjunto constituyen el componente neuromuscular. Estos mecanismos se pueden clasificar en: Mecanismo neuromuscular periférico o sensorial y mecanismo neuromuscular central o cerebral.¹⁶

Los mecanismos neuromusculares periféricos o sensoriales ejercen un control y regulación sobre las unidades motoras trigeminales. A parte de las actividades reflejas



que inducen en ellas los impulsos sensoriales nacidos desde los diferentes receptores del sistema estomatognático, caben dentro de la clasificación de estos mecanismos: Mecanismo propioceptivo muscular ,mecanismo propioceptivo articular, mecanismos mecanosensitivos periodontales , mecanismos sensoriales pulpo dentinarios.

Los mecanismos neuromusculares centrales están determinados por centros somatomotores situados en niveles más altos que el tronco del encéfalo, en el cerebro.¹⁶

Existen dos tipos de mecanismos de control o comandos suprasegmentarios somatomotores: el sistema piramidal y extrapiramidal.

El sistema piramidal tiene su origen en neuronas localizadas en áreas motoras de la corteza cerebral, principalmente el área cortical precentral, considerada como el área motora mayor. Sus neuritas descienden a lo largo del tronco del encéfalo constituyendo el haz cortico-bulbar. Esta vía piramidal o corticofugal directa es responsable de la iniciación y control de los movimientos mandibulares.

El sistema extrapiramidal constituye una organización nerviosa compleja constituida por una serie de centros motores escalonados, que reaccionan unos sobre otros para influir finalmente sobre motoneuronas segmentarias.

La masticación parece ser entonces una función condicionada, adquirida y automática, también está controlada y guiada por reflejos básicos incondicionados tales como: el reflejo de apertura mandibular, el reflejo de cierre mandibular.^{33,34,35}



1.4.1 Masticación unilateral.

Durante el desarrollo de los individuos con oclusión normal puede generarse, por variadas razones, una masticación viciosa, unilateral, causando un problema de maloclusión.

Los hábitos masticatorios representan uno de los mayores problemas para el odontopediatra y ortodoncista, ya que por lo general su presencia se debe a caries dolorosas. También la presencia de enfermedades infecciosas sufridas por el paciente que pudo alterar a la ATM o a sus ligamentos.

Las alteraciones que se producen por esta clase de hábitos son de tipo facial y de tipo oral propiamente. Las primeras son desviaciones de línea media, deformaciones mandibulares y falta de desarrollo del maxilar por exceso o por defecto de acción muscular. Las segundas básicamente se refieren a migraciones dentarias.²⁰

Las alteraciones de tipo oral están determinadas por la aparición del hábito. Si la causa es caries dolorosas u obturaciones defectuosas, las alteraciones que se producen no son permanentes y desaparecerá el hábito con la eliminación de la causa y el hacer consciente el acto habitual.

El proceso de crecimiento y desarrollo armónico del sistema estomatognático depende de numerosos factores. El proceso de la masticación es uno de ellos, el que debe cumplir con ciertos requisitos para impulsar el desarrollo bilateral del complejo mandibular y esta se desvía para la línea media dentaria hacia el lado de la masticación habitual.



En estudios experimentales se observa que frente a una actividad masticatoria unilateral, existe un cambio en el patrón de crecimiento mandibular, específicamente se observa una rama más corta en el lado de masticación, con una compensación en el crecimiento óseo a nivel de la base mandibular y región goníaca. Acompañando a estos eventos se observa una desviación de la línea media mandibular hacia el lado de masticación.¹⁶

Otros cambios que se han observado en el lado de masticación son una menor longitud del cuerpo, y un cambio en la posición de la cavidad glenoidea, tanto en el plano frontal como en el sagital. Estas se encuentran en una posición más inferior y anterior.

Se ha informado que al tratar a los pacientes con una masticación unilateral, instalando un esquema oclusal “ideal” con contactos balanceados, guías desoclusivas similares, el hábito continúa.²¹

1.5 Evaluación radiográfica.

1.5.1 Cefalometría lateral.

Esta visión aunque muy asequible para el clínico, aporta muy poca información relativa a las asimetrías en la altura de la rama, longitud mandibular y ángulo goniaco. Está limitada por el hecho de que las estructuras de ambos lados están superpuestas y están a distintas distancias ente la película y el foco de rayos X expresando diferencias significativas en magnificación.^{21,22}



1.5.2Ortopantomografía.

La imagen radiográfica nos da información múltiple del estado general del paciente, la existencia de patología o la presencia o ausencia de supernumerarios son algunas de las posibles determinaciones que se puede realizar con ella. Además, la forma de la rama mandibular y del cóndilo en ambos lados permite su comparación. Por las características inherentes de la proyección, las distorsiones geométricas son significantes y varían de un área a otra^{6, 25,25,40}.



2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Aunque la mejor forma de observar la articulación temporomandibular es a través de una tomografía, ésta no suele solicitarse al paciente de forma rudimentaria debido al costo y al peligro de una mayor radiación, sólo se solicita cuando hay presencia de alguna neoplasia, dientes retenidos, para la colocación de implantes, etc. En cambio, la radiografía panorámica es solicitada de forma rutinaria por el personal de salud como una ayuda de diagnóstico; ya que podemos observar de una forma bidimensional las estructuras óseas.

En ortodoncia muchas veces se utiliza la radiografía panorámica para una evaluación general del paciente, incluyendo nivel óseo, longitud y dirección de raíces de los órganos dentarios, quistes, dientes retenidos, etc. Pero pocas veces se observa la forma y las asimetrías que presentan los cóndilos mandibulares, los cuales pueden ser afectados por factores generales (herencia, defectos congénitos, medio ambiente, problemas nutricionales, hábitos de presión anormales, aberraciones funcionales, postura, accidentes) y locales (anomalías de número de dientes, anomalías en el tamaño de dientes, anomalías en la forma de los dientes, frenillo labial anormal, pérdida prematura de dientes, retención prolongada de dientes, brote tardío).

Todas las alteraciones que se presenten, repercuten en la Articulación temporomandibular (ATM) y que en caso de no ser tratadas pueden comprometer la funcionalidad y la estética del paciente. ^{14,17,19}



Es muy importante observar la morfología y el volumen del cóndilo ya que este es resultado de la funcionalidad de la masticación, pudiendo ser afectados por hábitos perniciosos (deglución atípica, succión digital, onicofagia, mordidas viciosas, etc), herencia (tipos de crecimiento, síndromes, etc), traumas que pueden provocar asimetría facial/desviación hacia el lado afectado, inclinación del plano oclusal hacia el lado afectado, resalte exagerado de maxilar superior, disfunción del músculo pterigoideo externo, movimientos propulsivos mínimos.

También se pueden presentar problemas transversales (mordidas telescópicas, mordidas cruzadas posteriores), sagitales (mordidas cruzadas anteriores) o verticales (mordidas abiertas o cerradas ya sean dentales o esqueléticas).

El problema es que aunque se observan cóndilos alterados no se relacionan con las posibles causas que lo provocan, no prestándoles la atención adecuada y por tanto, teniendo un diagnóstico incompleto del paciente, haciendo que el plan de tratamiento sea inadecuado o incompleto.

En pacientes con crecimiento, el tratamiento es ortopédico con la intención de promover el crecimiento condilar y para paciente sin crecimiento el tratamiento es quirúrgico.³⁴

Al término del tratamiento de ortodoncia, se solicita una radiografía panorámica final para observar la existencia de raíces paralelas. Sin embargo, pocas veces se observa si se logró modificar la morfología del cóndilo.



La alteración de la morfología del cóndilo es muy frecuente en mujeres, ya que los estrógenos pueden afectar la composición del hueso. Además que estos problemas son muy frecuentes en pacientes mayores de 20 años, puesto que a esta edad el cóndilo deja de crecer, el paciente se encuentra en situaciones de stress o presenta alguna enfermedad sistémica.^{8,9,14,16}

Aunque hay pocos estudios se ha demostrado que poco más del 30 % de los cóndilos con algún tipo de asimetría cambia su forma al final del tratamiento con aparatología fija.¹⁶ Por tanto, el cambio de la morfología condilar puede tomarse como otro parámetro de éxito del tratamiento de ortodoncia. ^{8,9,14,}

Lo cual nos lleva a hacernos la siguiente pregunta de investigación ¿Existe remodelación morfológica condilar en pacientes post-tratamiento con aparatología fija, en una población de Villahermosa, Tabasco 2016-2018?



3. JUSTIFICACIÓN

Los trastornos temporomandibulares hoy en día son muy frecuentes en la población, con prevalencias que oscilan entre los 30%-70% según diversos estudios.^{1,2,13,15} Estudios realizados en el estado de Campeche, encontraron una prevalencia del 40.0% de TTM en la población estudiada.⁵

En cambio una investigación de Villahermosa Tabasco, se encontró una prevalencia de TTM del 35 % en la población estudiada. ⁸

La prevalencia de los desórdenes temporomandibulares es tres veces mayor en mujeres que en hombres, el 80% de los casos de patología aparece en mujeres debido a los cambios hormonales que pueden presentar (principalmente estrógenos) y se ven con más prevalencia en pacientes que padecen alguna enfermedad sistémica.^{1,2}

Se caracterizan clínicamente por dolor en músculos de la masticación, área preauricular o directamente en la articulación (usualmente agravado por la manipulación y alteración de los movimientos mandibulares principalmente debido a limitación del movimiento), presencia de ruidos articulares como crepitación y chasquidos (*clicking*).

Las alteraciones de las estructuras articulares pueden abarcar la cabeza del cóndilo mandibular, la cavidad glenoidea y la raíz transversa del cigoma.

Las alteraciones de la cabeza del cóndilo mandibular pueden presentarse en la forma o en la posición del mismo.



Las alteraciones en la superficie más comunes que pueden presentarse son las facetas, las erosiones, las oquedades y los osteolitos.^{22,23}

Se han desarrollado diversas técnicas para evaluar los TTM, principalmente basadas en mediciones sobre radiografías panorámicas, los efectos de la radiación ionizante en el material biológico, y específicamente en el ser humano, es a través de la medición de la dosis absorbida (Gy-gray) en estudios radiológicos; la medida de la dosis de radiación absorbida por el cuerpo se le denomina Gray (Gy) y es equivalente a un Julio por kilogramo de materia. La baja dosis de radiación a que está expuesto el paciente (0.65 mGy) permite que el profesional pueda solicitar radiografías de avance sin temor a provocar un mal al paciente.^{28,40}

La morfología condilar puede mejorar cuando se realiza una terapia oclusal, en las cuales se incluyen el ajuste oclusal, prótesis y la ortodoncia (fija o removible), debido a que el paciente tendrá una adecuada y coordinada RC con OC.⁹ Si esto no se logra, podría verse afectado el éxito del tratamiento funcional. Puesto que aunque se logren buena estética y alineamiento de las piezas dentarias, al no existir una adecuada RC, se verán afectados los movimientos de apertura, cierre, lateralidad y protrusión de la mandíbula. Manteniéndose o apareciendo dolor, crepitación y chasquidos⁹

Este trabajo pretende que el odontólogo u ortodoncista aprenda a asociar la forma de los cóndilos a relaciones caninas, biotipos faciales, clases esqueléticas, problemas transversales y verticales; enriqueciendo de este modo los conocimientos del profesional, para poder lograr un mejor diagnóstico y plan de tratamiento. Actualmente no existen muchos estudios que asocien el biotipo facial a la forma de los cóndilos.



La hiperplasia condilar es muy importante para el diagnóstico porque 1mm de diferencia entre ambos cóndilos puede provocar una asimetría de 3mm. A su vez una diferencia en el ancho condilar de 1mm puede provocar desvíos mandibulares de 2.24 mm.

Se busca que el profesional de la salud bucal amplíe sus criterios del alcance de una radiografía panorámica, ya que, está demostrado que las partes laterales de esta radiografía guardan una proporción de 1:1 con respecto a la medida real del cráneo, en cambio las partes centrales de la radiografía pueden presentar mayores distorsiones . De igual forma se han registrado menor prevalencia de signos y síntomas de TTM en pacientes que han recibido tratamiento ortodóncico por lo que se puede inferir que los factores oclusales sí desempeñan cierta mejoría en los desórdenes craneomandibulares.¹³

Debido a que aunque el cóndilo deja de crecer aproximadamente a los 20 años, un paciente con buen estado de salud puede presentar remodelado progresivo (proliferación tisular) y regresivo (reabsorción osteoclástica), la actuación terapéutica en los campos de la Traumatología y Ortopedia, Cirugía Oral y Maxilofacial e Implantología, se asienta sobre los principios biológicos de la regeneración ósea, en los que están implicados células, matriz extracelular y señales osteoinductivas. Juegan un papel muy importante las fuerzas aplicadas (ligeras y continuas), el tiempo de tratamiento y las condiciones del huésped.

Se decidió estudiar a pacientes mayores de 15 años debido a que es en ésta edad cuando se sobrepasan los picos de crecimiento óseo.



- **4. OBJETIVOS**

4.1 Objetivo general:

Identificar remodelación morfológica condilar en pacientes post-tratamiento con aparatología fija, en una población de Villahermosa, Tabasco 2016-2018.

4.2 Objetivos específicos:

- Evaluar cuales grupos de género, edad y filosofía ortodóncica presentan mayor número de cambios morfológicos condilares al finalizar el tratamiento de ortodoncia en los sujetos de estudio.
- Medir la media de los cambios morfológicos condilares y altura de la rama al finalizar el tratamiento de ortodoncia en una población de Villahermosa, Tabasco.
- Relacionar morfología condilar inicial con biotipo facial y clase esquelética en la muestra de estudio.
- Registrar la media del tiempo de tratamiento en el que se presentaron cambios morfológicos y la prevalencia de clase canina al inicio del tratamiento con aparatología fija en la población de estudio.



5. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1. Tipo de investigación:

Se realizó una investigación cuasiexperimental, prospectivo, longitudinal y analítico.

5.2 Universo y muestra:

El universo estuvo conformado por 120 expedientes de pacientes del Posgrado de Ortodoncia de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y de 2 clínicas particulares de Villahermosa, Tabasco. Se realizó un muestro no probabilístico por conveniencia. La muestra se conformó de 20 expedientes completos (modelos de estudio, fotografías iniciales, radiografías lateral de cráneo, panorámica inicial y final) de pacientes que recibieron tratamiento ortodóncico con brackets convencionales entre 2016 y 2018.

Se incluyeron pacientes que cumplieran los requisitos que se exponen más adelante, que aceptaron participar en el estudio previo consentimiento informado.

5.3 Variables de estudio:

Las variables se dividieron de la siguiente manera:

-Cualitativas: Forma de cóndilos, género, filosofía ortodóncica, biotipo facial, clase esquelética, clase canina.



-Cuantitativas: Cuello del cóndilo, ancho del cóndilo, angulación del cóndilo, altura del cóndilo, altura de la rama, edad, tiempo de tratamiento.

5.4 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación:

5.4.1. Inclusión:

- Pacientes de Villahermosa, Tabasco que recibieron tratamiento de ortodoncia.
- Pacientes mayores a 15 años.
- Aparatología ortodóncica convencional.
- Expedientes completos que contengan (modelos de estudio o fotografías iniciales) radiografía lateral de cráneo, panorámica inicial y final con proporción 1:1.
- Radiografía panorámica inicial y final tomadas en el mismo centro radiológico.

5.4.2. Exclusión:

- Pacientes menores de 15 años.
- Pacientes que presenten algún tipo de síndrome.
- Pacientes que tengan expedientes incompletos.

5.4.3 Eliminación:

Radiografías que presenten mala nitidez.



5.5 Método e instrumento de recolección de datos:

Antes de la recolección de los datos, se solicitó la autorización del paciente y tutor para participar en el estudio, así como de la coordinación de la clínica de especialidad de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. El estudio en todo momento se apega a los protocolos de Helsinki; en lo referente a investigación en seres humanos.

Se realizó un consentimiento informado al paciente en el cual aceptaba ser parte de esta investigación. Toda la información proporcionada por el expediente del paciente, se utilizó en forma general exclusivamente para fines del estudio.

La norma mexicana que encargada de la salud ambiental es la NOM-229-SSA1-2002.

Los efectos de la radiación ionizante en el material biológico, y específicamente en el ser humano, es a través de la medición de la dosis absorbida (Gy-gray) en determinados estudios radiológicos; la medida de la dosis de radiación absorbida por el cuerpo se le denomina Gray (Gy) y es equivalente a un Julio por kilogramo de materia.

Dependiendo de la dosis absorbida se presentan diversas manifestaciones, encontrando que de 1 a 2 Gy provocarán síntomas prodrómicos, que van desde los primeros minutos a horas siguientes a la radiación de todo el cuerpo y se pueden producir síntomas característicos de trastornos del sistema gastrointestinal, tales como anorexia, náuseas, vómito y diarrea, además de fatiga y debilidad.

De 2 a 4 Gy comienzan a causar síntomas hematopoyéticos leves, ya que lesionan las células madre hematopoyéticas.



En el rango de 4 a 7 Gy, conciben síntomas hematopoyéticos graves, que van de llevar a una rápida y profunda disminución de granulocitos y plaquetas circulantes, finalmente de eritrocitos.

De 7 a 15 Gy causan síntomas gastrointestinales, que típicamente no se observan entre los días 2 y 5 que corresponden a un periodo latente, donde el paciente se siente bien. Sin embargo tal exposición produce considerables lesiones en células epiteliales basales y rápida proliferación de las vellosidades intestinales y da lugar a la pérdida de la capa epitelial de la mucosa intestinal.

Después de una exposición de más de 50 Gy provocan síntomas cardiovasculares y del sistema nervioso central. Este tipo de exposición superior a 50 Gy suelen producir muerte en 1 ó 2 días.

Es importante recalcar que ninguna radiografía fue tomada exclusivamente para uso del estudio, sino que las radiografías fueron solicitadas para el diagnóstico y seguimiento del tratamiento del paciente y que una radiografía panorámica proporciona 0.65 mGy en el cuerpo humano.

Artículo 13 establece que en toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.



El artículo 14 establece que la investigación en seres humanos se realice con las siguientes bases: ajustarse a los principios científicos y éticos que la justifiquen, contar con el consentimiento informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal, ser realizada por profesionales de la salud, con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano , bajo la responsabilidad de una institución de atención a la salud que actué bajo la supervisión de las autoridades sanitarias competentes y que cuente con los recursos humanos y materiales necesarios, que garanticen el bienestar del sujeto de investigación.

El artículo 16 señala que en las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y este lo autorice.

Artículo 21 para que el consentimiento informado se considere existente, el sujeto de investigación o en su caso, su representante legal deberá recibir una explicación clara y completa, de tal forma que pueda comprenderla.

Artículo 36.- Para la realización de investigaciones en menores o incapaces, deberá en todo caso, obtenerse el escrito de consentimiento informado de quienes ejerzan la patria potestad o la representación legal del menor o incapaz de que se trate.



Para la recolección de los datos se diseñó un formato denominado, “INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE ESTUDIO: CAMBIOS MORFOLOGICOS DE CONDILOS POST-TRATAMIENTO DE ORTODONCIA FIJA”. El cual facilitaba la recolección de datos

Sobre las radiografías panorámicas, se procedió a realizar mediciones. Para ello se utilizó un negatoscopio, papel de acetato, una escuadra mediana, una regla milimetrada, un transportador, un lápiz grafito de calibre 0.5mm.

Para medir la media de los cambios de longitudes bilaterales mandibulares al inicio y fin del tratamiento se utilizó un sistema de medición estandarizado, el cual registra el cuello del cóndilo, ancho del cóndilo, ángulo del cóndilo y la altura de la rama.^{4,20}

Los planos horizontal y vertical que sirvieron de referencia para las mediciones, fueron los utilizados por la Dra. Wilma Simões en su “Panograma Simões de simetría”.¹³

Los puntos que se toman como referencia para dichas mediciones se detallan de la siguiente forma. El cuello de cóndilo es la distancia más angosta del cóndilo. El ancho del cóndilo es la distancia más amplia del cóndilo. El ángulo de cóndilo es la intersección de la perpendicular que va del ancho y del cuello del cóndilo hacia la parte más profunda de la fosa articular y de la perpendicular que va de la parte más profunda de la fosa articular a la parte más prominente del tubérculo articular.

La altura del cóndilo es la longitud medida desde el punto más superior de la cabeza del cóndilo, a la tangente que pasa por el punto más inferior de la escotadura sigmoídea. La altura de la rama es la longitud medida desde la tangente que pasa por el punto más inferior de la escotadura Sigmoidea (R1), hasta el punto Gonión.



Para poder obtener el biotipo facial se realizó la cefalometría de Ricketts y la clase esquelética según Steiner.

Por último, se utilizaron los modelos de estudio y las fotografías iniciales para poder determinar la clase canina.

5.6 Análisis de datos.

Todos los datos fueron tabulados en el programa SPSS. Para la presentación de los resultados, se utilizaron estadísticas descriptivas representadas por gráficas y tablas. Se evaluaron los resultados por medio de una prueba X^2 de independencia para buscar relación entre las 2 variables, obteniéndose el índice Kappa.



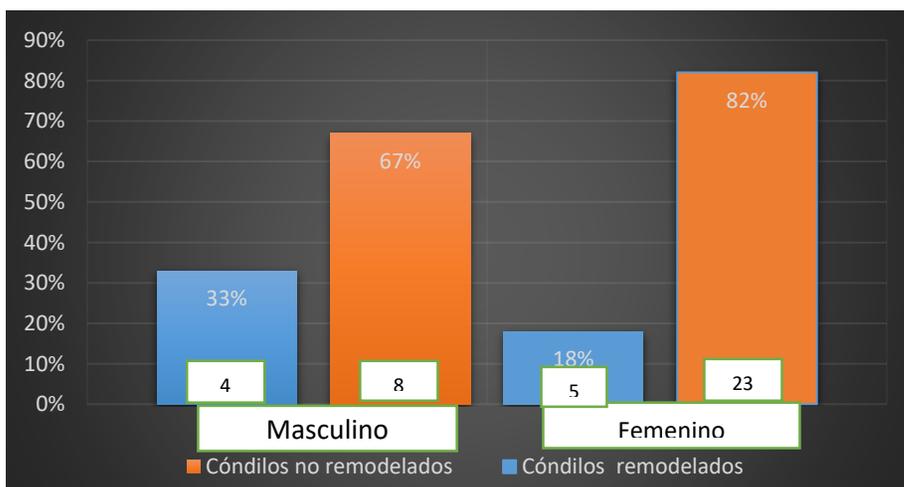
• 6.RESULTADOS

Se buscó la relación entre los valores de la forma condilar inicial y la forma condilar final, mediante una prueba χ^2 de independencia para buscar relación entre las 2 variables, obteniéndose un valor en el índice Kappa de 0.6 para el lado izquierdo con un valor $P < 0.05$ (5%) ($P=0.00008$) y un índice kappa de 0.66 para el lado derecho con un valor $P < 0.05$ (5%) ($P=0.000007$).

Cambiaron su forma 22.5% (9) de los 40 cóndilos totales, el 44.4 % fueron angulados, 44% convexos y 11.11 % redondeados. En los cuales el 100 % de los cóndilos angulados pasaron a ser convexos. El 50 % de los cóndilos convexos pasaron a ser aplanados y el otro 50 % a ser redondeados. Por su parte el cóndilo redondeado paso a ser aplanado.

Características de la población estudiada: 70% (14) son pacientes del género femenino en el que se registró un 18%(5) de cambio morfológico condilar y 30% (6) son del género masculino; los cuales presentaron un 33% (4) de cambio morfológico condilar. Respecto a la edad, el promedio fue de 22 años con una desviación estándar de ± 6 , se encontraron 45% dentro del rango de 15 a 20 años, 45% dentro del rango de 21 a 30 años y 10% pacientes mayores de 30 años. La filosofía ortodóncica empleada en el tratamiento de los paciente era 55% (11) MBT y 45% (9) Roth.

Gráfica 1: Distribución de cambios morfológicos condilares según género.

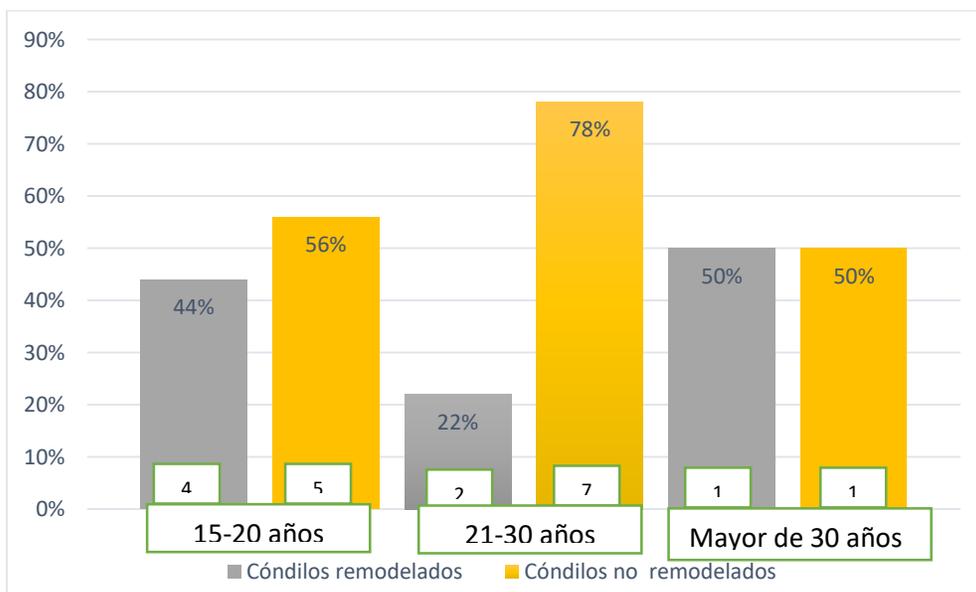




Fuente: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE ESTUDIO: CAMBIOS MORFOLOGICOS DE CONDILOS POST-TRATAMIENTO DE ORTODONCIA FIJA

Se observó que el 50% (1) de los pacientes mayores de 30 de edad presentaron cambios morfológicos en sus dos cóndilos. El 44.44 % (4) de los pacientes entre 15-20 años presentaron cambio morfológico en al menos uno de sus cóndilos. Mientras que el 22.22 % (2) de los pacientes con un rango de edad entre 21-30 años presentaron cambios morfológicos.

Gráfica 2: Distribución de cambios morfológicos condilares según grupos de edad



Fuente: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE ESTUDIO: CAMBIOS MORFOLOGICOS DE CONDILOS POST-TRATAMIENTO DE ORTODONCIA FIJA

Se registró que el 22.72% (5) de cóndilos que fueron tratados con la filosofía MBT tuvieron cambios morfológicos. El 22.22 % (4) de cóndilos que fueron tratados con la filosofía Roth presentaron cambio morfológico.

Tabla 1: Distribución de cambios morfológicos condilares según filosofía ortodóncica

		Cambios morfológicos condilares		Total n.	Total %
		Si	No		
Filosofía	MBT	5	17	22	55%
	Roth	4	14	18	45%
Total		22.5%	77.5%	40	100%

Fuente: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE ESTUDIO: CAMBIOS MORFOLOGICOS DE CONDILOS POST-TRATAMIENTO DE ORTODONCIA FIJA



Con una probabilidad de error de 1.4% (0.014) se puede afirmar que el cuello del cóndilo derecho antes del tratamiento es diferente al final del tratamiento.

Con una probabilidad de error de 2.3% (0.023) se observó que la altura del cóndilo derecho antes del tratamiento es diferente al final del tratamiento.

En el caso del ancho condilar, la angulación condilar y la altura de la rama no se observó un cambio estadísticamente significativo.

Tabla 2: Discrepancia de las dimensiones condilares al finalizar el tratamiento de ortodoncia.

	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Cuello del cóndilo izquierdo	-0.5mm	±0.8 mm	-1.5mm	1.5mm
Cuello del cóndilo derecho	0.5mm	±0.8 mm	-1mm	2mm
Ancho del cóndilo izquierdo	0.3mm	±1.3 mm	-1.5mm	4mm
Ancho del cóndilo derecho	0mm	±1.3 mm	-2mm	1.5mm
Ángulo del cóndilo izquierdo	-1.9°	±10.5°	-24°	23°
Ángulo del cóndilo derecho	-1.3°	±11.5°	-24°	18.5°
Altura del cóndilo izquierdo	-1mm	±2.5mm	-3.5mm	3mm
Altura del cóndilo derecho	-1.5mm	±2.6mm	-3.7mm	2mm
Altura de la rama izquierda	0.3 mm	±2.3mm	-4mm	6mm
Altura de la rama derecha	0 mm	±2mm	-4mm	3mm

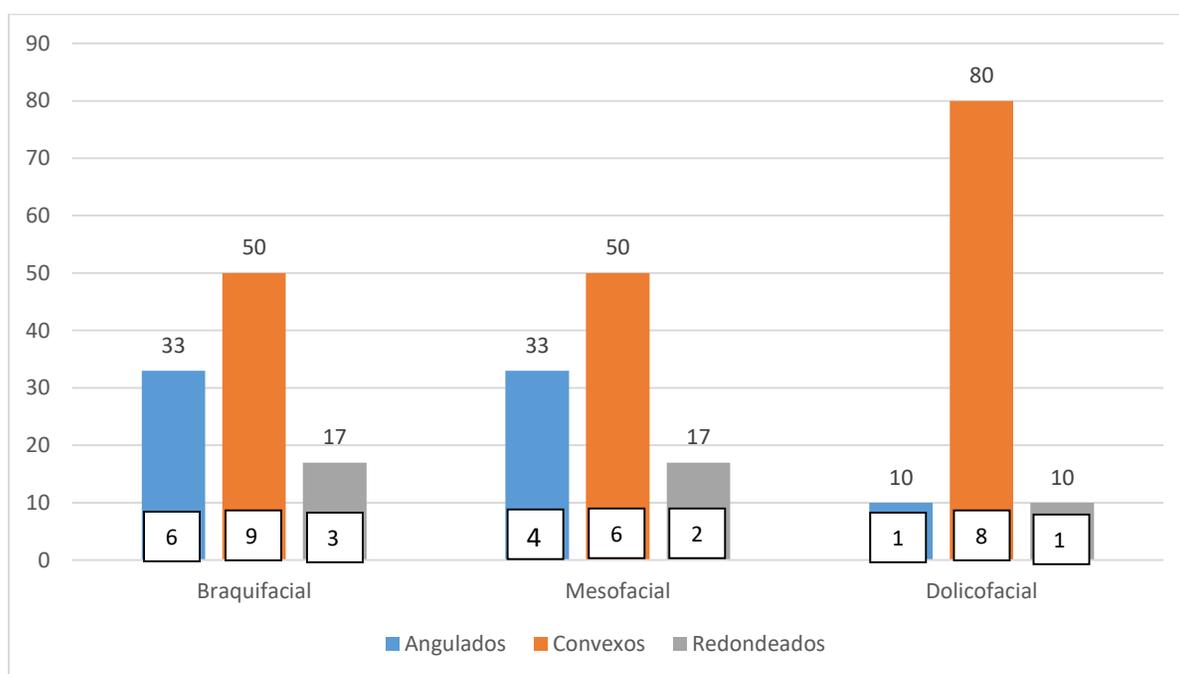
Fuente: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE ESTUDIO: CAMBIOS MORFOLÓGICOS DE CONDILOS POST-TRATAMIENTO DE ORTODONCIA FIJA



Se encontró la misma distribución de las formas condilares angulares (33%), convexos (50%) y redondeadas (17%) en los biotipos braquifacial y mesofacial a pesar que la muestra era diferente

Mientras que en el biotipo dolicofacial el 80% presento una forma convexa y un porcentaje igual en las formas anguladas y redondeadas.

Gráfica 3 Distribución de la morfología condilar según el biotipo facial.

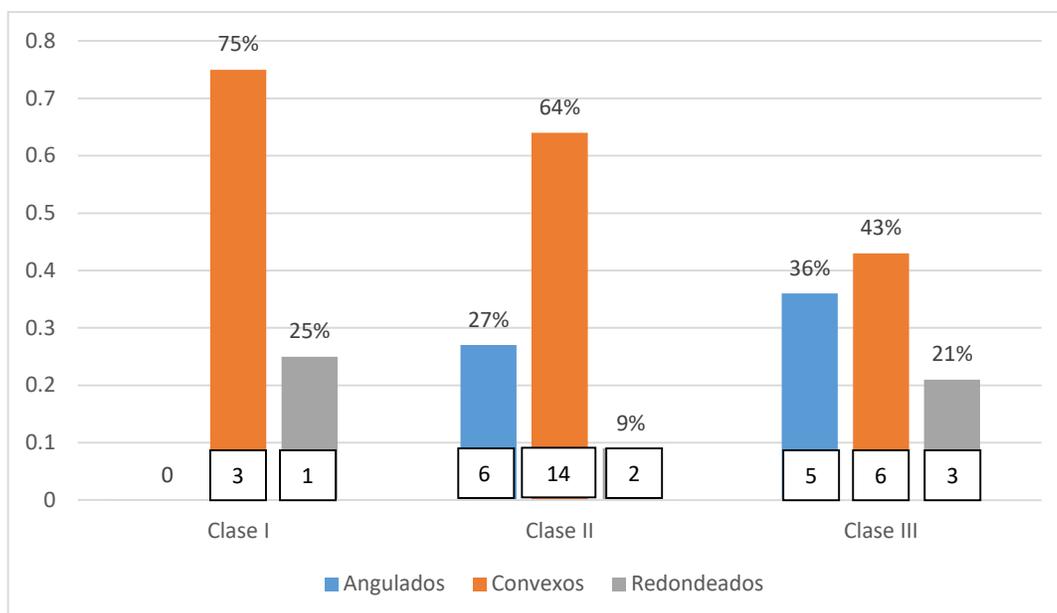


Fuente: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE ESTUDIO: CAMBIOS MORFOLOGICOS DE CONDILOS POST-TRATAMIENTO DE ORTODONCIA FIJA

Se encontró que el 75%(3) de los pacientes clase I esquelética presentan una forma condilar convexa, mientras que el 25% presenta una forma redondeada. En la clase II se encontró que el 64% (14) presentan una forma convexa, el 27% (6) una forma angulada y el 9% (2) una forma redondeada. Por su parte la clase III presento una forma condilar 43%(6), el 36% (5) y el 21% (3) presento una forma redondeada.



Gráfica 4: Distribución de la morfología condilar según la clase esquelética.



Fuente: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE ESTUDIO: CAMBIOS MORFOLOGICOS DE CONDILOS POST-TRATAMIENTO DE ORTODONCIA FIJA

El tiempo de tratamiento mínimo en el que se encontró un cambio morfológico condilar fue de 12 meses, el tiempo máximo fue de 36 meses; mientras que la media del tiempo de tratamiento fue de 26.12 meses.

Tabla 3: Distribución del tiempo de tratamiento en los cóndilos con cambio morfológico

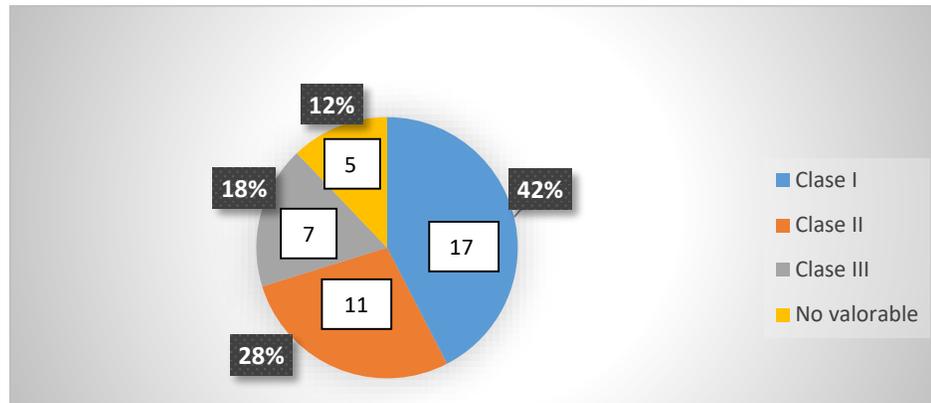
Tiempo de tratamiento mínimo	Media del tiempo de tratamiento	Tiempo de tratamiento máximo
12 (1 año)	26.12 meses (2 años y 2 meses)	36 meses (3 años)

Fuente: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE ESTUDIO: CAMBIOS MORFOLOGICOS DE CONDILOS POST-TRATAMIENTO DE ORTODONCIA FIJA

La clase canina inicial con mayor prevalencia fue la clase I con un 42% (17) seguida de la clase canina II 28% (11), la clase III se presentó en el 18% (7) y la clase canina no valorable en el 12% (5).



Gráfica 5: Prevalencia de clase canina al iniciar el tratamiento de ortodoncia.



Fuente: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE ESTUDIO: CAMBIOS MORFOLOGICOS DE CONDILOS POST-TRATAMIENTO DE ORTODONCIA FIJA



7. DISCUSIÓN

Los cambios patológicos en la cabeza del cóndilo pueden ser observados por medio de la radiografía panorámica, donde fenómenos de reabsorción condilar reportados por Cordoba Posso y que consisten en un remodelado funcional de la cabeza condilar así como alteraciones en la oclusión.^{10,13,19}

En el presente estudio se advierte que los pacientes tratados ortodóncicamente, pueden presentar cambios en la altura del cóndilo mandibular, teniendo en cuenta que la mayoría de los pacientes es del sexo femenino y con ello son más vulnerables a padecer desordenes y alteraciones temporomandibulares, gracias al parecer a su condición estrogénica, incluyendo claro está factores como son la oclusión y la parafunción mandibular.

Al igual de un estudio realizado por el CESO en el estado de México (2006), se encontró un cambio estadísticamente significativo en la altura del cóndilo; sin embargo en el estudio citado su muestra fue únicamente pacientes del sexo femenino.¹³

Al igual que un estudio realizado en el CESO (2008) no se observó un cambio muy notorio en la morfología del cóndilo, encontrándose 30% en el citado artículo y en la presente investigación se encontró un 22.5%, siendo la forma convexa la de mayor frecuencia en ambas investigaciones. A diferencia del estudio anterior, en el que la segunda forma con más prevalencia fue la forma aplanada; en el presente estudio la segunda forma con mayor prevalencia fue la forma angulada.⁴



Se coincide con los resultados encontrados por Leonardi Rosalia, Caltabanio Mario, et al (Catania,2012), quienes no encontraron una diferencia estadísticamente significativa de la angulación del cóndilo al terminar el tratamiento de ortodoncia.³⁴

De igual forma se coincide con los resultados encontrados por Martinez Cayetana, Rosas Antonio (Coimbra,2013) , quienes estudiaron fósiles de cráneos de adolescentes y adultos, para observar zonas de mayor prevalencia de reabsorción y aposición ósea, encontrando que el cuello del cóndilo es una zona de la mandíbula con una gran actividad celular de osteoblastos y osteoclastos.³⁵

El estudio se comparó con el realizado por Kurita (Japón, 2004) el cual no observó cambios mayores a 3 mm en el ancho del cóndilo, siendo 4mm el cambio mayor registrado en el presente estudio.¹²

No se encontró en la literatura algún estudio que compara el biotipo facial y la clase esquelética con las posibles formas que puede presentar el cóndilo; por tanto no se pudieron comparar los resultados obtenidos con otros estudios. Sin embargo es importante mencionar que los pacientes braquifaciales y mesofaciales tiene el mismo porcentaje de formas condilares.

De igual forma no se encontró en la literatura la especificación de la filosofía ortodóncica que emplearon para llevar a cabo el tratamiento de ortodoncia ni el tiempo de tratamiento de la población estudiada.



• CONCLUSIONES

- a. Podemos concluir que la forma condilar que más prevalencia tuvo en el presente estudio fue la forma normal del cóndilo (convexo), también es junto con la forma angulada la que más cambia de forma.
- b. Se puede concluir que estadísticamente hay una remodelación condilar más notoria en hombre (33%) que en mujeres (18%).
- c. En promedio existe una mayor ganancia de hueso (aposisión) al finalizar el tratamiento de ortodoncia . Sin embargo los pacientes entre 20 a 30 años son los que presentan un porcentaje menor (22%)en cambios de morfología condilares. Seguidos de los pacientes de 15 a 20 años (44%)
- d. Tanto la filosofía MBT como la filosofía de Roth producen el mismo porcentaje de cambio morfológico condilar siempre y cuando se logre llevar al paciente a una clase I canina.
- e. Se encontró que la forma convexa se encuentra en los 3 tipos de crecimiento (Mesofacial, braquifacial y dolicofacial) . Un dato encontrado de mayor relevancia



fue que los biotipos braquifacial y mesofacial presentan el mismo porcentaje de formas condilares (angulares, convexas y redondas).

- f. Respecto a la clase esquelética; la forma condilar convexa se puede presentar en cualquier tipo de clase esquelética. Sin embargo la forma angular sólo se presentó en pacientes clase II y III esqueléticas, hallándose también la forma redondeada en pacientes clase I, II y III esquelética.

- g. La mayoría de pacientes que recibieron un tratamiento de ortodoncia presentaban una clase canina I seguida por la clase II. Este dato es de interés porque nos demuestra que existe una gran población en Tabasco que presentan la clase canina I. Lo que puede suponer que al existir una clase canina I, existirá una forma condilar convexa sin importar la clase esquelética o el biotipo facial.



RECOMENDACIONES

Para futuras investigaciones similares se recomienda solicitar las radiografías panorámicas y laterales de cráneo en gabinetes que proporcionen radiografías con buena nitidez y trabajar con una muestra más heterogénea ya que en el presente estudio la muestra se conformó en su gran mayoría por personas del sexo femenino.

Se recomienda formar grupos más equilibrados, ya que el presente estudio conto con pocos expedientes de adultos mayores de 30 años.

Se recomienda que la persona que trace la cefalometría de Ricketts y Steiner sea la misma y solo trace de 5 a 6 radiografías, debido a que puede ocasionar cansancio visual y con ello generar un sesgo en la investigación.

Es muy importante hacer hincapié en la importancia de tomar unos buenos registros de modelos de estudio y toma de fotografías, ya que sólo con estas herramientas pueden registrarse de manera veraz y confiable las clases caninas de los pacientes al iniciar el tratamiento de ortodoncia.

De igual manera se recomienda solicitar las radiografías iniciales y de seguimiento cada 6 meses para ir registrando los datos obtenidos, las radiografías deben tomarse en el mismo gabinete, tomando las medidas pertinentes para prevenir un exceso de radiación y suspender la toma de radiografías en caso que el paciente este inmunosuprimido o que se encuentre en gestación.



Así mismo, es importante seguir con esta línea de investigación, en el cual se puede evaluar el cambio de morfología condilar al finalizar el tratamiento en pacientes que presenten algún TTM.



• **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. Hormiga Sánchez, C.M., Bonet Collante, M., et al. Prevalencia de síntomas y signos de trastornos temporomandibulares en una población universitaria del área metropolitana de Bucaramanga, Santander Umbral Científico, núm. 14, junio, 2009, pp. 80-91 .
2. Olate, S., Canten, M., et al. Relación entre el tamaño condilar y la asimetría facial transversal en individuos con hiperplasia condilar. Int. J. Morphol., 31(3)2013, pp.937-941.
3. Yupanki Chela, P.C., Muñoz Solano, S.M. Análisis comparativo del diagnóstico en la cefalometría de tatis en radiografía panorámica con la cefalometría de ricketts. Odontología Vol. 17 / Diciembre de 2011, pp. 81-87.
4. Rey, L., Valencia, R., et al. Morfología tridimensional del cóndilo mandibular en pacientes asimétricos en el centro de estudios superiores de ortodoncia. 2008-2009. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria "Ortodoncia.ws" edición electrónica septiembre 2010, pp. 1-16.
5. Lescas Méndez, M.E., Hernández Sosa, M., et al. Trastornos Temporomandibulares Complejo clínico que el médico general debe conocer y saber manejar. Cátedra especial "Dr. Ignacio Chávez". Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM.2011, pp. 4-11.
6. Puricelli, E. Panorametry: suggestion of a method for mandibular measurements on panoramic radiographs. Oral and Maxillofacial Surgery Unit, Hospital de Clinicas de Porto Alegre, School of Dentistry.2009, pp. 1-9.
7. Perschbacher, S. Interpretation of panoramic radiographs. Australian Dental Journal 2012, pp. 57.
8. Magaña Balam, H.X. Disfunción de la Articulación Temporomandibular Asociado al Tipo de Maloclusión en Estudiantes, División Académica de



Ciencias de la Salud, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 2014. Villa Hermosa, 2014,pp.1-57.

9. Atilano Hernández, A. Prevalencia de trastornos temporomandibulares en universitarios de la facultad de odontología campus Minatitlán. Veracruz, 2013, pp.1-39.

10. Wintergerst Fisch, A., Iturralde Espinosa, C., et al. Asimetría facial secundaria a hiperplasia condilar mandibular. Reporte de un caso. Revista Odontológica Mexicana. Vol.5, Núm.4. Octubre 2011, pp. 251-256.

11. Sales, P., Corvalan, S. Asimetría facial por hipoplasia condilar. Revista de Odontología. Universidad Nacional de Cuyo. 2012. Vol 6. 2012, pp. 32-38.

12. Kurita, K., Nakatsuka, A., et al. Relationship between temporomandibular joint (TMJ) related pain and morphological changes of the TMJ condyle in patients with temporomandibular disorders. Dentomaxillofacial Radiology, 2004, pp 329-333.

13. Cordoba Posso, L.P., Casasa Araujo, A., et al. Tratamiento de ortodoncia y cambios en los cóndilos. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría., 2006, pp. 1-6.

14. Acero Condori, L., Mamani Cori, S. Análisis de la simetría del cóndilo, rama mandibular y eminencia articular en pacientes clase III. Rev. Estomatol. Altiplano. 2014. Julio-Dic, Vol.1 pp.71-75.

15. Ahmed, F., Hayder, F., et al. Facial dimensions and asymmetry in clinically symmetrical faces with skeletal Class I y Class III malocclusion in an adult simple aged between 18-28 years (digital panoramic study). J Bagh College Dentistry. Vol.23 (1) 2011, pp 1-5.

16. Jiménez Montenegro, V., González Vásquez, E., et al. Influencia de la mordida cruzada posterior unilateral en el crecimiento mandibular. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. 2006. Caracas . pp1-10.



17. Ugalde Morales, F.J. Clasificación de la maloclusión en los planos anteroposterior, vertical y transversal. Revista ADM. 2007. Vol. LXIV. No3, pp. 97-109.
18. Ruge Mena, R.A. Trastornos temporomandibulares más frecuentes relacionados a pacientes con tratamiento de ortodoncia. Revisión bibliográfica. Universidad San Francisco de Quito USFQ. Colegio de Ciencias de la Salud, 2011, pp.1-35.
19. Arismendi, J.A., Cortés, N., et al. Remodelado óseo de la articulación temporomandibular. Revista facultad de odontología. Vol 3. No1. Octubre 1991, pp. 1-5.
20. Muñoz Vergara, J.L. Diferencias morfológicas y arquitecturales mandibulares en Masticadores Unilaterales, según ángulo funcional masticatorio: análisis mediante radiografías Panorámicas. Santiago de Chile, 2006, pp.45-49.
21. González Cerrajero, B. La ortopantomografía en el diagnóstico de la simetría mandibular en niños en dentición mixta con y sin mordida cruzada. Universidad Complutense de Madrid.2013, pp. 1-8.
22. Salas Soto, M.A. Relación entre la angulación de la guía incisiva y la angulación de la pared anterior de la cavidad glenoidea, relacionado con clase esquelética y biotipo; medido a través de tac 3d cone beam. Universidad de Chile .Facultad de odontología.2011, pp. 1-6.
23. Pillay, S., Ishwarkumar, S., et al. The Morphometry of the Angle of Mandible and its Correlation with Age and Sex in the kwini Metropolitan Region: A Panoramic Study. Int. J. Morphol. [Internet]. 2017, pp.34-38.
24. Acuña Dávalos, G.E., Ballesteros Lozano, M. Cephalometric description of facial patterns in skeletal open bite. Revista Odontológica Mexicana. Vol. 17, No. 1 January-March 2013, pp. 1-4.



25. Nerilda García, A.S. Evaluation of Cervical Posture of Adolescent Subjects in Skeletal Class I, II, and III. *Int. J. Morphol.*, 30(2):405-410, 2012.
26. García, C. Mordida abierta anterior revisión de la literatura. *Revista estomatología*. Volumen 12 nº 2, 2004, pp. 24-29.
27. Martínez Brito, I. Masticación Unilateral y tratamiento de ortodoncia como factores de riesgo de disfunción temporomandibular. *Revista Médica electrónica*. 2009, pp.31-36.
28. Rao, V.M., Babaria A. Altered condylar morphology associated with disc displacement in TMJ dysfunction: observations by MRI. *Magn Reson Imaging* 1990, pp.231-235.
29. Cantin, M., Salgado, G. Evaluación morfométrica directa de la asimetría condilar sobre mandíbulas humanas. *Int. J. Morphol.* 2013, pp. 1401-1406.
30. Samawi, S.S., Burke, P.H. Angular distortion in the orthopantomogram. *Br J Orthod*. 1984, pp. 100-107.
31. Schulze, R.K., Gloede, M.B. Identification on direct digital versus film-based cephalometric radiographs: a human skull study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002 Dec;122(6):635-42.
32. Hesse, K.L., Artun, J., Et al . Changes in condylar position and occlusion associated with maxillary expansion for correction of functional unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997 April;111(4):410-18.
33. Enlow DH, Harris DB. A study of the postnatal growth of the human mandible. *Am J Orthod*. 1964;50:25-43.
34. Leonardi, R., Caltabiano Mario., et al. Condyle fossa relationship associated with functional posterior crossbite, before and after rapid maxillary expansión. *Angle Orthodontist*, Vol 82, No 6, 2012. Pp 1040-1046.



35.Martinez, C., Rosas, A. Postnatal changes in the growth dynamics of the human face revealed from bone modelling patterns. *J. Anat.* (2013) ,pp228—241

36.Mohamed T., Ahmed I., Abdul-Aziza., et al. Positional and dimensional temporomandibular joint changes after correction of posterior crossbite in growing patients: A systematic review. *Angle Orthodontist*.2018, pp. 1-10.

37..McNEILL, C. Fundamentos científicos y aplicaciones prácticas de la oclusión. Editorial quintessence. Barcelona, 2005.

38.Leonardi, R., Caltabiano Mario., et al. Condyle fossa relationship associated with functional posterior crossbite, before and after rapid maxillary expansión. *Angle Orthodontist*, Vol 82, No 6, 2012. Pp 1040-1046.

39.Fernández, I., Alobera, M.A., et al. Bases fisiológicas de la regeneración ósea I. Histología y fisiología del tejido óseo. . *Med. oral patol. oral cir.bucal*. 2006 pp.47-51

40. Aquino, M. C., Avilé, P., et al. Cuantificación de la dosis absorbida por medio de dosimetría termoluminiscente en radiología dental. *Rev. Odont. Mex* . 2010. pp. 231-236.



ANEXOS

ANEXO 1: CUADRO DE VARIABLES.

Variable	Definición de la variable	Tipo de Variable	Escala	Indicador
Forma de cóndilos	Protuberancia redondeada que sobresale en la extremidad de un hueso y que encaja en el hueso adyacente para formar una articulación.	Cualitativa-Nominal	Aplanado, convexo, redondo, angulado	Porcentaje Chi cuadrada
Sexo	Características fisiológicas y sexuales con las que nacen mujeres y hombres.	Cualitativa-nominal	Masculino y femenino	Porcentaje Chi cuadrada
Filosofía ortodóncica	Es una serie de procedimientos de ortodoncia para crear movimientos en los órganos dentarios. Son sistemas de brackets con una información preestablecida.	Cualitativa-nominal	MBT y Roth	Porcentaje Chi cuadrada
Cuello de cóndilo	Distancia más angosta del cóndilo.	Cuantitativa-discontinua	En mm	Promedio , desviación estándar, mínimo y máximo
Ancho del cóndilo	Distancia más amplia del cóndilo	Cuantitativa-discontinua	En mm	Promedio, desviación estándar,



				mínimo y máximo
Ángulo de cóndilo	Intersección de la perpendicular que va del ancho y del cuello del cóndilo hacia la parte más profunda de la fosa articular y de la perpendicular que va de la parte más profunda de la fosa articular a la parte más prominente del tubérculo articular.	Cuantitativa-discontinua	En grados	Promedio , desviación estándar, mínimo y máximo
Altura del cóndilo	Longitud medida desde el punto más superior de la cabeza del cóndilo, a la tangente que pasa por el punto más inferior de la escotadura sigmoídea	Cuantitativa - discontinua	En mm	Promedio , desviación estándar, mínimo y máximo
Altura de la rama:	Longitud medida desde la tangente que pasa por el punto más inferior de la escotadura Sigmoidea (R1), hasta el punto Gonión.	Cuantitativa - discontinua	En mm	Promedio , desviación estándar, mínimo y máximo
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento actual.	Cuantitativa-Discontinua	En años	Promedio,



Biotipo facial	Es el conjunto de caracteres morfológicos y funcionales que determinan la dirección de crecimiento y comportamiento funcional de la cara de un individuo, relacionados entre sí, que se dan por transmisión hereditaria o por trastornos funcionales.	Cualitativa-nominal	Dolicofacial severo (Vert menor a -1) Dolicofacial (Vert entre -0.99 a -0.5) Mesofacial (Vert entre -0.49 y +0.49) Braquifacial suave (Vert entre +0.5 y +0.99) Braquifacial severo (Vert mayor a +1)	Porcentaje Chi cuadrada
Clase esquelética	Se basa en la relación anteroposterior del maxilar y la mandibula	Cualitativa - nominal	Clase I. Clase II, Clase III	Porcentaje ,
Tiempo de tratamiento	Tiempo transcurrido desde el inicio hasta el final de un tratamiento.	Cuantitativa	Años y meses	Promedio
Clase canina	Se basa en las relaciones anteroposteriores de las arcadas dentarias.	Cualitativa - Nominal	Clase I, Clase II, Clase III	Porcentaje



Anexo 2. Formato de recolección de datos

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE ESTUDIO: CAMBIOS MORFOLOGICOS DE CONDILOS POST-TRATAMIENTO DE ORTODONCIA FIJA”.

Nombre del paciente: _____

1. Forma condilar

Forma condilar	Aplanado	Angulado	Convexo	Redondeado
Izquierda inicial				
Izquierda final				
Derecha inicial				
Derecha final				



2. Medidas condilares y mandibulares

Derecho			izquierdo			
	A, aparatología	D. aparatología	Discrepancia	A. aparatología	D, aparatología	Discrepancia
Cuello de cóndilo						



Ancho de cóndilo						
Ángulo de cóndilo						
Altura de cóndilo						
Altura de la rama						

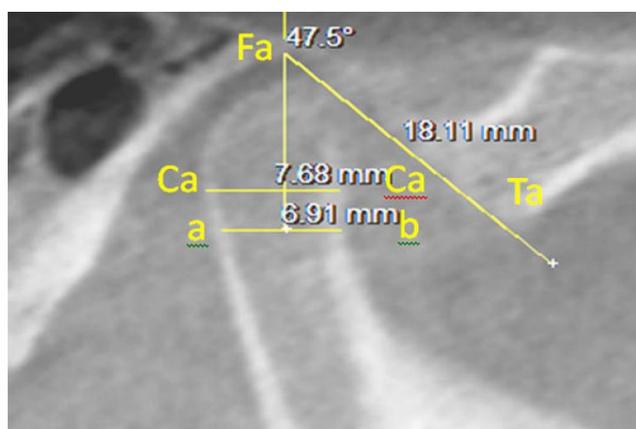


Figura 2
 Fuente propia CESO Medida del ángulo condilar. Ca-Cp indica la distancia más ancha del cóndilo, a-b indica la distancia más angosta del cóndilo mandibular, Fa indica la parte más profunda de la fosa mandibular, Ta indica la parte más prominente del tubérculo cigomático delimitante de la fosa mandibular del temporal.

3. Edad al inicio del tratamiento: _____

4. Sexo: _____

5.. Biotipo facial:

Maxilar inferior	Norma	Ajuste	Norma__a	Paciente	Desviacion	Desv/Pac
Eje facial	90+/- 3	Constante				
Prof . Facial	87 +/- 3	+03				
Ang. Plano mandibular	26 +/- 4	-.3				



Altura Facial inferior	47 +/-4	Constante				
Arco mandibular	26 +/- 4	+5				

Suma algebraica = ____/5= _____

Vert:

D. Severo	Dolico	Dolico suave	Meso	Braqui	B.Severo
-2	-1	.5	0	+5	+1

Braquifacial	Mesofacial	Dolicofacial
--------------	------------	--------------

6. Clase Esquelética

SNA	SNB	ANB	Clase esquelética

7. Clases caninas

Clase	Inicial			
Canina derecha	I	II	III	N/V
Canina izquierda	I	II	III	N/V

En los cóndilos se realizan medidas de la angulación de éstos con respecto a la cavidad glenoidea. Esta medida según Tadej, se obtiene de la siguiente forma:

- Se traza una línea (a-b), descrita como la distancia más angosta del cóndilo.
- Se dibuja otra línea Ca-Cp que describe la distancia más amplia del cóndilo.



- Se traza una perpendicular a éstas líneas y se extiende hasta el punto Fa, que describe el punto más superior de la fosa mandibular.

La intersección entre esta perpendicular con el punto más alto de la fosa mandibular del temporal describe el ángulo condilar. Fig. 2

a) Altura de cóndilo: longitud medida desde el punto más superior de la cabeza del cóndilo, a la tangente que pasa por el punto más inferior de la escotadura sigmoídea (punto R1). La recta que se traza va en dirección hacia el punto Xi.

b) Altura de la rama: longitud medida desde la tangente que pasa por el punto más inferior de la escotadura Sigmoides (R1), hasta el punto Gonión



Anexo 3. Consentimiento informado

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA SALUD POSGRADO DE ORTODONCIA

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN:

“ REMODELACIÓN MORFOLÓGICA CÓNDIRAR EN PACIENTES POST-TRATAMIENTO CON ORTODONCIA FIJA, EN UNA POBLACION DE VILLAHERMOSA, TABASCO 2017 ”.

FECHA: _____

INVESTIGADOR: C.D. Leonardo Andrade Hernández Clínica de Especialidad en Ortodoncia

LUGAR DEL ESTUDIO: Clínica de Especialidad en Ortodoncia de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

NOMBRE DEL PACIENTE:

Por medio de la presente doy fe de que he sido informado por parte del Doctor encargado de este estudio, que las muestras obtenidas de mis radiografías, serán utilizadas en un estudio para la elaboración de una tesis, con posibilidad de ser publicado con fines científicos. Acepto participar en este estudio de investigación, dando mi consentimiento.

FIRMA DEL PACIENTE, PADRE O TUTOR.

Se le ha explicado al paciente que El examen panorámico por rayos X no causa dolor y que produce una radiación menor a 0.65 mGy , lo cual nos proporciona una radiación mínima. Los propósitos de la investigación, así como contestado las inquietudes planteadas. Me apego plenamente a la normatividad ética, correspondiente a la investigación en seres humanos.

ATTE.

C.D. Leonardo Andrade Hernández



- **Anexo 4: Frecuencia de cambio morfológicos condilares al finalizar el tratamiento de ortodoncia.**

Tabla 2

	n.	%
Con remodelación	9	22.5
Sin remodelación	31	77.5
Total de cóndilos	40	100

- **Anexo 5: Tabla de frecuencias. Asociación del biotipo facial con la morfología condilar inicial del paciente.**

Biotipo facial						
	Braquifacial		Mesofacial		Dolicofacial	
	n.	Porcentaje	n.	Porcentaje	n.	Porcentaje
Angulado	6	33%	4	33%	1	10%
Convexo	9	50%	6	50%	8	80%
Redondeado	3	17%	2	17%	1	10%
Total	18	100%	12	100%	10	100%



- **Anexo 6: Tabla de frecuencias. Asociación de la clase esquelética con la morfología condilar inicial del paciente.**

Clases esqueléticas						
	Clase I		Clase II		Clase III	
	n.	Porcentaje	n.	Porcentaje	n.	Porcentaje
Angulado	0	0%	6	27%	5	36%
Convexo	3	75%	14	64%	6	43%
Redondeado	1	25%	2	9%	3	21%
Total	4	100%	22	100%	14	100%

- **Anexo 7: Tabla de frecuencias. Prevalencia de clases caninas.**

Clases caninas							
Clase I		Clase II		Clase III		No valorable	
n.	Porcentaje	n.	Porcentaje	n.	Porcentaje	n.	Porcentaje
17	42%	11	28%	7	18%	5	12%



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
División Académica de Ciencias de la Salud
Referencias Bibliograficas
