

T.O.O.
0021

**PROPORCIONES TRANSVERSALES ESQUELÉTICAS EN RADIOGRAFÍA
PÓSTERO-ANTERIOR DE PACIENTES DEL POSTGRADO DE ORTODONCIA
DEL COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO**

**SANDY PATRICIA ARIAS A.
NELSON JAIME REY L.
MARTA LUCÍA VILLEGAS D.**

**COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN
ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR.
SANTAFE DE BOGOTÁ, D.C.
1999**

19-7-01-244

**PROPORCIONES TRANSVERSALES ESQUELÉTICAS EN RADIOGRAFÍA
PÓSTERO ANTERIOR DE PACIENTES DEL POSTGRADO DE ORTODONCIA
DEL COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO**

**Investigadores
SANDY PATRICIA ARIAS A.
NELSON JAIME REY L.
MARTA LUCÍA VILLEGAS D.**



**Tutor Temático
LUIS CARLOS HERNÁNDEZ R.**

**Tutor Metodológico
ELBA MARÍA BERMÚDEZ Q.**

**COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN
ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR.
SANTAFE DE BOGOTÁ, D.C.**

1999

**PROPORCIONES TRANSVERSALES ESQUELÉTICAS EN RADIOGRAFÍA
PÓSTERO ANTERIOR DE PACIENTES DEL POSTGRADO DE ORTODONCIA
DEL COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO**

**Investigadores
SANDY PATRICIA ARIAS A.
NELSON JAIME REY L.
MARTA LUCÍA VILLEGAS D.**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar el
Título de Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar**

**Tutor Temático
LUIS CARLOS HERNÁNDEZ R, Od.,. E.O.**

**Tutor Metodológico
ELBA MARÍA BERMÚDEZ Q, Od.,. M.A.S.**

**COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN
ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR.
SANTAFE DE BOGOTÁ, D.C.**

1999

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Dra ELBA MARÍA BERMÚDEZ Q., Od., M.A.S.
Directora
Departamento de Investigación
Colegio Odontológico Colombiano.

Dr LUIS CARLOS HERNÁNDEZ R., Od., E.O.
Director
Programas de Especialización
Área de Educación Avanzada
Colegio Odontológico Colombiano.



Dr GERMÁN FELIPE CAMPOS., Od., E.O.
Docente
Postgrado de Ortodoncia
Colegio Odontológico Colombiano.

Y a todas las personas que de una u otra forma brindaron su apoyo y colaboración en la realización del presente trabajo.

DEDICATORIA

A Dios, por orientarme y darme fuerzas para seguir adelante, a mis padres y hermanos y a Rafa, por brindarme su colaboración y apoyo incondicional todos los días de mi vida.

Sandy Arias.

A Dios por su luz de perseverancia, a mis padres, hermanos René, Leonardo y Leandra y a mi novia Andrea, por su apoyo, sacrificio y tolerancia. Gracias.

Nelson Rey.

A Dios, por su guía; a mis padres, a mi hermana y a Mario por su apoyo y tolerancia.

Marta Lucía Villegas D.

CONTENIDO

	pág
INTRODUCCIÓN	1
1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2. JUSTIFICACIÓN	5
1.3. PROPÓSITO	7
1.4. MARCO TEÓRICO	8
1.4.1. Crecimiento de los maxilares	8
1.4.2. Diagnóstico longitudinal de los maxilares	12
1.4.3. Radiografía pósterio-anterior	18
1.5. OBJETIVOS	30
1.5.1. Objetivo general	30
1.5.2. Objetivos específicos	30
1.6. HIPÓTISIS	31
2. MÉTODO	32
2.1. TIPO DE ESTUDIO	32
2.2. POBLACIÓN DE REFERENCIA	32

2.2.1. Criterios de Inclusión	32
2.2.2. Criterios de Exclusión	33
2.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO	34
2.4. DEFINICIÓN DE VARIABLES	34
2.5. INSTRUMENTO	36
2.6. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	36
2.6.1. Hipótesis estadísticas	37
2.6.1.1. Hipótesis nula	37
2.6.1.2. Hipótesis alterna	37
2.6.2. Análisis estadístico	37
2.6.2.1. Estadística descriptiva	37
2.6.2.1. Estadística analítica	37
2.7. PROCEDIMIENTO	38
2.7.1. Calibración de los operadores	39
3. RESULTADOS	42
4. DISCUSIÓN	46
5. CONCLUSIONES	49
6. RECOMENDACIONES	50
BIBLIOGRAFÍA	51
ANEXOS	54

INTRODUCCIÓN

Desde el advenimiento de la radiografía cefalométrica, los ortodoncistas han enfocado su recurso primario de datos esqueléticos y dentoalveolares de los pacientes sobre la radiografía lateral de cráneo. Sin embargo, la cefalometría pósterio-anterior ha sido de gran ayuda en la evaluación de la relación transversal esquelética y dentoalveolar, pero no se ha usado rutinariamente en el diagnóstico de maloclusiones, debido a la dificultad en la ubicación de los puntos de referencia por la superposición de estructuras anatómicas, además de la distorsión y agrandamiento característico de las radiografías en general.

La mayoría de los ortodoncistas y cirujanos, limitan el uso de la radiografía pósterio-anterior a condiciones de asimetría esquelética, aunque existe un conocimiento universal de que las deformidades maxilofaciales y maloclusiones requieren un diagnóstico en los tres planos del espacio.

A diferencia de la cefalometría lateral que ha sido sujeta a muchos análisis de validez y exactitud, la apreciación de la variabilidad de la radiografía pósterio-anterior se ha limitado a la identificación de puntos de referencia, mostrando como más estables, los puntos esqueléticos en maxilar, el proceso yugal y en

mandíbula, antegonial.

Debido a ésto, pocos análisis están disponibles para servir como guía de diagnóstico; sin embargo, existen los publicados por Ricketts en 1981, Betts en 1994, Cortella en 1997 que muestran valores de distancias transversales esqueléticas de maxilar y mandíbula de acuerdo a la edad.

Es así como el objetivo de este estudio, fue determinar las distancias esqueléticas lineales transversales y sus proporciones en pacientes adultos del postgrado de ortodoncia y ortopedia maxilar del Colegio Universitario Colombiano, teniendo en cuenta el género y la clasificación ántero-posterior.

1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Al llegar un paciente a consulta al postgrado de ortodoncia del Colegio Universitario Colombiano, se inicia una serie de procedimientos que se ciñen a los protocolos convencionales e incluyen los siguientes registros: fotos, modelos de estudio, radiografía de perfil y panorámica e historia clínica. Estos registros se estudian para llegar a un diagnóstico y poder enfocar el plan de tratamiento a seguir. El diagnóstico se da en sentido ántero-posterior y vertical por medio de las observaciones clínicas y de las cefalometrías realizadas sobre la radiografía de perfil.

Actualmente, para llevar a cabo un diagnóstico esquelético y dental se utilizan cefalogramas como el descrito por Steiner en 1960 ⁽¹⁾, Mc Namara en 1984 ⁽²⁾, los cuales dan parámetros de normalidad para cuantificar anomalías en sentido ántero-posterior y vertical, pero no en sentido transversal esquelético; la variabilidad individual obliga a la utilización de proporciones para cada una de ellas.

Para el diagnóstico transversal se tiene en cuenta el criterio clínico y los modelos de estudio donde se mide la distancia interpremolar e intermolar y se compara con valores pre-establecidos como los del índice de Mayoral, ⁽³⁾ índice de Pont ⁽⁴⁾, entre otros, sin embargo, el diagnóstico transversal obtenido es netamente dental, por lo tanto no se evalúa la parte esquelética porque no se tiene en cuenta la radiografía pósterio-anterior.

Referencias como la de Jacobs en 1980, manifiestan que las mordidas cruzadas que involucran más de uno o dos dientes probablemente sean de naturaleza esquelética, sin embargo, su observación no se sustenta con una ayuda diagnóstica como la radiografía pósterio-anterior y tampoco define si es deficiencia o exceso mandibular y/o maxilar. ⁽⁵⁾

Al presentarse este inconveniente en el diagnóstico, el tratamiento es deficiente, porque además de que no se evalúa la parte esquelética, los índices dentales no tienen en cuenta la variabilidad individual ni la inclinación dental.

Cuando se toma la decisión de realizar un tratamiento, frecuentemente se enfoca la terapia al maxilar, sin tener la certeza de que la anomalía es de tipo dental, esquelética o combinada y que involucre únicamente al maxilar, lo que favorecerá una recidiva de la alteración.

Infortunadamente pocos ortodoncistas y cirujanos maxilofaciales evalúan adecuadamente la dimensión transversal, por lo tanto, el tratamiento de los

pacientes esqueléticamente maduros es complicado si existe una deficiencia transversal maxilar no diagnosticada. Cuando una gran discrepancia transversal maxilar existe y es diagnosticada, los pacientes adultos han sido tratados tradicionalmente con expansión ortodóntica solamente o con osteotomía maxilar segmentaria, resultando una inestabilidad maxilar transversal que recidiva después de retirar la aparatología. Por estas causas, la deficiencia transversal maxilar no se resuelve rutinariamente y su corrección, eventualmente requiere intervención ortopédica o quirúrgica.

Actualmente, el uso de la radiografía pósterio-anterior para diagnóstico transversal esquelético no es frecuente en el medio ortodóntico, por lo tanto, no existe un parámetro cuantificable para dicho diagnóstico y planeación del tratamiento.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Actualmente a los pacientes del postgrado de ortodoncia y ortopedia maxilar del Colegio Universitario Colombiano, no se les realiza una evaluación esquelética transversal, lo que representa una deficiencia en el diagnóstico integral y por ende, en el tratamiento.

Es necesario entonces, identificar la proporción esquelética transversal que

sustente el diagnóstico en este sentido.

De otro lado, es importante concientizar al ortodoncista y al cirujano sobre la necesidad de utilizar la radiografía pósterio-anterior para soportar el diagnóstico transversal esquelético.

Una vez determinada la anomalía esquelética, permite que se realice interconsulta con el cirujano si la magnitud y la localización de la anomalía lo amerita, llevando a cabo un manejo interdisciplinario muy conveniente para el paciente. Cuando se ve la necesidad de una cirugía en un paciente con deficiencia transversal maxilar, se requiere de una determinación inicial de la existencia y severidad de la discrepancia, además de la diferenciación entre los componentes esqueléticos y/o dentales de la deformación.

Por lo tanto, es importante tener en cuenta la relación transversal esquelética para el diagnóstico de las anomalías cráneo-faciales, que permitan obtener una visión tridimensional completa y así mismo poder enfocar un plan de tratamiento idóneo, ya que éste se ve limitado al maxilar sin tener en cuenta la ubicación del problema.

El diagnóstico exacto y el subsecuente tratamiento de la deficiencia transversal maxilar es crítica al igual que la estabilidad a largo plazo de la corrección de la displasia esquelética.

El diagnóstico de la deficiencia transversal maxilar en un paciente cuyo crecimiento ha disminuido o que la sutura media palatina ya se ha fusionado,

puede ser difícil debido a que hay mínimos cambios del tejido blando asociados con la hipoplasia maxilar transversal aislada. El cambio de los tejidos blandos se limita a una disminución en el ancho de la base nasal y paranasal, profundización de los pliegues nasolabiales e hipoplasia zigomática a nivel óseo. En contraste, una desarmonía ántero-posterior y vertical aisladas, son más fáciles de diagnosticar, ya que éstas presentan anomalías de tejidos blandos obvias; como protrusión o deficiencia de mentón o sonrisa gingival. Consecuentemente, cuando existe una displasia sagital o vertical concomitantemente con una anomalía en la dimensión transversal, frecuentemente se enmascara clínicamente la anomalía transversal y una forma de descubrirla es usando la radiografía pósterio-anterior.

Por lo tanto, para un diagnóstico exacto debe involucrarse tanto la evaluación clínica como la radiográfica y la radiografía pósterio-anterior es el medio más fácilmente usado y económico para la identificación y evaluación de la discrepancia transversal esquelética ⁽⁶⁾.

1.3. PROPÓSITO

Brindar una herramienta para la interpretación de los datos obtenidos en la radiografía pósterio-anterior, tanto para ortodoncistas como cirujanos maxilofaciales dando un apoyo al diagnóstico y eficacia al tratamiento

directamente a la estructura afectada.

1.4. MARCO TEÓRICO

Basándose en la necesidad de conocer y profundizar acerca de las dimensiones transversales esqueléticas en pacientes con algún tipo de anomalía, se ha observado que estos pacientes son tratados tradicionalmente con expansión ortodóntica y ortopédica o con ayuda de cirugía; lo que conlleva a una inestabilidad maxilar transversal, favoreciendo la recidiva al retirar el aparato.

Sin duda, uno de los principales problemas es la falta de conocimiento en la aplicación de ayudas diagnósticas para evaluar y cuantificar correctamente las anomalías estructurales transversales.

Teniendo en cuenta lo anterior, es imperativo revisar aspectos básicos que permitan una orientación dentro del contexto de las proporciones esqueléticas transversales como son, el crecimiento de los maxilares, comparación del diagnóstico longitudinal de los maxilares y la radiografía pósterio-anterior.

1.4.1. CRECIMIENTO DE LOS MAXILARES

Durante los últimos años, el advenimiento de los avances tecnológicos y el cambio de dieta, han traído como consecuencia cambios en los maxilares entre los cuales

existen deficiencias transversales, reportados inicialmente por Angle hacia los años 1900-1907.

El primero de los métodos de medición para estudiar el crecimiento, con el que se inició la antropología física, es la craneometría, que se basa en la medición de cráneos procedentes de restos esqueléticos humanos como Neanderthal y Cro-Magnon, encontrados en cuevas europeas durante los siglos XVIII y XIX, estableciendo un parámetro craneométrico clásico como la distancia bicigomática ⁽⁷⁾.

El crecimiento transversal de los arcos dentales, tiende a completarse antes del pico puberal y se ve escasamente afectada por los cambios del crecimiento de la adolescencia. La distancia intercanina, aumenta poco a partir de los 12 años de edad. Al crecer longitudinalmente los maxilares en sentido posterior, también aumentan en amplitud. En el caso del maxilar superior, incrementa fundamentalmente la distancia a nivel de los segundos y terceros molares en la región de la tuberosidad. En el caso de la mandíbula, aumenta ligeramente la distancia a nivel molar y bicondilar hasta el fin del crecimiento longitudinal. La distancia anterior de la mandíbula se estabiliza antes que la del maxilar.

Ambos maxilares siguen creciendo en longitud a lo largo del período puberal. ⁽⁸⁾

Se ha reconocido que la relación ántero-posterior de los maxilares entre sí y de éstos con la base del cráneo, es de gran importancia. Las irregularidades de los dientes individualmente pueden encontrarse o no en esta categoría especial, pero

la relación del maxilar con la mandíbula y la relación de éstos con el cráneo, ejercen una gran influencia sobre los objetivos ortodónticos y de tratamiento.

Con frecuencia, los sistemas óseo, neuromuscular y dentario, están afectados con actividad compensadora o de adaptación para acomodarse a la displasia esquelética ⁽⁹⁾

Un gran número de estudios de crecimiento utilizan la radiografía lateral de cráneo para analizar cambios en las dimensiones vertical y sagital de la cara, éste es el caso del estudio realizado por Snodell y colaboradores en 1993, donde se reconoce la necesidad de evaluar las dimensiones transversales para una mejor comprensión de alteraciones dento-faciales.

Este estudio evalúa los cambios longitudinales en el crecimiento y en las dimensiones transversal y vertical de mujeres de 4 a 20 años y hombres de 4 a 25 años .

El objetivo fue, establecer normas de tamaños y de incrementos anuales en 9 medidas transversales y 8 medidas verticales en hombres y mujeres, especificando patrones de crecimiento cráneo-facial individual.

Los resultados revelaron, que a los 6 años de edad, las dimensiones transversales maxilares tienen un gran porcentaje del tamaño adulto y que el porcentaje de cambio en el crecimiento fue similar para mujeres en las dimensiones transversales y verticales de los 6 a 18 años de edad, los hombres de los 12 a 18 años de edad demostraron mas cambio vertical que transversal.

Además, se demostró un aumento en la medida de la distancia intermolar maxilar de 2.1 mm para mujeres y 3.6 mm para hombres en edades de los 7 a 16 años.

Se concluyó, que todas las medidas transversales completaron su crecimiento en un 80% a los 6 años de edad y el 100% a los 18 años de edad con excepción de la amplitud nasal en hombres con sólo el 75% finalizado.

Similar situación la presentó Moyers, quien determinó el incremento de 3.5 mm en mujeres y 4.2 mm en hombres en edades entre los 7 a 16 años de edad⁽¹⁰⁾

Melsen en 1972, sustentó que la sutura media palatina del maxilar superior se fusiona en las mujeres a una edad aproximada de 16 años y en los hombres hacia los 18 años de edad⁽¹¹⁾.

Björk y Skieller en 1974, de su estudio con implantes, fundamentaron que el crecimiento del maxilar, en dimensión transversal se completa hacia los 17 años de edad en la mayoría de los hombres en una población de raza blanca⁽¹²⁾.

Ricketts y col en 1982, confirmaron que el ancho del maxilar entre los puntos ubicados en el fondo de la concavidad del proceso yugal derecho al izquierdo, a los 9 años, es de 61.9 mm y que se incrementa 0.6 mm por año. El ancho mandibular entre los puntos antegoniales derecho e izquierdo es de 76 mm a los 9 años y aumenta 4 mm por año.

La medida de la amplitud mandibular demostró crecimiento continuo en mujeres de 18 años de edad y se atribuyó la continuidad del crecimiento del ángulo goniaco después del pico de crecimiento, a la influencia muscular.

Las asimetrías faciales bilaterales, al igual que el desarrollo del área oronasal, se pueden evaluar con un análisis transversal radiográfico utilizando una radiografía pósterio-anterior. ⁽¹³⁾.

De otro lado, hay que tener en cuenta, la relación que en sentido ántero-posterior tienen los maxilares entre sí y de ellos con la base de cráneo, y muy claramente McNamara en sus tablas compuestas lo manifestó. Estas tablas, son importantes para diagnosticar en que maxilar está la alteración o patología esquelética, de determinada maloclusión.

1.4.2. DX LONGITUDINAL DE LOS MAXILARES

Desde la introducción de la cefalometría radiográfica por Broadbent en 1931, se han elaborado diversos análisis cefalométricos. Probablemente los de Downs(1948, 1952, 1956), Steiner (1953, 1959, 1960), Tweed (1953, 1954) y Ricketts (1960, 1981, 1972), han sido los de mayor aceptación. Otros análisis como el enfoque de Witts desarrollado por Jenkins (1955), descrito más tarde por Johnston (1968) y Jacobson (1975, 1976), los análisis de Wylie (1952), Coben (1955), Sassouni (1969, 1970), Jarabak (Jaraback y Frizzel, 1972), Bimler (1973), Enlow y colaboradores (1969), tal vez no son tan ampliamente usados, ya que son muy extensos y la localización de los puntos de referencia es muy dispendiosa y de poca reproducibilidad, pero de otro lado, son muy conocidos. Estos análisis, proporcionan un diagnóstico en sentido ántero-posterior y algunos también en

sentido vertical, de las diferentes relaciones de los maxilares entre sí y de cada uno de ellos con respecto a la base del cráneo.

Como modelo estructural de método cefalométrico que tiene en cuenta la relación ántero-posterior y vertical de los maxilares entre sí y de ellos con la base del cráneo, está el de Mc Namara , publicado en 1984, el cual se deriva en parte de los principios del análisis cefalométricos de Ricketts (1960, 1981; Ricketts y col, 1972) y de Harvold (Harvold, 1974 y Woodside, 1975). Este método de análisis cefalométrico, es útil en el diagnóstico y plan de tratamiento de cada paciente en particular cuando los valores derivados del trazado de la radiografía inicial son comparados con las normas establecidas obtenidas de tres poblaciones que proporcionaron valores estándares normales, basados en tres ejemplos cefalométricos que a continuación se describen:

- La primera muestra da los valores normales comprendidos en los estándares de Bolton, derivada de una serie de estudios de cefalogramas laterales de niños (Broadbent y col, 1975) que fueron sometidos a un seguimiento longitudinal de los 6 a los 18 años de edad. Estos registros fueron nuevamente trazados y digitalizados por Behrents y McNamara, con el objeto de incluir puntos de referencia necesarios para el presente análisis de McNamara.
- La segunda población proporciona los valores seleccionados de un grupo de niños no tratados del Centro Ortodóntico de Investigación de Burlington , quienes también fueron supervisados longitudinalmente de los 6 a los 20 años de edad.

- El tercer grupo considerado, fue una muestra de la Universidad de Ann Arbor de 111 adultos jóvenes, los cuales, de acuerdo a Mc Namara y sus colaboradores, presentaron una configuración facial excelente. Los pacientes en este grupo presentaron una oclusión clase I, que hubiera obtenido un beneficio mínimo o nulo con el tratamiento ortodóntico. Estos pacientes tenían un buen balance esquelético con un perfil facial ortognático. En el momento en que el cefalograma fue tomado, la edad promedio de las mujeres fue de 26 años 8 meses, mientras que la edad promedio en los varones fue de 30 años 9 meses

Para poder hacer este análisis clínicamente útil, se presentaron los estándares normativos compuestos de la población. Dichos estándares fueron determinados al combinar arbitrariamente valores promedios comparables de las muestras de Burlington, Bolton y de la Universidad de Ann Arbor. Cabe anotar que los valores aquí propuestos, han sido probados empíricamente y redefinidos a lo largo de los años y han sido útiles en la determinación de los protocolos de tratamiento.

Lo interesante de este análisis, es como relacionan la mandíbula con el tercio medio de la cara. La determinación de las longitudes facial media y mandibular, pueden realizarse utilizando una modificación del método desarrollado por Harvold en 1974 y Woodside en 1975. Primero se determinó la longitud efectiva del tercio medio de la cara, midiendo la distancia desde el condilion (punto más ántero-posterior del contorno del cóndilo mandibular) hasta el punto A. Luego la longitud mandibular efectiva se determinó, midiendo la distancia desde condilion a gnation

anatómico (punto más ántero-inferior de la sínfisis mandibular). El aporte de las normas compuestas, fue que para cualquier longitud facial media efectiva corresponde una longitud mandibular efectiva, dentro de unos rangos determinados guardando siempre un parámetro lineal y no relacionándose con la edad o el género.

La relación entre las longitudes efectivas maxilar y mandibular, puede observarse en los estudios longitudinales de los estándares de Bolton, así como en los del Centro Ortodóntico de Investigación de Burlington . Las normas compuestas, han sido extrapoladas de los valores derivados de las muestras de Burlington y de Bolton, así como de la muestra de la Univesidad de Ann Arbor.

De esta forma quedó comprobado, que en sentido ántero-posterior, existen normas que representan la relación de los dos maxilares con respecto a su tamaño y que sería idóneo, para un diagnóstico completo y un tratamiento ideal, obtener de igual forma, parámetros o proporciones en sentido transversal de los maxilares entre sí y de éstos con la base de cráneo ⁽²⁾ .

Siguiendo la tendencia y veracidad de la publicación del estudio de Michlels de 1990, se decidió realizar la clasificación esquelética en sentido ántero-posterior tomando como referencia la verdadera vertical.

Michlels en su estudio, de la vertical de nasion, buscó desarrollar un método métrico simple, cuya finalidad fue la evaluación de las relaciones maxilo mandibulares ántero-posteriores, tomando como base la vertical real en relación a

una evaluación clínica de los perfiles clasificándolos en retrognático, ortognático y prognático.

Utilizó registros cefalométricos laterales de 127 mujeres con edades entre 18 y 20 años, se ubicaron a 170 cm del cefalostato y se les pidió que observaran el reflejo de sus ojos en un espejo redondo, colocado a la misma altura de las pupilas. En el cefalostato, paralelo a la dirección de la película en el chasis, colocaron una línea de plomada vertical como referencia, con el fin de obtener la imagen de la plomada en la radiografía.

Las mujeres no habían recibido tratamiento ortodóntico y su relación molar y canina era clase I. Las medidas cefalométricas utilizadas fueron : SNA, SNB y ANB.

En los resultados se encontró, que los valores promedio de las mediciones relativas a la línea de referencia vertical real son comparables con los relativos a la perpendicular de Frankfort.

Las variables que indicaron una discrepancia maxilo-mandibular, mostraron un valor promedio mayor en el grupo retrognático que en el grupo total ortognático.

La posición del maxilar, fue sorprendentemente independiente de la evaluación del perfil; es decir, en el grupo de perfiles ortognáticos al igual que en el de los retrognáticos el maxilar podría estar hacia adelante o hacia atrás en relación con

la base craneal, la misma diversificación aunque no tan extrema, se observó para mandíbula. Se esperaba que entre más posterior estuviera el punto B en relación con Nasion, mayores serían las posibilidades de que el perfil fuera retrognático.

La relación maxilo-mandibular horizontal, es un factor que puede influenciar el perfil, los tejidos blandos pueden cubrir fuertemente los contornos óseos y la posición e inclinación de los dientes también ejercen influencias sobre el perfil.

Este estudio concluyó, que cuando el perfil se evalúa clínicamente, se da énfasis al logro de una cara armónica desde la nariz hacia abajo. Si la mandíbula y el maxilar estaban en armonía, el perfil fue clasificado como estéticamente aceptable o placentero, independiente de la posición del maxilar en relación con la base de cráneo ⁽¹⁴⁾.

Creando inquietud en los investigadores, surgieron análisis para clasificar los tipos de perfiles basándose en la verdadera vertical. Es así como se llegó a concluir que los criterios para la clasificación esquelética ántero-posterior son:

$$(A-N)_{VH} = 0 \pm 2 \text{ mm}$$

$$(B-N)_{VH} = -4 \pm 4 \text{ mm}$$

$$(A-B)_{VH} = 4 \pm 3 \text{ mm}$$

Donde N es un punto cefalométrico ubicado en la unión del hueso frontal con los huesos propios de la nariz, A es el punto más interno del contorno anterior del maxilar, B es el punto más interno del contorno anterior mandibular y VH es la perpendicular a la verdadera vertical, traduciéndose como verdadera horizontal.

1.4.3. RADIOGRAFÍA PÓSTERO-ANTERIOR

Broadbent en 1929, dio a conocer la importancia de la evaluación de la maloclusión en los tres planos del espacio y desarrolló el cefalostato como un instrumento eficiente para la evaluación. ⁽¹⁵⁾

La radiografía póstero-anterior, es útil para la evaluación de relaciones transversales esqueléticas y dentoalveolares, pero no se utiliza rutinariamente en el diagnóstico de la maloclusión limitándose su aplicación a condiciones de asimetría esquelética, aunque existe un conocimiento universal de que las deformidades y maloclusiones requieren diagnóstico en los tres planos del espacio. ⁽¹⁶⁾

Es así, como, Betts y col en 1990 mencionaron que la dimensión transversal puede ser más crucial que aún las dimensiones ántero-posterior y vertical para lograr una oclusión estable y funcional. ⁽¹⁷⁾

El análisis de la cefalometría póstero-anterior, incluye las relaciones entre las distancias transversales maxilares y mandibulares, además de la evaluación proporcional de las bases esqueléticas; muchos autores han considerado medidas angulares y lineales incluyendo las inclinaciones axiales de los molares con su respectivo maxilar ⁽¹³⁾

Entre los análisis más ampliamente usados, se encuentra el descrito por Ricketts en 1981, porque provee valores normativos para diferentes edades. ⁽¹⁸⁾ Para su

estudio tuvo en cuenta registros en 82 pacientes a los que les tomó radiografía pósterio-anterior. Sin embargo, los valores normativos para el desarrollo no fueron específicos.

Paralelo a esto, también se desconoce si las normas reflejan variaciones en la distancia transversal del maxilar y la mandíbula, variaciones en el tamaño de la cabeza, de la nariz o si estas variaciones representan una diferencia significativa en el diagnóstico.

A diferencia de las radiografía laterales, la variabilidad de las radiografías pósterio-anteriores no se ha descrito y se ha limitado a la identificación de puntos de referencia ⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾. En consecuencia, esta variación tiene un potencial fuente de error particularmente para las medidas lineales y para las superposiciones cefalométricas seriadas ⁽²¹⁾⁽²²⁾.

Por eso, una de las formas de controlar la elongación, es mediante la estandarización de la distancia objeto-película, pero no existe un estándar universal establecido, aunque, es necesario para los cefalogramas seriados o para la comunicación de casos entre ortodoncistas y particularmente para investigadores.

En este momento, el estándar para tomar la radiografía pósterio-anterior, es con el cassette de la película tan cerca al paciente como la cabeza de éste lo permita, la nariz debe tocar el cassette. La posición de la cabeza varía de una posición deprimida con la frente y la nariz contra el cassette a una posición de la cabeza

ligeramente deprimida con una posición natural de la cabeza o con la cabeza mantenida en el plano horizontal de Frankfort paralela al piso. ⁽²³⁾.

Joseph Ghafari y Col en 1995, después de discutir la literatura anteriormente mencionada, realizaron un estudio en Filadelfia con 59 pacientes, de 10 a 45 años de edad y 17 cráneos, con el propósito de examinar la variabilidad de las radiografías pósterio-anteriores de acuerdo a la posición de la cabeza en el cefalostato y las diferentes distancias objeto-película. Tenía especial interés en determinar una distancia objeto-película que pueda ser usada como estandarización.

El estudio constó de dos partes, la parte I se realizó sobre los sujetos humanos y se observó la variabilidad de las distancias a la cual la radiografía pósterio-anterior era tomada, la parte II tenía en cuenta el efecto de las diferentes distancias objeto-película y la posición de la cabeza sobre las medidas de ciertas estructuras anatómicas evaluadas en los cráneos humanos.

Además, estudiaron la relación de las medidas transversales entre el maxilar y la mandíbula.

La radiografía pósterio-anterior de los pacientes y de los cráneos, se tomaron con el plano horizontal de Frankfort paralelo al piso y el cassette de la película ligeramente tocando la nariz.

En los cráneos, se midieron las distancias de los puntos de referencia cefalométrica, que fueron marcadas con un alambre metálico previo a la toma de la radiografía.

En la primera parte se empleó un análisis de varianza para evaluar las diferencias entre los grupos de acuerdo a tres rangos de edades: 10 a 12 años de edad, 13 a 19 años de edad y mayores de 20 años de edad. En la segunda parte se usó otro análisis de varianza con las medidas tomadas varias veces de las distancias transversales maxilar y mandibular, así como las diferencias y promedios entre las distancias que se utilizaron para evaluar la interacción entre la distancia del eje poriónico-película y estas medidas.

Los resultados demostraron que las diferencias y promedios entre las medidas transversales maxilar y mandibular no fueron estadísticamente significativas, sin embargo, el coeficiente de variación fue mayor para las distancias que para los promedios, y estas medidas transversales no fueron significativamente afectadas por la angulación de la cabeza dentro de los 10 grados (-5° a $+5^{\circ}$).

Los puntos de referencia localizados más alejados del plano poriónico, mostraron más variación que los datos de las relaciones transversales.

Concluyeron entonces, que la distancia porion- película debe ser de 13 cm para la toma de la radiografía pósterio-anterior y puede ser adoptada como un estándar. Las medidas en razones deben usarse más que las lineales para evaluar la relación entre la distancia transversal maxilar y mandibular.

Los puntos de referencia usados para ésta distancia transversal fueron J (proceso yugal) y AG (antegonial), pero sus altas correlaciones, demostraron las limitaciones de su efectividad en el diagnóstico y tratamiento. Se sugiere realizar estudios en humanos para determinar la validez de las conclusiones sugeridas en el presente estudio. ⁽²⁴⁾

Teniendo en cuenta la constante preocupación por la distorsión y agrandamiento que se produce en la imagen radiográfica de una estructura anatómica porque da como resultado falta de confiabilidad y reproducibilidad de las radiografías; Bergersen en 1980, publicó un estudio donde obtuvo tablas de compensación para medidas lineales en proyecciones tanto laterales como frontales.

Para el entendimiento de esta publicación es necesario tener en cuenta ciertos términos y conocimientos básicos de radiología que el autor describe de la siguiente manera:

DISTORSIÓN: Es una duplicación inexacta de una estructura o área. Ocurre entre estructuras en la misma exposición.

La distorsión es pequeña con una distancia de 1,52 mts entre el objeto y el ánodo, pero de todas maneras se presenta. Está muy asociada al agrandamiento.

AGRANDAMIENTO: Es una expansión proporcional exacta de una estructura.

Es el resultado de una propiedad inherente de los rayos X que procede de líneas rectas que divergen de la fuente o ánodo que es un área o punto muy pequeño, es decir, los rayos divergen del ánodo como una fuente de luz de un flash.

Si el objeto se ubica al frente de la fuente de luz, la imagen resultante, sobre la película o pared, aparecerá agrandada.

Entre más cerca está el objeto (paciente) a la fuente de rayos X y/ o entre más lejos esté la película del objeto, mayor será el agrandamiento. Por lo tanto, para reducir el agrandamiento se debe incrementar la distancia objeto – fuente de rayos X y reducir la distancia objeto - película, tanto como sea posible.

Como la concentración de penetración de los rayos X disminuye inversamente al cuadrado de la distancia entre el ánodo y el objeto, no es práctico incrementar la distancia más allá de 1,52 mts debido a la pequeña disminución en el agrandamiento que está acompañado de grandes incrementos en la necesidad de exposición para obtener una radiografía con calidad similar.

El autor comentó, que se publicaron muchas técnicas para compensar o eliminar el agrandamiento mediante diferentes métodos.

Es así como Schwartz en 1943, fue el primero en reconocer el problema del agrandamiento de las radiografías frontales. Para su compensación, utilizó un plano cartesiano con referencia en el sistema de coordenadas y principios

geométricos. Además, inventó una técnica de cuadrícula para leer las medidas de compensación directamente de la radiografía. ⁽²⁵⁾.

El agrandamiento en la radiografía pósterio-anterior es más complicado, porque los puntos de referencia usados para la interpretación están localizados en diferentes planos coronales y a distancias variadas del ánodo a la superficie de la película.

Teniendo claridad de los conceptos, se entró de lleno al propósito del estudio el cual se basó en proveer una técnica simplificada para compensar el agrandamiento y ayudar a una aproximación más consistente de las medidas lineales que se utilizaron.

La necesidad de compensación del agrandamiento se vio porque se presenta un promedio de 6,5% de agrandamiento en cualquier radiografía lateral estandarizada y una variación de 1.5% en un período de 10 años (6 a 16 años de edad) en el mismo individuo por el incremento en el tamaño de su cabeza, así como una variación de agrandamiento de 1,5% entre cefalostato y cefalostato, por todo esto, parece imperativo que la compensación para el agrandamiento debe ser rutinario para medidas lineales, especialmente cuando se realizan comparaciones en grupos de estudio.

Para el desarrollo del estudio se usaron medidas del plano sagital medio a la película y del plano coronal medio poriónico a la película originales de la Fundación de Bolton en Cleveland, Ohio, con el fin de obtener un promedio en la distancia a la película en una muestra de 434 mujeres y 387 hombres con radiografías laterales y frontales, que consistían en 60 casos longitudinales de 3

meses a 30 años de edad, así como el cálculo del promedio del ancho de la cabeza a diferentes edades.

Las películas frontales se expusieron a una distancia de 195 mm del eje transporionic. Se tomaron radiografías a cráneos 2 veces, a una distancia de 133 mm. Se rotaron 5 grados lateralmente con exposiciones a 133mm y 10 grados verticalmente a 145 mm.

Se calculó la compensación para el agrandamiento en todas las dimensiones.

Al análisis de los resultados, se encontró que la compensación frontal fue de 0.034 mm sobre las distancias lineales de 85,85 mm.

En la verificación en los cráneos, el promedio de exactitud frontal fue de 0,45mm sobre la distancia promedio de 76,6 mm.

De acuerdo a los resultados obtenidos se pudo puntualizar que es necesaria una técnica para la compensación de agrandamiento de la radiografía frontal diferente a la de la radiografía lateral porque infortunadamente, no hay plano "base" en la radiografía frontal como el plano medio sagital para la radiografía lateral, además la cefalometría frontal presenta puntos de referencia que están en diferentes planos coronales, complicando la compensación del agrandamiento ya que la distancia entre el ánodo y el paciente varían en casi todos los puntos de referencia usados.

Por lo tanto, un punto de referencia localizado más anteriormente en el esqueleto, tendrá un agrandamiento menor que aquel localizado más posteriormente o más cercano al plano coronal transporionico de la fuente de rayos X.

Los puntos de referencia localizados superior, inferior, o lateralmente a través del mismo plano coronal, permanecen constantes.

La compensación de agrandamiento exacto se puede obtener mediante cálculos matemáticos, con un error máximo posible de 0,3 % ó 0,299 mm / 100mm de medida.

Cualquier rotación de la cabeza a través del eje transporionico, produce distorsión severa en las medidas superoinferiores. Se recalca que las únicas medidas confiables obtenidas en la vista frontal son las calculadas en el mismo plano coronal.

La rotación de la cabeza de un lado a otro en el plano transversal, causa dificultades en la interpretación y distorsiones no deseadas.

El autor adaptó el uso de tablas de compensación de agrandamiento para la lectura de medidas lineales corregidas, seguidas de mediciones en los trazos cefalométricos. Sin embargo, debe conocerse la distancia de la película al plano medio sagital para cada película y de esta manera poder compensar exactamente el agrandamiento.

Con la investigación realizada, Bergersen concluyó, que el agrandamiento variable en la radiografía pósterio-anterior es de 0,3 a 9,2 %, con una distancia de 152,39 cms entre el ánodo y el plano medio sagital.

Estas variaciones pueden ser creadas por diferentes factores como la ubicación de la película, los puntos de referencia , tamaño de la cabeza, diseño del aparato de rayos X, distancia entre el ánodo y el cefalostato y en la técnica del operador.

Las medidas diagonales tienen una exactitud de 0,5mm sobre la distancia lineal de 96,1mm (0,5%).⁽²⁶⁾

Betts en su estudio publicado en 1995 le dio gran importancia al diagnóstico transversal tanto clínico como radiográfico sobre la radiografía pósterio-anterior y puntualizó que éste, es el medio más fácil, disponible y confiable par la identificación y evaluación de la discrepancia transversal esquelética. Indica que debe usarse una radiografía pósterio-anterior con técnica estandarizada que permita superponer las radiografías y comparar las medidas lineales.

Entre los estudios a que hizo referencia el autor, está el desarrollado por Ricketts en 1981, que se conoce como el análisis Rocky Mountain, el cual sugiere normas y escoge puntos de referencia específicos en la radiografía pósterio-anterior y las medidas valoraron la discrepancia transversal entre el maxilar y la mandíbula. Los puntos de referencia usados fueron: proceso yugal, punto antegonial y punto zigomático; bilaterales. Determinaron el ancho efectivo mandibular, maxilar y frontal.

El ancho efectivo maxilar, es la medida lineal entre los puntos proceso yugal derecho e izquierdo (JR,JL), ubicados sobre el proceso yugal en la intersección de la línea externa de la tuberosidad maxilar y el soporte zigomático de los dos lados. El ancho efectivo mandibular, es la medida lineal entre los puntos antegonial derecho e izquierdo (AG, GA) ubicados en el margen inferior lateral de la protuberancia antegonial, justamente debajo del área trihedra antegonial. Las líneas facial frontolateral son dos líneas construídas desde los puntos derecho e izquierdo (ZR,ZL), ubicados sobre el margen medial de la sutura zigomático frontal, en la intersección de la órbita, hasta los puntos antegonial derecho e izquierdo.

Usaron dos medidas diferenciales separadas para evaluar la deficiencia transversal maxilar radiográficamente: 1. Ancho diferencial maxilo mandibular y 2. Índice diferencial transversal maxilo mandibular. El ancho diferencial maxilo mandibular es la medida entre la línea facial frontolateral hasta JL y JR, respectivamente, a través de la línea del ancho efectivo maxilar. Esta medida se calculó independientemente para cada lado y se comparó con un valor normal de 10 ± 1.5 mm, si esta medida radiográfica era mayor de 10mm, se presentaba una discrepancia transversal entre el maxilar y la mandíbula. La diferencia entre la distancia medida y los 10 mm sumados a cada uno de los dos lados era el total de la deficiencia transversal.

Este método fue útil para determinar la discrepancia total y demostrar si existía una deficiencia mayor sobre un lado que sobre el otro. Sin embargo, no fue útil para determinar en que arco se localizaba la discrepancia .

El índice diferencial transversal maxilo-mandibular es la diferencia maxilo-mandibular esperada (una norma establecida para diferentes edades) menos la medida real de la diferencia maxilo-mandibular. La diferencia maxilo-mandibular esperada se definió como la distancia entre AG – GA apropiada a la edad, menos la distancia entre JL – JR apropiada para la edad. La diferencia maxilo-mandibular real se definió como la medida real de AG- GA menos la medida real de JL – JR.

Este método permite una más fácil identificación sobre cual arco es deficiente o excesivo, porque los valores actuales pueden ser comparados con los valores normales. Estos valores fueron realizados para raza blanca y no se deben considerar normales para todas las razas o grupos étnicos⁽¹⁷⁾. Ver siguiente tabla:

VALORES NORMALES

EDAD	ANCHO EFECTIVO MAXILAR (mm)	ANCHO EFECTIVO MANDIBULAR (mm)	DIFERENCIA (mm)
9	62.0	76.0	14.0
10	62.6	77.4	14.8
11	63.2	78.8	15.6
12	63.8	80.2	16.4
13	64.4	81.6	17.2
14	65.0	83.0	18.0
15	65.6	84.4	18.8
16	66.2	85.8	19.6
ADULTO			

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar las proporciones transversales esqueléticas de los maxilares y la base craneal.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.5.2.1. Determinar las distancias lineales transversales de base de cráneo, maxilar y mandíbula con respecto a género y clasificación ántero-posterior.

1.5.2.2. Determinar la proporción transversal esquelética maxilar con respecto a la base craneal.

1.5.2.3. Determinar la proporción transversal esquelética mandibular con respecto a la base craneal.

1.5.2.4. Determinar la proporción transversal esquelética maxilar con respecto a la mandibular.

1.5.2.5. Determinar la proporción transversal esquelética de base craneal, maxilar

y mandibular con respecto a género y clasificación ántero-posterior.

1.6. HIPÓTESIS DE ESTUDIO

Existen diferencias entre las distancias lineales transversales y sus proporciones con respecto a género y clasificación ántero-posterior.

2. MÉTODO

2.1. TIPO DE ESTUDIO

El presente estudio es de tipo descriptivo.

2.2. POBLACIÓN DE REFERENCIA

325 radiografías de pacientes con edades de 14 años en adelante de la clínica del Postgrado de ortodoncia del Colegio Universitario Colombiano, tomadas entre abril de 1997 y noviembre de 1998.

2.2.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Radiografías de historias clínicas del postgrado de ortodoncia y ortopedia maxilar del Colegio Universitario Colombiano radiografías póstero-anteriores de pacientes que ingresaron a la clínica del postgrado de ortodoncia y ortopedia maxilar del

Colegio Universitario Colombiano que cumplieran los siguientes requisitos:

- Radiografías tomadas entre abril de 1997 y noviembre de 1998.
- Radiografías tomadas en el centro de radiología del Colegio Universitario Colombiano.
- Pacientes de 14 a 45 años de edad, de ambos géneros.

2.2.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con tratamiento de ortodoncia u ortopedia en el momento de la toma de la radiografía.
- Pacientes con mordida cruzada.
- Pacientes con asimetrías esqueléticas notorias a simple vista.
- Pacientes que presentaron algún tipo de variabilidad anatómica que se salieron de los parámetros de normalidad, impidiendo su clara identificación, sin catalogarlas como patológicas.
- De acuerdo a la calidad radiográfica se excluyeron las radiografías que no cumplieron las siguientes características:

CONTRASTE: Es la clara diferenciación de los colores de una radiografía, pasando del negro al blanco por las diferentes tonalidades de grises.

DENSIDAD: Es la cantidad de gránulos de plata ionizados por unidad de superficie, se refiere al grado de oscurecimiento o negrura de la imagen radiográfica.

TONALIDAD: Es la diferencia de la intensidad en un mismo color.

NITIDEZ: Es la clara definición de los contornos de la imagen radiográfica.

La radiografía que no cumplió con las anteriores propiedades, fue excluida del estudio.

Las radiografías cuyos puntos de referencia fueron difícilmente identificables por anatomía o por interposición de estructuras se descartaron.

2.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO

195 radiografías de pacientes con edades de 14 años en adelante, con historia clínica del Postgrado de ortodoncia y ortopedia maxilar del Colegio Universitario Colombiano, tomadas en el centro de radiología del Colegio Universitario Colombiano, entre abril de 1997 y noviembre de 1998.

2.4. DEFINICIÓN DE VARIABLES

2.4.1. GÉNERO

Diferencia física constitutiva entre el hombre y la mujer. Puede ser femenino o masculino.

2.4.2. DISTANCIA TRANSVERSAL ESQUELITICA DE BASE DE CRÁNEO

Medida lineal de una estructura ósea de la base de cráneo evaluada radiográficamente, determinada desde el punto de intersección del ala mayor del esfenoides con el borde superior externo de la órbita derecha al punto contralateral. Se mide en milímetros y décimas de milímetros y se identifica con las letras EO.

2.4.3. DISTANCIA TRANSVERSAL ESQUELÉTICA MAXILAR

Medida lineal de una estructura ósea maxilar evaluada radiográficamente, determinada desde el proceso yugal derecho al proceso yugal contralateral. Se mide en milímetros y décimas de milímetro y se identifica con las letras PY.

2.4.4. DISTANCIA TRANSVERSAL ESQUELÉTICA MANDIBULAR

Medida lineal de una estructura ósea mandibular evaluada radiográficamente, determinada desde el punto más profundo de la escotadura antegonial derecha a la izquierda. Se mide en milímetros y décimas de milímetros y se identifica con las letras AG.

2.4.5. CLASE I ESQUELÉTICA

Es la relación intermaxilar ántero-posterior normal donde el valor de la distancia del punto A hasta el punto B sobre la verdadera horizontal es de más o menos 3 mm.

2.4.6. CLASE II ESQUELÉTICA

Es la relación intermaxilar ántero-posterior aumentada, donde el valor de la distancia del punto A hasta el punto B sobre la verdadera horizontal es mayor a 7 mm.

2.4.7. CLASE III ESQUELÉTICA

Es la relación intermaxilar ántero-posterior disminuída, donde el valor de la distancia del punto A hasta el punto B sobre la verdadera horizontal es menor a 1 mm.

2.5. INSTRUMENTO

En este instrumento, se tuvo en cuenta las variables, de donde se obtuvieron las medidas de las distancias lineales transversales desde los puntos de referencia escogidos para la base de cráneo, el maxilar y la mandíbula y sus proporciones correspondientes.

Se agrupó por género y clasificación esquelética ántero-posterior.

(Anexo 1).

2.6. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

2.6.1. HIPÓTESIS ESTADÍSTICAS

2.6.1.1. HIPÓTESIS NULA : No existen diferencias entre las distancias lineales y sus proporciones con respecto a género y clasificación ántero-posterior.

2.6.1.2. HIPÓTESIS ALTERNA: Existe por lo menos una diferencia entre las distancias lineales y sus proporciones con respecto a género y clasificación ántero-posterior.

2.6.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

2.6.2.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA : Se llevó a cabo para obtener un plan descriptivo con medida de tendencia central. que comparó los resultados de promedios y desviación standard de las proporciones transversales esqueléticas para base de cráneo, maxilar y mandíbula entre géneros y entre las clasificaciones ántero-posteriores.

2.6.2.2. ESTADÍSTICA ANALÍTICA : Se aplicó prueba estadística test de Bonferroni.

La probabilidad de error se considera significativa cuando es menor 0.01 ($p < 0.01$).

2.7. PROCEDIMIENTO

Se usaron lo siguientes materiales:

- Unidad de radiología del C.U.C.
- 1 Negatoscopio ubicado en el mismo sitio.
- 195 Radiografías póstero-anteriores. (122 mujeres y 73 hombres)
- 195 Radiografías laterales (122 mujeres y 73 hombres)
- 195 Fotos de perfil en diapositiva (122 mujeres y 73 hombres)
- Descripción de la muestra en la tabla I y figura I.
- Acetatos de 4 x 5 pulgadas marca Dentaaurum.
- Tres portaminas con mina HB de 0,5 mm.
- Cinta pegante
- Tres calibradores de Boyle marca Miltex.

En el período entre abril de 1997 y noviembre de 1998 se recopilaron todas las radiografías póstero-anteriores y laterales de los pacientes que ingresaban al postgrado de ortodoncia y/o ortopedia para recibir su respectivo tratamiento. La toma de las radiografías se realizó bajo parámetros de estandarización para controlar el error del método radiográfico por medio del entrenamiento de una auxiliar de radiología.

TÉCNICA RADIOGRÁFICA

La toma de radiografías póstero-anteriores se efectuó así:

1. Montaje de la radiografía de 20 x 25 cm en el chasis.
2. Ubicación del chasis en el equipo radiográfico.
3. Posición de la cabeza del paciente: La cabeza se coloca con el plano medio sagital y vertical del paciente perpendicular a la película, teniendo en cuenta que la punta de la nariz debe ir tocando el chasis y las olivas deben estar firmes dentro del conducto auditivo externo centrando la cabeza para evitar cualquier rotación.
4. Angulación vertical y horizontal de cero grados.
5. Ubicación del plano horizontal paralelo al piso con referencia al plano de visión.
6. Localización del punto de incidencia: Perpendicular a la protuberancia occipital externa, el rayo entra en sentido póstero anterior pero la proyección es en sentido ántero-posterior.
7. Medición de la distancia focal de 1,50 mt.
8. El tiempo de exposición de la película fue de 0,40 seg con 80 Kv.

Por último se sometió al proceso de revelado automático.

2.7.1. CALIBRACIÓN DE LOS OPERADORES

- Teniendo en cuenta la revisión de literatura se definieron los puntos de referencia de mayor reproducibilidad en la radiografía póstero-anterior, en base de cráneo (punto de intersección de la proyección del ala mayor del esfenoides con el borde superior externo de la órbita bilateral), maxilar (fondo

del proceso yugal bilateral) y en mandíbula (punto más profundo de la escotadura antegonial bilateral).

- Instrucción del calibrador principal a los calibradores secundarios de los puntos anatómicos sobre 10 radiografías. Primero, el principal ubicó todos los puntos en cinco radiografías con la respectiva explicación y posteriormente cada uno de los secundarios lo hizo individualmente monitoreado por el principal.
- Una vez instruídos los secundarios, se tomaron al azar 15 radiografías pósterio-antérieures, a las cuales se les fueron trazadas, dos guías perpendiculares (cruces) una superior y una inferior derecha, éstas se calcaron en cinco hojas de acetato para calco cefalométrico.
- Cada uno de los 4 operadores ubicó individualmente, y en la misma fuente de luz, halógena (negatoscopio) los puntos de referencia en uno de los acetatos de cada radiografía, identificados con las iniciales del operador.
- En el quinto acetato se superpusieron los puntos identificados por cada uno de los operadores y se determinó el margen de error.
- Se detectó variabilidad mayor a un área de 1 mm^2 en el punto del maxilar, con gran reproducibilidad en los puntos para base de cráneo y mandíbula con una variabilidad no mayor a una superficie de 1 mm^2 .
- Para disminuir la variabilidad en el punto del maxilar se repitió la primera parte de la calibración con énfasis en el punto de interés y se repitieron todos los procedimientos anteriores.
- Una vez obtenida una variabilidad no mayor de 1 mm^2 para todos los puntos se dio por terminado el proceso de calibración.

- Lograda la calibración de los operadores secundarios, éstos fueron los encargados de la localización de los puntos y las mediciones de las tres distancias transversales en cada una de las radiografías póstero-anteriores.

Al realizar las mediciones de las distancias transversales entre los puntos escogidos para base de cráneo, maxilar y mandíbula con el calibrador de Boyle (Miltex ®), se observó una variación no mayor a cinco décimas de milímetro para lo cual también se hizo un entrenamiento y calibración.

3. RESULTADOS

En la tabla I, se describe la distribución de la muestra definitiva según el género y la clasificación ántero-posterior.

En la figura 1, se describe la distribución de la muestra por género.

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos propuestos, los resultados para los pacientes del postgrado de ortodoncia y ortopedia maxilar del Colegio Universitario Colombiano fueron los siguientes:

PROMEDIOS DE LAS DISTANCIAS TRANSVERSALES LINEALES SEGÚN GÉNERO. Tabla II

- Los promedios de las distancias transversales de base de cráneo (EO-EO) en mujeres oscilaron entre 90.97 mm (DS 3.38) y 91.52mm (DS 3.49) y en hombres entre 92.64 mm (DS 4.15) y 93.56mm (DS 3.47). Figuras 2 y 3.
- Los promedios de las distancias transversales del maxilar (PY-PY) en mujeres oscilaron entre 64.88 mm (DS 4.26) y 66.88mm (DS 3.08) y en hombres entre 69.21mm (DS 4.4) y 70.35mm (DS 3.92). Figuras 4 y 5.

- Los promedios de las distancias transversales de la mandíbula (AG-AG) para mujeres oscilaron entre 86.56mm (DS 4.81) y 85.83mm (DS 4) y para hombres entre 89.99 mm (DS 6.25) y 91.9 mm (DS 4.7). Figuras 6 y 7.

PROMEDIOS DE LAS DISTANCIAS TRANSVERSALES ESQUELÉTICAS SEGÚN CLASIFICACIÓN ÁNTERO-POSTERIOR (Clase I, II y III). Tabla II

- Para clase I, los promedios de las distancias transversales de cráneo (EO-EO) oscilaron entre 91.52mm (DS 3.49) y 92.64mm (DS 4.15).; los promedios de las distancias transversales del maxilar (PY-PY) oscilaron entre 66.88mm (DS 3.08) y 70.35mm (DS 3.92); los promedios de las distancias transversales de la mandíbula (AG-AG) oscilaron entre 85.83 mm (DS 4) y 91.21mm (DS 3.63). Figuras 2, 4 y 6.
- Para clase II, los promedios de las distancias transversales de cráneo (EO-EO) oscilaron entre 91.24mm (DS 4.6) y 93.43mm (DS 4.37); los promedios de las distancias transversales del maxilar (PY-PY) oscilaron entre 67.08mm (DS 3.25) y 69.42mm (DS 6.82); los promedios de las distancias transversales de la mandíbula (AG-AG) oscilaron entre 87.8mm (DS 3.18) y 89.99mm (DS 6.25). Figuras 2, 4 y 6.
- Para clase III los promedios de las distancias transversales de cráneo (EO-EO) oscilaron entre 90.97mm (DS 3.38) y 93.56mm (DS 3.47); los promedios de las distancias transversales del maxilar (PY-PY) oscilaron entre 64.88mm (DS 4.26) y 69.21mm (DS 4.4); los promedios de las distancias transversales de la mandíbula (AG-AG) oscilaron entre 86.56mm (DS 4.81) y 91.9mm (DS 4.7). Figuras 2, 4 y 6.

PROMEDIOS DE LAS PROPORCIONES TRANSVERSALES ESQUELÉTICAS SEGÚN GÉNERO.

- Los promedios de las proporciones transversales esqueléticas del maxilar (PY-PY) con el cráneo (EO-EO). En mujeres oscilaron entre 0.71% (DS 0.05) y 0.74%(DS 0.05) y para hombres entre 0.74% (DS 0.06) y 0.71% (DS 0.05). Figuras 8 y 9.
- Los promedios de las proporciones transversales esqueléticas maxilo-mandibular (PY-PY/AG-AG). En mujeres oscilaron entre 0.75% (DS 0.05) y 0.78% (DS 0.04) y para hombres entre 0.76% (DS 0.07) y 0.77% (DS 0.05). Figuras 10 y 11.
- Los promedios de las proporciones transversales esqueléticas mandíbulo-craneal (AG-AG/EO-EO), oscilaron para mujeres entre 0.94% (DS 0.05) y 0.95% (DS 0.07) y para hombres entre 0.96% (DS 0.07) y 0.99% (DS 0.06). Figuras 12 y 13.

PROMEDIOS DE LAS PROPORCIONES TRANSVERSALES ESQUELÉTICAS SEGÚN CLASIFICACIÓN ÁNTERO-POSTERIOR. Tabla II

- Los promedios de las proporciones transversales esqueléticas maxilo/craneales (PY-PY/EO-EO) para clase I oscilaron entre 0.73% (DS 0.04) y 0.76% (DS 0.05); para clase II oscilaron entre 0.74% (DS 0.05) y 0.74% (DS 0.77) y para clase III oscilaron entre 0.71% (DS 0.05) y 0.74% (DS 0.06). Figuras 8, 10 y 12.

- Los promedios de las proporciones transversales esqueléticas maxilo/mandibulares (PY-PY/AG-AG), para clase I oscilaron entre 0.78% (DS 0.04) y 0.77% (DS 0.05); para clase II oscilaron entre 0.78% (DS 0.04) y 0.77% (DS 0.05) y para clase III oscilaron entre 0.75% (DS 0.05) y 0.764% (DS 0.07). Figuras 8, 10 y 12.
- Los promedios de las proporciones transversales esqueléticas mandíbulo/craneales (PY-PY/EO-EO), para clase I oscilaron entre 0.94% (DS 0.05) y 0.99% (DS 0.06); para clase II oscilaron entre 0.94% (DS 0.06) y 0.96% (DS 0.07) y para clase III oscilaron entre 0.95% (DS 0.07) y 0.98% (DS 0.05). Figuras 8, 10 y 12.
- Hay diferencias estadísticamente significativas en los promedios de las distancias transversales esqueléticas maxilar (PY-PY), mandibular (AG-AG) y en las proporciones esqueléticas maxilo-craneal (PY-PY/EO-EO) y mandíbulo-craneal (AG-AG/EO-EO) para clase I entre género. Tabla III.
- Hay diferencia estadísticamente significativa en los promedios de la distancia transversal esquelética mandibular (AG-AG) para clase III entre género. Tabla III.

Se aceptó la hipótesis alterna enunciada, puesto que se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los géneros.

4. DISCUSIÓN

Las cefalometrías en general presentan dificultad para la estandarización y reproducibilidad, especialmente la radiografía pósterio-anterior por no presentar un plano medio identificable y superposición de estructuras anatómicas en los diferentes planos; dando como mayor fuente de error la identificación de los puntos de referencia ⁽²⁰⁾.

Para solucionar este inconveniente, se hizo énfasis en la calibración de los operadores y se revisó literariamente los puntos más fácilmente identificables entre los que se escogieron los ya descritos para maxilar y mandíbula ⁽²⁴⁾. Para la parte de base craneal se tuvo en cuenta la dificultad del punto ubicado en la sutura zigomático frontal ⁽²⁰⁾ y por lo tanto, se buscó un punto que fuera rápidamente identificado sin complicaciones de reproducibilidad, tomándose así la intersección de la proyección del ala mayor del esfenoides con la cortical externa superior de la órbita de cada lado.

Habiendo superado las dificultades del uso de la radiografía pósterio-anterior por medio del entrenamiento, se obtuvieron las distancias lineales transversales esqueléticas y sus proporciones que permitieron comparar el comportamiento de los pacientes mayores de 14 años, considerados con crecimiento en descenso y

con cambios poco significativos, especialmente en sentido transversal, que es el primero en completar su tamaño⁽⁸⁾.

Aunque esta investigación es la primera en describir el comportamiento de las distancias lineales y proporciones esqueléticas transversales con respecto al género y a la clasificación ántero-posterior, se tuvieron como referencia los estudios de Ricketts y Col, revelaron que el ancho maxilar (PY-PY) a los 14 años es de $64,9 + 3$ mm, Betts y Col dieron un valor de $65 + 1.8$ mm y Cortella y col. en su estudio longitudinal encontraron que el valor fue de $64,5 + 1,4$ mm. Al compararlos con el presente estudio, que sí se individualizó por género y clasificación ántero-posterior, se encontraron para mujeres en clase I, II y III valores entre 64,88 mm y 67,08 mm. Para hombres entre 69,21 mm y 70,35 mm. Igualmente, estos autores concluyeron las medidas promedio para la distancia lineal mandibular (AG-AG) con los siguientes valores: Ricketts y Betts: $83 + 1,4$ mm ; Cortella : $85 + 1.4$ mm. Al compararlos con el presente estudio se encontró para mujeres en clases I,II y III valores entre 85,83 mm y 87,8 mm. Para hombres entre 89,99 mm y 99,9 mm.⁽¹⁸⁾⁽¹⁷⁾⁽²⁷⁾.

Siendo la diferencia estadísticamente significativa entre géneros únicamente para los clases I en las distancias lineales transversales maxilar y mandibular y para los clases III sólo en mandíbula.

Con relación a las proporciones transversales esqueléticas maxilo-mandibulares (PY-PY/AG-AG), Ricketts y Col y Betts y Col, coincidieron en un valor de 0,78 %

Cortella y Col. estimaron el valor de 0,75 % y el presente estudio concluyó que para mujeres la proporción fue de 0.77 % y para hombre de 0,78 %.

Como las distancias transversales esqueléticas para maxilar y mandíbula son mayores para hombres que para mujeres, sus respectivas proporciones esqueléticas son directamente proporcionales, siendo mayor en hombres que en mujeres.

Lo anterior confirma parte de la hipótesis de que existen diferencias significativas entre géneros más no entre clasificación ántero-posterior. Contrario a la justificación del estudio de Betts, que afirmó que el diagnóstico en pacientes adultos es esencialmente difícil porque las discrepancias transversales pueden estar enmascaradas por alteraciones verticales y sagitales ⁽¹⁷⁾.

5. CONCLUSIONES

- Existen diferencias estadísticamente significativas de los promedios de las distancias transversales esqueléticas maxilar y mandibular entre género, siendo mayor la de los hombres.
- No existen diferencias estadísticamente significativas de los promedios de las distancias transversales esqueléticas craneales entre género.
- Existen diferencias estadísticamente significativas de los promedios de las proporciones transversales esqueléticas maxilo-craneal y mandíbulo-craneal entre género, siendo mayor la de los hombres.
- No existen diferencias estadísticamente significativas de los promedios de las proporciones maxilo-mandibular entre género.
- No existen diferencias estadísticamente significativas de los promedios tanto de las distancias transversales esqueléticas maxilar, mandibular y craneal como de sus proporciones maxilo-craneal, mandíbulo-craneal y maxilo-mandibular; entre clases I, II Y III.

6. RECOMENDACIONES

- Estudiar las distancias lineales y las proporciones transversales esqueléticas en sujetos clases II y III de magnitud severa (quirúrgicos) para determinar si existen diferencias significativas entre éstas y la clasificación ántero-posterior.
- Estudiar las distancias lineales y las proporciones transversales esqueléticas en sujetos clases I, para obtener parámetros de comportamiento normal.
- Repetir el estudio en otras poblaciones ortodónticas colombianas y hacer comparaciones de comportamiento.
- Para futuras investigaciones incluir la variable edad para poder observar su comportamiento e incremento de crecimiento anual y poderlo comparar con otros estudios.

BIBLIOGRAFÍA

1. STEINER, CC. Cephalometrics for you and me. Am J orthod 1953;39:7289-755.
2. MC NAMARA, JA. A method of cephalometric evaluation. Am J Orthod 1984;86:449-468.
3. MAYORAL, G. El diagnóstico en ortodoncia. Rev Federación Odont Colombiana, 1957;7:24-27.
4. PONT, A. Der zahn-index in der orthodontie. Zeitschrift fur zahnartzliche orthopaedie 1909;3:306-21.
5. JACOBS, JD. y BELL, WH Williams CE. et all. Control of transverse diemension with surgery and orthodontics. Am J Orthod 1980;77:284-306.
6. BETTS, NJ. y LIENBY CW. Normal adult transverse jaw values obtained using standardized posteroanterior cephalometrics. J Dent Res 1994;73:298.
7. FARKAS, LG. y MUNRO, JR. Anthropometric facial proportions in medicine, Springfield, Ill, 1987, Charles C Thomas.
8. PROFFIT, W. Ortodoncia teoría y práctica. 2da edición 1994.
9. GRABER, S. Principios generales y técnicas de ortodoncia. Ed Panamericana, Buenos Aires 1988.
10. SNOELL, SF. y NANDA, RS. A longitudinal cephalometric study of transverse and vertical craniofacial growth. Am J Orthod Dentofac orthop 1993;104:471-83.
11. MELSEN, B. A histological study of the influence of sutural morphology and skeletal maturation on rapid palatal expansion in children. Trans Eur Orthod Soc 1972:499-507.
12. BJÖRK, A. y SKIELLER, V. Growth in width of the maxilla by the implant method. Scand J Plastic Reconstr Surg 1974;8:26-33.

13. RICKETTS, RM., ROTH, RH., CHACONAS, SJ., SCHULHOLF, RJ. y ENGEL, GA. Orthodontic diagnosis and planning. Denver: Rocky Mountain Data Systems, 1982.
14. MICHLELS, L y TOURNE, LPM. Vertical real de nasion: Propuesta de un método para examinar la validez clínica de las mediciones cefalométricas aplicadas a una nueva línea de referencia cefalométrica. *Int Adult Orthod Orthognath Surg* 1990;5:1
15. BROADBENT, BH. A new x-ray technique and its application to orthodontia *Angle Orthod* 1931;1:45:66.
16. GRUMMONS, DC. y KAPPEYNE VAN DE COPPELO, MA. "A frontal asymmetry analysis", *Jclin Orthod*, 1987 ;21 :448-65.
17. BETTS, NJ., ROBERT, LV., DEXTER, B., KYMBERLY, HB. y RAYMOND, JF. Diagnosis and Treatment of transverse maxillary deficiency. *Int Adult Orthod Orthognath Surg* 1995;10:75-96.
18. RICKETTS, RM. Perspectives in the clinical application of cephalometrics: the first fifty years. *Angle Orthod* 1981;51:115-50.
19. BROCH J, Slagsvold O, Rosler M. Error in landmark identification in lateral radiographic headplates. *Eur J Orthod* 1981;3:9-13.
20. EL-MANGOURY, NH., SHAHEEN, SI. y MOSTAFA, YA. Landmark identification in computerized posteroanterior cephalometrics. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987 ;91 :57-61.
21. HOUSTON, WJB. The analysis of error in orthodontic measurements *Am J orthod* 1983;83:382-90.
22. BAUMRIND, S. y FRANTZ, R. The reliability of head film measurements. "1. Conventional angular and linear measurements. *A M J Orthod* 1971;60:505-17.
23. ADAMS, C. The measurement of bizygomatic width on cephalometric x-ray films. *Dent Pract Management* 1963;14:58-63.
24. GHAFARI, J., CATER, PE. y SHOFER, FS. Effect of film-object distance on posteroanterior cephalometric measurements: suggestions for standarization cephalometric methods", *Am J OrthopDentofac Orthop*, 1995;108:30-7.
25. SCHWARTZ, H. A method of measuring points in space as recorded by the Broadbent-Bolton cephalometric technique . Thesis, Northwestern Univ., 1943.

26. BERGERSEN, El O. Enlargement and distortion in cephalometric radiography: compensation tables for linear measurements. Angle Orthod. 1980 vol 50 No 3.
27. CORTELLA S, Shofer F, Ghafari J. Transverse development of the jaws: Norms for the posterionterior cephalometric analysis. Am J Orthod Dentofac Orthop 1997;112:519-22).

ANEXOS

ANEXO 1

INSTRUMENTO - PARA RECOLECCIÓN DE DATOS -
MEDIDAS LINEALES DE LAS DISTANCIAS TRANSVERSALES DE BASE DE CRÁNEO,
MAXILA Y MANDÍBULA PARA PACIENTES DE GÉNERO FEMENINO DE 14 Y MÁS AÑOS,
CLASE I ESQUELÉTICA.

[illegible]

CONVENCIONES

Edad : años cumplidos

Punto en base de cráneo : EO = intersección del ala mayor del esfenoides con el borde supero externo de la órbita derecha e izquierda, expresado en mm.

Punto en maxilar : PY = Punto más profundo del contorno del proceso yugal derecho e izquierdo, expresado en mm.

Punto en mandíbula : AG = Punto más profundo de la escotadura antegonial derecha e izquierda, expresado en mm.

TABLA I

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA POR CLASIFICACIÓN ÁNTERO-POSTERIOR Y GÉNERO			
Clase	Femenino	Masculino	Total clase
I	69	35	104
II	35	28	63
III	18	10	25
Total x género	122	73	195

TABLA II

RESULTADOS AGRUPADOS POR CLASE Y GENERO							
PROMEDIO Y DESVIACION STANDARD							
GENERO	CLASE	EO-EO (mm)	PY-PY (mm)	AG-AG (mm)	PY-PY/ EO-EO	PY-PY/ AG-AG	AG-AG/ EO-EO
Femenino	I	91.52	66.88	85.83	0.732	0.78	0.939
	Desv.std.	3.49	3.08	4	0.045	0.045	0.05
	II	91.24	67.08	87.8	0.736	0.78	0.942
	Desv.std.	4.6	3.25	3.18	0.047	0.044	0.06
	III	90.97	64.88	86.56	0.713	0.75	0.953
	Desv.std.	3.38	4.26	4.81	0.0516	0.05	0.068
Masculino	I	92.64	70.35	91.21	0.761	0.772	0.986
	Desv.std.	4.15	3.92	3.63	0.055	0.055	0.057
	II	93.43	69.42	89.99	0.744	0.772	0.964
	Desv.std.	4.37	6.82	6.25	0.077	0.053	0.07
	III	93.56	69.21	91.9	0.741	0.756	0.982
	Desv.std.	3.47	4.4	4.7	0.063	0.074	0.053

TABLA III

DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE PROMEDIOS				
(t de Bonferroni, significativa para $p < 0.01$)				
COMPARACION EFECTUADA			T	P
Clase I	PY-PY	Diferencia entre géneros	4.57	1.37E-05
Clase I	AG-AG	Diferencia entre géneros	6.9	4.55E-10
Clase I	PY-PY/EO-EO	Diferencia entre géneros	2.69	0.0082
Clase I	AG-AG/EO-EO	Diferencia entre géneros	4.14	7.20E-05
Clase III	AG-AG	Diferencia entre géneros	2.86	0.008
NINGUNA DIFERENCIA ENTRE CLASES ES SIGNIFICATIVA				

FIGURA 1 DISTRIBUCION DE LA MUESTRA TOTAL POR GENEROS

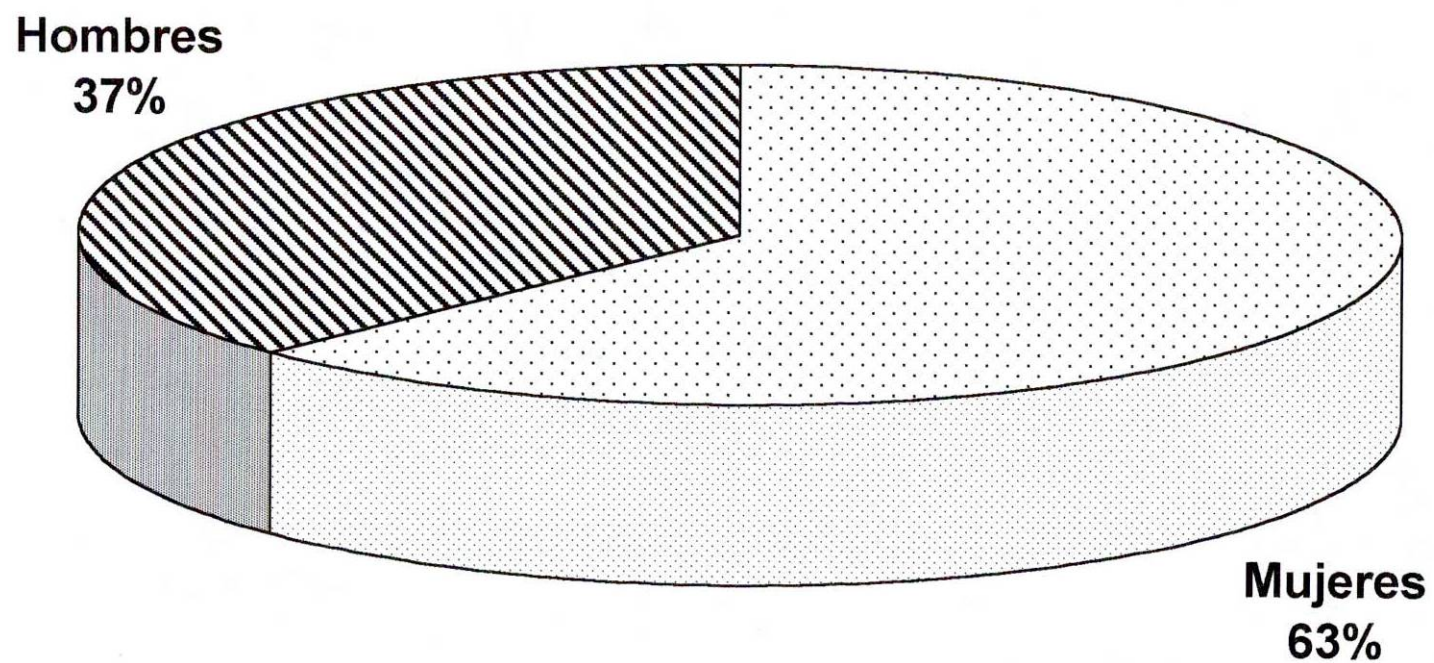


FIGURA 2

PROMEDIOS DE EO-EO POR GENERO Y CLASE

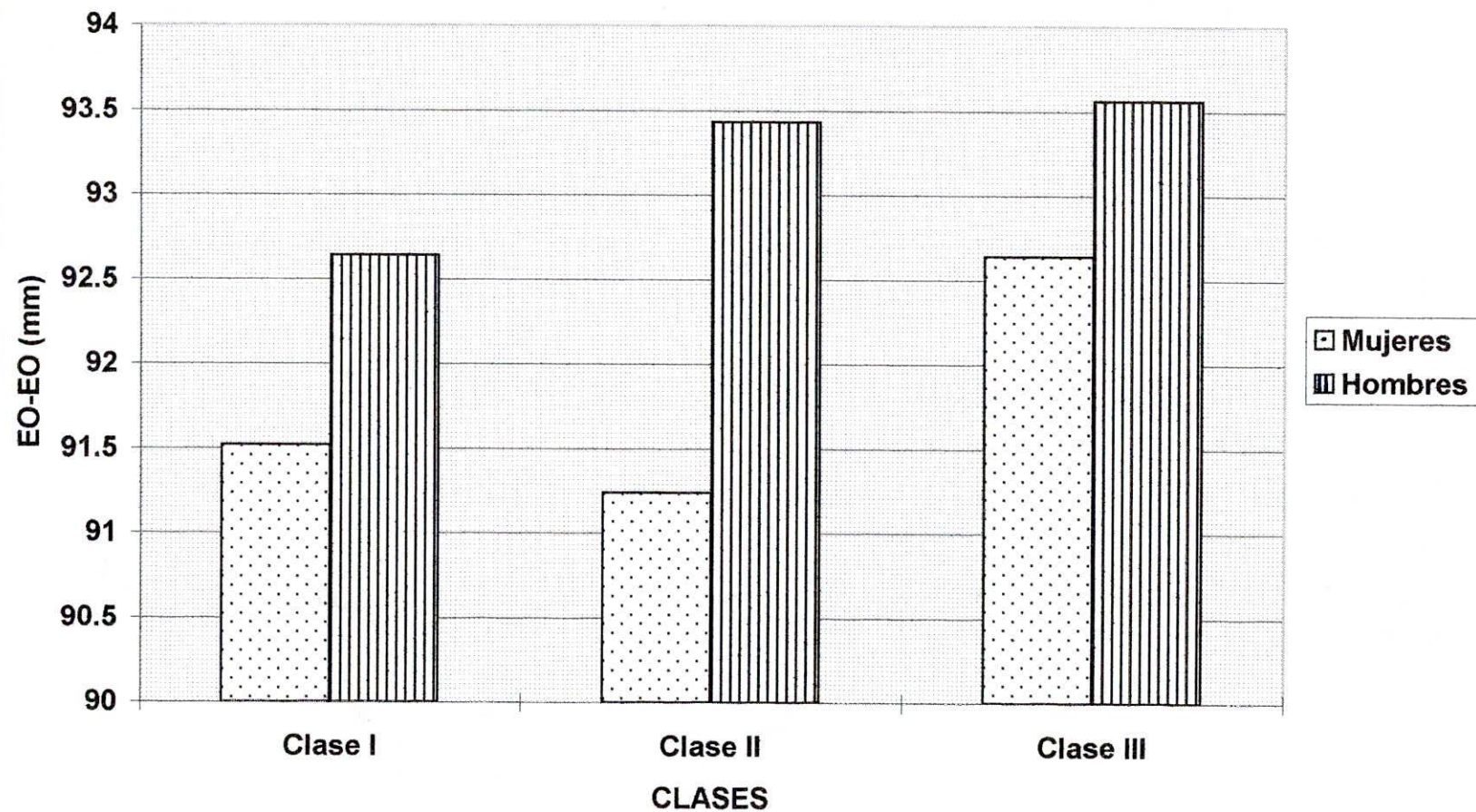


FIGURA 3
PROMEDIO DE DISTANCIA TRANSVERSAL ESQUELETICA DE
BASE DE CRANEO(EO - EO)POR GENERO

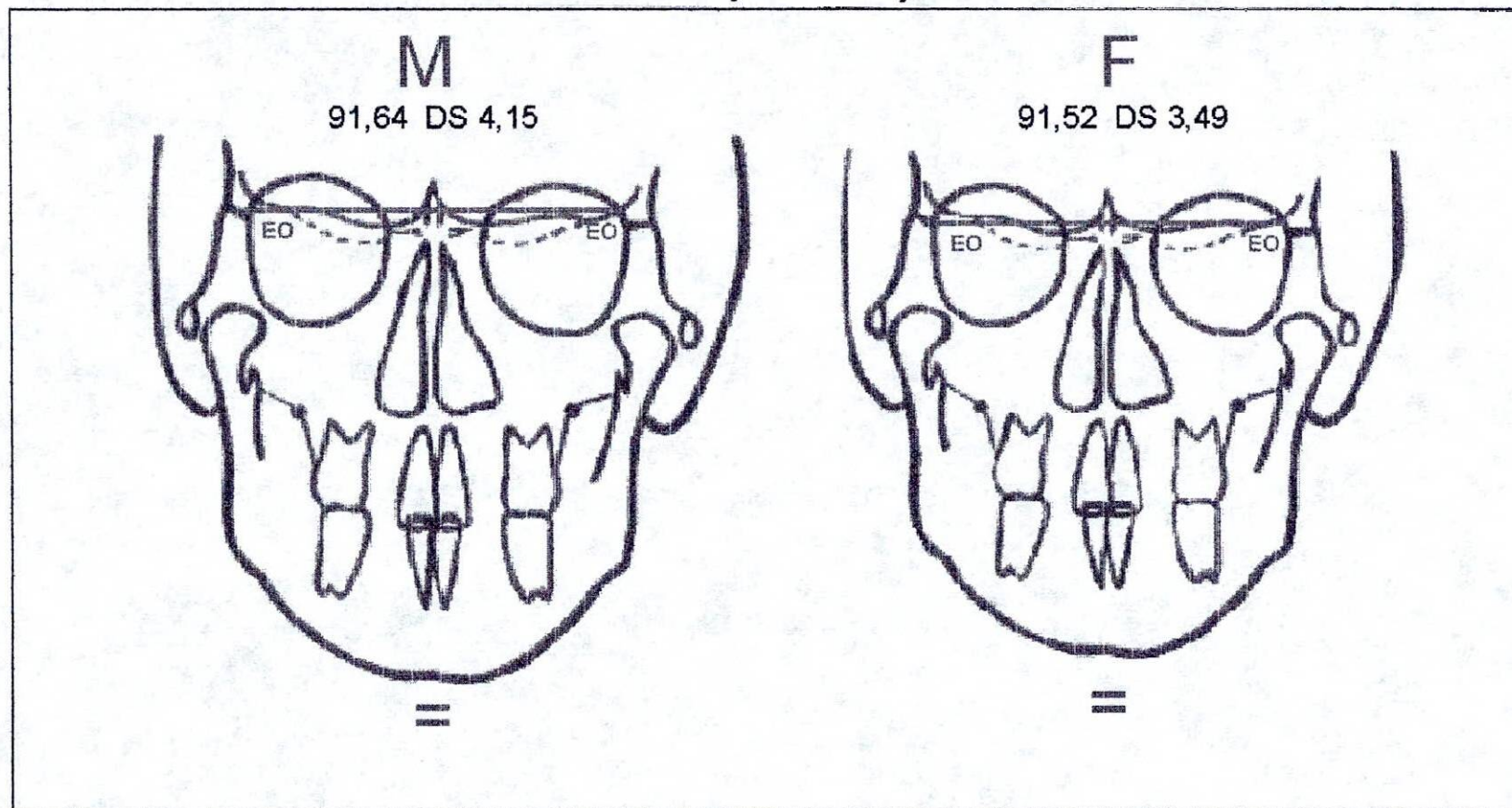


FIGURA 4 PROMEDIOS DE PY-PY POR GENEROS Y CLASES

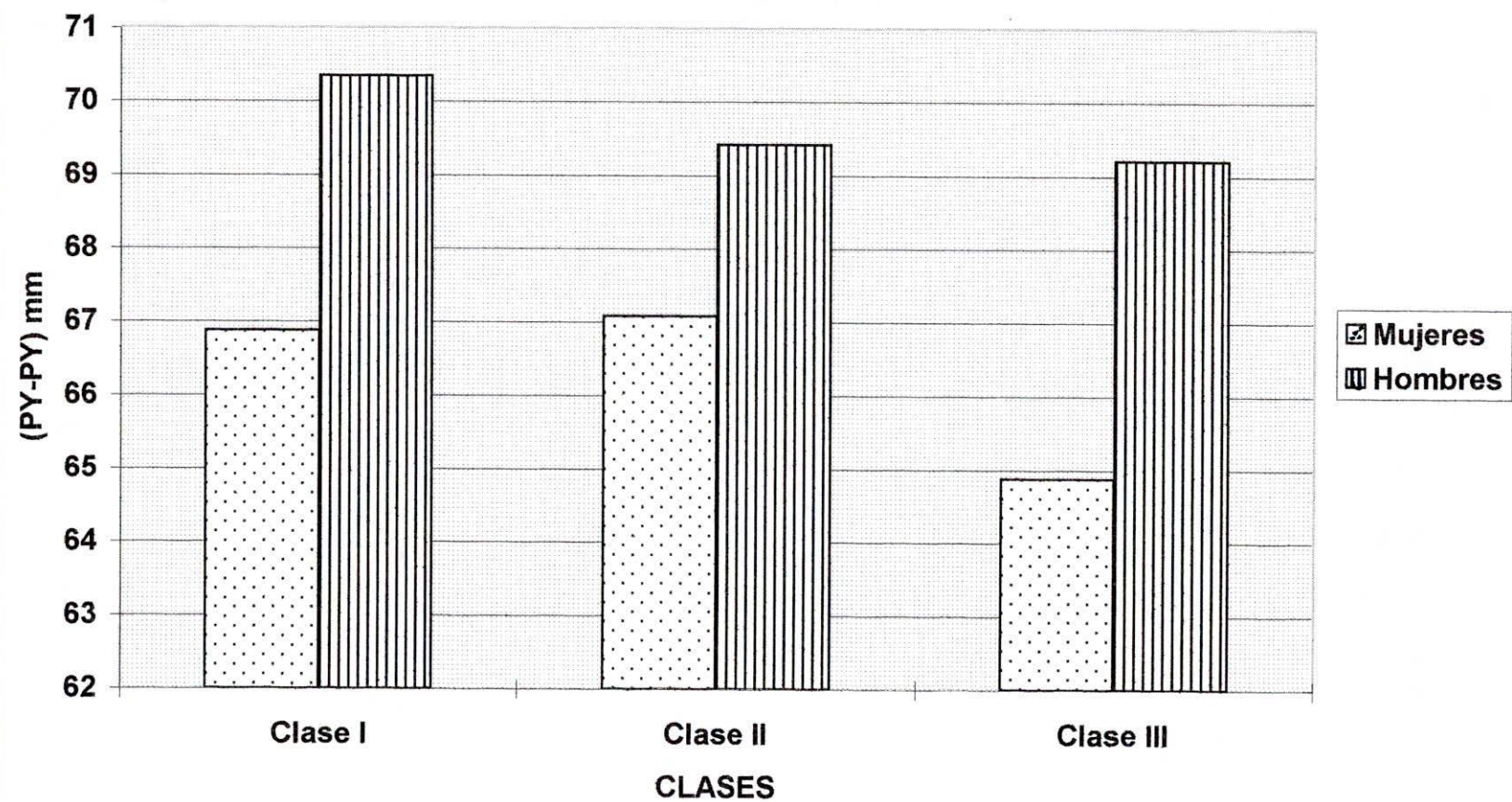


FIGURA 5

PROMEDIOS DE DISTANCIA TRANSVERSAL ESQUELETICA MAXILAR (Py - Py) POR GENRO

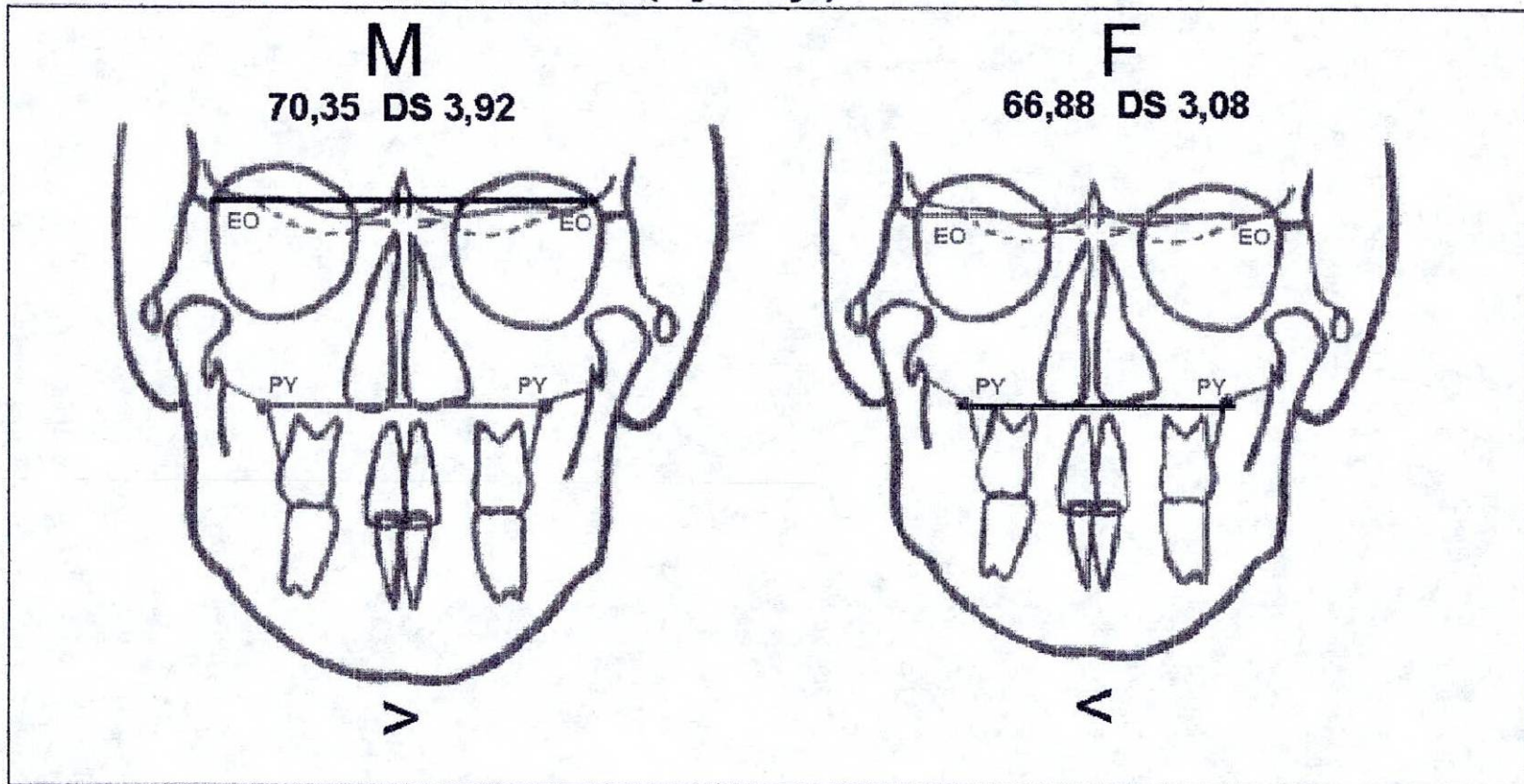


FIGURA 6 PROMEDIOS DE AG-AG POR GENEROS Y CLASES

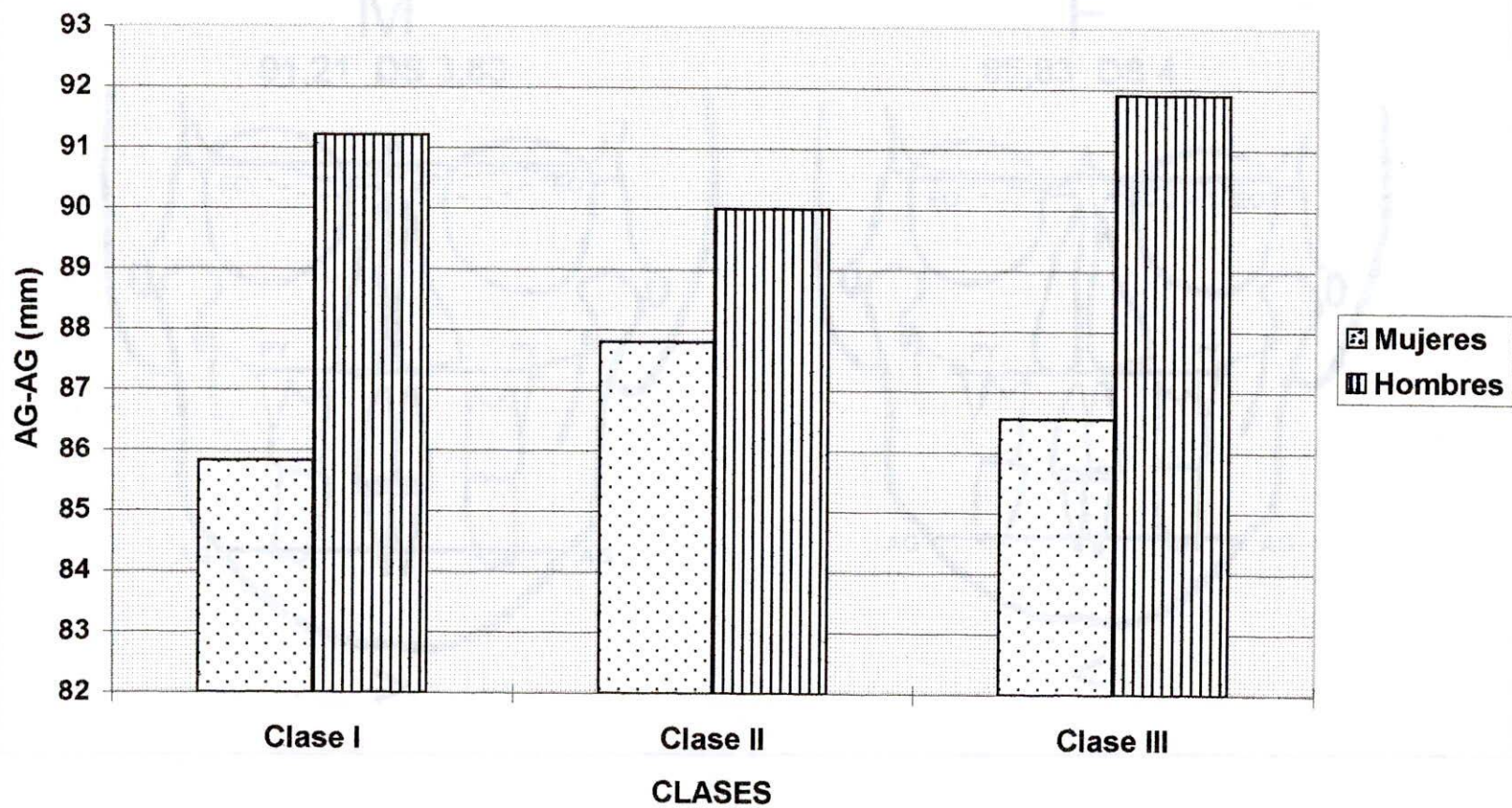


FIGURA 7

**PROMEDIO DE DISTANCIA TRANSVERSAL ESQUELETICA
MANDIBULAR (AG-AG) POR GENERO**

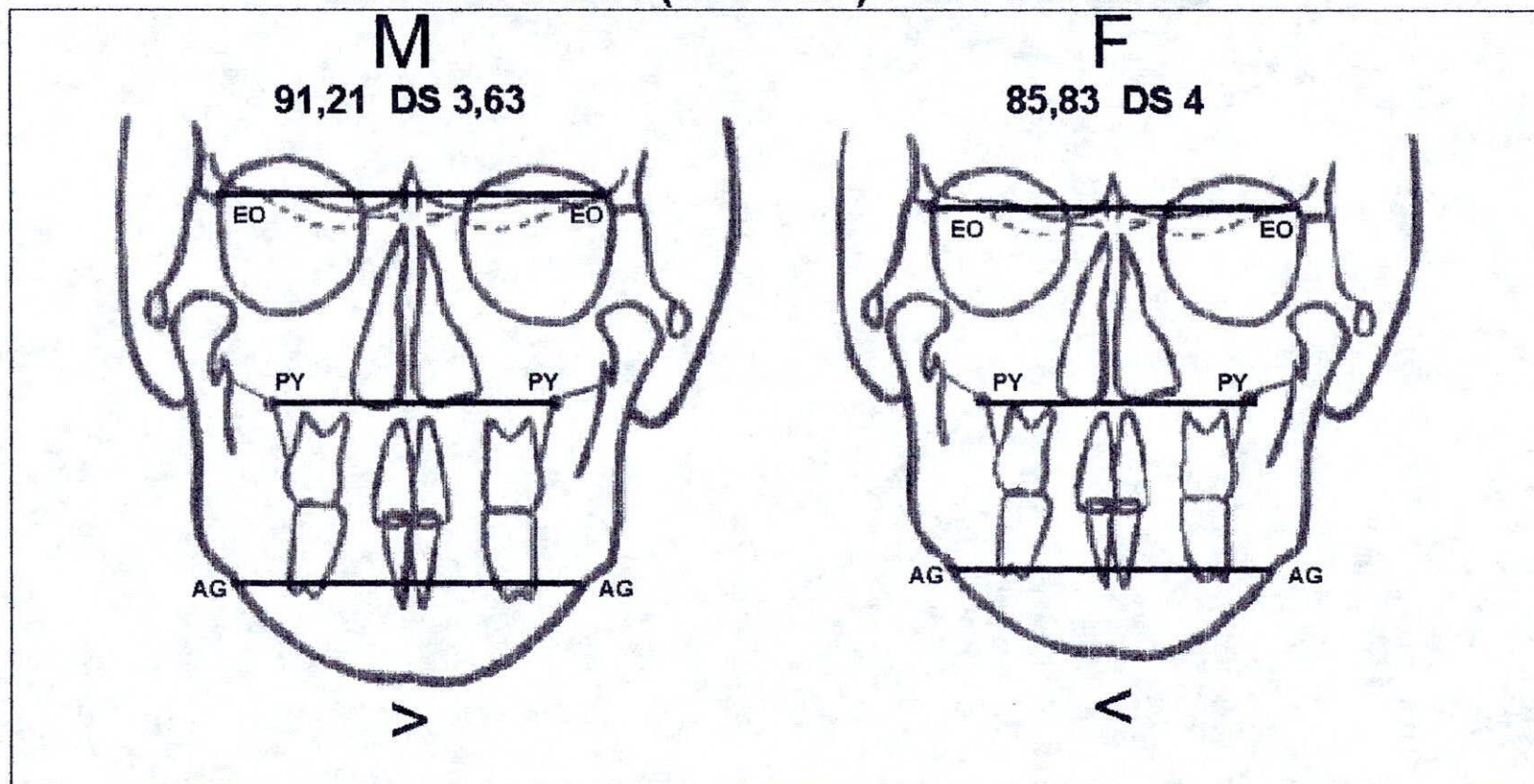


FIGURA 8 PROPORCION PY-PY/EO-EO POR GENEROS Y CLASES

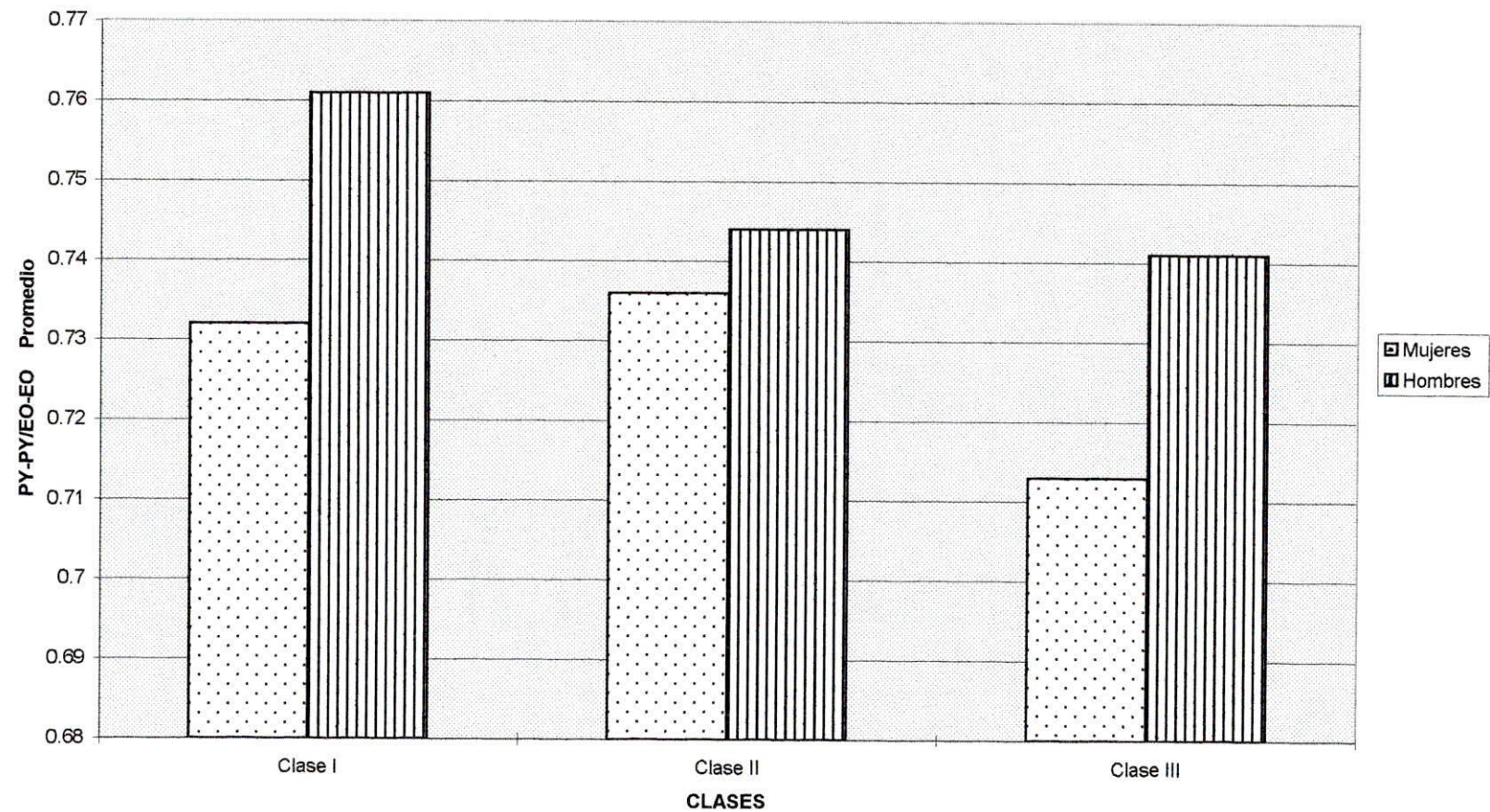


FIGURA 9
PROMEDIO DE LA PROPORCION TRANSVERSAL ESQUELETICA
MAXILO/ CRANEAL (Py-Py / EO-EO) POR GENERO

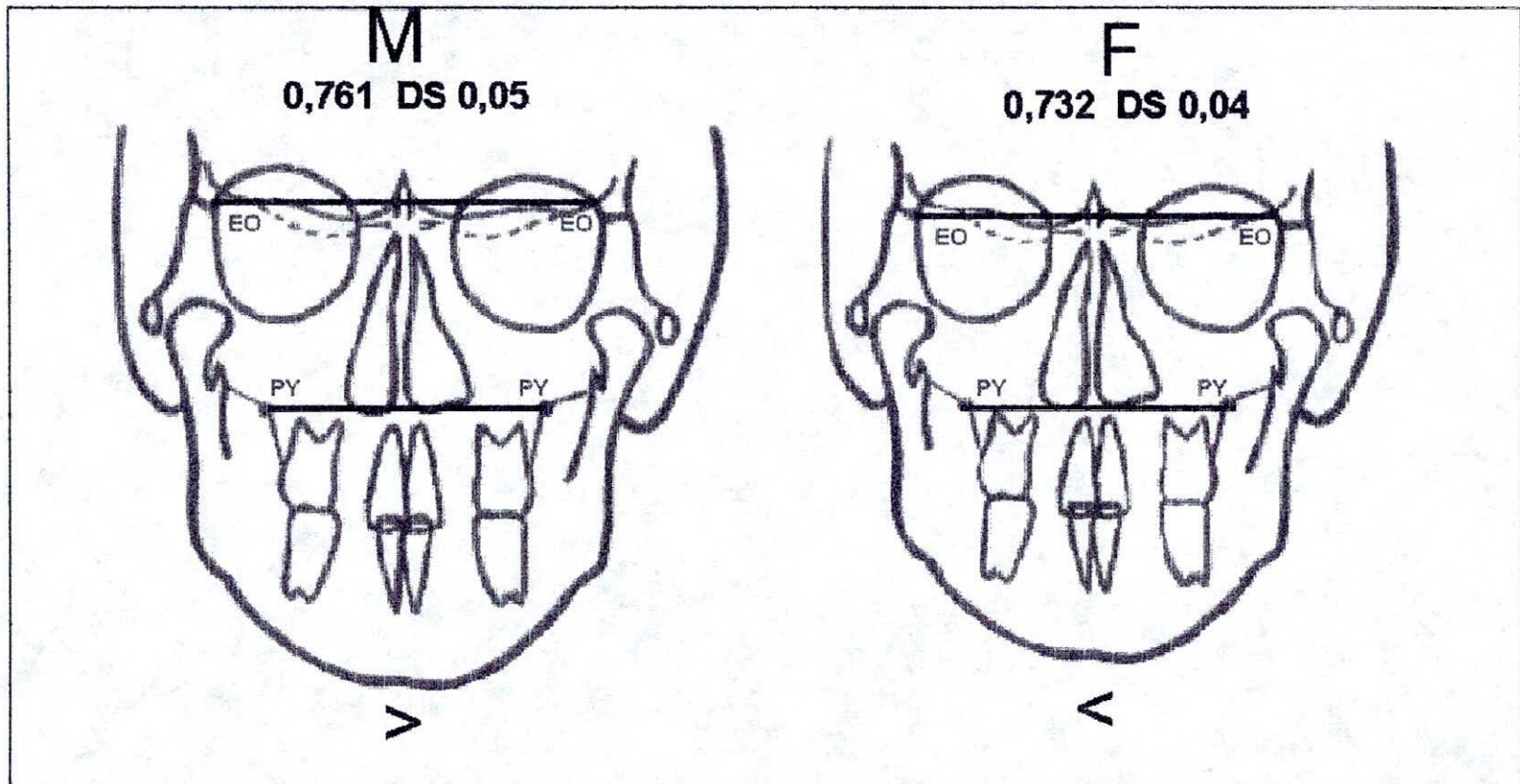


FIGURA 10 PROPORCION PY-PY/AG-AG POR GENEROS Y CLASES

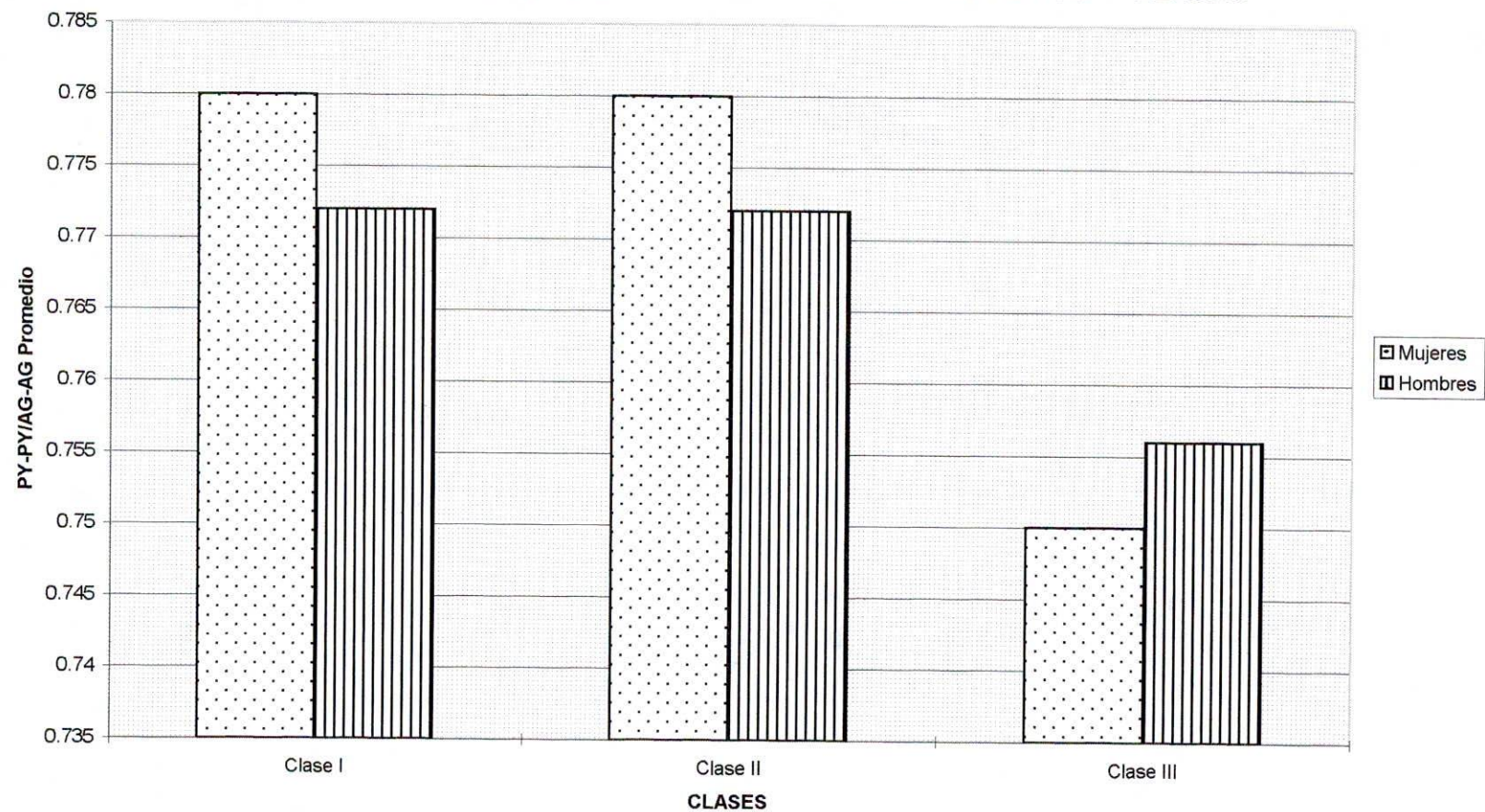


FIGURA 11

PROMEDIO DE LA PROPORCIÓN TRANSVERSAL ESQUELETICA
MAXILO / MANDIBULAR (Py-Py / AG-AG) POR GENERO

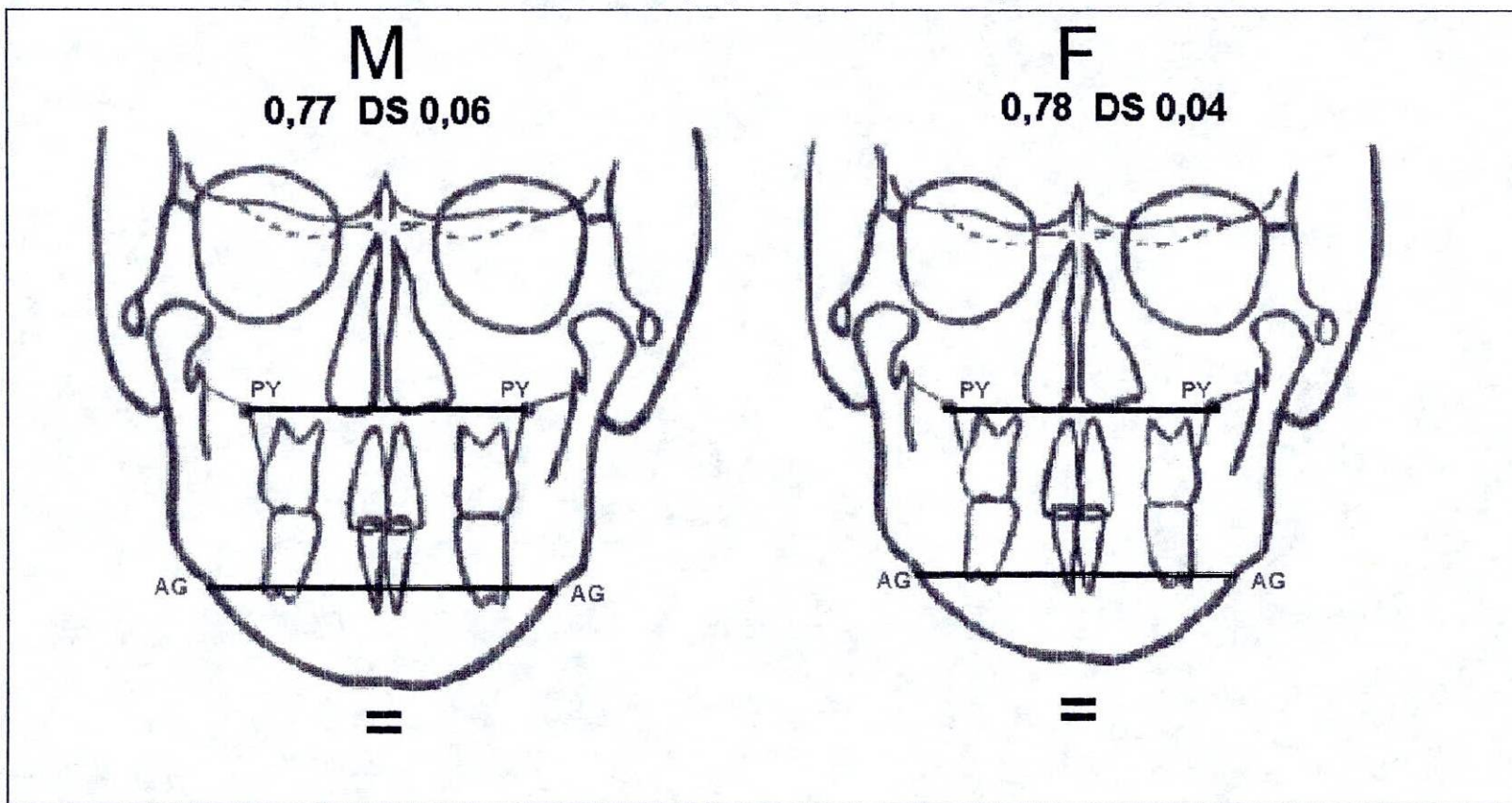


FIGURA 12 PROPORCION AG-AG/EO-EO POR GENEROS Y CLASES

