

EVALUACIÓN TRIDIMENSIONAL DEL ÁNGULO CONDILAR HORIZONTAL EN DIFERENTES TIPOS DE MALOCCLUSIONES USANDO TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO

RESIDENTES DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA
MAXILAR

V SEMESTRE

INVESTIGADORES

ASESOR CIENTÍFICO

DR. ROBERTO LUIS VELÁSQUEZ TORRES

ASESOR METODOLÓGICO

DRA. LUZ ANDREA VELANDIA PALACIO

ASESOR ESTADÍSTICO

GERARDO ARDILA DUARTE

IVAN JAVIER RADA PLATA

PAULA CATALINA SERRATO MORENO

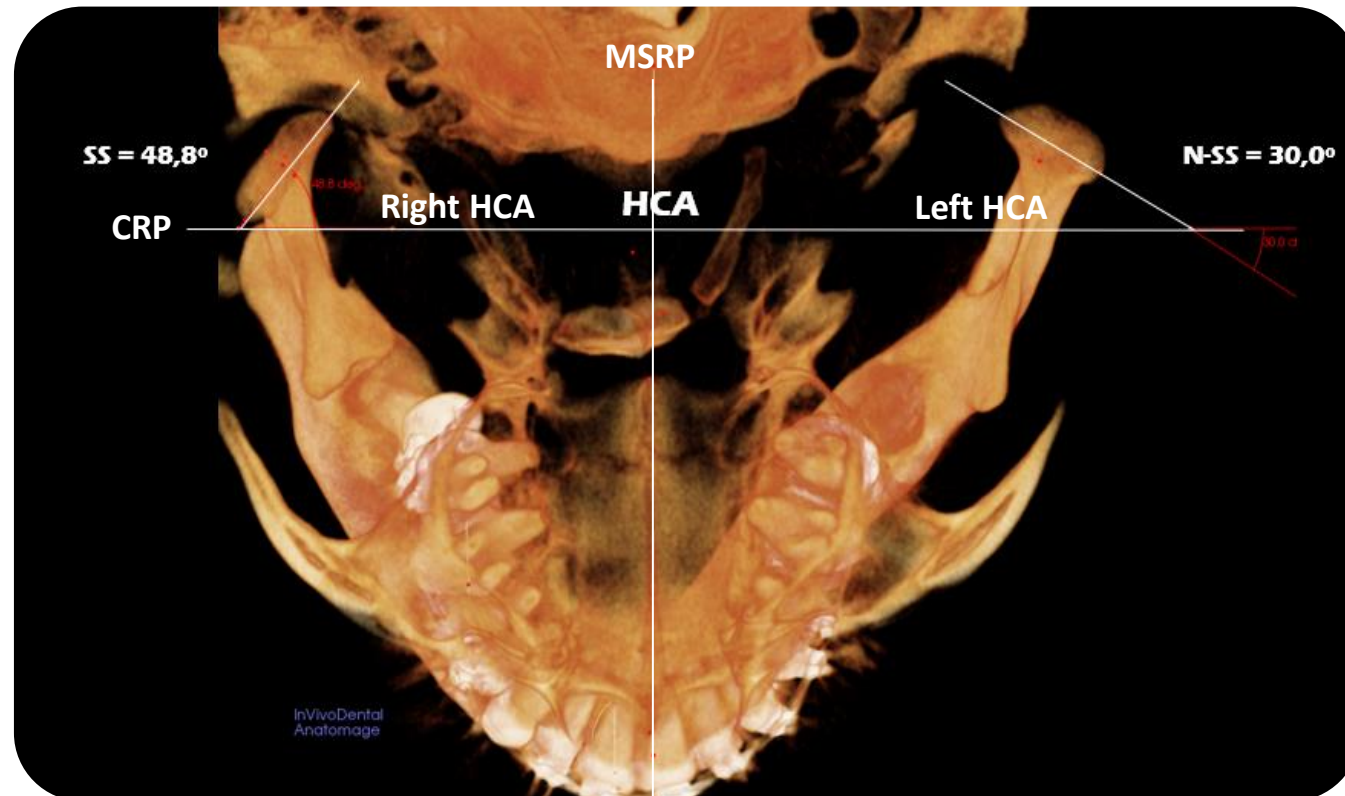
INTRODUCCIÓN

La articulación temporomandibular (ATM): es una estructura anatómica y biomecánicamente compleja cuyo crecimiento tiene una influencia directa sobre el desarrollo de la mandíbula y en consecuencia sobre el complejo craneofacial

El cóndilo de la ATM presenta numerosas transformaciones ya que se considera un sitio de crecimiento secundario, es allí donde en condiciones anormales se inician procesos degenerativos como la osteoartritis (OA), que son manifestaciones previas a la degradación del cartílago.

INTRODUCCIÓN

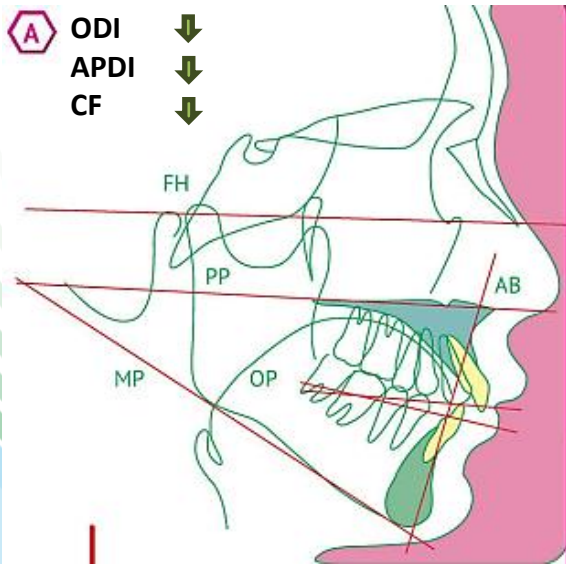
El ángulo condilar horizontal (ACH) se define en el plano axial como el ángulo entre el eje largo del cóndilo mandibular y el plano coronal perpendicular al plano medio sagital en vistas axiales.



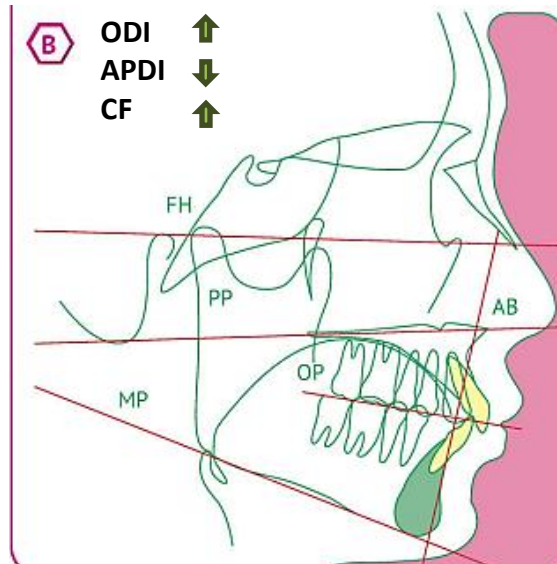
INTRODUCCIÓN

Se diagnostica un ángulo alto cuando el crecimiento se da en sentido de las manecillas del reloj.

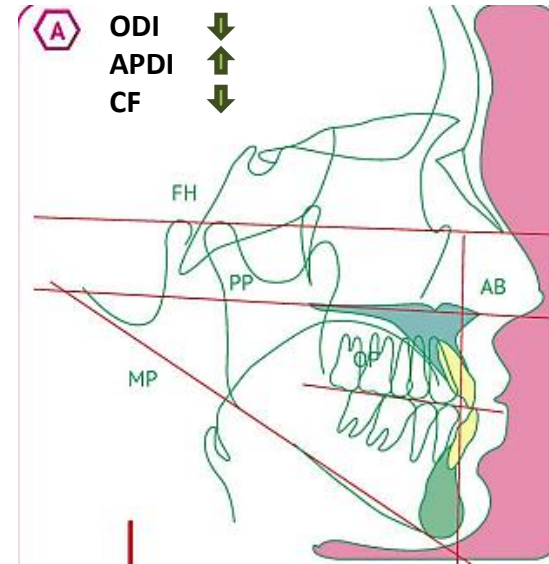
Mientras que un ángulo bajo el crecimiento se da en contra de las manecillas del reloj.



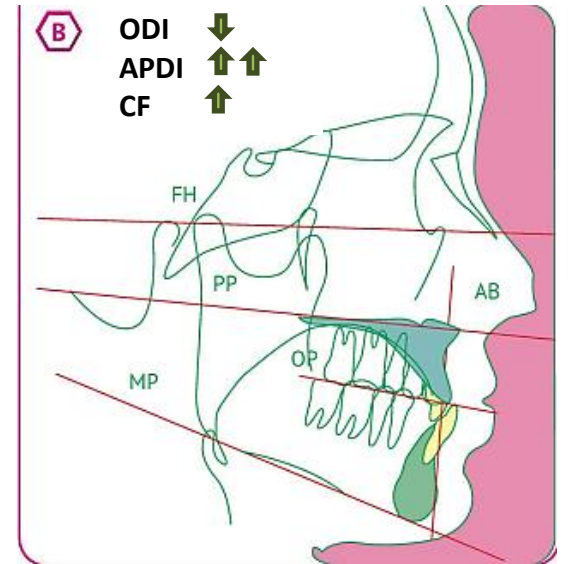
A. Clase II con ángulo alto



B. Clase II con ángulo bajo



A. Clase III con ángulo alto



B. Clase III con ángulo bajo

INTRODUCCIÓN

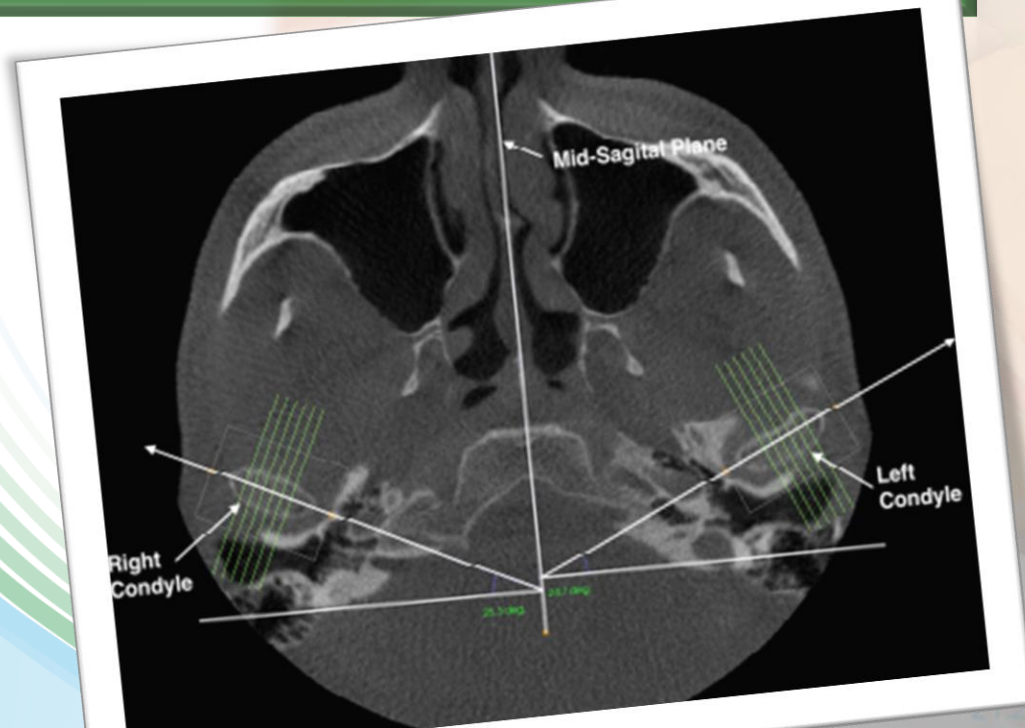
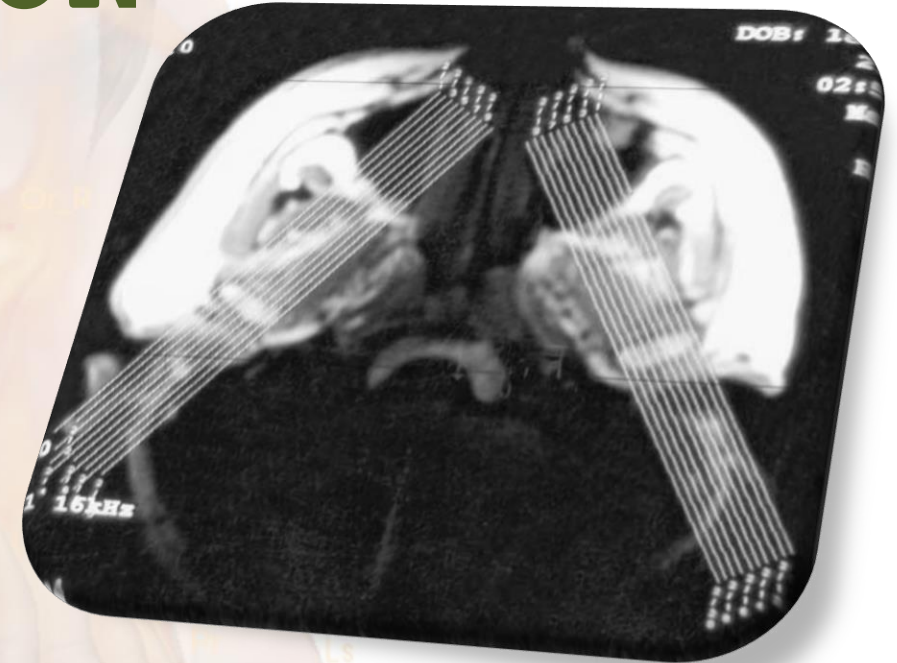
En la actualidad se puede estudiar el ACH gracias al recurso brindado por las ayudas diagnósticas tales como resonancias magnéticas y tomografía computarizada.

A pesar de todo, estas ayudas no cuentan con la resolución ideal ya que no muestra adecuada calidad de imagen debido a que el CM no se puede detallar con una alta resolución.

Es aquí donde la Tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) por sus siglas en ingles que corresponden a Cone-Beam Computed Tomography, puede ser utilizada ya que brinda una imagen más nítida y permite trazar con seguridad y precisión el plano condilar

INTRODUCCIÓN

A comparación de otros estudios donde se utilizó resonancia magnética



Esta investigación se realizó analizando imágenes de la CBCT 3D el cual, nos brindó una forma más precisa y detallada la morfología condilar

De allí el propósito de esta investigación al no haber en la actualidad investigaciones del ACH en maloclusiones clase I, II y III utilizando imágenes 3D CBCT

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Como se manifiesta el ACH en los diferentes tipos de maloclusiones implementando 3D CBCT?

OBJETIVOS

GENERAL

Evaluar el ACH en maloclusiones clase I, II y III utilizando imágenes 3D CBCT

ESPECÍFICOS

Comparar el ACH en maloclusión clase I

Analizar el ACH en maloclusiones de clase II de ángulo alto y ángulo bajo

Identificar el ACH en maloclusiones de clase III de ángulo alto y ángulo bajo

CRITERIOS DE INCLUSIÓN



Pacientes diagnosticados con maloclusión de clase I, II, III de ángulo alto y de ángulo bajo



Tomografías con todos los dientes permanentes erupcionados, incluidos los segundos molares



Ausencia de condiciones patológicas que afecten la ATM

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN



Tomografías de pacientes que presenten malformaciones congénitas



Traumatismos craneofaciales



Fractura previa del cóndilo



Antecedentes de cirugía ortognática



Hiperplasia condilar

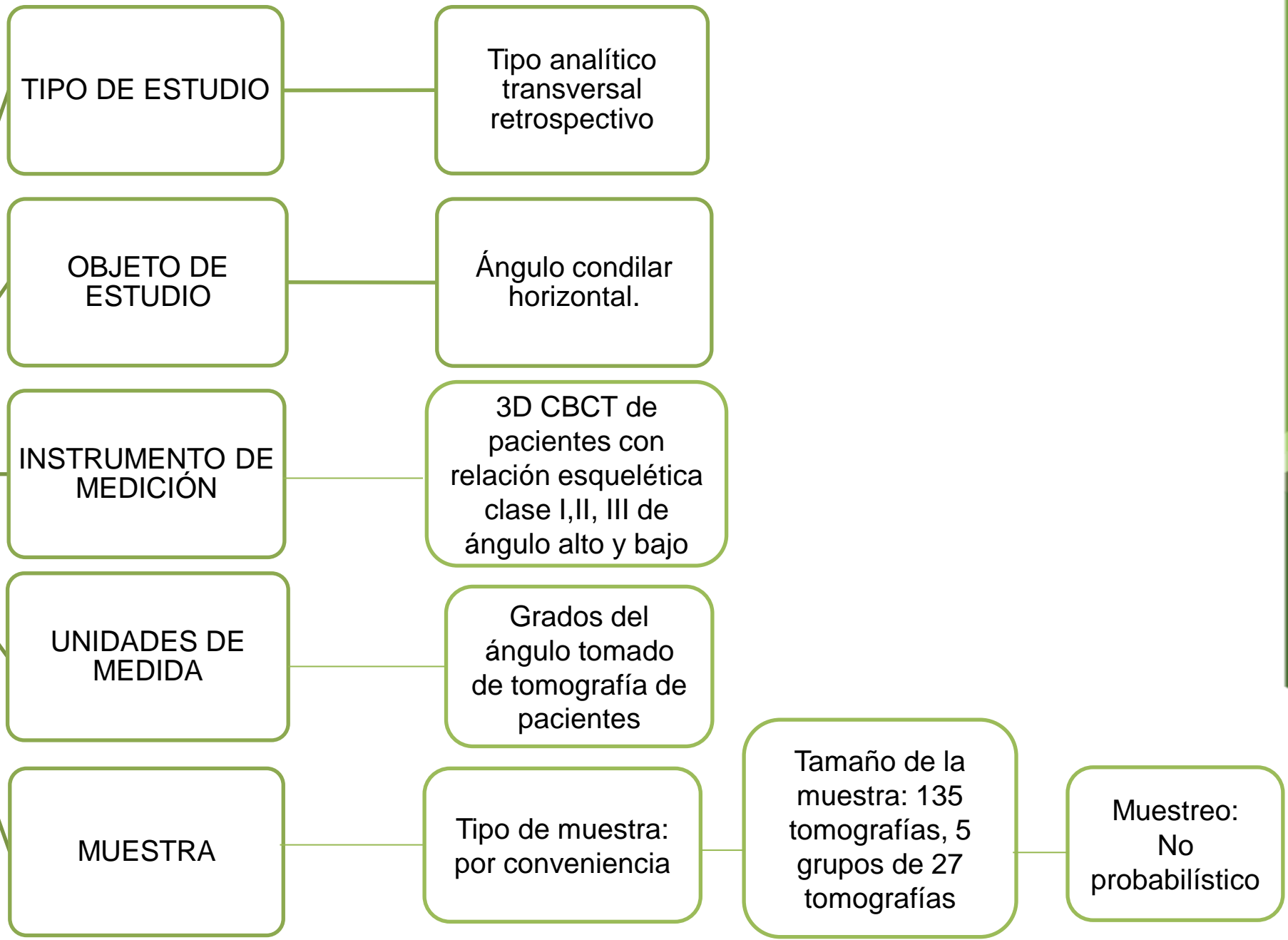


Hipoplasia condilar

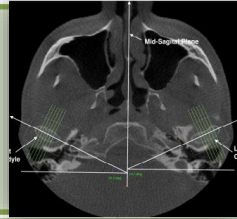
OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	TIPO DE VARIABLE	RELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES
TIPO DE MALOCLUSIÓN	Forma y posición en que los dientes superiores e inferiores contactan.	Clase I es una relación normal entre los dientes, el maxilar y la mandíbula.	Clase I, II, III.	Ordinal	Cualitativa	Independiente
		Clase II se da cuando la arcada dentaria inferior es posterior que la superior.				
		Clase III es cuando los molares inferiores están muy hacia adelante y no encajan en sus molares superiores.				
CLASE ESQUELÉTICA	Relación entre las estructuras óseas.	CLASE I el tamaño de los maxilares y su posición con respecto a la base de cráneo es normal.	Clase I, II, II	Ordinal	Cualitativa	Independiente
		CLASE II puede ser debida a alteraciones en el tamaño.				
		• Macrognatismo del maxilar.				
		• Micrognatismo mandibular				
		o en la posición de los maxilares.				
		• Prognatismo del maxilar.				
		• Retrognatismo mandibular.				
		CLASE III puede ser debida a alteraciones en el tamaño de los maxilares.				
		• Micrognatismo maxilar.				
• Macrognatismo mandibular						
o en la posición de éstos.						
• Prognatismo mandibular.						
• Retrognatismo del maxilar.						
ÁNGULO CONDILAR	Se define en el plano axial como el ángulo entre el eje largo del cóndilo mandibular y el plano coronal perpendicular al plano medio sagital en vistas axiales.	Tomografía volumétrica digital de haz cónico, es una técnica de imagen seccional en 3D.	Tomografías Cone-Bean	Continua	Cuantitativa	Dependiente

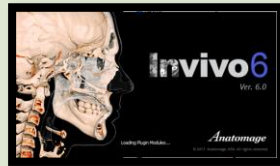
**ASPECTOS
METODOLÓGICOS**



PROCEDIMIENTO



Se trazó el ACH en 27 3D CBCT por cada grupo de maloclusiones. Para un total de 135 tomografías.



En el software InVivo 6.0 se procedía a localizar el polo medial y el polo lateral del cóndilo izquierdo y derecho en la vista axial para formar el plano del condilo que junto al plano coronal daba como resultado el ACH.



Posteriormente los resultados de cada ángulo se documentaban en un Excel bajo el nombre correspondiente a la tomografía.



Las exploraciones 3D CBCT se realizaron con Cone Beam marca Kodak 9500[®] (Rochester, NY, EE. UU.) Y se importaron al software Anatomage Dental InVivo, versión 6.0. (San José, CA, EE. UU.)

PRUEBAS ESTADÍSTICAS

Se realiza un plan de análisis exploratorio de datos para describir la muestra, Z de proporciones para determinar la homogeneidad de la muestra



ANOVA II para determinar la diferencia de clase esquelética y/o sexo por ángulo



MANOVA para determinar diferencias entre ángulo derecho e izquierdo por clase esquelética.



ANOVA para determinar diferencias entre clase esquelética por ángulo



POSHOC TUCKEY para ubicar las diferencias



Se realizó en el software Real Statistics V9.1 mayo 2023. que el mismo R para Excel. Con un efecto de error Et-sq de 0,4, una potencia del 80%, una confianza del 90%.

Sample size: One-way ANOVA

Input		
Effect Size	0.4	
Power	0,8	
# of Groups	4	
Alpha	0,05	
# of Iterations	1000	
Effect type		
<input type="radio"/> Cohen's f	<input type="radio"/> RMSSE	<input checked="" type="radio"/> Eta-sq
Output		
Noncentrality	16,0	
Critical value	3,098391212141	
Sample Size	24	
Actual Power	0,874091380982	

Buttons: OK, Cancel, Help

CONSIDERACIONES ÉTICAS

RESOLUCIÓN 008430 DE 1993

Según el Artículo 11 de la resolución 8430 de 1993 el presente estudio es de modelo retrospectivo con exámenes diagnósticas de tomografía, por lo cual, se considera de bajo riesgo



CONFIDENCIALIDAD

De acuerdo con la habeas data se tuvo en cuenta de la confidencialidad de la información

RESULTADOS

Se procedió entonces a aplicar la prueba de POSHOC DE TUCKEY para ubicar las diferencias.

Al comparar el ACH en clase I y el ACH en clase II AA, encontraron que hay diferencias significativas entre ambos ángulos derecho e izquierdo.

Al examinar la diferencia entre el ACH de clase I y ACH de clase II AB se encuentra que hay diferencia significativa solo en el ACH izquierdo.

SEXO		I	II ALTO	II BAJO	III ALTO	III BAJO	Total
n	1	12	10	17	14	17	70
	2	15	17	10	13	10	65
	Total	27	27	27	27	27	135
	Z proportions p-value	0,414	0,057	0,057	0,785	0,057	
Edad	1	42,3	47,8	44,3	39,1	43,9	43,3
	2	50,1	43,4	44,7	44,5	47,0	45,9
	Total	46,6	45,0	44,4	41,7	45,0	44,6
ang der	1	17,1	30,4	23,3	19,7	18,0	21,2
	2	17,8	30,3	18,9	14,8	25,5	21,8
	Total	17,5	30,3	21,7	17,3	20,8	21,5
	Two Factor Anova		Clase		Sexo		
	p-value		0,000		0,864		
ang izq	1	17,4	30,1	24,8	19,7	17,7	21,6
	2	17,0	31,0	21,2	19,6	25,6	23,2
	Total	17,2	30,7	23,5	19,7	20,6	22,3
	Two Factor Anova		Clase		Sexo		
	p-value		0,000		0,433		

Q TEST:TUKEY HSD/KRAMER

group 1	group 2	ang der		ang izq	
		mean	p-value	mean	p-value
I	II ALTO	12,87	0,000	13,51	0,000
I	II BAJO	4,20	0,365	6,33	0,026
I	III ALTO	0,14	1,000	2,52	0,755
I	III BAJO	3,28	0,614	3,49	0,464
II ALTO	II BAJO	8,67	0,002	7,18	0,008
II ALTO	III ALTO	13,01	0,000	10,99	0,000
II ALTO	III BAJO	9,59	0,001	10,02	0,000
II BAJO	III ALTO	4,33	0,333	3,81	0,374
II BAJO	III BAJO	0,92	0,995	2,84	0,664
III ALTO	III BAJO	3,41	0,576	0,98	0,990

RESULTADOS

No se observaron diferencias significativas al comparar el ACH en maloclusiones clase I con maloclusiones clase III AA y Clase III AB.

Los resultados de la evaluación del ACH en Clase II AA comparado con clase II AB, clase III AA y clase III AB demostraron diferencias significativas tanto en el ACH izquierdo como derecho.

Q TEST:TUKEY HSD/KRAMER

group 1	group 2	ang der		ang izq	
		mean	p-value	mean	p-value
I	II ALTO	12,87	0,000	13,51	0,000
I	II BAJO	4,20	0,365	6,33	0,026
I	III ALTO	0,14	1,000	2,52	0,755
I	III BAJO	3,28	0,614	3,49	0,464
II ALTO	II BAJO	8,67	0,002	7,18	0,008
II ALTO	III ALTO	13,01	0,000	10,99	0,000
II ALTO	III BAJO	9,59	0,001	10,02	0,000
II BAJO	III ALTO	4,33	0,333	3,81	0,374
II BAJO	III BAJO	0,92	0,995	2,84	0,664
III ALTO	III BAJO	3,41	0,576	0,98	0,990

RESULTADOS

Específicamente al comparar clase II AA y la clase II de AB se observaron diferencias significativas en el ACH tanto derecho e izquierdo, siendo más aumentado en la maloclusión de clase II de AB por $8,67^\circ$.

De igual manera al evaluar la clase II de AA y clase III de AA se encontraron diferencias significativas del ACH derecho e izquierdo de $13,01^\circ$ y $10,99^\circ$ respectivamente.

Q TEST:TUKEY HSD/KRAMER

group 1	group 2	ang der		ang izq	
		mean	p-value	mean	p-value
I	II ALTO	12,87	0,000	13,51	0,000
I	II BAJO	4,20	0,365	6,33	0,026
I	III ALTO	0,14	1,000	2,52	0,755
I	III BAJO	3,28	0,614	3,49	0,464
II ALTO	II BAJO	8,67	0,002	7,18	0,008
II ALTO	III ALTO	13,01	0,000	10,99	0,000
II ALTO	III BAJO	9,59	0,001	10,02	0,000
II BAJO	III ALTO	4,33	0,333	3,81	0,374
II BAJO	III BAJO	0,92	0,995	2,84	0,664
III ALTO	III BAJO	3,41	0,576	0,98	0,990

RESULTADOS

Al revisar a nivel del ACH clase II AA y ACH clase III AB arrojó como diferencia de $9,59^\circ$ del lado derecho y $10,02^\circ$ del lado izquierdo.

No se observaron diferencias significativas al comparar el ACH en maloclusiones de clase II AB con maloclusiones de clase III AA y AB

De la misma manera no se observaron diferencias significativas al comparar el ACH en maloclusiones de clase III AA con maloclusiones de clase III AB

Q TEST:TUKEY HSD/KRAMER

group 1	group 2	ang der		ang izq	
		mean	p-value	mean	p-value
I	II ALTO	12,87	0,000	13,51	0,000
I	II BAJO	4,20	0,365	6,33	0,026
I	III ALTO	0,14	1,000	2,52	0,755
I	III BAJO	3,28	0,614	3,49	0,464
II ALTO	II BAJO	8,67	0,002	7,18	0,008
II ALTO	III ALTO	13,01	0,000	10,99	0,000
II ALTO	III BAJO	9,59	0,001	10,02	0,000
II BAJO	III ALTO	4,33	0,333	3,81	0,374
II BAJO	III BAJO	0,92	0,995	2,84	0,664
III ALTO	III BAJO	3,41	0,576	0,98	0,990

DISCUSIÓN

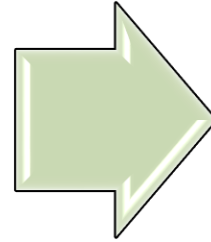
La magnificación, la distorsión y la superposición de estructuras cercanas hacen que las radiografías bidimensionales sean poco fiables.



En esta investigación, se empleó CBCT porque proporciona imágenes detalladas de la ATM con mayor resolución espacial, tiempo de escaneo más rápido y menor exposición que la CT

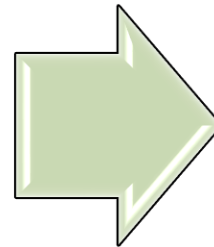
DISCUSIÓN

Los valores aumentados de ACH se han asociado con desordenes temporomandibulares (TMD)



Así como en maloclusiones con desplazamientos laterales de la mandíbula

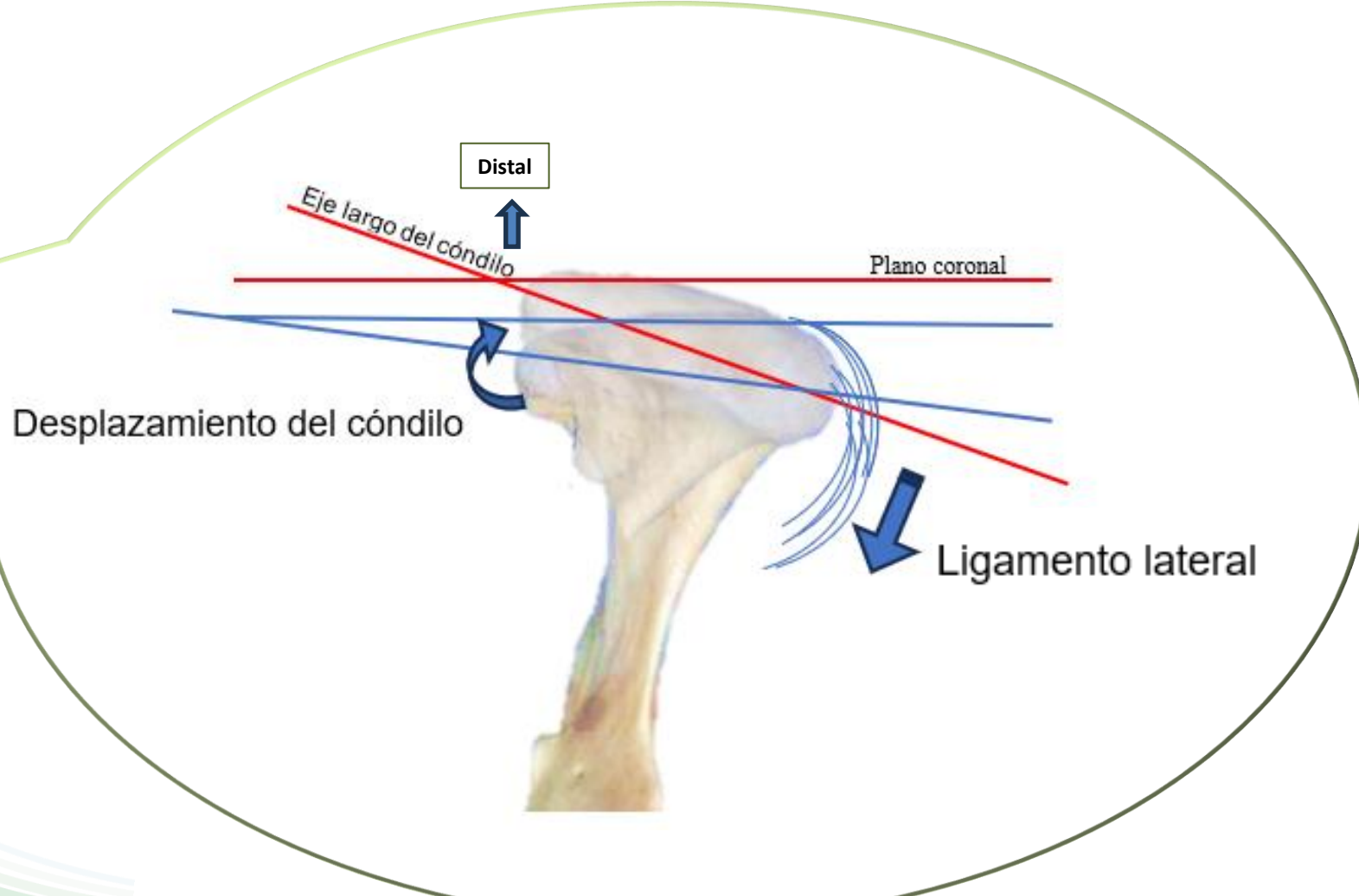
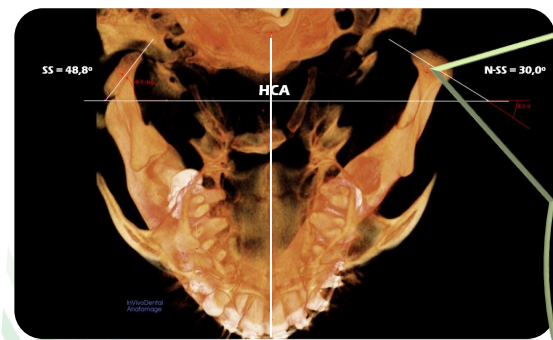
Westesson et al (1991) observaron que las articulaciones con un ACH aumentado pueden ser más susceptibles a alteraciones internas y enfermedades articulares degenerativas.



También se observó que podría ser posible que estas condiciones patológicas aumentaran el ángulo condilar debía a la regeneración

Desplazamiento del polo medial en pacientes clase II

Vista axial



DISCUSIÓN

El patrón vertical mostró cóndilos más laterales y superiores en el complejo craneofacial.

Estas observaciones están de acuerdo con la evaluación de Arieta (2013) de la posición condilar con 3D CBCT en diferentes relaciones sagitales y componentes verticales.

Observaron que los cóndilos en maloclusión de clases II y III con un patrón vertical se encuentran posicionados superior que los de la clase I.

DISCUSIÓN

En los resultados de la presente investigación se observó un aumento del ACH en los pacientes con clase II AA

Lo que coincide con lo observado en estudios previos sobre el riesgo de que los patrones hiperdivergentes presentan condiciones inestables comunes que podrían estar asociados con la OA y la TMD

CONCLUSIONES

Las maloclusiones de clase II AA presentaron un aumento significativo en el ACH en comparación con las maloclusiones de clase I y III. Este hallazgo respalda la idea de que la clase II AA puede estar asociada con una mayor inclinación del ACH

Las maloclusiones de clase III AA también mostraron un aumento en el ACH en comparación con las maloclusiones de clase I. Esto sugiere que la clase III AA puede tener una influencia en la inclinación del ACH

RECOMENDACIONES

Ya que se observaron diferencias en los resultados arrojados entre el ángulo condilar izquierdo y derecho se sugiere en futuros estudios realizar un análisis descriptivo del estado del cóndilo izquierdo y derecho para correlacionar el ACH con los resultados



¡MUCHAS GRACIAS!