

VALORES DE NORMALIDAD EN LA RADIOGRAFÍA PANORÁMICA DE ADULTOS.

COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO

Artunduaga S.E; Cuervo C.R*; Campos G**; Bermúdez Q. EM***

La radiografía panorámica es un medio diagnóstico muy empleado por muchos profesionales de la salud, pero su análisis es tan superficial que se limita muy comúnmente solamente a observar presencia y posición dental, nivel óseo o alguna asimetría muy aparente, y raramente se analizan tamaños, posiciones y angulaciones de las estructuras anatómicas que en ella se observan. El propósito de este estudio fue hacer un análisis de las proporciones, tamaños y angulaciones de las estructuras dento-esqueléticas observadas en la radiografía panorámica, con el fin de determinar valores de normalidad o de referencia para el diagnóstico de pacientes con alteraciones dento-esqueléticas y para evaluar resultados postratamiento de algunos procedimientos odontológicos como la ortodoncia y la cirugía ortognática. Se estableció el porcentaje de magnificación del equipo utilizado en el estudio el cual fue de (21%) para las dimensiones verticales y (10%) en las dimensiones horizontales. Se tomaron 40 radiografías panorámicas (20 de hombres y 20 de mujeres) por criterios de inclusión y exclusión de pacientes adultos. Se establecieron puntos cefalométricos en espina nasal anterior, condilión, condilión medio inferior, condilión medio superior, gonion, condilión posterior, rama anterior, escotadura, coronoides, antegonial, incisivo central superior, primer molar superior, incisivo central inferior y primer molar inferior.

También se utilizaron planos o líneas de referencia como: plano vertical medio o sagital, plano palatino, plano de la rama, plano de eje condilar, plano mandibular, planos condilios, de las coronoides, de las escotaduras, oclusales superiores, oclusales inferiores, goniacos, antegoniales y mentoneros. Se realizó una previa calibración de los operadores sin obtenerse gran variabilidad en la ubicación de los puntos, planos y en la toma de medidas. Se obtuvieron promedios y desviación estándar de las medidas horizontales, verticales y angulares, diferencias por género y diferencias entre el lado derecho e izquierdo. Entre las medidas horizontales, el tamaño efectivo del cuerpo mandibular, plano vertical a gonion (PV-Go), para hombres oscilo entre 99,5 mm (DS 6) y para mujeres entre 94,5 mm (DS 4,5). En medidas verticales, como tamaño efectivo vertical del cóndilo, condilión a escotadura (Cd-Esc), en hombres oscilo entre 20 mm (DS 3,5) y para mujeres estuvo entre 20 mm (DS 3). El tamaño vertical del cuerpo de la rama, escotadura a antegonial (Esc-Antego) en hombres oscilo entre 60 mm (DS 4,5) y en mujeres oscilo entre 56 mm (DS 3). En las medidas angulares el ángulo goniaco, formado por el plano de la rama y el plano mandibular (PR-PM) en hombres oscilo entre 121,5 grados (DS 6) y en mujeres estuvo entre 120 grados (DS 5). Las medidas lineales en general fueron mayores en hombres que en mujeres; las medidas angulares, no presentaron diferencia por genero. El tamaño vertical del cuerpo de la rama, fue mayor en hombres; sin embargo el tamaño vertical del cóndilo fue similar en hombres y mujeres. El tamaño efectivo total del cuerpo mandibular fue mayor en hombres, pero el ancho de la rama resulto similar en hombres y mujeres. También se estableció que las discrepancias entre la posición vertical de estructuras bilaterales son mayores que las discrepancias entre el tamaño vertical de estructuras bilaterales. Las asimetrías entre lado derecho e izquierdo fueron poco significativas y hacen parte de la variabilidad normal del ser humano.

Palabras clave: Radiografía panorámica, magnificación, posicionamiento

INTRODUCCIÓN

Desde la invención de la radiografía panorámica entre los años 50 y 60 por el finlandés V. Paatero ⁽¹⁾, los ortodoncistas y otros profesionales de la salud, han subutilizado su análisis y lo han limitado a aspectos muy superficiales como el recuento dental, la presencia de piezas dentales retenidas, el nivel óseo y algunas veces una aproximación visual de posibles asimetrías.

Existe dentro de los profesionales de la odontología la creencia de que la

ortopantomografía tiene un alto grado de distorsión, lo cual si puede ocurrir en esta y en cualquier radiografía si no se toma con la técnica adecuada; es importante recordar que toda radiografía tiene algún grado de magnificación, pero lo que hace diferente a la radiografía panorámica en este aspecto, es que sufre dos tipos diferentes de magnificación: uno en sentido vertical (más constante) y uno en sentido horizontal (más variable), que depende en gran parte del posicionamiento del paciente y de la velocidad rotacional del equipo, que puede variar entre uno y otro ⁽²⁾. Debido a esta falta

* Residentes posgrado de ortodoncia y ortopedia maxilar, C.U.C

** Tutor temático. Odontólogo P.U.J., ortodoncista P.U.J.

*** Tutor Metodológico. Odontóloga C.O.C. Magíster Admón. Salud P.U.J.

de normalización no se encuentran estudios que reporten patrones o medidas de normalidad sobre la radiografía panorámica. La gran mayoría de estudios se han dirigido generalmente a determinar asimetrías, grados de magnificación y a comparar alturas condilares para valorar patologías articulares. Levandoski en 1991,⁽³⁾ realizó un estudio en niños de 8 a 12 años para determinar asimetrías; la altura total de la rama tuvo una altura promedio de 62 mm. Amir, 1998⁽⁹⁾ realiza un estudio para determinar magnificación y establece una altura condilar promedio desde la escotadura de 20,3 mm para el lado derecho y 20,18 en el izquierdo; mide el ancho de la rama del borde anterior al posterior medida y obtiene un promedio de 29,16 mm. Kjellberg, 1994⁽⁸⁾ en un estudio realizado en niños para determinar el efecto de anomalías articulares en el condilo determino que en los pacientes sanos el condilo equivalía al 34,8% del total de la rama y en los pacientes con lesiones condilares equivalía al 27,4%.

Debido a que la radiografía panorámica muestra gran cantidad de puntos y estructuras anatómicas, y a que habitualmente no se analizan tamaños, proporciones y angulaciones de muchas de las estructuras que en ella se pueden observar como largo de la rama mandibular, altura del condilo mandibular, angulación del cóndilo, ancho de la rama mandibular, ángulo goniaco y altura dental; se decidió hacer un análisis para determinar tamaños y angulaciones de las estructuras dentoesceléticas observadas en la radiografía panorámica de adultos, clasificándolas en medidas horizontales, verticales y angulares, y definiendo previamente el grado de magnificación producido por el equipo radiológico utilizado en el estudio (Rotograph plus®). También se planteo determinar si se presentaban diferencias entre las medidas del lado derecho e izquierdo, así como diferencias por sexo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la determinación del grado de magnificación se utilizó un cráneo seco con

marcadores metálicos en puntos anatómicos que se emplearon como referencia. Se utilizó también un fantoma de alambre con cuadros idénticos y de dimensión definida, a los que se les tomó radiografías panorámicas, ubicándolos en posición correcta, con el fin de determinar el grado de magnificación.

Elegida la muestra de 40 pacientes (20 hombres y 20 mujeres) teniendo en cuenta los criterios de inclusión: pacientes de raza mestiza que no tuvieran variaciones extremas de talla, entre 18 y 35 años de edad, sin tratamientos previos de ortodoncia y/o ortopedia maxilar, con características dentoesceléticas normales (dentición completa, clase I canina, perfil recto, sin patología articular). Se procedió a la toma de las radiografías en el equipo de rayos X del departamento de radiología del Colegio universitario Colombiano. En todos los pacientes el tiempo de exposición fue de 15 segundos con un kilovoltaje de 75 kv, supervisando ante todo el correcto posicionamiento del paciente en el ortopantomógrafo.

A las radiografías se les adhirió a cada una de ellas, un papel cefalométrico para realizar sobre él los trazos y medidas. En primer lugar, se trazó la línea vertical y horizontal de referencia. La línea vertical se trazó de la misma forma reportada en el estudio de R. Levandosky 1991⁽³⁾ quien traza dos segmentos de círculo que pasan por el septum nasal ó la espina nasal anterior y cuyos centros están ubicados en un punto simétrico bilateral que en este estudio y de forma similar al de Levandosky, fue un punto ubicado en la parte más posterior del contorno distal de los segundos molares superiores permanentes. Los segmentos de círculo se cruzan en dos puntos: uno superior y uno inferior, los cuales al unirse con una línea recta forma el plano vertical de referencia. Debido a que todas los seres humanos son asimétricos en algún grado, el plano vertical de referencia puede no coincidir exactamente con las estructuras medias óseas y dentales. En estos casos se traza una nueva línea vertical paralela a la inicial la cual será el plano vertical medio o sagital (PV). El plano horizontal de referencia puede ser cualquier línea

perpendicular al plano vertical de referencia. Una vez ubicado el plano vertical de referencia se procede a realizar los planos y medidas verticales, horizontales y angulares derechas e izquierdas.

Los puntos anatómicos utilizados fueron: condilión (Cd), condilión posterior (CdP), condilión medio superior (CdMSup), condilión medio inferior (CdMInf), coronoides (cor), escotadura (Esc), rama anterior (RA), gonion (Go), antegonial (Antego), cúspide mesovestibular del primer molar superior (6Sup), borde incisal incisivo central superior (1Sup), cúspide mesovestibular, primer molar inferior (6Inf), borde incisal incisivo central inferior (1Inf), espina nasal anterior (ENA) y borde superior del agujero mentonero (Ment). (Figura 1)

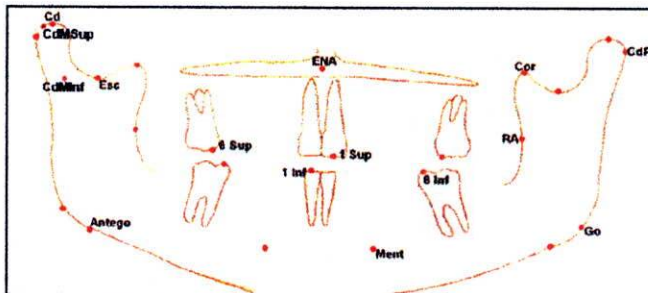


Figura 1 Puntos anatómicos

Medidas Horizontales (Figura2)

Las medidas horizontales se tomaron de forma perpendicular al plano vertical de referencia (PV) y son:

- (PV-Cd), plano vertical a condilión y representa la distancia del condilo al plano vertical.
- (CdMSup'-CdMInf), proyección de condilión medio superior (prima), a condilión medio inferior y representa el tamaño efectivo anteroposterior del cóndilo.
- (PV-Go), plano vertical a gónion y representa el tamaño efectivo mandibular.
- (PR-RA), Plano de la rama a punto rama anterior, y representa el ancho real de la rama.
- (Cd P-RA), de línea vertical que pasa por condilión posterior a punto rama anterior, y representa el ancho efectivo de la rama.

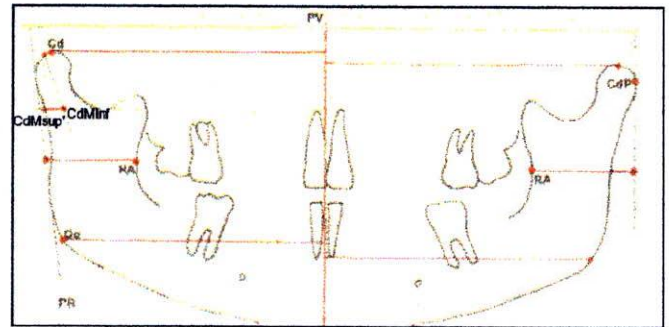


Figura 2. (PV-Cd), (CdMSup'-CdMInf), (PV-Go), (CdP-RA), (PR-RA).

Medidas Verticales (Figura 3)

Las medidas verticales, en su mayoría, se tomaron paralelas al plano vertical de referencia (PV) y son:

- (Cd-Esc), condilión a escotadura, y representa el tamaño efectivo vertical del cóndilo.
- (Cor-Esc), coronoides a escotadura, y representa el tamaño vertical de la apófisis coronoides.
- (Esc-Antego), escotadura a antegonial, y representa el tamaño vertical del cuerpo de la rama.
- (Cd-Antego), condilión a antegonial, y representa el tamaño vertical total de la rama.
- (PP-6Sup), plano palatino a borde de incisivo central superior, y representa la altura dentoalveolar del incisivo central superior.
- (PP-6Sup), plano palatino a cúspide mesovestibular del primer molar superior, y representa la altura dentoalveolar del primer molar superior.
- (PMent-1Inf), plano mentonero que puede ser único o el promedio del plano mentonero izquierdo y derecho, a el borde del incisivo central inferior, y representa la altura dentoalveolar del incisivo central inferior. Dos medidas que no se tomaron en forma totalmente vertical, pero se catalogaron como verticales fueron:
- (CdMSup-CdMInf), condilión medio superior a condilión medio inferior, y representa el tamaño real del condilo.
- (PM-6Inf), plano mandibular a cúspide mesovestibular del primer molar inferior, y representa la altura dentoalveolar del primer molar inferior.

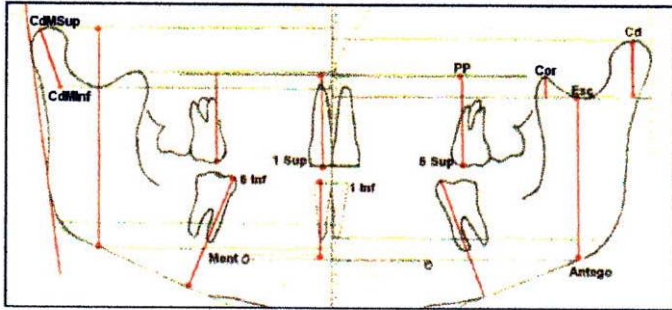


Figura 3. (Cd-Esc), (CdMSup-CdMInf), (Cor-Esc), (Esc-Antago), (Cd-Antago), (PP-1Sup) (PP-6Sup), (PMent-1Inf), (PM-6Inf)

Medidas Angulares (Figura 4)

Los ángulos medidos en este estudio fueron:
 -(PH -PR), ángulo formado por un plano horizontal de referencia y el plano tangente posterior de la rama, y representa la inclinación sagital de la rama.
 -(PH-EC), ángulo formado por un plano horizontal de referencia con el plano del eje condilar, y representa la inclinación sagital del condilo mandibular.
 -(PR-PM), ángulo formado por el plano de la rama y el plano mandibular, y representa el ángulo goniaco.
 -(PMD-PMI), ángulo formado por el plano mandibular derecho e izquierdo, y representa el ángulo de convergencia mandibular.

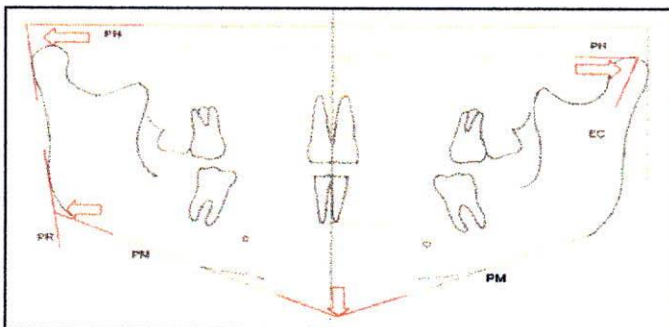


Figura 4. (PH-PR), (PH-EC), (PR-PM), (PMI-PMD).

Para la ubicación de puntos, planos y toma de las medidas un calibrador principal (tutor temático), instruyó a los calibradores secundarios (dos) sobre la ubicación de los puntos, trazado y medida de los planos en cinco radiografías; posteriormente los calibradores secundarios lo hicieron

individualmente monitoreados por el principal.

Una vez instruidos los calibradores secundarios se asignaron 10 radiografías de hombres y 10 de mujeres a cada uno de los operadores para que cada uno realizara los trazos y medidas correspondientes. Para evaluar el error de la toma de medidas intra e inter operadores se aplicó la prueba de S de Dahlberg.

Para este fin, cada uno de los operadores secundarios eligió cinco radiografías al azar sobre las cuales repitió los trazos y medidas, luego estas radiografías se intercambiaron, para que el otro operador realizara nuevamente los trazos y medidas. Teniendo tres trazos y medidas de cada una de las radiografías, de diez pacientes se aplicó la prueba, dando como resultado un error para las medidas lineales de 0.54 m.m. intraoperadores y 0.56 interoperador. Para las medidas angulares el error fue de 0.3° intraoperador y 0.85° interoperadores.

Para el total de la muestra cada operador registro las medidas de cada uno de los pacientes de la población de estudio en una tabla diseñada para tal objetivo, clasificándolos por genero.

Para el procesamiento de la información, se utilizó estadística paramétrica descriptiva, para obtener un plan descriptivo con medida de tendencia central que reporto resultados promedios y desviación estándar con probabilidades asociadas a la prueba de t de student.

RESULTADOS

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos propuestos, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Se estableció que la magnificación de la radiografía utilizando el protocolo correcto para la toma fue de 21% en las dimensiones verticales y de 10% en las dimensiones horizontales.

El promedio de las medidas de hombres y mujeres ± la desviación estándar y

probabilidades asociadas a la prueba t de student, en las medidas horizontales se observa en la Tabla I. Las casillas resaltadas indican las medidas que presentaron dimorfismo sexual.

MEDIDA	HOMBRES		MUJERES		P (M vs F)	P(D vs Izq)
	PROMEDIO	DS	PROMEDIO	DS		
PV- Cd D	108,75	5,27	100,37	4,78	0,00027	> 0,57
PV- Cd I	107,15	5,14	100,7	5,15	0,0003	> 0,57
CdMS- CdMnt D	8,32	1,8	8,51	1,38	0,898	0,2045
CdMS- CdMnt I	7,07	2	8,9	1,33	0,45	0,385
PV- Go D	98,75	8,45	94,12	4,38	0,0025	> 0,57
PV- Go I	98,85	5,53	94,7	4,78	0,0084	> 0,57
CoP-RAD	38,82	2,54	38,67	2,88	0,858	> 0,57
CoP-RAI	38,12	3,13	39	3,13	0,96	> 0,57
PR - RA D	35	2,82	35,7	2,47	0,443	> 0,57
PR - RA I	35,42	2,98	36,2	3,35	0,445	> 0,57

Tabla I. Medidas horizontales

En la distancia del cóndilo, con respecto al plano vertical (PV-Cd), se observó diferencia significativa entre hombres y mujeres ($P < 0,05$), al igual que en el tamaño efectivo anteroposterior del cuerpo mandibular (PV-Go).(Figura 5). El tamaño efectivo anteroposterior del cóndilo (CdMSup'-CdMInf), el ancho efectivo de la rama (CdP-RA) y el ancho real de la rama (PR-RA) no presentaron diferencia significativa entre hombres y mujeres. En ninguna de las medidas horizontales se presentaron diferencias significativas entre el lado derecho e izquierdo.

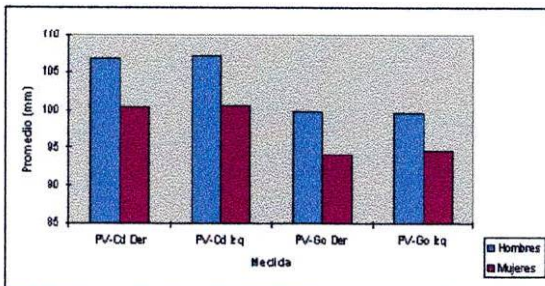


FIGURA 5. Medidas lineales horizontales que presentan dimorfismo sexual.

Para las medidas verticales, los promedios se observan en la Tabla II.

MEDIDA	HOMBRES		MUJERES		P (M vs F)	P(D vs Izq)
	PROMEDIO	DS	PROMEDIO	DS		
Cd-Esc D	19,4	3,83	19,8	2,79	0,839	> 0,57
Cd-Esc I	20	3,15	19,57	3,35	0,717	> 0,57
CdMS-CdMND	19,9	3,41	19,72	2,74	0,84	0,424
CdMS-CdMNI	20,75	2,97	19,88	3,6	0,407	0,889
Cor-Esc D	13,5	3	10,8	3,15	0,006	0,5
Cor-Esc I	12,8	3,5	10,9	3,7	0,102	0,1
Cd-Antego D	79,2	5,35	76,1	4,6	0,056	> 0,57
Cd-Antego I	79,8	5,33	75,75	5	0,023	> 0,57
PP-1 Sup	34,87	2,89	32,32	3	0,018	> 0,57
PP-6 Sup D	33,45	3,27	31,3	2,28	0,02	> 0,57
PP-6 Sup I	33,3	3,11	31,17	2,2	0,018	> 0,57
PM-1 Inf	28	3,14	26,3	2	0,042	> 0,57
PM-6 Inf D	45,3	3,44	43	2,14	0,016	> 0,57
PM-6 Inf I	46	3,69	43,37	2	0,008	> 0,57

Tabla II. Medidas verticales.

Se presentaron diferencias significativas por genero en el tamaño vertical del cuerpo de la rama (Esc-Antego), en el tamaño vertical total de la rama (Cd-Antego), en las alturas dentoalveolares tanto superiores como inferiores (PP-1Sup, PP-6Sup, PM-6Inf y PM-1Inf) y en el tamaño vertical de la apófisis coronoides del lado derecho (Cor-Esc.D).(Figura 6). En cuanto al tamaño efectivo vertical del cóndilo (Cd-Esc) y el tamaño real del condilo (CdMSup-CdMInf) no se encontró dimorfismo sexual. En las medidas verticales, no se encontró diferencia significativa por genero en el tamaño vertical de la apófisis coronoides del lado izquierdo.

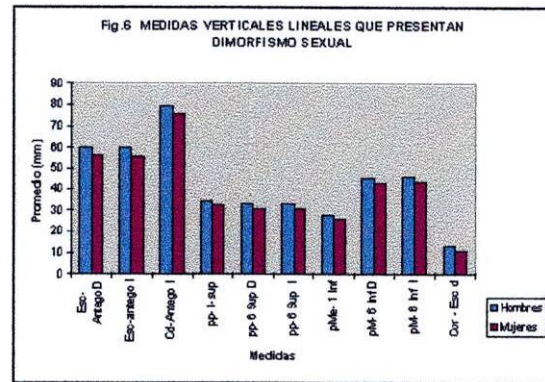


Figura 6. Medidas verticales lineales que presentan dimorfismo sexual.

Para las medidas angulares, los promedios se observan en la tabla III.

Con respecto a las medidas angulares, no se encontró diferencias significativas por genero, ni entre el lado derecho e izquierdo para un nivel $P = 0,05$. El angulo que mayor diferencia presentó por sexo, sin que ésta fuera significativa fue el angulo de convergencia mandibular. (PMD-PMI).

MEDIDA	HOMBRES		MUJERES		P (M vs F)	P(D vs Izq)
	PROMEDIO	DS	PROMEDIO	DS		
PH-PR D	82	3,45	81,3	5,11	0,853	> 0,57
PH-PR I	81,5	3	81,5	5	0,954	> 0,57
PH-EC D	70,2	3,41	69,5	4,77	0,583	> 0,57
PH-EC I	70	3,95	68,77	4,77	0,372	> 0,57
PR-PM D	121,6	5,81	120,32	5,26	0,471	> 0,57
PR-PM I	121,6	5,94	120,27	4,6	0,434	> 0,57
PM D-PM I	134,3	8	136,8	7,5	0,323	> 0,57

Tabla III Medidas angulares.

En el 100% de la población de estudio, se observó discrepancia en la posición vertical de estructuras bilaterales, las cuales no presentaron diferencias por género y fueron altamente variables (Tabla IV Figura 7). Las medidas angulares no presentaron dimorfismo sexual.

	HOMBRES		MUJERES		P (M vs F)	P(D vs Izq)
	PROMEDIO	DS	PROMEDIO	DS		
Condilos Sup	2,75	2,15	2,53	2,21	0,751	> 0,57
Coronoides	3,71	4,37	1,85	0,8	0,044	> 0,57
Escotaduras	2,12	1,9	1,28	1,14	0,099	> 0,57
Oclusales s	0,72	0,82	0,65	0,69	0,798	> 0,57
Oclusales I	0,795	0,743	0,835	0,7	0,962	> 0,57
Goníacos	1,965	1,67	1,63	1,46	0,503	> 0,57
Artigoníales	1,37	1,08	1,74	1,13	0,291	> 0,57
Mentoneros	0,435	0,53	0,77	0,55	0,057	> 0,57

Tabla IV Promedio de discrepancia vertical de estructuras bilaterales.

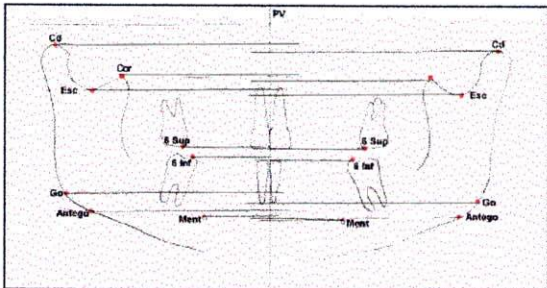


Figura 7. Gráfica que muestra planos bilaterales a diferente nivel con respecto al plano vertical (PV)

No se encontraron diferencias significativas de las medidas (Cd - Esc), (CdMSup - CdMInf) entre hombres y mujeres, pero si se encontraron en la medida (Cd - Antego), lo que muestra una tendencia a que el dimorfismo sexual en cuanto a la altura total de la rama está dado por el tamaño vertical del cuerpo de la rama.

Se encontró dimorfismo sexual en la distancia (PV - Cd) y (PV - Go); pero no se

encontró en la medida (CdP - RA), ni en la (PR - RA), lo que indica que las diferencias por sexo en el tamaño del cuerpo mandibular tienden a darse en la porción dentoalveolar del cuerpo mandibular y no en la dimensión anteroposterior de la rama mandibular.

No se presentaron discrepancias del tamaño vertical de estructuras bilaterales dentro del mismo sexo, lo que indica que las discrepancias verticales entre el lado derecho e izquierdo de estructuras bilaterales se dieron por posición y no por tamaño.

DISCUSIÓN

La magnificación de las mediciones lineales verticales (21%) se encuentra en rangos similares a los datos reportados en la literatura por Alex Chomenco⁽⁴⁾, en diferentes equipos ortopantomográficos (Panelise 19%, orthopantomograph 23%, panorex 18%). Wyatt⁽⁵⁾ encontró una magnificación vertical en un rango entre 17,5% y 32% al comparar varios equipos. Larheim⁽²⁾ en sus estudios halló una magnificación del 18% al 21%. En cuanto a la magnificación de las mediciones lineales horizontales encontradas en este estudio (10%), en la literatura en general no se reportan datos exactos sobre el porcentaje de esta magnificación debido a la gran variabilidad que se puede presentar.

Wyatt⁽⁵⁾ considera que en general la magnificación horizontal varía entre 20% a 35%, Catic Amir⁽⁹⁾ reporta una magnificación en las dimensiones horizontales que oscila entre 3% y 7% y en el presente estudio fue del 10% cuando los pacientes eran correctamente posicionados.

Los estudios de reproducibilidad en radiografías panorámicas muestran que las mediciones verticales - como la altura condilar, altura del cuerpo de la rama, altura dentoalveolar -, son más reproducibles que las mediciones horizontales a pesar de tener mayor magnificación.⁽²⁾

Debido a que diversos estudios realizados, han estado enfocados a determinar diferencias por lado o asimetrías como lo reporta Habets (1998)⁽⁷⁾ quien determinó que

había diferencia en la altura total de la rama entre lado izquierdo y derecho de pacientes con desordenes temporomandibulares ($2,19\text{mm} \pm 1,77$) ; los autores en general están de acuerdo en que las mediciones que se realicen sean utilizadas para establecer diferencias entre los lados derecho e izquierdo, y no en su valor unilateral.

El análisis cefalométrico del presente estudio utiliza un plano de referencia vertical o sagital medio (PV) obtenido mediante dos segmentos de circunferencia, trazados a partir de un punto bilateral dental, distal al segundo molar superior, de forma similar a como se reporta en el análisis panorámico de Levandosky⁽³⁾ donde se habla de elegir puntos en lo posible simétrico en sentido anteroposterior y simétrico en sentido vertical como la superficie distal del segundo molar superior o el contorno distal de las tuberosidades maxilares.

El análisis cefalométrico propuesto en este estudio, además de determinar las medidas promedio de la población colombiana, también debe ser utilizado para identificar asimetrías esqueléticas como lo reporta Levandosky⁽³⁾, en 1991. Estas se localizan principalmente en las estructuras mandibulares (condilo, rama y cuerpo) y plano oclusal superior e inferior. Por esta razón las mediciones de este estudio utilizaron puntos ubicados en estas estructuras.

Las mediciones, se clasifican especialmente en medidas horizontales, verticales, angulares y discrepancias verticales entre puntos anatómicos bilaterales; las variables que determinan las variaciones sagitales de los componentes dento-esqueléticos fueron el tamaño real, el tamaño efectivo anteroposterior y la inclinación sagital.

Es importante que las dimensiones lineales que más diferencia presentaron por género fueron las verticales. Este hallazgo es igual a lo reportado en todos los estudios cefalométricos que muestran que las mayores diferencias entre hombres y mujeres se localizan a nivel de la altura facial anterior inferior. Una de las medidas que reflejan este hecho fueron las alturas

dentoalveolares, de las cuales depende la altura facial inferior.

Dentro del análisis vertical de los componentes dento-esqueléticos es importante diferenciar entre una discrepancia del tamaño vertical de una estructura bilateral y una discrepancia en la posición vertical de una estructura bilateral⁽⁵⁾. Diferencias en el tamaño vertical de estructuras bilaterales no fueron encontrados; sin embargo si se encontraron más alejados del plano sagital medio. Este hecho se puede explicar como un error en la localización de los puntos anatómicos cefalométricos, como un error de proyección geométrica o como una verdadera discrepancia anatómica.

El error por localización de un punto, fue disminuido mediante una calibración de los observadores y promedio las medidas de los dos observadores, el error geométrico se disminuyó estandarizando el método para determinar el plano digital medio. Por esto se asume que las discrepancias verticales de la posición de estructuras bilaterales fue un hallazgo anatómico que confirma un concepto ya difundido ampliamente sobre que las asimetrías hacen parte de la variabilidad normal del ser humano⁽⁵⁾.

De los estudios encontrados en otros países (Levandoski 1991 Boston, Habest 1988 Amsterdam, Amir 1998 Croacia) ninguno tuvo como propósito determinar valores de normalidad, además de que se utilizaron para su realización poblaciones con disfunciones temporomandibulares, asimetrías y/o sujetos en crecimiento.

Con respecto a la utilización de este análisis cefalométrico es importante aclarar que su validez depende de las variaciones generadas por los factores técnicos inherentes al ortopantomógrafo, a la correcta posición del paciente con respecto al equipo y a una correcta localización de las estructuras y puntos cefalométricos. Debido a que la única variable difícil de controlar tiene que ver con la selección del equipo a utilizar, se aconseja utilizar las medidas de este estudio con precaución, ya sea, realizando factores de corrección de la

magnificación o realizando un estudio similar a éste para cada ortopantomógrafo que se utilice. También se recomienda en los estudios sobre asimetrías dentofaciales que las mediciones sean utilizadas como diferencias entre los lados derecho e izquierdo, y no en su valor unilateral.

CONCLUSIONES

- La magnificación de las mediciones lineales verticales (21%), es mayor pero más reproducible que las mediciones lineales horizontales (10%).
- El posicionamiento correcto del paciente es definitivo para obtener radiografías perfectamente interpretables. Las mediciones lineales en general fueron mayores en hombres que en mujeres. Las medidas angulares no presentaron diferencias por género.
- El tamaño efectivo total del cuerpo mandibular, fue mayor en hombres, y la diferencia se debe a un mayor tamaño de la región dentoalveolar, ya que en el ancho de la rama no se presentaron diferencias por sexo.
- El tamaño efectivo vertical total de la rama, mayor en el hombre, se debe a un mayor tamaño efectivo vertical del cuerpo de la rama mandibular, y no al tamaño efectivo vertical del cóndilo mandibular.
- Las discrepancias entre la posición vertical de estructuras bilaterales, son mayores que las discrepancias entre el tamaño de mismas.
- Las asimetrías entre el lado derecho e izquierdo forman parte de la variabilidad normal del ser humano, aunque son poco significativas.

RECOMENDACIONES

- Estandarizar el proceso de ubicación del paciente en el ortopantomógrafo.
- Conocer previamente al análisis la magnificación vertical y horizontal producida por el equipo utilizado.
- Utilizar un plano de referencia digital medio reproducible.

- Utilizar diferencias entre mediciones bilaterales, en vez de tamaños reales unilaterales.
- Utilizar el análisis propuesto en este estudio en pacientes con asimetrías dentofaciales y/o desordenes de la articulación temporomandibular.

BIBLIOGRAFÍA

1. Duterloo H.S. Diagnóstico ortodóntico y radiología panorámica. Primera edición. Barcelona. Editorial labor, S.A., 1991.
2. Larheim T.A. Svanaes D.B. reproducibility of rotational panoramic radiography: Mandibular linear dimensions and angle. Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 1986. 90:45 – 51
3. Piedra Isabella. The levandosky panoramic analysis in the diagnosis of facial and dental asymmetries. J. Clini. Pediatr. Dent 1995. 20:15-21
4. Chomenko O. Alex. Atlas interpretativo de la pantomografía maxilofacial. Cuarta edición. Barcelona. Editorial Mosby, 1996. p.125 – 140
5. Wyatt D.L. Forman A.G. Orbell G.M. Accuracy of dimensional and angular measurements from panoramic and lateral oblique radiographs. Dentomaxillofac. Radiol. 1995, vol. 24. Nº 4:225 –231
6. Catioc A. celebic A. Peruzovic M. Evaluation of the precision of dimensional measurements of the mandible on panoramic radiographs. Oral surg oral med oral pathol oral radiol Endod. 1998, 86: 242 – 8
7. Habets L.L. Benzuur J.N. Naeiji M. the orthopantomogram, an aid in diagnosis of temporomandibular joint problems II. The vertical symmetry. Journal of oral rehabilitation, 1998. vol 15:465 – 471
8. Kjellberg H. Ekestubbe A. Kiliaridis S. Condylar height on panoramic radiographs. A methodologic study with a clinical application. Acta odontol. 1994. Vol 52: 43–50.
9. Catic Amir, Celebic A. Evaluation of the precision of dimensional measurements of the mandible on panoramic radiographs. Oral Surg Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1998; 86 : 242-8.

Anexos
PUNTOS ANATOMICOS

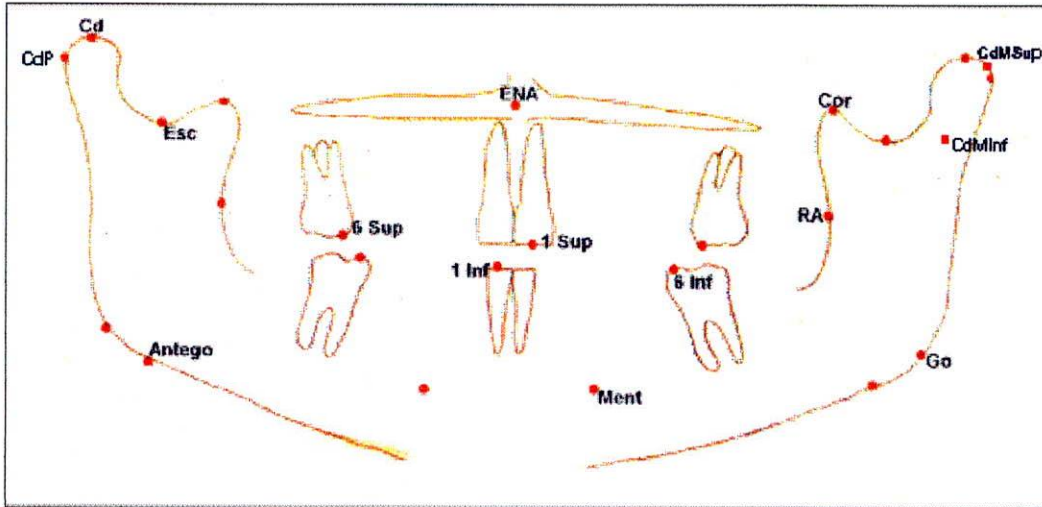


Figura 1. Condilion (Cd), Condilion posterior (CdP), Escotadura (Esc), Antegonial (Antego), Espina nasal anterior (ENA), Cuspide mesovestibular de primer molar superior (6Sup), Borde incisal de incisivo central superior (1Sup), Agujero mentonero (Ment), Borde anterior de la rama (RA), Apofisis coronoides (Cor), Condilion medio superior (CdMSup), Condilion medio inferior (CdMInf), Gonion (Go).

MEDIDAS HORIZONTALES

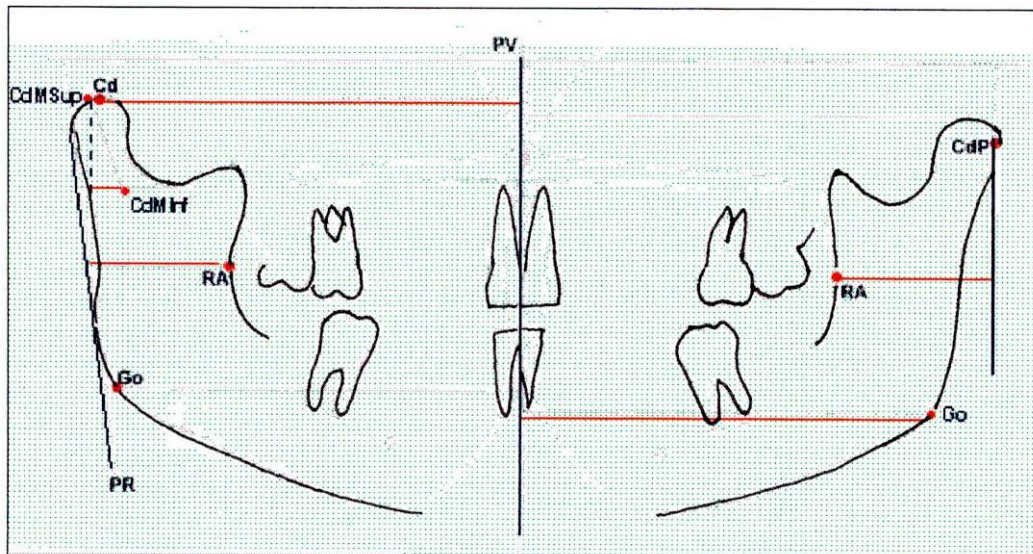


Figura 2. (PV-Cd), (CdMSup'-CdMInf), (PV-Go), (CdP-RA), (PR-RA).

MEDIDAS VERTICALES

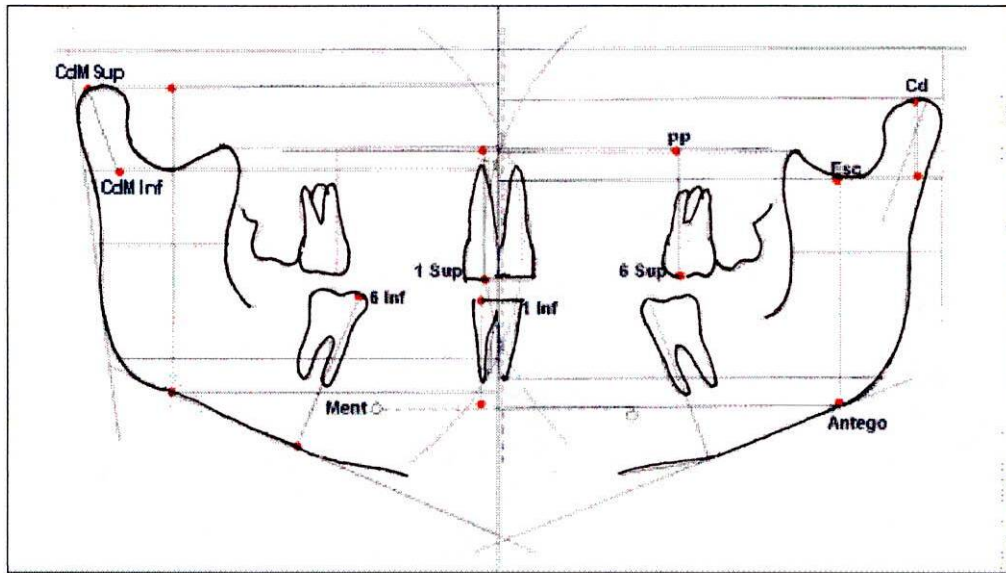


Figura 3. (Cd-Esc), (CdMSup-CdMInf), (Cor-Esc), (Esc-Antego), (Cd-Antego), (PP-1Sup) (PP-6Sup), (PMent-1Inf), (PM-6Inf)

MEDIDAS ANGULARES

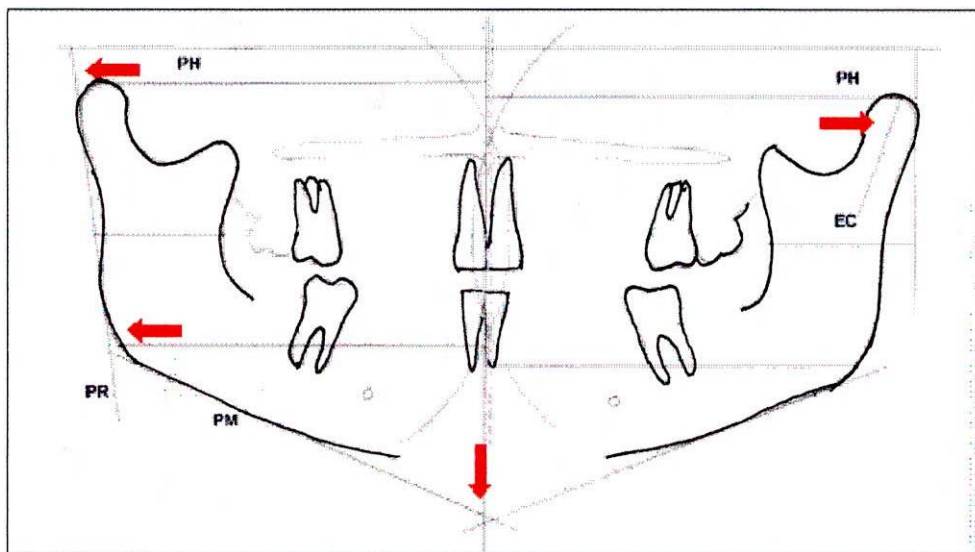


Figura 4. (PH-PR), (PH-EC), (PR-PM), (PMI-PMD).

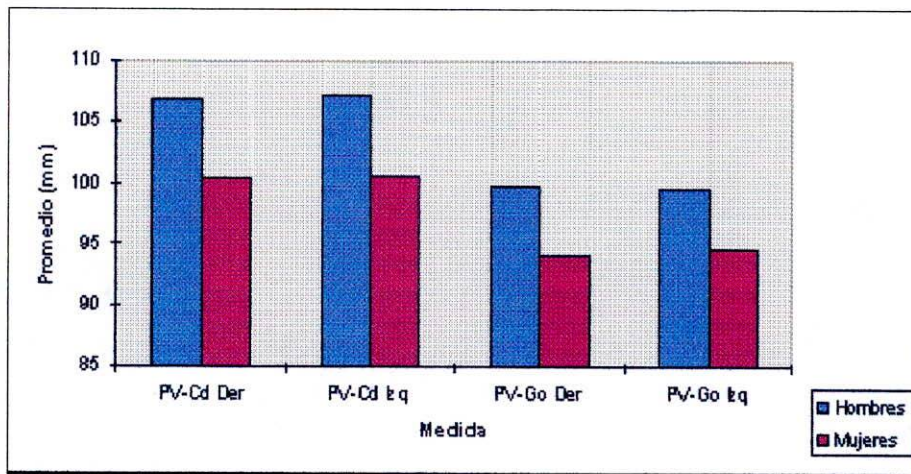


FIGURA 5. Medidas lineales horizontales que presentan dimorfismo sexual.

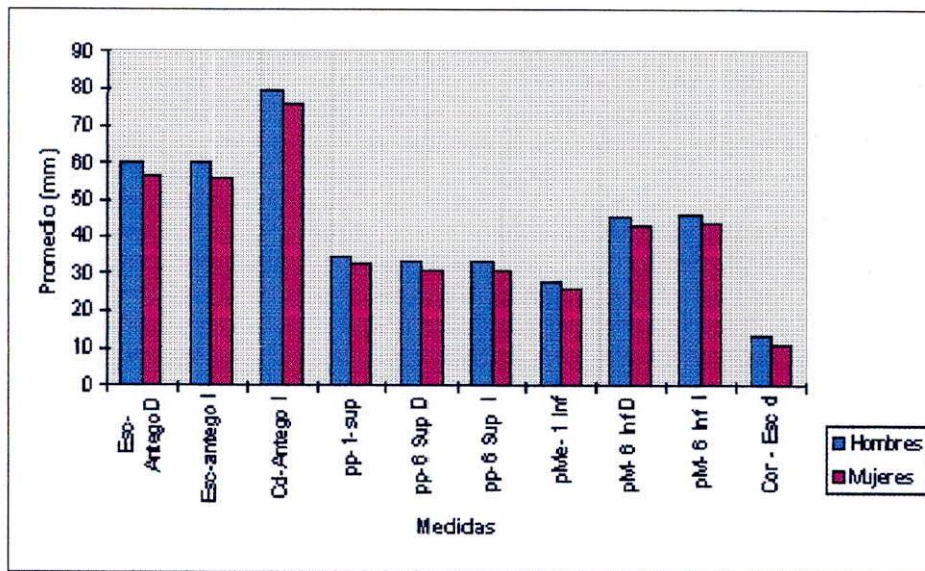


Figura 6. Medidas verticales lineales que presentan dimorfismo sexual.

PROMEDIO ± DESVIACION STANDARD DE CADA MEDIDA Y PROBABILIDADES ASOCIADAS A LA PRUEBA t de STUDENT

MEDIDA	HOMBRES		MUJERES		P (M vs F)	P(D vs Izq)
	PROMEDIO	DS	PROMEDIO	DS		
PV - Cd D	106,75	5,27	100,37	4,76	0,00027	> 0.57
PV - Cd I	107,15	5,14	100,7	5,15	0,0003	> 0.57
CdMS- CdMnf D	6,32	1,6	6,51	1,36	0,696	0,2045
CdMS- CdMnf I	7,07	2	6,9	1,33	0,45	0,365
PV - Go D	99,75	6,45	94,12	4,36	0,0025	> 0.57
PV - Go I	99,65	5,53	94,7	4,78	0,0044	> 0.57
CdP-RAD	38,82	2,54	38,67	2,66	0,856	> 0.57
CdP-RAI	39,12	3,13	39	3,13	0,96	> 0.57
PR - RA D	35	2,82	35,7	2,47	0,443	> 0.57
PR - RA I	35,42	2,98	36,2	3,35	0,445	> 0.57

Tabla 1. Medidas horizontales

MEDIDA	HOMBRES		MUJERES		P (M vs F)	P(D vs Izq)
	PROMEDIO	DS	PROMEDIO	DS		
Cd-Esc D	19,4	3,83	19,6	2,79	0,833	> 0.57
Cd-Esc I	20	3,15	19,57	3,35	0,717	> 0.57
CdMS-CdMND	19,9	3,41	19,72	2,74	0,84	0,424
CdMS-CdMN I	20,75	2,97	19,88	3,6	0,407	0,883
Cor-Esc D	13,5	3	10,8	3,15	0,008	0,5
Cor-Esc I	12,8	3,5	10,9	3,7	0,102	0,1
Cd-Antego D	79,2	5,35	76,1	4,6	0,056	> 0.57
Cd-Antego I	79,6	5,33	75,75	5	0,023	> 0.57
PP-1 Sup	34,67	2,89	32,32	3	0,015	> 0.57
PP-6 Sup D	33,45	3,27	31,3	2,26	0,02	> 0.57
PP-6 Sup I	33,3	3,11	31,17	2,2	0,018	> 0.57
PMe-1 Inf	28	3,14	26,3	2	0,042	> 0.57
PM - 6 Inf D	45,3	3,44	43	2,14	0,016	> 0.57
PM - 6 Inf I	46	3,69	43,37	2	0,006	> 0.57

Tabla 2. Medidas verticales.

MEDIDA	HOMBRES		MUJERES		P (M vs F)	P(D vs Izq)
	PROMEDIO	DS	PROMEDIO	DS		
PH-PR D	82	3,45	81,3	5,11	0,653	> 0.57
PH-PR I	81,5	3	81,5	5	0,954	> 0.57
PH-EC D	70,2	3,41	69,5	4,77	0,583	> 0.57
PH-EC I	70	3,95	68,77	4,77	0,372	> 0.57
PR-PM D	121,6	5,81	120,32	5,26	0,471	> 0.57
PR-PM I	121,6	5,94	120,27	4,6	0,434	> 0.57
PMD-PMI	134,3	8	136,8	7,5	0,323	> 0.57

Tabla 3. Medidas angulares.

Las casillas sombreadas son las que presentan dimorfismo sexual.

DISCREPANCIA VERTICAL DE ESTRUCTURAS BILATERALES

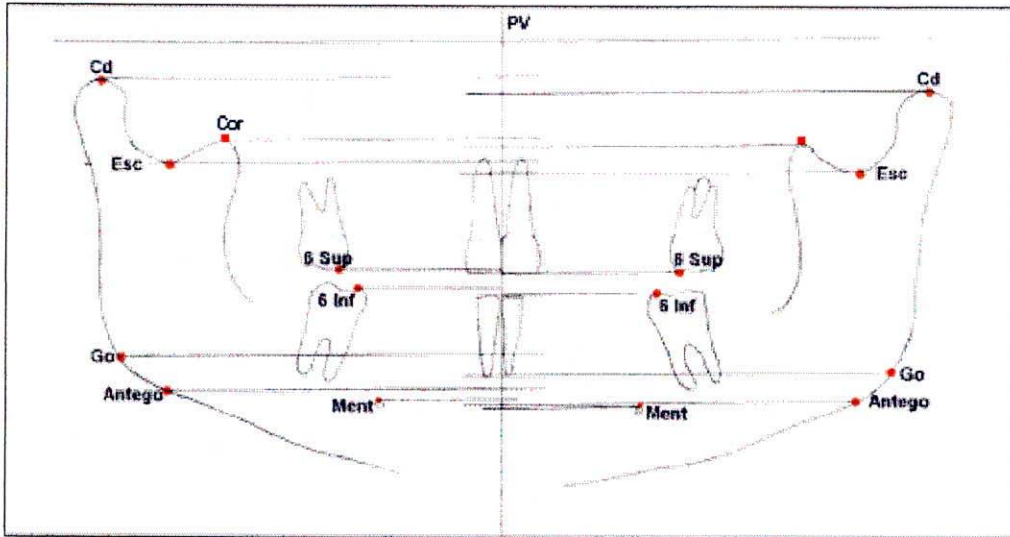


Figura 7. Gráfica que muestra planos bilaterales a diferente nivel con respecto al plano vertical (PV)

DISCREPANCIA VERTICAL DE ESTRUCTURAS BILATERALES

	HOMBRES		MUJERES		P (M vs F)	P (D vs Izq)
	PROMEDIO	DS	PROMEDIO	DS		
Condilios Sup	2,75	2,15	2,53	2,21	0,751	> 0,57
Coronoides	3,71	4,37	1,65	0,8	0,044	> 0,57
Escotaduras	2,12	1,9	1,28	1,14	0,099	> 0,57
Oclusales s	0,72	0,82	0,65	0,69	0,798	> 0,57
Oclusales I	0,795	0,743	0,835	0,7	0,862	> 0,57
Goniacos	1,965	1,67	1,63	1,46	0,503	> 0,57
Antegoniales	1,37	1,08	1,74	1,13	0,291	> 0,57
Mentoneros	0,435	0,53	0,77	0,55	0,057	> 0,57

Tabla 4. Promedio de discrepancia de estructuras bilaterales.