

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

DPTO DE PROFILAXIS, ODONTOPEDIATRÍA Y ORTODONCIA
FACULTAD DE MEDICINA

**COMPROBACIÓN DE LAS MEDIDAS TRANSVERSALES
DE LAS ARCADAS Y DEL ÍNDICE DE IZARD**

Directora: Profa. Dra. D^a. Elena Barbería Leache

TESIS DOCTORAL
ROSA ECHANIZ VALIENTE

1994



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
DEPARTAMENTO DE PROFILAXIS,
ODONTOPEDIATRIA Y ORTODONCIA

LA DIRECTORA DEL DEPARTAMENTO DE PROFILAXIS, ODONTOPEDIATRÍA
Y ORTODONCIA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE DE MADRID, PROFA. DRA. ELENA BARBERÍA LEACHE.

C E R T I F I C A: Que Dña. Rosa Echaniz Valiente, ha
realizado bajo mi dirección el trabajo
titulado. "COMPROBACIÓN DE LAS MEDIDAS
TRANSVERSALES DE LAS ARCADAS Y DEL
ÍNDICE DE IZARD", que presenta como
Tesis Doctoral y que considero apto
para ser defendido.

Y para que conste firmo el presente, en Madrid, a dieciseis
de diciembre de mil novecientos noventa y tres.

Profa. Dra. Elena Barbería Leache
Directora del Departamento

A Fernando

AGRADECIMIENTOS

- Al profesor Juan Pedro Moreno, EL MAESTRO.
- A Ezequiel Echaniz, mi padre, que siendo médico, su mayor ilusión era tener un hijo Doctor.
- A Rosa Valiente, mi madre, por creer en mi.
- A mis hermanos Francisco, Ezequiel, M^a del Mar, Margarita y José Ignacio.
- A Elena, Marina y Paloma por su amistad y ayuda.
- A todos mis compañeros y amigos, gracias.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	.....	1
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	.....	7
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	.....	60
MATERIAL Y MÉTODO	.....	63
RESULTADOS	.....	81
EDAD	.....	82
DIMENSIONES DE LAS ARCADAS	.....	84
1. ARCADADA SUPERIOR	.....	84
1.1.- Anchura Bimolar	.....	84
1.2.- Anchura Bicanina	.....	88
2. ARCADADA INFERIOR	.....	94
2.1.- Anchura Bimolar	.....	94
2.2.- Anchura Bicanina...	.....	98
DISTANCIAS CRANEOFACIALES	.....	106
ÍNDICE DE ARCADADA-CARA	.....	113
DISCUSIÓN	.....	116
CONCLUSIONES	.....	128
BIBLIOGRAFÍA	.....	132
ORDEN DE APARICIÓN	.....	132
ORDEN ALFABÉTICO	.....	150

INTRODUCCIÓN

La belleza tanto en los animales, ya sean racionales o irracionales, como en los objetos, radica en la armonía de las proporciones, siendo un tema que ha preocupado a la humanidad desde tiempos muy remotos.

En las antiguas culturas egipcia, griega, romana, etc. son los artistas los encargados de encontrar y plasmar los cánones de belleza que van evolucionando a lo largo de los tiempos.

Vitruvio 50 años antes de Cristo habla de la división ternaria del rostro: frente, nariz y maxilares, de manera que esta proporción sirve de módulo para sucesivos cánones (1).

Leonardo da Vinci precisa las proporciones de la cara de forma similar, de tal manera que tiene tres veces la altura existente entre el mentón y la base de la nariz (1).

Sigue vigente esta división del rostro insistiéndose que los tres tercios faciales deben ser iguales para que una cara sea armónica (2, 3).

Son los Antropólogos y sobre todo a partir del siglo XVIII, en el que la Antropología alcanza un gran desarrollo, los que estudian e investigan en el campo de los índices y las proporciones craneofaciales (4, 5).

Más recientemente fue la ciencia Odontológica y más

concretamente la Ortodoncia la que intenta establecer las relaciones entre cara, arcadas y dientes, seguramente por la importancia estética de las mismas para conseguir una armonía facial y resultados clínicos óptimos y estables.

Case en 1.900 preconizó la armonía dento-facial y la relación de las arcadas con la cara (6).

Korkhaus, Carrea, Pont o Bogue trataron de relacionar el tamaño de los dientes con la anchura de las arcadas (6) y otros autores, dientes entre si, temporales con permanentes como Moyers (7), o definitivos entre si como ocurre con el Índice de Peck y Peck (8).

Al mismo tiempo progresan las técnicas radiológicas que tan valiosas y necesarias son para realizar un correcto diagnóstico y plan de tratamiento en pacientes con maloclusiones.

Broadent es considerado el padre de la cefalometría clínica, describiendo en 1931 una nueva técnica radiográfica para aplicarla en el diagnóstico ortodóncico (9).

A partir de esa década van desarrollándose y perfeccionándose diversos sistemas cefalométricos que establecen medidas lineales y angulares que permiten estudiar y clasificar los diferentes tipos faciales, realizar predicciones de crecimiento e incluso evaluar la terapéutica analizando si se ha conseguido armonizar arcadas y perfiles dentro de un marco anatómico, biológico y estético

compatibles (10, 11, 12, 13, 14).

Somos conscientes que los registros radiológicos: muñeca, intraorales, panorámica y sobre todo las telerradiografías laterales y frontales son imprescindibles para realizar un correcto plan de tratamiento, pero también creemos que algunas radiaciones podrían evitarse si utilizamos mediciones antropológicas y sobre modelos de escayola, para predecir ciertos tipos de patología como pueden ser asimetrías, compresiones o endognacias maxilares.

Los cambios en el tamaño de las arcadas se producen fundamentalmente en dos fases; la primera ocurre cuando erupcionan los incisivos y los primeros molares permanentes, seguida tras un período de calma por la segunda fase en la que transcurre el recambio dental de premolares y caninos.

Los diámetros bicaninos siguen la misma evolución aumentando su tamaño en esos dos períodos, tanto en la arcada superior como en la arcada inferior para algunos autores como Lewis (15) y sin embargo, otros como Moorrees y cols. (16, 17, 18, 19) demostraron que el segundo incremento no ocurría en la mandíbula, aunque sí en el maxilar.

La anchura bimolar y sobre todo la bicanina son inviolables en el tratamiento de ortodoncia, si luego queremos que los resultados sean estables y sin recidivas (20, 21, 22), aunque cierto grado de expansión a nivel molar y sobre todo en la arcada superior,

se mantiene tras años de haber finalizado el período de retención (23, 24, 25).

Diversas investigaciones para evaluar distintos aspectos del crecimiento y desarrollo craneofacial se han desarrollado en nuestro país, entre los que podemos destacar los de Barbería (26), Moreno y cols. (27), Población (28), Rivero y cols. (29, 30), quedando aún mucho por investigar.

Los avances tecnológicos que también han involucrado a la Antropología, permiten obtener mediciones con gran exactitud en el campo de la Antropometría (31); pensamos que en el futuro podrían incorporarse a la investigación y a los registros ortodóncicos de manera rutinaria, disminuyendo las exposiciones radiológicas de nuestros pacientes.

Por todo ello este trabajo pretende estudiar los diámetros cefalicotransverso, bicigomático, bigoniaco, bimolar y bicanino; así como determinar el Índice "arcada-cara" propuesto por Izard (32, 33) que relaciona la anchura de la arcada superior con la anchura facial.

Con los valores obtenidos elaboraremos tablas y las compararemos con las de otros autores para conocer si los parámetros que utilizamos en nuestros diagnósticos son válidos para la población española, o deben ser cambiados.

Nuestro estudio forma parte del proyecto de investigación sobre crecimiento y desarrollo craneofacial que viene realizándose desde 1.984 en el Departamento de Profilaxis Odontopediátrica y Ortodoncia de la Facultad de Odontología de Madrid (26, 34, 35, 36, 37, 38, 39).

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La revisión de la bibliografía consta de dos capítulos: el primero referido fundamentalmente a las distancias transversales craneofaciales y el segundo a la anchura de las de las arcadas.

DISTANCIAS TRANSVERSALES CRANEOFACIALES

A lo largo de la Historia siempre han existido intentos de hallar proporciones entre el cuerpo, la cabeza, la cara y los dientes.

Muchos autores han investigado para tratar de encontrar esta vinculación y los diferentes índices que pudieran relacionar estructuras craneofaciales y dentales.

IZARD (32) en 1927 refiere como la Antropología, debido a la precisión de sus registros, está llamada a jugar un importante papel dentro de la Ortodoncia.

Estudia las arcadas dentarias proponiendo diversos índices, como el índice de arcada, o el índice transversal de arcada-cara, señalando que los índices anteriores propuestos por Champion, Carrea o Pont, estaban sometidos a muchas variaciones.

Los índices por él propuestos conciernen sólo a la arcada superior y el Índice de arcada se expresaría:

$$\text{I. de Arcada} = \frac{\text{Anchura máxima de la arcada} \times 100}{\text{Profundidad máxima de la arcada}}$$

Este índice según el autor varía dependiendo de diversos factores como son la edad, aumentando hasta la erupción del primer molar permanente, la raza y de las variaciones individuales que son *muy importantes*.

Entre los numerosos factores que determinan la forma de las arcadas, pensaba que la herencia parecía influir más que las causas adquiridas, pero éstas no eran despreciables. Resaltó también la gran influencia que ejercían tanto la respiración como la masticación.

La arcada temporal, manifestaba, contrariamente a la del adulto, es como una media circunferencia, un arco de un círculo. Para el adulto se han descrito diversas formas pero casi todas son variantes de la elíptica.

El autor propone también un método antropológico para determinar si la anchura de la arcada del maxilar superior es la correcta en un determinado sujeto, ya que existe una proporción constante entre la anchura de la arcada y la anchura de la cara. A ésta relación es lo que Izard denominó índice transversal arcada-cara.

Considera que la anchura de la arcada es la mayor

tomada en la zona vestibular de los dientes, y la de la cara la distancia mayor entre los arcos cigomáticos.

Después de haber medido en el Museo de Historia Natural de París todos los cráneos que poseían una arcada normal, aseguró que en todos los casos la anchura de la arcada aunque muy variable, era la mitad del diámetro bicigomático. Algunos factores secundarios, difíciles de determinar, modificaban un poco este principio, que permanece invariable, tanto en el período de crecimiento, como en el adulto.

El índice se expresa:

$$\frac{\text{Anchura máxima de la arcada} \times 100}{\text{Anchura máxima intercigomática}} = \text{I. "Arcada-cara"}$$

Afirmó que durante el crecimiento este índice variaba poco y oscilaba alrededor de 50, encontrándose entre 48.5 y 52.0; esto es digno de tenerse en cuenta ya que la anchura de la arcada varía desde 33 mm. (mínimo al nacimiento) hasta más de 60 mm. alrededor de los 20 años.

En el adulto las variaciones son un poco mayores. Esto no le sorprendió ya que conocía las grandes variaciones en la cara y la arcada, siguiendo los tipos etnológicos e individuales observados. Los valores extremos oscilaban entre 47.0 y 54.0 y en el 75% de los

casos, variaba entre 48.5 y 51.5 que es insignificante.

Para el autor el diámetro transversal máximo está situado a nivel del primer molar permanente a los 6 años y a nivel del segundo molar permanente a los 12 años e incluso a nivel de los cordales en algunos casos.

Concretó que las aplicaciones clínicas de este método son los límites de la expansión y la posibilidad de las extracciones

Señaló que la distancia bicigomática está a veces disminuida en nuestros pacientes, especialmente en respiradores bucales, pero nosotros poco podemos modificar estas dimensiones faciales, en consecuencia, debemos tener en cuenta estas bases y no crear un arco demasiado grande para su cara.

Para él, un arco no deberá tener una distancia mayor que la mitad de la distancia bicigomática.

Esta consideración le permitía practicar extracciones a sujetos con dientes grandes que no caben en la arcada.

Puntualizó: si las leyes de la oclusión prohíben las extracciones, las proporciones entre el arco y la cara pueden hacerlas necesarias.

HELLMAN (40) ese mismo año 1927 publicó los resultados de su investigación, tras medir diferentes distancias en cráneos de Indios que se encontraban en el Museo de América de Historia Natural, constatando que las distancias bicigomática y bigoniaca eran las que presentaban mayor aumento en la etapa de crecimiento.

TODD (41) en el trabajo que publicó en 1930 sobre crecimiento facial y mandibular, manifestaba que hay tres brotes de crecimiento hacia adelante y hacia abajo, que coinciden el primero con el desarrollo de la arcada temporal y los siguientes con el desarrollo del primero y segundo molares permanentes.

Afirmaba que entre el nacimiento y los 7 meses de vida hay cierto crecimiento vertical de la cara, pero es mayor el horizontal; a partir de este momento y hasta el final de los dos años prevalece el vertical, siendo entre los 4 y los 7 años sólo horizontal.

Aseguraba que la anchura máxima del paladar se da naturalmente a nivel del primer molar permanente, que en el hombre es el diente más grande, peculiaridad en la evolución del mismo, ya que en los antropoides y primates el mayor es el segundo molar e incluso el tercer molar en algunos gorilas.

Consideraba que nada tiene que ver con la distancia

bicanina ya que esta no se alcanza hasta los 12 años aproximadamente.

Muy frecuentemente, manifestaba, el término "anchura del paladar" se refiere a otros diámetros transversos, caninos por ejemplo, por lo que hay que definir exactamente donde estamos midiendo cuando nos referimos a la anchura del paladar.

En el mismo trabajo expresó que el diámetro máximo del paladar se alcanza a los 10 años, mientras que los incrementos en el diámetro bicigomático pueden producirse hasta los 17 años, no presentando estrecha relación la anchura del paladar y el diámetro bicigomático, como aseguran otros autores.

BERGER (42, 43) refiere como estuvo investigando para hallar la relación existente entre dichas medidas, pues aseguraba que todos los métodos anteriormente descritos habían fallado.

Como medida facial encontró que la anchura máxima bicigomática era la más adecuada, ya que los puntos mensurables estaban lo suficientemente distantes del área de trabajo del ortodoncista, para que no pudieran ser influenciados por los cambios producidos por el tratamiento.

Consideraba que la anchura bicigomática, antropológicamente hablando, representa también la anchura

fisiológica de la cara y además está estática y funcionalmente conectada con el maxilar superior. Finalmente y no menos importante, es fácil realizar la medida.

La investigación se realizó en 30 adultos que poseían dentición completa y normal.

El resultado de la misma fue que la distancia entre los primeros molares maxilares (medida en los centros de sus caras oclusales), es una tercera parte de la anchura máxima bicigomática.

Citó que el incremento de la anchura bicigomática es de 1.5 mm. por año hasta los 20 años en que se estabiliza.

El autor cree que la recidiva en los casos de expansión puede preverse con este método, de modo que debe realizarse solamente la necesaria pero no una sobreexpansión, que no sería estable.

Posteriormente encontró que la relación entre los tipos constitucionales descritos por Kretschmer y algunos parámetros corporales y craneofaciales, fue inversa entre la altura del individuo y el diámetro bicigomático, siendo además menor en los leptosómicos que en los pícnicos.

También refiriéndose a los estudios realizados por Helman, comprueba que si una arcada tiene una asimetría en el

momento del nacimiento, la anchura bicigomática posee la misma asimetría, siendo mayor la distancia en el lado en que el paladar es más ancho.

En 1948 se comenzaron a realizar estudios para comparar la confianza y la fiabilidad de los métodos radiográficos y antropológicos, para la obtención de diámetros transversos craneofaciales, y así, **POTTER** y **MEREDITH** (44) miden por ambos métodos el diámetro biparietal y el bigoniaco a 94 niños de raza blanca cuyas edades estaban comprendidas entre 4 y 5 años.

Se compararon los valores obtenidos por medición directa sobre el niño y los que se obtenían, para los mismos diámetros en las radiografías, encontrando que es más fiable el uso de la radiografía para la determinación de la anchura bigoniaca, mientras que el diámetro biparietal tiene más validez cuando se obtiene por mediación directa.

Los autores recomiendan que en los estudios de crecimiento en niños pequeños, se use la medición directa del diámetro biparietal y la medida radiográfica del diámetro bigoniaco.

En el libro de texto publicado por **IZARD** (33) en 1950 encontramos un amplio estudio sobre la forma e índices de las arcadas, así como la discusión con las opiniones y hallazgos de otros

autores.

Relata como fue Sullivan en 1918 el que indicó que existía relación entre la anchura facial y la anchura de la arcada, lo que le motivó a investigar cual era esa relación, encontrando que era de 50, estableciéndose los límites entre 47 y 54. Figura 1.

A esta relación como refleja en el trabajo publicado en 1927, es lo que Izard denominó "Índice transverso arcada-cara". El índice es el siguiente:

$$\frac{\text{Anchura máxima de la arcada} \times 100}{\text{Anchura máxima intercigomática}} = \text{I. "Arcada - cara"}$$

Para el autor, la anchura máxima de la arcada es la mayor tomada en la zona vestibular de los dientes, situada a nivel del primer molar permanente a los 6 años y a nivel del segundo molar permanente a los 12 años.

La anchura máxima intercigomática la define como la mayor entre los dos arcos cigomáticos.

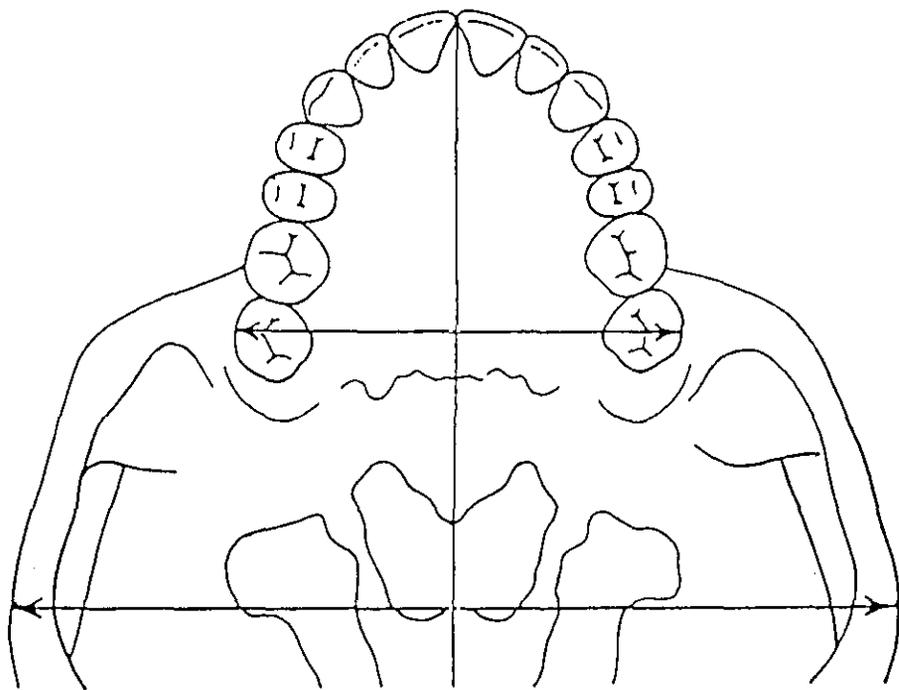


FIGURA 1: Tomada del libro de texto del Dr. Izard (33).

Refiere como Berger continuando con la búsqueda de dicha relación, publicó sus primeros resultados. Consideró el diámetro bicigomático máximo (probablemente cutáneo) y por otro lado la distancia entre los centros de las caras oclusales de los primeros molares superiores. Esta distancia intermolar es la tercera parte de la distancia intercigomática. Figura 2

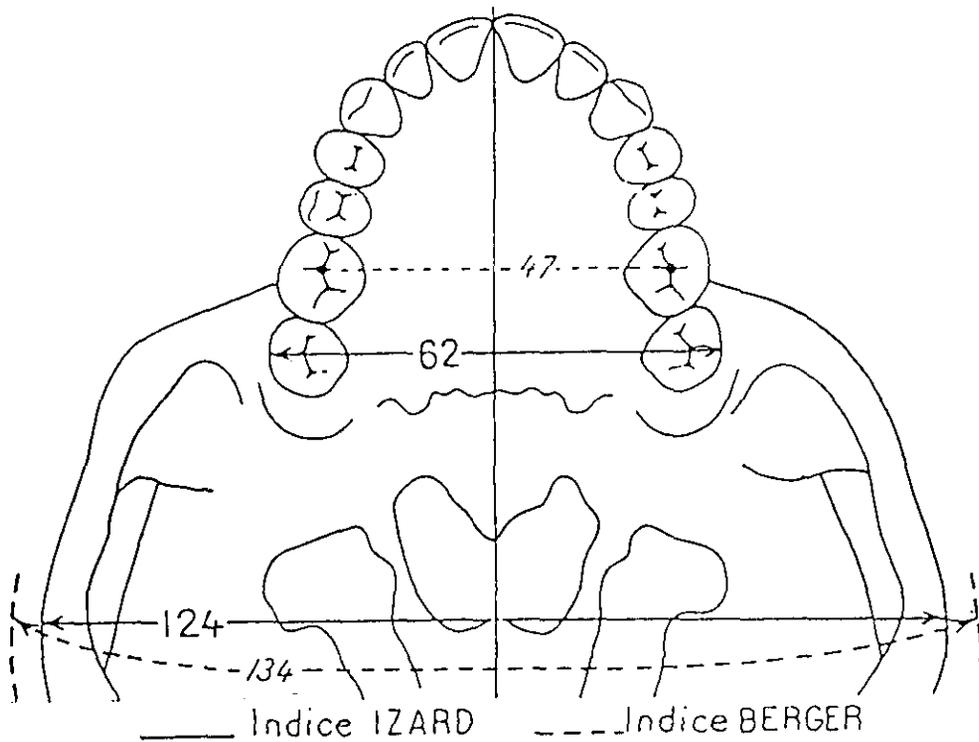


FIGURA 2: Tomada del libro de texto del Dr. Izard (33).

La relación de Berger y la del autor no se excluyen según manifiesta, ya que las dos señalan la influencia que ejerce la anchura facial en la anchura de la arcada.

Continúa refiriéndose a otros autores como Hart que opinan que estas relaciones se dan en las razas puras pero no en la nuestra ya tan mezclada.

Por otro lado cita que el "índice arcada-cara" está admitido en Francia por numerosos ortodoncistas y varios trabajos importantes apoyan este método para el diagnóstico de las dismorfosis transversales, como son los de Köppe, Smidof o Koev. Este último refiere como confirmó en su tesis que en el 80% de los casos el índice oscila entre 48,5 y 51,5.

Puntualiza que tanto en el niño como en el adulto este índice sirve para diagnosticar las dismorfosis transversales: endognatia, exognatia (simétricas y asimétricas). Según el caso, la anchura máxima de la arcada será igual, inferior o superior a la mitad del diámetro bicigomático óseo. (Figura 3).

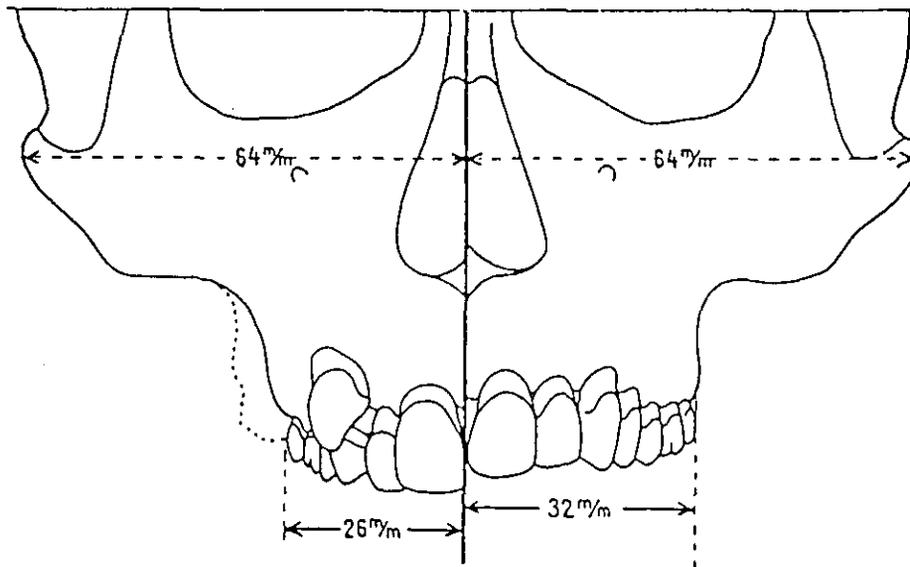


FIGURA 3: Tomada del libro de texto del Dr. Izard (33).

WOODS (45) en 1950 realizó un estudio sobre los cambios que acontecen durante el crecimiento en diversos parámetros transversos de las arcadas y de la cara.

Series radiográficas; anteroposteriores y laterales, se realizaron a los mismos niños a distintas edades y en las mismas condiciones. La muestra fueron 28 sujetos de los cuales 14 eran niñas y 14 niños, a los que se les tomaron las radiografías lateral y frontal de la cabeza con intervalos de 6 meses, desde los 3 hasta los 5 años y a partir de esa fecha solamente anuales.

Pudo comprobar que el diámetro bicigomático aumenta uniformemente desde los 3 hasta los 15 años, lo mismo que el bigoniaco, siguiendo el mismo ritmo de crecimiento en ambos sexos, siendo el tamaño menor en las chicas.

La anchura bimolar superior, tomada a nivel del primer molar permanente, aumentó hasta que éste diente entra en oclusión y continúa posteriormente incrementándose, pero en una proporción muchísimo menor.

Por el contrario en la arcada mandibular, este diámetro medido en el mismo diente, refleja una disminución, hasta que llega a ocluir con el antagonista y posteriormente puede permanecer invariable, incrementarse o disminuir según los casos.

Globalmente todas las medidas fueron más pequeñas en

las mujeres que en los varones.

MEREDITH y col. (46) en 1951 quisieron también comprobar si existía alguna relación entre los parámetros transversales craneofaciales y de las arcadas, como preconizaban algunos autores en sus publicaciones, ya que se demostró como los ortodoncistas, experimentaban recidivas importantes en la anchura de las arcadas, cuando éstas eran sobrexandidas, violándose la relación constitucional predeterminada, entre la anchura de la cara y la anchura de las arcadas.

La muestra fueron 82 niños de 5 años de edad, americanos de raza blanca, residentes en Iowa y 64 pudieron estudiarse también a los 7 años.

Sobre los modelos se realizaron las siguientes medidas: distancia máxima horizontal entre las superficies bucales de los segundos molares temporales maxilares; distancia mínima horizontal entre las superficies linguales de los mismos dientes; distancia mínima horizontal entre las superficies linguales de los caninos y segundos molares deciduos mandibulares.

Los resultados fueron los siguientes: el índice arcada-cara en el percentil 50 fue de 42.7% en los niños de 5 años, y de 41.9% en los de 7 años.

Agrupando la muestra de las dos edades se encontró que el índice era todavía más pequeño (37.7%) y el más alto de los hallados 47.1%.

Manifiestan que obviamente no hay asociación entre las *dimensiones transversas de la cara y de las arcadas*, no avalando estos resultados el índice preconizado por IZARD y pudiendo concluir que ninguna relación estudiada, es particularmente provechosa en el diagnóstico y tratamiento ortodóncico.

Posteriormente en 1954 **MEREDITH** (47) publica los resultados que obtuvo tras un trabajo de investigación sobre crecimiento, que se realizó en la universidad de Iowa entre los años 1937 y 1954.

La media que se obtuvo de la anchura bicigomática a la edad de 6 años fue de 115.8 en niños y de 112.3 mm. en niñas, aumentando un promedio de 2 mm. cada año hasta la edad de 10 años en ambos sexos. La media para las mujeres fue menor que para los varones un promedio de 2.5 mm., si consideramos todo el período que abarca la investigación, desde los 4 hasta los 10 años.

Refiere que si comparamos estos resultados con los *hallados por otros autores en distintas razas*, podemos afirmar que el diámetro bicigomático en los niños de raza negra, así como en los niños del norte de Méjico, no presentan variación respecto de los de

raza blanca, pero el de los niños indios se mostró apreciablemente mayor.

Menciona que también hay evidencias que en la adolescencia hay cambios seculares en la anchura superior de la cara.

En 1960 fue **WARREN** (48) el que trabajó sobre anchuras craneofaciales y de las arcadas, encontrando que las medidas dentarias presentan menor variación que las esqueléticas así como las medidas mandibulares menor que las maxilares.

Comprobó como los parámetros de la arcada inferior no se relacionan con la distancia bigoniaca, mientras que las de la arcada superior presentan correlación con las esqueléticas superiores.

HASPEL (49) en 1962 manifestaba que todas las anchuras esqueléticas estaban correlacionadas entre sí y que las de las *arcadas presentaban mayor correlación con la anchura bimaxilar*, que con las otras medidas transversas esqueléticas.

ADAMS (50) en 1963 comprueba que la manera más fiel para medir la distancia bicigomática es a través de una cefalometría frontal, ya que no es necesario restar el espesor de las partes blandas, siendo incluso más exacta que la medición directa sobre el cráneo.

WEI (51) en 1970 realizó un estudio sobre dimensiones craneofaciales en población china, comparándolas con otras etnias, llegando a los siguientes resultados: los diámetros transversos estudiados son mayores en la población china, que en los norteamericanos de raza blanca.

Todas las dimensiones fueron mayores en los varones y tanto la distancia bicigomática como la bigoniaca, muy similar entre chinos y japoneses.

Encontró que todos los parámetros estudiados estaban correlacionados entre si, aunque a niveles bajos, ya fueran craneales o de las arcadas.

Los diámetros bicaninos maxilar como mandibular estaban significativamente correlacionados, lo que probablemente indicaba que tanto la anchura superior como inferior de las arcadas no presentaban independencia.

BARROS (52) en 1985 realizó un trabajo sobre el índice de Iazard "anchura arcada-cara" en población adulta española, encontrando que dicho índice fue de 49.96, es decir similar al hallado por el autor.

La anchura bicigomática y la bimolar resultaron mayores

en los hombres que en las mujeres y con unos valores muy semejantes a los publicados por Izard.

También en población española, pero esta vez en niños, con un promedio de edad de 6 años, fue donde **RIVERO y col.** (29, 30, 34) en 1987, encontraron que el diámetro bicigomático se correlacionaba con el cefalicotransverso y con el bigoniaco, siendo mas fuerte esta correlación en niños que en niñas.

En la muestra estudiada no se hallaron relaciones lineales significativas, entre los parámetros e índices corporales con los craneofaciales, lo que permite concluir que en dicha muestra no se ha encontrado relación entre los biotipos craneofaciales y los corporales.

Referente a la diferencia existente entre sexos se encontró que eran significativas entre las distancias bicigomática, bigoniaca, cefalicotransversa y glabella- occipital, siendo además estos parámetros significativamente mayores en niños que en niñas.

Tratando de relacionar las arcadas con la estructura craneofacial; **ATHANASIOU y Col.** (53) en 1990 realizaron un estudio sobre telerradiografías frontales de niños con fisura bilateral labiopalatina, encontrando que existían diferencias significativas respecto a los estándar normales salvo en la anchura de la base del

maxilar y los diámetros bimolares maxilar y mandibular, que a los 12 años no presentaban ninguna desviación de los patrones normales.

Tras la investigación realizada sobre parámetros transversos dentofaciales, medidos sobre telerradiografías frontales de cráneo, **ATHANASIOU** y col. (54) en 1992 relatan que dichos parámetros presentaban correlación entre si, y que se incrementaban con el tiempo salvo la anchura bimolar maxilar y la mandibular que permanecían generalmente invariables, no siguiendo el aumento de sus bases esqueléticas.

El dimorfismo sexual sólo se encontró entre los diámetros bicigomáticos y bimastoideo.

ANCHURA DE LAS ARCADAS

El tema de las arcadas ha preocupado a los investigadores desde tiempos muy lejanos, encontrándonos como **HUNTER** (55) en su "Natural History of the Human Teeth", en 1771 escribe lo siguiente: La mandíbula crece en todas direcciones hasta los 12 meses de vida, pero nunca aumenta su longitud entre la sínfisis y los seis dientes anteriores.

HELLMAN (40) en 1927 refiere como las arcadas maxilar y mandibular iban incrementando de tamaño hasta el final de la adolescencia, disminuyendo posteriormente la anchura de las mismas.

CLINCH (56) en 1934 estudió las arcadas desde el nacimiento y examinó a 500 niños en el momento de nacer comprobando que en todos los casos, el rodete mandibular estaba situado por lingual del maxilar y que poseían unas marcas que señalaban los espacios correspondientes a los dientes temporales.

También es importante mencionar que el segmento molar siempre estaba en oclusión y que la sobremordida que aparece en la dentición decidua, depende de si hubo o no anteriormente espacio vertical en la región anterior de los rodetes gingivales.

LEWIS (15) en 1936 estudió ciertos aspectos del crecimiento de las arcadas, fundamentalmente a nivel de sectores anteriores, y llegó a las siguientes conclusiones:

El incremento de la distancia intercanina ocurre en dos fases; una primera al erupcionar los incisivos permanentes y otra segunda durante el recambio de los caninos.

Esto da lugar a que los aumentos en el diámetro bicanino estén condicionados a la suma del material dentario que es siempre mayor en la dentición permanente que en la decidua a nivel de caninos e incisivos.

SILLMAN (57, 58) corroboró los resultados obtenidos por Clinch, afirmando que en todos los recién nacidos examinados el rodete mandibular era distal al maxilar, con promedios de 2.7 mm. en niños y de 2.5 mm. en niñas. El límite de variación de esta relación fue de 0 a 7 mm.

Al aumentar la relación dental de los maxilares, las dimensiones del rodete mandibular se vieron afectadas. Así la profundidad y la anchura anterior, mostraron un incremento, mientras que la anchura posterior (a nivel de segundos molares temporales) disminuyó.

Posteriormente observó que existía relación entre los

patrones de crecimiento de las arcadas y la oclusión.

STRANG (20) en 1949 relacionó los diámetros bicaninos y bimolares con la recidiva tras el tratamiento ortodóncico y refiere como desde que en 1723, Pierre Fauchard introduce el histórico arco de alambre, hasta nuestros días, el tratamiento básico de las maloclusiones ha sido la expansión por lo que la recidiva en la mayoría de los casos era la norma.

Después de hacer una revisión bibliográfica sobre los trabajos de Helman, Twed, Brodie, etc. concluyó que tras las investigaciones anteriores y su experiencia clínica, el crecimiento anterior de los maxilares después de la erupción de los primeros molares permanentes, se completa entre los 5 y 7 años de edad, no pudiéndose lograr cambios óseos con aparatología ortodóncica más que en los procesos alveolares.

Al estudiar los casos en los que el tratamiento y la estabilidad de los mismos había sido correcto, después de varios años sin aparatología de retención, encontró que el factor más significativo en estos resultados fueron los diámetros intermolar (a nivel de los primeros molares permanentes) y el intercanino.

Comprobó que la anchura intermolar mandibular y el diámetro bicanino mandibular de los modelos de estudio de la maloclusión y de los modelos finales, una vez terminado el caso, no

mostraban ninguna variación o a lo sumo muy pequeña.

Después de medir gran número de casos, tanto de los que fueron estables como de los que presentaban recidivas, llegó a las siguientes conclusiones:

Los dientes clave que determinan si la posición de un diente está en armonía con las fuerzas musculares son el canino y el primer molar permanente mandibulares.

Se consigue un tratamiento estable cuando la anchura a nivel del primer molar permanente y el canino mandibulares se mantienen inviolables.

La forma de la arcada y la posición de los dientes maxilares, se rige por la forma de la arcada mandibular y la posición de sus dientes, ateniéndose a los dictados de un buen balance muscular.

Cuando es imposible llegar al alineamiento deseado de los incisivos, dentro del hueso basal sin mover el canino mandibular labialmente y el molar bucalmente, la extracción está definitivamente indicada.

Concluyendo, para el autor es importantísimo que tanto las anchuras intercanina como la intermolar mandibulares sean las mismas al principio como al final del tratamiento.

SPECK (59) ya en 1950 afirma que la longitud de la arcada es casi siempre mayor en la dentición decidua que en la permanente, pero los seis dientes anteriores permanentes inferiores ocupan mayor longitud de arcada que sus predecesores en la arcada inferior.

También comprobó en su estudio como la forma de la arcada cambia en el período de transición, pasando a ser más ancha y aplanada en el segmento anterior y con un diámetro mayor en el posterior.

BAUME (60, 61, 62) en 1950 realizó un estudio sobre los modelos de 60 niños, antes y después de la erupción de los primeros molares permanentes, para analizar el comportamiento fisiológico de la migración dentaria, comprobando que en ninguno de los casos, hubo alteración a nivel de la anchura intercanina, medida a nivel de las superficies distales de los mismos y que permanecía constante, después del cambio en el escalón dental.

En contraposición la distancia bicanina se incrementaba una vez erupcionados los incisivos permanentes en ambas arcadas.

Para dicho estudio dividió la muestra en estadíos, según el momento de erupción en que se encontraban los incisivos: estadío 1 -dentición temporal completa, estadío 2- primeros incisivos

permanentes erupcionados, estadio 3 -todos los incisivos permanentes erupcionados.

El resultado fue el siguiente: el incremento medio de la distancia intercanina fue mayor en la arcada superior que en la inferior, y además mayor en los casos en que previamente la dentición decidua no presentaba diastemas.

En 1951 **CLINCH** (63) llega a conclusiones similares, comprobando que la distancia intercanina se incrementa después de la erupción de los incisivos permanentes, tanto en la arcada mandibular, como en la arcada maxilar.

También pudo constatar que en la arcada inferior, parte de este incremento se debía a la inclinación labial de los caninos.

El mayor aumento registrado en la anchura de la arcada, y en la profundidad de la misma, ocurrió durante la erupción de los incisivos permanentes e incrementos muy pequeños en el resto de los períodos examinados.

Los diastemas entre incisivos y caninos temporales se hallaron más comúnmente en el maxilar superior, mientras que en la mandíbula se sitúan entre el canino y el primer molar.

BROWN y DOUGAARD-JENSEN (64) en 1951 realizaron un estudio con la finalidad de examinar las modificaciones de la dentición *en edades evolutivas desde los 13 hasta sobrepasar los 20 años.*

Midieron la anchura y profundidad de arcada, el grado de apiñamiento incisivo y las relaciones oclusales de los primeros molares y caninos definitivos.

Estas dimensiones mostraron una disminución a través de los años, tendencia a cerrarse los diastemas e incluso a producirse apiñamientos masivos y también a pasar de una relación oclusal de clase II a los 11-12 años a una clase I a los veinte.

BURSON (65) en 1952 refiere las conclusiones a las que llegó tras el trabajo que realizó, con el fin de comprobar los cambios que ocurren durante el crecimiento, en la arcada mandibular a nivel de la distancia bicanina.

El material utilizado fueron 239 series de modelos pertenecientes a 24 niños tomados desde los 2 hasta los 21 años.

Constató que hay un amplio rango de variabilidad en las tendencias individuales, confirmando las múltiples investigaciones anteriores. No hay ninguna regla general concerniente al momento,

duración o incremento en la dimensión de la distancia bicanina madibular.

También encontró que los futuros aumentos o disminuciones en esta dimensión no son fácilmente predecibles, en relación a evaluar un problema ortodóncico, debido a que es muy variable en cada individuo.

Para **BARROW** y **WHITE** (66) en 1952 la distancia intercanina crece desde los 5 hasta los 9 años, pero en la mayoría de los casos hay una disminución de la misma a partir de los 14 años.

No obstante, la distancia intermolar se incrementa entre los 7 y los 11 años, continuándose con una leve disminución a partir de esa edad y hasta los 15 años, debido, según su opinión, a la mesialización de los primeros molares permanentes, tras el recambio de los segundos molares temporales.

Respecto a la anchura de las arcadas a nivel de los primeros molares permanentes, en 1954 **MEREDITH** y **COX** (67) publicaron los resultados obtenidos en niños de 9 años, tomándose las siguientes medidas, distancia mínima entre las superficies linguales, y máxima distancia entre las superficies bucales, tanto a nivel de caninos como de molares.

Encontraron que la distancia mínima entre los primeros molares permanentes, referida a ambas arcadas y a ambos sexos fue de 32.5 mm. y la transversa máxima de 53.5 mm.

En cada dimensión bimolar, el arco mandibular fue más estrecho que el arco maxilar. El promedio que se obtuvo reflejaba que el maxilar excede a la mandíbula en 2.8 mm. en varones y 3.0 mm. en mujeres en las medidas tomadas a nivel vestibular, siendo estos valores menores para las linguales.

Para ambas dimensiones el promedio resultante reflejó que los chicos tienen arcadas más anchas que las chicas. Cuantitativamente la distancia obtenida en las superficies vestibulares son menores para las mujeres.

Siguiendo con la misma línea de investigación **MEREDITH** y **HOPP** (68) en 1956 publicaron que la anchura máxima vestibular entre los segundos molares temporales, es distinta dependiendo de la *forma de la arcada, la edad y el sexo.*

La arcada maxilar es un poco más variable que la arcada mandibular, siendo la desviación estándar de 2.3 mm. y 1.9 mm. respectivamente.

Los cambios en las anchuras de las arcadas entre los 4 y los 8 años son muy distintas entre un niño y otro pudiendo

comprobarse que algunos individuos presentan la misma anchura a esas edades, mientras que en otros niño los incrementos en la anchura superaban los 3.5 mm. en estos 4 años de intervalo.

HOLCOMB y MEREDITH (69) en 1956 estudiaron la anchura bicanina tanto en dentición decidua como mixta primera fase, entre las edades de 4 y 8 años y en las arcadas maxilar y mandibular, concluyendo que va aumentando con la edad, en las dos arcadas, en ambos sexos y en los dos diámetros medidos. El promedio fue de 2.6 mm. A los 4 años es 1.2 mm. menor en las niñas que en los niños.

El aumento de la distancia bicanina fue más variable en el maxilar que en la mandíbula y en ambas arcadas presenta más variación entre los 4 y 5 años, que entre los 7 y los 8, estando relacionada, para los autores, con el estado de recambio de los incisivos permanentes.

Obtuvieron que el promedio de incremento en la distancia bicanina entre los 4 y los 8 años fue de 2.6 mm.

Asimismo, a esas edades mencionadas, existe una relación fuertemente positiva entre los diámetros bicaninos de las arcadas, moderadamente positiva entre el diámetro bicanino en los dos arcos, baja en cuanto a los cambios que ocurren desde los 4 hasta los 8 años en las dos arcadas y poca relación entre la anchura bicanina y la bizygomática. No encontraron relación entre la anchura bicanina

a los 4 años y los cambios que ocurren en la misma entre los 4 y los 8 años.

KNOTT (70) en 1961 encontró que la anchura bimolar aumentaba tanto en el maxilar superior como en la mandíbula, desde los 9 años hasta el final de la adolescencia en ambos sexos, pero individualmente se presentaban variaciones y los resultados en mujeres mostraron mayor grado de dispersión.

STEADMAN (23) ese mismo año estudió las arcadas tras ser sometidas a tratamiento ortodóncico, revelando que la distancia intermolar era modificable, siempre que existiera un balance con la musculatura intra y extraoral.

Para **WALTER** (71) en 1962 la anchura bicanina se comporta muy similar tanto en los casos tratados con extracciones como en los que no fueron sometidos a ellas, aumentando, en un poco más de la mitad de los casos y disminuyendo en un tercio.

Con la anchura bimolar no ocurría lo mismo invirtiéndose la *proporción de incremento y disminución* según fueran casos sometidos a extracciones o no.

Ya **MOORREES** y col. (16) en 1963 tras sus investigaciones corroboran los resultados de estudios anteriores, comprobando que durante la erupción de los incisivos permanentes, la anchura de la arcada tomada a nivel de los caninos y la profundidad de la misma se incrementan. El promedio fue de 1 mm. en la arcada superior y algo menos en la mandíbula para la profundidad, mientras que la anchura aumentó un promedio de 3 mm. tanto en el maxilar como en la mandíbula durante el período de transición de los incisivos en ambos sexos.

RICHARDSON y **BRODIE** (72) en 1964 al relaciona la base esquelética, el proceso alveolar y la arcada dentaria, constataron que no había correlación entre la base y el proceso alveolar. Solo encontraron una pequeña disminución en la base ósea en el período de transición de dentición mixta a dentición permanente. La secuencia de erupción de los dientes durante el recambio, sí influyó en el patrón de remodelación de la base esquelética.

Por otra parte, sí hubo correlación entre el proceso alveolar y la arcada dentaria.

También **MILLS** (73) en 1964 quiso comprobar que diferencias presentaban respecto al tamaño de los dientes, la anchura y la profundidad de arcada, en adultos jóvenes con o sin apiñamiento dentario y que no hubiesen sido sometidos a tratamiento ortodóncico.

La anchura de la arcada se midió a nivel de las cúspides de los caninos, primeros y segundos premolares. La muestra incluía 230 varones de edades comprendidas entre 17 y 21 años, seleccionados para el estudio bajo las premisas de una neutroclusión a nivel molar, sin complicaciones como mordida abierta o sobremordida y sin que faltara ningún diente, excluidos los cordales.

Los resultados indicaron una relación significativa entre la anchura de la arcada y el alineamiento dentario, correspondiendo valores más bajos, en cuanto a la anchura, a las arcadas que presentaban apiñamiento.

No se encontró diferencia en cuanto a la longitud de arcada, entre los casos de buen o mal alineamiento.

Las diferencias en los diámetros mesiodistales de los incisivos bien o mal alineados eran prácticamente inexistentes.

SILLMAN (74) en 1964 tras el estudio realizado comunicó que el mayor incremento en la anchura bicanina maxilar ocurre desde el nacimiento hasta los 4 años. Posteriormente hasta los 12 años, el aumento en esta dimensión es pequeña y a partir de esta edad no hay evidencia de cambios significativos.

En la mandíbula los cambios son similares hasta los 8

años, a continuación hay una progresiva disminución hasta los 12 años y posteriormente permanece prácticamente estable.

La anchura molar aumenta en el maxilar hasta los 12 años y ligeramente hasta los 16, no encontrando cambios a partir de dicha edad.

La mandíbula se diferencia del maxilar en que los incrementos son diferentes entre los 8 y 12 años y los 12 y los 16 años.

Por otra parte **MOORREES** y col. (17, 18) en 1965 continuando con sus investigaciones sobre las arcadas, realizaron un trabajo para conocer los cambios que acontecen en las dimensiones de las arcadas, relacionados con la edad dentaria y la edad biológica del individuo.

La anchura de la arcada se midió a través de la anchura bicanina, a nivel de las cúspides o de las facetas de las mismas, si por el uso se hubieran desgastado.

La muestra eran niñas y niños de edades comprendidos entre 3-5 años y 16-18 años.

Obtuvieron que el aumento de la anchura en la arcada, es mínima antes de la erupción de la dientes permanentes, siendo

entre 0.2-0.3 mm. La media en la fase de crecimiento es de 3.0 mm. en cada una de las arcadas y en cada uno de los sexos durante el período de transición de los incisivos. Además en el maxilar nos podemos encontrar con un incremento promedio de la anchura de la arcada de 1.5 mm. después de la erupción de los caninos, pero este aumento no ocurre en la mandíbula.

Los incrementos en el diámetro bicanino y en la profundidad de arcada durante la erupción del incisivo lateral permanente, proporcionan espacio suficiente para el alineamiento de los dientes anteriores, en el maxilar pero no en la mandíbula.

Los cambios en la longitud y en la anchura de la arcada, obtenidos en la investigación, son también consecuentes con los patrones del espacio disponible en el sector anterior.

Por otra parte el incremento en la profundidad de arcada, sólo ocurre en el maxilar y cuando hay suficiente espacio para la erupción de los incisivos. Posteriormente se cierran los espacios entre los caninos y molares temporales debido a la migración mesial del primer molar permanente, reflejándose como un acortamiento en la profundidad de arcada.

Años más tarde **MOORREES** y col. (19) en 1969 siguiendo con la misma línea de investigación, estudian los cambios en las dimensiones de la dentición normal y de las arcadas, en relación

al crecimiento y a la erupción dentaria, verificando que la anchura de la arcada no cambia de los 4 a los 6 años, aunque aumenta considerablemente 3 mm. tanto en la mandíbula como en el maxilar, en el momento de la transición dentaria al erupcionar los incisivos permanentes.

En la segunda fase de la dentición el canino se alinea debido a los espacios de deriva existentes, que son mayores en la mandíbula (2.2 mm.) que en el maxilar (1.2 mm.)

Respecto a la profundidad de arcada, se encontró que hay una leve disminución antes de la erupción del primer molar permanente por cierre de los espacios entre los molares deciduos, así como un pequeño aumento al erupcionar los incisivos permanentes en el maxilar, pero despreciable en la mandíbula. Otra disminución en la profundidad de arcada, ocurre, después del recambio de los molares temporales, sobre todo del segundo molar temporal. La suma de la primera y segunda disminución exceden al incremento asociado a la erupción de incisivos, por lo que la profundidad de arcada es menor a los 18 años.

En la distancia intercanina los cambios también ocurren durante la erupción de los incisivos, con un aumento de la misma, y excepto en el maxilar que también hay un pequeño incremento al erupcionar el canino. El despreciable aumento de la distancia intercanina se suele completar al erupcionar totalmente el lateral permanente.

HERNANDEZ (75) ese mismo año quiso averiguar que relación había entre el diámetro bicanino y la sobremordida, comprobando que la recaída de la sobremordida era mayor en los casos en los que se disminuyó la distancia bicanina mandibular con la terapéutica.

Para **SANIN** y **SAVARA** (76) en 1971 las discrepancias en el tamaño dentario, pueden dar lugar a apiñamientos en los incisivos mandibulares y desplazamientos labiales en los caninos.

LAVELLE y col. (77) en 1971 quisieron averiguar si había diferencias significativas en las dimensiones de las arcadas entre varios grupos étnicos, confirmando, tras su estudio, que los resultados no fueron estadísticamente significativos.

Después de un estudio realizado en pacientes tratados ortodoncicamente **COSTA DEL RIO** (24) en 1972 comprobó al analizar el resultado de la expansión de las arcadas, que ésta es posible realizarla y mantenerse en gran parte con los años.

Expansiones entre 2 y 5 mm. se han mantenido a nivel de molares superiores en un 71 % y en los inferiores en un 54% de los casos.

Expresa que aunque sólo se consiguiesen expansiones estables de 2 mm. en el 50% de los pacientes, evitaríamos muchas extracciones.

DEKOCK (78) en 1972 estudió las alteraciones que ocurren en la anchura y profundidad de la arcada en el período comprendido entre los 12 años y la edad adulta.

Concluyó que en los varones se apreciaba un pequeño aumento, estadísticamente significativo, en la anchura de las dos arcadas, a nivel de los primeros molares permanentes, entre los 12 y 15 años, pero no entre los 15 y los 26 años, por lo que el incremento encontrado entre los 12 y los 26 años, se debía al anteriormente mencionado. En las mujeres no hubo aumento estadísticamente significativo.

Los resultados que obtuvo **KNOTT** (79) en 1972 para los *diámetros transversales de las arcadas, dentro del marco de una de las líneas de investigación de la universidad de Iowa* fueron los siguientes:

El tamaño de la arcada dental fue mayor para los varones que para las mujeres, siendo el promedio de 1.0 mm. para la distancia intercanina y de 3.0 mm. para la anchura a nivel de los segundos molares temporales o en los segundos premolares tanto en el maxilar como en la mandíbula.

Durante el período de transición, la media sólo varía alrededor de 1.0 mm. entre los segundos premolares con respecto a la anchura medida a nivel de los segundos molares temporales.

Además comprobó que los cambios entre los estadios respecto a las anchuras de las arcadas fueron similares tanto para varones como para mujeres.

Para la mayoría de la muestra el diámetro máximo bicanino en ambas arcadas, mostraba pequeños cambios una vez alcanzado el período de dentición permanente.

En la arcada mandibular los aumentos en dicha anchura ocurrían en su mayor parte, antes de la erupción de los caninos permanentes.

Los patrones de cambio para la anchura entre los segundos molares temporales y los segundos premolares, muestra cierta disminución.

BISHARA y col. (21) en 1973 realizaron un trabajo con el propósito de investigar la estabilidad de la anchura intercanina tanto en el maxilar como en la mandíbula y la recidiva de la sobremordida y del resalte tras el tratamiento ortodóncico.

La conclusión más evidente de este trabajo fue que la

recidiva de la sobremordida, del resalte y de la anchura intercanina es una realidad.

Es mayor la recidiva de la sobremordida que la del resalte, pero en ningún caso se llegó a los valores iniciales.

La anchura intercanina maxilar fue más estable que la mandibular.

En la mayoría de los casos de extracciones, los caninos mandibulares se mueven distalmente algo. Se desplazan a un área más ancha en la arcada, de la que ocupaban en su posición original.

Se constató que la tendencia del diámetro bicanino mandibular era la recidiva hacia su dimensión original, pero no necesariamente a ocupar su posición primitiva.

También **LEWIS** (80) éste mismo año afirma que durante el tratamiento ortodóncico es fundamental mantener la distancia intercanina y la *curvatura original* de los incisivos de la arcada inferior, porque si no la recidiva es la regla una vez retirados los aparatos de retención.

Para **SANIN** y **SAVARA** (81) en 1973 hay desplazamientos labiales de los caninos que ayudan a una mejor

alineación del sector anterior durante el recambio.

VAN DER LINDEN (82) en 1974 refiere que el crecimiento postnatal del sector anterior de los maxilares, tanto en sentido transversal como en el sagital, ocurren en su mayor parte entre los 6 u 8 meses de vida. La mayor parte de este crecimiento tiene lugar antes de la erupción de los dientes.

La investigación abarcaba un período de tiempo que comprendía desde el nacimiento de los individuos hasta los 14 años de edad.

En las curvas obtenidas sobre la anchura de la arcada, se observó como la distancia intercanina maxilar aumentaba hasta los 11 meses, mientras que la distancia intercanina mandibular incrementaba hasta los 12 meses.

Manifestaba que el que continúe el crecimiento en la *mandíbula, cuando ha terminado en el resto del complejo craneofacial*, da lugar al apiñamiento terciario de los dientes y que la cantidad de crecimiento espontáneo que tiene lugar en las dimensiones de las arcadas, no puede predecirse.

Cita como en los trabajos de Moorrees, se constata que el promedio de incremento en la anchura de la arcada dentaria es limitado; no obstante los cambios individuales varían

considerablemente.

SHAPIRO (22) en 1974 llega tras su investigación sobre arcadas tratadas ortodóncicamente a conclusiones similares a las de sus predecesores.

Comprobó que tras 10 años de haber sido retirados los aparatos de retención, la longitud de arcada había disminuido y la anchura intercanina mostró una fuerte tendencia a volver a sus dimensiones primitivas, aunque significativamente habría mayor tendencia a mantener una cierta expansión en el diámetro bicanino en los casos de Clase II división 2^a.

Para la anchura bimolar, los resultados mostraron que disminuye menos en los casos de extracciones que en los casos sin extracciones, pero también la tendencia fue a volver a las dimensiones pretratamiento.

No obstante analizando la recidiva de los casos tratados, **GARDNER** y **CHACONAS** (25) en 1976 encontraron que la distancia intercanina, aunque se incrementa durante el tratamiento, tiene una fuerte tendencia a recuperar sus dimensiones primitivas, mientras que la intermolar aumenta y se mantiene bastante estable posteriormente.

También **MOYERS** y *col.* (83) en 1976 presentan los resultados a los que llegaron tras la investigación realizada sobre el desarrollo de la oclusión, en el centro de crecimiento de Ann Arbor.

La anchura de las arcadas la midieron con el "optocón" y fue considerada la menor entre los centroides de los dientes.

En esta investigación la anchura bicanina maxilar aumentó hasta los 10 años, presentando a continuación un ligero descenso, mientras que en la mandíbula observaron una curva más irregular con períodos de incremento y disminución.

Respecto a la distancia bimolar tanto en la arcada superior como en la inferior aumentó en los varones siendo más irregular el comportamiento en las mujeres.

PRAHL-ANDERSEN Y **KOWALSKI** (84) en 1976 encontraron en niños con dentición mixta que existía dimorfismo sexual en varios *parámetros dentofaciales y sobre todo en el tamaño de la mandíbula.*

Respecto al crecimiento transversal del maxilar superior **BJÖRK** y **SKIELLER** (85, 86) en 1977 comprobaron a través de la técnica con implantes metálicos, que este es debido fundamentalmente al crecimiento sutural, con un promedio de 6.9

mm., entre los 4 y los 17 años.

Respecto a la anchura de la arcada, constataron que el *aumento a nivel de los primeros molares, fue dos veces más variable* que el incremento en la anchura maxilar a nivel de la sutura media palatina, indicando la gran influencia que ejercen los mecanismos compensatorios, en el desarrollo de la arcada dentaria.

En la distancia bicanina, encontraron un incremento promedio de 3.1 mm. entre los 4 años y la edad adulta.

LEIGTON (87) en 1977 realizó una investigación sobre modelos que se tomaban anualmente a niños desde el nacimiento hasta los 15 años.

Comprobó que en todos los casos el rodete gingival superior es un poco más ancho que el inferior y más protusivo y que hay un marcado crecimiento en la anchura del paladar y de los procesos alveolares, durante los 6 primeros meses de vida, *continuándose posteriormente el crecimiento, distalmente a este proceso alveolar, para acomodar a los dientes que tienen que erupcionar. Sólo un modesto incremento en la anchura del paladar se puede esperar, cuando los dientes permanentes erupcionan.*

En la arcada inferior el aumento de la anchura fue menor.

Respecto a la longitud de arcada se pudo comprobar que a los 15 años es un poco mayor que la que se tiene a los 3 años.

RÖNNERMAN y THILANDER (88) en 1978 confirmaron que los pacientes que habían sufrido una pérdida prematura de molares temporales presentaban menos anchura del diámetro bimolar maxilar.

En la mandíbula tanto el diámetro bimolar como el bicanino resultaron menores y estadísticamente significativos.

En la investigación que realizaron **HARRIS y SMITH (89)** en 1980 sobre la influencia de la herencia en la oclusión y en los diámetros de las arcadas, obtuvieron que la oclusión estaba poco afectada por los factores genéticos, mientras que los valores de las anchuras de las arcadas son debidos en un 60% a la herencia.

ROBERTS y ADAIR (90) en 1981 comprobaron que entre los 3 y 4.5 años de edad tanto la anchura intermolar como la bicanina fue mayor en niños de raza negra que en niños de raza blanca.

Siguiendo con la investigación **HARRIS y SMITH (91)** 1982 encontraron una alta correlación entre las distancias intercaninas e intermolares, pero moderada entre los diámetros bicaninos superior

e inferior.

VAN DER LINDEN (92) en 1983 encontró en la *investigación realizada en población caucásica europea* que la distancia bicanina maxilar aumentaba en el período estudiado, mientras que en la mandíbula incrementaba hasta el momento de la erupción de los caninos definitivos, seguido de una etapa de ligera disminución, para luego permanecer relativamente constante.

La anchura bimolar en ambas arcadas poseía una tendencia a aumentar de tamaño.

HOWE y col. (93) en 1983 realizaron un estudio sobre el apiñamiento dentario y su relación con el tamaño de los dientes y de las arcadas.

Las anchuras de las arcadas se registraron a nivel de los primeros molares, primeros y segundos premolares y caninos permanentes, tomándose medidas bucales y linguales.

La anchura de la arcada resultó ser mayor en el grupo que no poseía apiñamiento, tanto si se medía a nivel bucal como a nivel lingual.

La única medición transversal que resultó no ser

significativa en el maxilar superior fue la anchura bicanina en varones, y en la arcada inferior tampoco este parámetro resultó ser estadísticamente significativo.

Para **NANDA** (94) en 1983 el aumento en las dimensiones transversas de las arcadas, ocurre dos años antes en la mandíbula que en el maxilar, y generalmente también dos años antes en las mujeres que en los hombres.

El incremento coincide con la erupción de los incisivos y alcanza su máximo en el momento de la exfoliación de los caninos.

BROWN y col. (95) en 1983 refieren que en el estudio que realizaron sobre cambios de las dimensiones de las arcadas, durante el crecimiento, en aborígenes australianos, la anchura bimolar no presentaba un patrón de variación uniforme entre los 6 y 19 años, pero sí apreciaron una ligera tendencia a la disminución, al final de la adolescencia.

En ese mismo período de edad la distancia bicanina aumentó hasta los 10 años, permaneciendo el valor constante hasta los 14 años, donde se apreció un ligero aumento hasta los 16 años, seguido de una posterior disminución.

SAMPSON y RICHARDS (96) en 1985 comprobaron que el diámetro bicanino como el bimolar eran menores en dentición decidua primera fase que en la dentición permanente en la mandíbula.

BERG (97) en 1986 encontró que la distancia intermolar en ambas arcadas dentales, era mayor en pacientes sin apiñamientos que entre los que presentaban apiñamientos, pero sin que estadísticamente fuera significativo. Lo mismo ocurría con la distancia intercanina.

BURNS y KERR (98) en 1986 comprobaron que la impactación del cordal inferior no tenía relación con la anchura de las arcadas, siendo los valores medios similares en ambos casos.

FELTON y Col. (99) en 1987 al estudiar la forma y la anchura de las arcadas en pacientes antes y después del tratamiento *ortodóncico*, comprobaron que no existía predominio de una determinada forma de arcada y que tras el tratamiento tendían a recuperar la primitiva.

Tanto en los pacientes con Clase I como en las de Clase II las distancias intercaninas e intermolares fueron similares, pero finalizado el tratamiento, ambos diámetros resultaron ser mayores.

BALUTA y LAVALLE (100) en 1987 encontraron que después del tratamiento ortodóncico, los pacientes de clase II div. 1°, sometidos a extracciones, presentaban cambios más acusados en las medidas de las arcadas.

BARTUREN y PLASENCIA (101) en 1988 comprobaron en población española que tanto la anchura intercanina como la intermolar, no variaban de manera significativa, entre los 15 y los 18 años de edad. En la mayoría de los individuos hubo una leve disminución.

BISHARA y col. (102) en 1989 revelaron que de la revisión de la literatura puede deducirse que los cambios en los parámetros de las arcadas dentarias ocurren en edades muy tempranas en personas no tratadas y que estos cambios son similares en carácter y magnitud con los encontrados en los pacientes tratados ortodóncicamente.

Tras su investigación llegaron a la conclusión que los cambios en el alineamiento de los dientes es primariamente el resultado de la disminución de la longitud de arcada en el maxilar y la mandíbula.

Estos cambios no tienen una especial relación con ninguna otra variable facial, por lo que la causa es multifactorial

estando asociada con cambios en la altura facial, sobremordida, inclinación de los incisivos, dimensiones de las arcadas y diámetro mesiodistal de varios dientes.

Al comprobar **DIWAN** y **ELAHI** (103) en 1990 las distancias de la arcada maxilar tanto a nivel de caninos como molares comprobaron que los Británicos poseían dimensiones más pequeñas que los Filipinos, Egipcios y Saudies, mientras que los Nigerianos poseían los diámetros más anchos de todas estas etnias con las que se compararon.

MERZ y col. (104) en 1991 realizaron un estudio comparativo entre individuos de raza blanca y negra encontrando que tanto el diámetro bimolar como el bicanino de ambas arcadas, fue mayor en los individuos de raza negra. En la mandíbula la diferencia de ambas medidas no fue estadísticamente significativa.

TEJERO y col. (105) en 1991 encontraron que en dentición temporal, las anchuras intercanina e intermolar de la arcada superior, eran menores en los casos de mordida cruzada, especialmente bilateral y por el contrario, estos diámetros transversales se incrementaban en la arcada inferior para éstos tipos de maloclusiones transversales.

LANUZA y PLASENCIA (106) en 1992 comprobaron que el *diámetro bimolar* a nivel de los primeros molares permanentes, apenas varía entre los dos períodos de dentición mixta, aumentando bruscamente en el período de transición de dentición mixta segunda fase a dentición juvenil, en ambas arcadas, coincidiendo con la fase de *recambio de molares posteriores*, y *prosiguiendo dicho aumento*, aunque menos pronunciado, desde el período de dentición permanente juvenil a dentición adulta.

A nivel de los segundos molares temporales o en su caso los segundos premolares advirtieron que en realidad ocurren dos períodos de incremento de la anchura, el primero entre dentición temporal y primera fase de dentición mixta, y el segundo entre segunda fase de dentición mixta y dentición juvenil. Entre ambos hay un intervalo sin cambios, que coincide con la meseta de la curva de anchura intermolar. Las dos arcadas siguen una evolución paralela hasta el grupo de segunda fase de dentición mixta en que la maxilar supera en crecimiento a la mandibular.

En cuanto a la anchura bicanina, ocurre un gran incremento inicial, entre dentición temporal y primera fase de dentición mixta, coincidiendo con el recambio incisivo, sigue aumentando en menor proporción hasta la segunda fase de la dentición mixta, y entre ésta y la fase de dentición juvenil ocurre un mayor incremento en la arcada superior, relacionado con la erupción de los caninos permanentes. Este incremento es de unos 2 mm.

A partir del grupo de dentición juvenil observaron que ambas arcadas pierden anchura, que quizá se deba a la inclinación hacia labial de las piezas conforme alcanzan la oclusión y a la acción de la musculatura perioral.

RABERIN y col. (107) en 1993 realizaron una investigación sobre dimensiones y formas de arcadas mandibulares en adultos no tratados ortodóncicamente y con oclusión normal, comprobando que la media de la distancia intercanina fue de 26.1 mm. y 25.4 mm. para mujeres y que eran cinco las formas de arcada mandibular más frecuentes.

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

HIPOTESIS.

Casi todos los estándar y parámetros que utilizamos, para realizar nuestros diagnósticos, pertenecen a patrones obtenidos en poblaciones, que tanto, geográfica como socioeconómicamente son diferentes a la nuestra, por lo que parece oportuno conseguir medidas de una población española que nos aproximen más a nuestra realidad.

Por medio de este trabajo se pretende realiza un estudio para hallar los promedios de medidas transversas de las arcadas y de la cara, las eventuales interrelaciones entre ellas, así como el índice de anchura arcada - cara tal como lo describe IZARD, para una nuestra de población española entre 6 y 10 años de edad, que puedan ser de utilidad práctica en la clínica diaria.

OBJETIVOS

- Obtener el valor promedio de la anchura bimolar maxilar.
- Calcular el valor promedio de la anchura bimolar mandibular.
- Determinar el valor promedio de la anchura bicanina maxilar.
- Hallar el valor promedio de la anchura bicanina mandibular.
- Determinar si existen diferencias significativas entre uno y otro sexo.
- Obtener el valor promedio de la distancia bicigomática.
- Hallar el valor promedio de la anchura cefálicotransversa.
- Calcular el valor promedio del diámetro bigoniaco.
- Estudiar si existen diferencias significativa entre uno y otro sexo.
- Hallar el valor del índice transverso "arcada-cara" propuesto por Izard.
- Comprobar si el índice transverso "arcada-cara" propuesto por Izard tiene validez para la muestra estudiada.

MATERIAL Y MÉTODO

El estudio propuesto se enmarca dentro de la línea de investigación desarrollada en el Departamento de Profilaxis, Odontopediatría y Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la U.C.M. "Estudio de la normalidad craneofacial en una población española, durante su proceso de crecimiento y maduración".

Nuestro estudio está incluido en un programa genéricamente denominado "Salud Escolar" que comenzó en 1.981 el Centro de Salud, dependiente del Excmo. Ayuntamiento de Alcalá de Henares, y que comprende a su vez otros subprogramas. Su objetivo es evaluar el estado de la salud escolar (108) desde un marco interdisciplinario que incluye a diversos organismos profesionales.

La selección de los niños participantes en dicho estudio fue hecha por los investigadores del Centro de Salud de Alcalá de Henares, como conocedores de las características sociodemográficas de aquella población, aunque teniendo en cuenta los objetivos del estudio de crecimiento craneofacial propuestos por el Departamento (108).

El estudio socioeconómico de dicha población revela que presenta globalmente las características propias de una ciudad de reciente industrialización.

En los años 60 comenzó su transformación de una ciudad agropecuaria a una ciudad industrial y de servicios, que ha facilitado un notable desarrollo de la demanda de empleo, solamente

satisfecha gracias al incremento de la inmigración.

La procedencia de los inmigrantes se distribuye de la siguiente forma: Castilla la Nueva (52%), Extremadura (13%), Andalucía (12%), Castilla la Vieja (7%), León (5%), Murcia, Aragón, Cataluña y Galicia (2% cada una), y el resto de otras regiones (109, 110).

En cuanto a la estructura de la población, se observa cierta estabilización, con tendencia a la disminución relativa del grupo de menos edad y aumento en el contingente de personas en edades superiores.

El estudio de las profesiones paternas, revela que un 80% de los padres pertenecen al estrato de trabajadores industriales y el resto se reparte de forma decreciente entre comerciantes, administrativos, funcionarios y profesionales liberales (109, 110).

El nivel de instrucción de la población (111) varía considerablemente en función de la edad y el sexo; sin embargo, de forma global puede decirse que un 22,6% no tiene estudios, un 36,48% de la población ha realizado estudios primarios, un 37,16% ha alcanzado estudios secundarios y el porcentaje de personas que ha llegado al nivel de escuelas universitarias o equivalentes alcanza un 3,14%.

La recogida de los datos necesarios se realizó durante los años 1984, 1985, 1986, 1988 y 1989.

La metodología del examen incluía la obtención de:

- Filiación.
- Exploración clínica.
- Serie fotográfica.
- Radiografías de aleta de mordida.
- Telerradiografía posteroanterior y lateral.
- Ortopantomografía.
- Radiografía de muñeca.
- Electromiografía.
- Modelos de estudio.
- Medidas antropométricas.

Con los datos obtenidos tanto en la Facultad de Odontología, como en el Centro de Salud de Alcalá de Henares, se han realizado diversos estudios (26, 27, 29, 30, 112, 113, 114) entre los que figura el presente trabajo.

OBTENCIÓN DE LAS MEDIDAS DE LAS ARCADAS

Los modelos se obtuvieron vaciando con escayola piedra blanca las impresiones que previamente se habían realizado a todos los niños.

Se utilizaron para tal fin cubetas de diferentes tamaños suplementadas con cera y alginato de fraguado rápido que proporcionaba una correcta definición. A continuación se lavaban las impresiones con una lechada de cal y se vaciaban con escayola dura de ortodoncia obteniéndose así los modelos. Posteriormente eran incluidos en unos zocaladores preformados, no enjabonándose.

Se efectuaron registros de la oclusión con ceras de mordida para poder posicionar ambas arcadas.

Una vez zocalados los modelos se procedió a la mediación de los mismos.

La **anchura bimolar** se consideró la máxima hallada entre las superficies vestibulares de los primeros molares permanentes de uno y otro lado de la arcada, tanto para la superior como para la inferior, tal como lo preconiza Izard (32, 33) para poder obtener posteriormente el "Índice transverso arcada-cara". Figura 4.

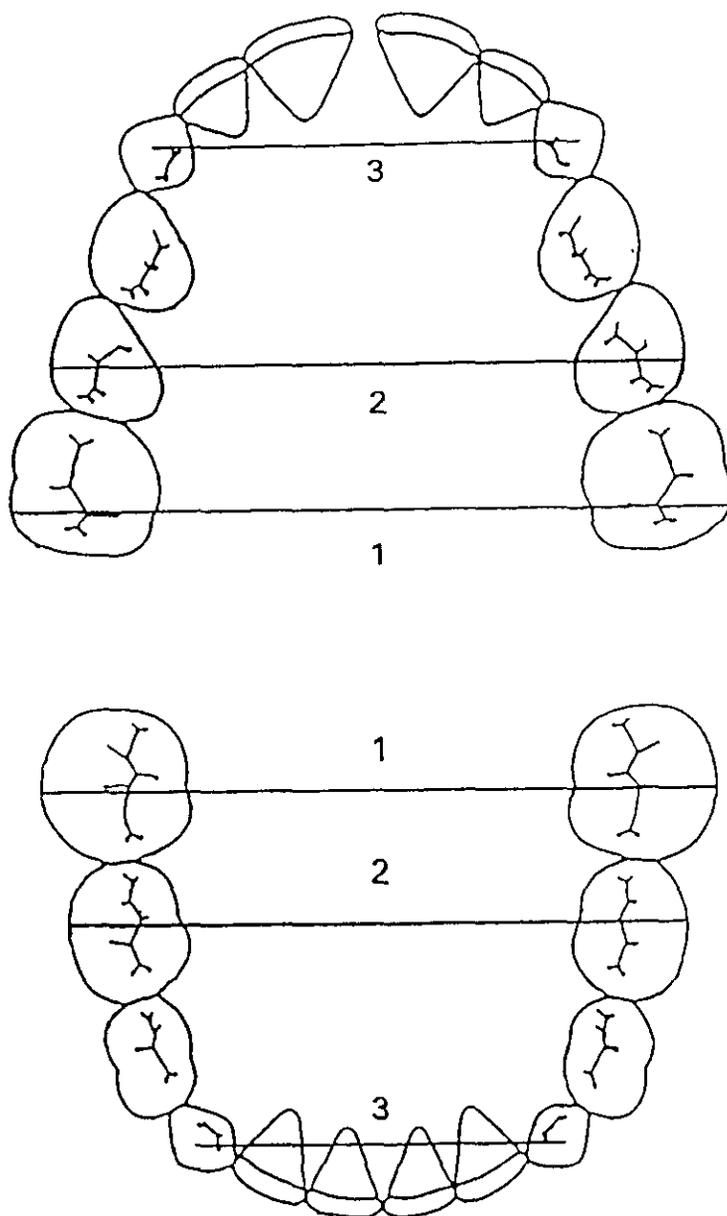


FIGURA 4: Medidas de las arcadas

- 1: Distancia bimolar entre primeros molares permanentes.
- 2: Distancia bimolar entre segundos molares temporales.
- 3: distancia bicanina entre caninos temporales.

Cuando el primer molar permanente no había erupcionado se medía de la misma forma entre los segundos molares temporales. Figura 4.

La **anchura bicanina**, de la arcada maxilar como de la mandibular, se midió entre las cúspides de los mismos y en su defecto, entre el punto medio de las facetas de desgaste de uno y otro lado, como lo precisan los trabajos de Moorrees y cols. (17), Van der Linden (92), etc. Figura 4.

Las mediciones fueron realizadas por el mismo observador con un calibre de puntas finas modelo Zücher con una exactitud de hasta 0.1 mm.

Para reducir el posible error, los diámetros bimolares y bicaninos de todos los modelos fueron medidos dos veces, realizándose posteriormente la media aritmética de los dos valores siempre que la variación fuera menor de 0.5 mm. Si el valor resultaba superior, se repetían las mediciones de nuevo, hasta conseguir reducir el mismo (115).

Los valores promedios obtenidos se anotaron en una ficha (fig. 5), donde además se indicaban el número de historia, filiación del niño, edad (en años y en meses), sexo, así como los valores de las medidas craneofaciales.

Años

Hª:

Bloque:

Edad:

Meses

Fecha de nacimiento:

APELLIDOS:

NOMBRE:

SEXO:

MAXILAR

- Distancia Bimolar *temporal* *permanente*

- Distancia Bicanina

- Incisivos Presentes

52	51	12	11	21	22	61	62

- Molares Permanentes Presentes

16	26

MANDIBULA

- Distancia Bimolar *temporal* *permanente*

- Distancia Bicanina

- Incisivos Presentes

82	81	42	41	31	32	71	72

- Molares Permanentes Presentes

46	36

MEDIDAS CRANEOFACIALES

- Diámetro Cefálico Transverso Máximo

- Diámetro Bizigomático

- Diámetro Bigoniaco

OBTENCIÓN DE LAS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

La obtención de **los diámetros transversos craneofaciales** se realizó con las otras medidas antropométricas, por dos examinadores, cada uno de los cuales repitió el registro dos veces, hallándose posteriormente la media aritmética de los valores pero siempre que el margen del error fuera en este caso menor de 5 mm. Si esto no ocurría, se repetían con el mismo criterio que para los diámetros de las arcadas.

Los valores obtenidos se registraron en una ficha como la que se muestra en la Figura 6.

Las recomendaciones previas a las tomas de registros fueron las siguientes:

- Limpieza, esterilización o desinfección del instrumental.
- Calibración del mismo.
- Calibración de los examinadores en la toma de las medidas.
- Calibración de los puntos anatómicos de referencia.

FICHA SOMATOMETRICA

Nombre: *Apellidos:*

Fecha de Nacimiento: *Lugar de Nacimiento:*

Profesión del Padre: *Profesión de la Madre:*

Lugar de Nacimiento de los Padres:

1. PESO			
2. TALLA			
3. TALLA SENTADO			
4. Ø BIOCROMIAL			
5. Ø BILIOCRESTAL			
6. ENVERGADURA			
7. Ø BIZIGOMATICO			
8. Ø BIGONIACO			
9. Ø NASION-SUBNASAL			
10. Ø SUBNASAL-MENTON			
11. Ø GLABELA-OCCIPITAL			
12. Ø CEFALICO TRANSVERSO MAXIMO			

Para la medición fue utilizado el compás de espesores (4, 33, 116, 117), modelo Harpender, que es un pelvímetro de Baudelocque modificado. Consta de dos ramas o brazos de acero inoxidable en forma de hoz abierta, o signo de interrogación, articulados por su extremo recto. Articulada por un extremo a la rama izquierda va una regla con escala milimétrica que se sujeta a la rama derecha y permite su deslizamiento (4).

La espalda y la cabeza del niño eran apoyadas contra una superficie dura y tomando los brazos arqueados con el pulgar y el índice, se apoyaban las yemas de los dedos junto con el compás sobre los puntos anatómicos de referencia: Eurion, Zigion, Gonion (4, 5, 116).

- Eurion: Punto más saliente del cráneo hacia los lados. Puede estar en el Parietal o en el Temporal.
- Zigion: Punto más extremo de la cara externa del arco cigomático.
- Gonion: Punto más bajo, más posterior y máximo extremo del ángulo mandibular, donde se unen las ramas horizontal y ascendente del maxilar inferior.

Los parámetros craneofaciales por nosotros utilizados para este trabajo fueron los siguientes:

- **Diámetro Cefálico Transverso máximo:** Máxima longitud en el plano transversal entre los puntos más laterales del cráneo. Longitud entre Eurion y Eurion.

- **Diámetro Bicigomático:** Máxima distancia entre los puntos los puntos más laterales de los arcos cigomáticos. Representa la anchura de la cara o anchura Facial.

- **Diámetro Bigoniaco:** Máximo diámetro entre los puntos más laterales de los ángulos goniacos mandibulares.

Para obtener el índice de Iazard arcada cara se restaron 10 mm. al diámetro bicigomático por nosotros medido tal como preconizaba el autor (32, 33).

$$\text{Índice de Iazard} = \frac{\text{D. Bimolar superior} \times 100}{\text{D. bicigomático}}$$

(48.5 - 52)

MUESTRA

De la población que componía el estudio de crecimiento craneofacial, fueron seleccionados para el presente trabajo aquellos niños que se acogían a los siguientes criterios:

- No poseer antecedentes de enfermedades importantes.
- No existencia de deformaciones craneofaciales llamativas.
- No existencia de anomalías notorias en las arcadas dentarias.
- No tener clase III dentaria.
- Ausencia de mordida cruzada unilateral o bilateral.
- No tener historia de tratamiento ortodóncico.
- Poseer dentición temporal o mixta primera fase.
- La ausencia de algún primer molar permanente o segundo molar temporal por caries, también fue considerado como criterio de exclusión.

Ajustándonos a los criterios mencionados, la muestra estaba compuesta por 184 niños de ambos sexos y de edades comprendidas entre 6 años 3 meses (75 meses) y 10 años 10 meses (130 meses).

Atendiendo al sexo y los molares presentes en boca la muestra quedaba distribuida en tres grupos como podemos ver en la tabla I.

- Grupo **A**: Niños y niñas cuyo primer molar permanente no ha erupcionado.
- Grupo **B**: Niños y niñas con el primer molar permanente en boca.
- Grupo **C**: Niños y niñas totales de la muestra, es decir la suma de niños y niñas de los grupos **A + B**

MOLARES ERUPCIONADOS	GRUPO	V	M	T
2º MOLAR TEMPORAL	A	23	9	62
1º MOLAR PERMANENTE	B	74	78	152
TOTAL	C	97	87	184

V: Varones, M: Mujeres, T: Totales.

TABLA I: Distribución de la muestra según el sexo y los molares presentes.

A continuación la muestra se separó por arcadas y teniendo en cuenta el sexo y los incisivos permanentes erupcionados, quedando distribuida como reflejan las tablas II y III.

ARCADA SUPERIOR				
INCISIVOS PERMANENTES ERUPCIONADOS	GRUPO	V	M	T
INC. PERM. 0	1	38	23	61
INC. PERM. 1-2	2	19	23	42
INC. PERM. 3-4	3	40	41	81
TOTALES	4	97	87	184

V: Varones; M: Mujeres; T: Totales.

TABLA II. Distribución de la muestra según el sexo y los incisivos permanentes presentes en la arcada superior.

ARCADA INFERIOR				
INCISIVOS PERMANENTES ERUPCIONADOS	GRUPO	V	M	T
INC. PERM. 0	1	16	5	21
INC. PERM. 1-2	2	30	29	59
INC. PERM. 3-4	3	51	53	104
TOTALES	4	97	87	184

V: Varones; M: Mujeres; T: Totales.

TABLA III: Distribución de la muestra según el sexo y los incisivos permanentes presentes en la arcada inferior.

MÉTODO ESTADÍSTICO Y DISEÑO EXPERIMENTAL.

El estudio de la erupción dentaria, se realizó según un esquema de diseño transversal prospectivo (118,119), sobre escolares de Alcalá de Henares, de una edad comprendida entre 6 y 15 años.

Criterios de empleo de la inferencia estadística.

- Los niveles de significación considerados, lo eran a partir del 5% y 1% es decir, el error tipo I ó α (probabilidad de error I ó p) era del 0,05 y del 0,01 según sea *significativo o altamente significativo*.

- Los test se emplearon a dos colas, de tal modo que aceptamos la hipótesis nula ($H_0: a = b$) en caso de no ser significativo, y la hipótesis alternativa ($H_1: a \neq b$) en el caso de ser significativo.

- Las pruebas estadísticas que se mencionan a continuación se realizaron con un ordenador personal IBM (IBM-PC-XT) y empleando el paquete de programas estadísticos MICROSTA.

Test bioestadísticos.

- Test de Kolmogorov-Smirnov: para estudiar la bondad de ajuste a la normalidad. Solo se aplicó si el tamaño de cada uno de los grupos objeto de estudio era menor de 25, ya que en grupos de mayor

tamaño se puede asumir la distribución normal de la muestra (120, 121, 122, 123).

- Coeficiente de correlación de Pearson: se utilizó con objeto de evaluar la eventual significación o grado de asociación existente entre las distintas variables objeto de estudio (121, 122).

- Test de la t de Student para muestras independientes para compensar las eventuales diferencias entre varones y mujeres (123).

- Análisis de la varianza modelo 1 de un factor (nuestras independientes).

RESULTADOS

EDAD

Se comprobó si los grupos de niños y de niñas eran comparables entre si, para lo que realizamos una t de Student para muestras independientes, resultando **no** significativa, lo que quiere decir que en la muestra el grupo de varones y mujeres eran equiparables entre si.

La edad promedio de los niños y niñas en los que no había erupcionado el primer molar permanente (grupo A), resultó ser de 6 años y 8 meses, 80 meses.

En el grupo que había erupcionado el primer molar permanente, la edad aumentó, siendo de 8 años y 6 meses para los niños, y algo menor, 8 años y 4 meses, para las niñas.

Todos estos valores pueden observarse en la tabla IV.

Una vez confirmado que la edad era equiparable entre ambos grupos, podíamos comparar los resultados que se obtuvieran en uno y otro sexo.

	NIÑOS	NIÑAS		
GRUPO	X ± DE	X ± DE	t	p
A	80.00 ± 3.00	80.00 ± 2.82	0.000	NS
B	102.00 ± 17.22	100.00 ± 18.64	0.785	NS
C	96.00 ± 17.77	97.00 ± 18.66	-0.326	NS

X: Media, DE: Desviación Estándar, t: estadístico de la t de Student. NS: No Significativo. P: Probabilidad de error.

TABLA IV: Edad promedio de la muestra según el estado de erupción de los molares, en ambos sexos.

DIMENSIONES DE LAS ARCADAS

Estudiamos por separado la arcada superior de la inferior, mostrando a continuación los resultados por nosotros encontrados.

1. - ARCADAS SUPERIOR

1.1. - ANCHURA BIMOLAR

Se obtuvieron la máxima, mínima y media en milímetros, así como la desviación estándar de la distancia bimolar entre los segundos molares temporales y entre los primeros molares permanentes.

1.1.1.- ANCHURA BIMOLAR ENTRE LOS SEGUNDOS MOLARES TEMPORALES.

La media de la distancia entre los segundos molares temporales de la arcada superior en niños fue de 48.98 mm. y muy similar tanto en el grupo en el que no había erupcionado el primer molar permanente (grupo A), como en el que dicho molar ya había emergido (grupo B). Tabla V.

La diferencia entre el diámetro máximo hallado y el mínimo fue de 12.10 mm., siendo de 44.20 mm. la distancia mínima y de 55.30 mm. la máxima. Tabla V.

NIÑOS				
GRUPO	N	$\bar{x} \pm DE$ (mm.)	MÍNIMA (mm.)	MÁXIMA (mm.)
A	23	49.01 \pm 2.30	44.10	53.80
B	74	48.97 \pm 2.54	43.20	55.30
C	97	48.98 \pm 2.47	43.20	55.30

N: Número; X: Media; DE: Desviación Stándar; mm.: Milímetros.

TABLA V: Distancia bimolar entre los segundos molares temporales de la arcada superior en niños.

En la tabla VI, podemos comprobar como en las niñas este diámetro resulto ser menor, con valores medios de 46.70 mm., en el grupo que no había erupcionado el primer molar permanente y de 47.78 mm., en el grupo en el cual sí que lo había hecho.

N I Ñ A S				
GRUPO	N	x ± DE (mm.)	MÍNIMA (mm.)	MÁXIMA (mm.)
A	9	46.70 ± 3.06	42.30	51.40
B	78	47.91 ± 2.16	42.80	53.00
C	87	47.78 ± 2.27	42.30	53.00

X: Media; De: Desviación Estándar; mm.: Milímetros.

TABLA VI: Distancia bimolar entre los segundos molares temporales de la arcada superior en niñas.

1.1.2.- DISTANCIA BIMOLAR ENTRE LOS PRIMEROS MOLARES PERMANENTES

La distancia bimolar media medida entre los primeros molares permanentes de la arcada superior, resultó ser de 54.91 mm. en varones y de 53.81 mm. en mujeres, siendo las medidas extremas para estos valores de 49.00 mm. y de 61.70 mm. como lo vemos en la tabla VII.

	N	$\bar{x} \pm DE$ (mm.)	MÍNIMA (mm.)	MÁXIMA (mm.)
NIÑOS	74	54.91 \pm 2.66	49.30	61.70
NIÑAS	78	53.81 \pm 2.46	49.00	59.20

N: Número; x: Media; DE: Desviación Estándar; mm.: Milímetros.

TABLA VII: Distancia bimolar entre los primeros molares permanentes de la arcada superior en niños y niñas.

1.2.- ANCHURA BICANINA

La anchura media, por nosotros encontrada, entre las cúspides de los caninos temporales superiores, fue de 30.83 mm. para los niños y de 30.16 mm., con una distancia máxima de 34.50 mm., y una mínima de 24.50 mm. (Tabla VIII).

También pudimos observar como la distancia máxima hallada, fue la misma para el grupo de chicas que para el de chicos.

	N	$x \pm DE$ (mm.)	MÍNIMA (mm.)	MÁXIMA (mm.)
NIÑOS	97	30.83 \pm 2.00	26.90	34.50
NIÑAS	87	30.16 \pm 2.32	24.50	34.50

N: Número; x: Media; DE: Desviación Estándar mm.: Milímetros.

TABLA VIII: Distancia entre caninos temporales de la arcada superior.

Distribuyendo la muestra teniendo en cuenta que hubieran erupcionado, ninguno, 1 ó 2 , ó, 3 ó 4 incisivos permanentes encontramos que los diámetros bicaninos iban aumentando a medida que emergían los incisivos permanentes como muestra las tablas IX.

NIÑOS		
GRUPO	N	x ± DE (mm.)
1	38	29.93 ± 1.96
2	19	30.93 ± 2.09
3	40	31.44 ± 1.82

N: Número; X: Media; DE: Desviación Estándar; mm.: Milímetros. .

TABLA IX: Valor de la distancia bicanina según el momento de erupción de los incisivos permanentes de la arcada superior, en los niños de la muestra.

La media de la distancia intercanina en el grupo de niños que no había erupcionado ningún incisivo permanente fue de 29.93 mm., en los que habían erupcionado, uno o los dos, incisivos permanentes de 30.93 mm. y en los que habían erupcionado tres o todos los incisivos permanentes de 31.44 mm. (tabla IX).

En las niñas, ocurre lo mismo que en los niños, es decir el diámetro bicanino va incrementando a medida que van erupcionando los incisivos permanentes, como podemos observar en la tabla X.

Los valores medios de la distancia bicanina en las niñas fueron los siguientes: 28.41 mm. en el grupo en el que no había erupcionado ningún incisivo, 30.26 mm. en el grupo que tenían uno o dos incisivos permanentes y 31.09 mm. en el que habían emergido tres o los cuatro incisivos. Estos resultados podemos observarlos en la tabla X.

NIÑAS		
GRUPO	N	x ± DE (mm.)
1	23	28.41 ± 2.93
2	23	30.26 ± 2.34
3	41	31.09 ± 1.67

N: Número; X: Media; DE: Desviación estándar. mm. Milímetros.

TABLA X: Valor de la distancia bicanina según el momento de erupción de los incisivos permanentes de la arcada superior en las niñas de la muestra.

Al realizar el análisis de la varianza para comprobar si la erupción de los incisivos permanentes ejerce influencia en el incremento de la distancia bicanina, obtuvimos un resultado afirmativo y altamente significativo (tablas XI y XII).

NIÑOS					
FUENTE	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	F	p
ENTRE	58.543	2	29.272	8.515	< 0.01
DENTRO	323.153	94	3.438		
TOTAL	381.697	96			

F: Ratio; P: Probabilidad de error tipo I.

TABLA XI: Análisis de la varianza de la distancia bicanina en niños en la arcada superior.

NIÑAS					
FUENTE	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	F	p
ENTRE	106.070	2	53.035	12.439	< 0.01
DENTRO	358.137	84	4.264		
TOTAL	464.207	86			

F: Ratio; P: Probabilidad de error tipo I.

TABLA XII: Análisis de la varianza de la distancia bicanina en niños en la arcada superior.

La erupción de los incisivos ejercen una influencia positiva en el aumento del diámetro bicanino en la arcada superior e inferior tanto en varones como en mujeres, y estadísticamente muy significativa con valores de $P < 0.01$ en la muestra estudiada.

2.- ARCADA INFERIOR

Las distancias transversales estudiadas en la arcada inferior fueron las mismas que las de la arcada superior.

2.1.- ANCHURA BIMOLAR

También en la arcada inferior se comprobó el diámetro bimolar entre los segundos molares temporales y entre los primeros molares permanentes.

2.1.1.- DISTANCIA BIMOLAR ENTRE SEGUNDOS MOLARES TEMPORALES

Los resultados obtenidos para dicho diámetro, tanto en niños como en niñas pueden observarse en las tablas XIII y XIV.

La media de la distancia entre los segundos molares temporales en la arcada inferior, en los niños con dentición temporal, fue de 45.90 mm., mientras que en los que ya tenían dentición mixta primera fase el valor medio hallado fue de 45.86 mm. Cuando observamos el valor en el conjunto de todos los niños de la muestra, resultó ser de 45.90 mm..

NIÑOS				
GRUPO	N	X \pm DE (mm.)	MÍNIMA (mm.)	MÁXIMA (mm.)
A	23	46.03 \pm 2.36	41.40	50.00
B	74	45.86 \pm 2.47	40.90	51.30
C	97	45.90 \pm 2.44	40.90	51.30

X: Media; DE: Desviación Estándar; mm.: Milímetros. N: Número.

TABLA XIII: Distancia bimolar entre los segundos molares temporales de la arcada inferior en niños.

Sin embargo, en las niñas, la media de la distancia entre los segundos molares temporales de la arcada inferior resultó ser mayor en el grupo que se encontraba en fase de dentición mixta. (tabla XIV).

NIÑAS				
GRUPO	N	X ± DE (mm.)	MÍNIMA (mm.)	MÁXIMA (mm.)
A	9	44.43 ± 2.42	41.00	49.20
B	78	44.97 ± 1.88	40.30	49.10
C	87	44.91 ± 1.92	40.30	49.20

N: Número; Media; DE: Desviación Estándar; mm.: Milímetros.

TABLA XIV: Distancia bimolar entre los segundos molares temporales de la arcada inferior en niñas.

2.1.2.- DISTANCIA BIMOLAR ENTRE LOS PRIMEROS MOLARES PERMANENTES

La media del diámetro bimar entre los primeros molares permanentes de la arcada inferior, resultó ser mayor en los niños que en las niñas con valores de 51.88 mm. para los varones y de 50.75 mm. para las mujeres, como se puede observar en la tabla XV.

	N	X \pm DE (mm.)	MÍNIMA (mm.)	MÁXIMA (mm.)
NIÑOS	74	51.88 \pm 2.63	46.00	58.40
NIÑAS	78	50.75 \pm 2.43	44.00	56.00

N: Número; Media; DE: Desviación Estándar; mm.: Milímetros.

TABLA XV: Valores de la anchura bimar entre los primeros molares permanente de la arcada inferior en niños.

2.2.- ANCHURA BICANINA INFERIOR

Los valores medios de la distancia bicanina en la arcada inferior fueron muy similares en niños y en niñas: 24.65 mm. y 24.48 mm. respectivamente, pero tanto la distancia mínima como la máxima, correspondía a las niñas; datos que podemos comprobar en la tabla XVI.

	N	X \pm DE (mm.)	MÍNIMA (mm.)	MÁXIMA (mm.)
NIÑOS	97	24.65 \pm 1.79	21.00	28.00
NIÑAS	87	24.48 \pm 1.81	20.10	29.00

N: Número; Media; DE: Desviación Estándar; mm.: Milímetros.

TABLA XVI: Distancia entre caninos temporales de la arcada inferior.

Para poder comprobar si la erupción de los incisivos permanentes ejercía influencia sobre el aumento de la distancia bicanina, distribuimos la muestra en tres grupos, según el número de incisivos permanentes presentes en la arcada: ninguno, uno o dos , tres o cuatro.

Obtuvimos las medias de los diámetros bicaninos para niños y para niñas quedando reflejadas en las tablas XVII y XVIII.

NIÑOS		
GRUPO	N	X \pm DE (mm.)
1	16	23.76 \pm 1.93
2	30	24.24 \pm 1.77
3	51	25.43 \pm 1.61

N: Número; Media; DE: Desviación Estándar; mm.: Milímetros.

TABLA XVII: Valor del diámetro bicanino según el momento de erupción de los incisivos permanentes de la arcada inferior, en los niños de la muestra.

Podemos observar que en los tres grupos los valores hallados son menores en las mujeres que en los varones.

NIÑAS		
GRUPO	N	X \pm DE (mm.)
1	5	22.86 \pm 1.97
2	29	24.06 \pm 1.81
3	53	24.96 \pm 1.68

N: Número; Media; DE: Desviación Estándar; mm.: Milímetros.

TABLA XVIII: Valor del diámetro bicanino según el momento de erupción de los incisivos permanentes de la arcada inferior, en las niñas.

Al realizar el análisis de la varianza para comprobar si la erupción de los incisivos permanentes ejercía influencia en el incremento de la anchura bicanina, obtuvimos un resultado afirmativo y con un valor de $p < 0.01$, es muy significativo. Tablas XIX y XX.

NIÑOS					
FUENTE	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	F	P
ENTRE	49.875	2	24.938	8.463	
DENTRO	276.988	94	2.947		<0.01
TOTAL	326.863	96	27.895		

F: Ratio; P: Probabilidad de error tipo I.

TABLA XIX: Análisis de la varianza de la distancia bicanina en niños en la arcada inferior

NIÑAS					
FUENTE	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	F	P
ENTRE	30.018	2	15.009	4.972	<0.01
DENTRO	253.589	84	3.019		
TOTAL	283.607	86	18.028		

F: Ratio; P: Probabilidad de error tipo I.

TABLA XX: Análisis de la varianza de la distancia bicanina en niños en la arcada inferior.

DIMORFISMO SEXUAL

Halladas la media y las desviaciones estándar de los diámetros de las arcadas, quisimos averiguar si existía dimorfismo sexual, estudiando de nuevo la muestra teniendo en cuenta la emergencia o no del molar permanente.

En los niños, en los que no habían erupcionado todavía el Primer Molar Permanente, sólo encontramos dimorfismo sexual a nivel de la distancia entre los segundos molares temporales superiores con un valor de $P < 0.05$, es decir significativo, pero no altamente significativo como podemos ver en la tabla XXI.

También podemos observar que todos los valores son mayores en los niños que en las niñas.

	NIÑOS	NIÑAS		
DISTANCIA	X ± DE	X ± DE	t	p
BIMOLAR-ES	49.01 ± 2.31	46.70 ± 3.06	2.324	NS
BICA-S	29.75 ± 2.01	29.01 ± 2.48	.875	<0.05
BIMO-EI	46.03 ± 2.36	44.43 ± 2.41	1.709	NS
BICA-I	24.23 ± 1.87	23.98 ± 1.49	.327	NS

X: Media; DE: Desviación Estandar; t: estadístico de la t de Student; P: Probabilidad de error tipo I; NS: No significativo.

BIMOLAR-ES: Bimolar entre segundos molares temporales superiores; BICA-S: Bicanina superior; BIMO-EI: Bimolar en segundos molares temporales inferiores; BICA-EI: Bicanina inferior.

TABLA XXI: Dimorfismo sexual en niños con dentición temporal.

Cuando analizamos la muestra de los niños y las niñas en los que ya había erupcionado el Primer Molar Permanente encontramos que todos los diámetros de las arcadas que estamos estudiando son mayores en los varones que en las mujeres y que el dimorfismo sexual existe y con valores altamente significativos $P < 0.01$ en todos los diámetros de la arcada superior: Bimolar a nivel del primer molar permanente, Bimolar entre los segundos molares temporales y bicanino.

En la arcada inferior es altamente significativo entre los molares permanentes, significativo pero con $P < 0.05$ entre los segundos molares temporales y no hay dimorfismo sexual en el diámetro bicanino inferior, pudiendo observarse que la distancia bicanina en varones sólo es un poco mayor 0.25 mm. que en las mujeres.

Todas estas observaciones quedan reflejadas en la tabla XXII.

	NIÑOS	NIÑAS		
DISTANCIA	X ± DE	X ± DE	t	p
BIMOLAR-ES	49.01 ± 2.31	46.70 ± 3.06	2.324	NS
BICA-S	29.75 ± 2.01	29.01 ± 2.48	.875	<0.05
BIMO-EI	46.03 ± 2.36	44.43 ± 2.41	1.709	NS
BICA-I	24.23 ± 1.87	23.98 ± 1.49	.327	NS

X: Media; DE: Desviación Estandar; t: estadístico de la t de Student; P: Probabilidad de error tipo I; NS: No significativo.

BIMOLAR-ES: Bimolar entre segundos molares temporales superiores; BICA-S: Bicanina superior; BIMO-EI: Bimolar en segundos molares temporales inferiores; BICA-EI: Bicanina inferior.

TABLA XXI: Dimorfismo sexual en niños con dentición temporal.

DISTANCIAS CRANEOFACIALES

Al igual que los diámetros de las arcadas también han sido estudiados teniendo en cuenta la erupción del primer Molar Permanente, dividiendo la muestra de nuevo en grupo A y grupo B. (Tabla XXIII y XXIV).

NIÑOS			
DISTANCIA	X \pm DE (mm.)	MÍNIMA (mm.)	MÁXIMA (mm.)
CETRA	130.23 \pm 1.87	124.60	138.60
BIZY	105.85 \pm 4.63	96.60	117.60
BIGO	78.66 \pm 4.17	71.00	85.60

CETRA: Cefálico-transverso; BIZY: Bicigomático; BIGO: Bigoniaco;

X: Media; DE: Desviación estándar; mm: Milímetros.

TABLA XXIII: Distancias craneofaciales en niños del grupo A.

En los niños en dentición temporal, es decir los del grupo A de la muestra, pudimos constatar que todas las distancias eran mayores en varones que en mujeres.

NIÑAS			
DISTANCIA	X \pm DE (mm.)	MÍNIMA (mm.)	MÁXIMA (mm.)
CETRA	125.02 \pm 4.02	117.30	130.0
BIZY	101.37 \pm 2.58	96.30	104.60
BIGO	74.77 \pm 2.79	70.30	79.00

CETRA: Cefálico-transverso; BIZY: Bicigomático; BIGO: Bigoniaco;
X: Media; DE: Desviación estándar; mm: Milímetros.

TABLA XXIV: Distancias craneofaciales en niñas del grupo A.

En niños con dentición mixta, grupo B de la muestra, también resultaron ser todos los diámetros craneofaciales mayores en niños que en niñas, como se observa en las Tablas XXV y XXVI.

NIÑOS			
DISTANCIA	X \pm DE (mm.)	MÍNIMA (mm.)	MÁXIMA (mm.)
CETRA	130.62 \pm 4.41	120.00	139.60
BIZY	108.61 \pm 4.54	98.60	119.30
BIGO	81.36 \pm 4.81	72.60	93.30

CETRA: Cefálico-transverso; BIZY: Bicigomático; BIGO: Bigoniaco;
X: Media; DE: Desviación estándar; mm: Milímetros.

TABLA XXV: Distancias craneofaciales en niños del grupo B.

NIÑAS			
DISTANCIA	X ± DE (mm.)	MÍNIMA (mm.)	MÁXIMA (mm.)
CETRA	128.15 ± 4.70	118.00	134.00
BIZY	106.37 ± 4.49	95.60	118.00
BIGO	78.44 ± 4.46	67.20	89.00

CETRA: Cefálico-transverso; BIZY: Bicigomático; BIGO: Bigoniaco;

X: Media; DE: Desviación estándar; mm: Milímetros.

TABLA XXVI: Distancias craneofaciales en niñas del grupo B.

	NIÑOS	NIÑAS		
DISTANCIA	$X \pm DE$ (mm.)	$X \pm DE$ (mm.)	t	p
CETRA	130.23 \pm 3.59	125.02 \pm 4.02	3.567	<0.01
BIZY	105.85 \pm 4.63	101.37 \pm 2.58	2.720	<0.05
BIGO	78.66 \pm 4.17	74.57 \pm 2.76	2.699	<0.05

CETRA: Cefálico-transverso; BIZY: Bicigomático; BIGO: Bigoniaco; X: Medla; DE: Desviación estándar; mm: Milímetros.

t: Estadístico de la t de Student; p: Probabilidad de error tipo I.

TABLA XXVII: Dimorfismo sexual entre los diámetros craneofaciales del grupo A.

	NIÑOS	NIÑAS		
DISTANCIA	X ± DE (mm.)	X ± DE (mm.)	t	p
CETRA	130.62 ± 4.41	128.15 ± 4.70	3.334	<0.01
BIZY	108.61 ± 4.54	106.38 ± 4.49	3.040	<0.01
BIGO	81.36 ± 4.81	78.44 ± 4.46	3.869	<0.01

CETRA: Cefálico-transverso; BIZY: Bicigomático; BIGO: Bigoniaco; X: Media; DE: Desviación estándar; mm: Milímetros.
t: Estadístico de la t de Student; p: Probabilidad de error tipo I.

TABLA XXVIII: Dimorfismo sexual entre los diámetros craneofaciales del grupo B.

Como puede observarse en las tablas XXVII y XXVIII, todos los diámetros craneofaciales fueron mayores en varones que en mujeres y estadísticamente muy significativos con valores de $p < 0.01$, en el grupo que ya había erupcionado el primer molar permanente (grupo B), siendo solo el cefálico-transverso en el grupo A, ya que en estos niños los diámetros bicigomático y bigoniaco presentaban una baja significancia con valor de $p < 0.05$.

ÍNDICE ARCADA-CARA

Una vez obtenidos los valores de los diámetros de las arcadas y de las distancias craneocefálicas, quisimos comprobar si el tan controvertido Índice de arcada-cara propuesto por Izard se cumplía y era 50 para nuestra muestra.

El índice de Arcada-cara propuesto por Izard es el siguiente:

$$I = \frac{\text{D. Bimolar superior} \times 100}{\text{D. Bicigomático}} = 50$$

Los valores para este índice podemos observarlos en las tablas XXIX y XXX.

Pudimos comprobar que este índice, cuando realizábamos la medición a nivel de los segundos molares temporales, era de 46.17 y de 46.12 para los niños y niñas del grupo A, y de 45.09 y 45.05 respectivamente en los niños y niñas del grupo B, pudiendo observarse estos resultados en las Tablas XXIX y XXX.

ÍNDICE DE IZARD			
	X \pm DE	MÍNIMO	MÁXIMO
NIÑOS	46.17 \pm 2.56	40.30	52.10
NIÑAS	46.12 \pm 2.31	41.70	49.30

X: Media; DE: Desviación estándar.

TABLA XXIX: Índice de Izard en el grupo A.

Cuando en el grupo B medíamos la distancia bimolar entre los primeros molares permanentes, últimos dientes erupcionados en la arcada, pudimos constatar que el valor del índice arcada-cara propuesto por Izard, resultó ser de 50.51 y 50.62 para varones y mujeres respectivamente.

		ÍNDICE DE IZARD		
		X \pm DE	MÍNIMO	MÁXIMO
NIÑOS	le	45.09 \pm 1.83	41.60	49.40
	I6	50.51 \pm 1.55	47.20	53.30
NIÑAS	le	45.05 \pm 1.30	42.30	47.70
	I6	50.62 \pm 1.27	47.10	53.80

X: Media; DE: Desviación estándar. le: Índice de Izard en segundos molares temporales. I6: Índice de Izard en primeros molares temporales.

TABLA XXX: Índice de Izard en el grupo B.

Podíamos resumir diciendo que el índice arcada-cara propuesto por Izard, se cumplía en los niños y niñas de nuestra muestra, siempre y cuando hubieran erupcionado los primeros molares permanentes.

DISCUSIÓN

MUESTRA

Al igual que en la mayoría de los trabajos publicados (16, 34, 36, 45, 46, 66, 67, 74, 78, 83, 92), la muestra de nuestro trabajo ha sido seleccionada al azar.

Pero también encontramos otros en los que las mediciones se han realizado sobre cráneos que se encontraban en Museos de Historia Natural (33, 40), o incluso en pacientes de consultas de ortodoncia (20, 21, 22, 23, 24, 25, 75, 100).

La comparación de nuestros resultados con estos grupos es más difícil, ya que nuestras mediciones se hicieron sobre sujetos vivos por un lado y la mayoría de los niños de las consultas de ortodoncia suelen tener edades superiores a los 10 años y dentición mixta segunda fase o permanente, mientras que nuestra muestra la componían niños en dentición temporal o mixta primera fase, cuyas edades se encontraban entre los 6 y los 10 años.

En los estudios longitudinales los individuos suelen ser estudiados durante un largo período de tiempo, desde la infancia hasta que son adultos (17, 45, 47, 64, 65, 73, 78, 79, 83, 92) encontrándonos intervalos de edad como la estudiada por nosotros.

Pero también nos existen con trabajos mucho más limitados que analizan períodos muy cortos, como el realizado por

MORENO y col. (27) en niños de 6 años o los publicados solo sobre adultos (32, 73, 107).

La población más estudiada ha sido la de raza blanca como comprobamos en las investigaciones realizadas en Estados Unidos por MOORREES (16), STRANG (20), MEREDITH (46), MOYERS y col.(83); las Europeas de VAN DER LINDEN (92), BJORK y col. (85, 86) ; e incluso las españolas (24, 27, 52, 101).

También se han estudiado otras poblaciones como en el trabajo publicado por DIWAN y ELALHI (103) que realizaron comparaciones y correlaciones de varias distancias craneofaciales entre distintas etnias; el de WEI (51) en población china; ROBERTS y ADAIR (90) en raza negra y el de HELLMAN (40) que trabaja sobre cráneos de individuos indios.

En la bibliografía revisada por nosotros el tamaño muestral es muy variable, pues mientras que IZARD (32, 33) el número de cráneos y arcadas que midió en el Museo de Historia Natural de París; otros describen las realizadas sobre individuos (34, 41, 45, 47, 58, 68, 77, 83, 84, 92) o sobre modelos (55, 60, 64, 65, 66).

La muestra más pequeña hallada de sujetos estudiada fue la de WOODS (45) que la componían 28 y la mayor los 230 valorados por MILLS (72).

Respecto al tamaño de la muestra en estudios realizados sobre modelos, oscilaba entre los 100 de CLINCH (62), hasta los 528 estudiados en el centro de investigación del crecimiento de Ann Arbor por BARROW (66) o LEIGTON (87).

El número de modelos por nosotros empleados en la presente investigación fueron 184, de los que 87 pertenecían a mujeres y 97 a varones.

DISTANCIA ENTRE LOS SEGUNDOS MOLARES TEMPORALES

Aunque no hemos encontrado muchas referencias de mediciones entre segundos molares temporales, en la tabla 17, podemos observar que nuestros resultados fueron muy similares a los hallados por MEREDITH (68) en los varones, siendo en las mujeres mucho más homogéneos los resultados entre todos los autores si exceptuamos a HELLMAN (40) que solo comunicó resultados globales para los dos sexos, y realizó sus mediciones en los rebordes alveolares entre uno y otro lado de la arcada y en población india.

No encontramos ninguna explicación para que la anchura bimolar medida por KNOTT (79) sea mayor en los varones que la hallada por los demás autores.

	SEXO	HELMAN	MEREDITH	KNOT	ECHANIZ
MAXILAR	V	50.50	49.30	50.70	48.98
	M		47.35	47.45	47.78
MANDIBULAR	V	96.35	46.15	46.8	45.90
	M		44.1	53.1	44.91

V: Varones; M: Mujeres.

TABLA XXXI: Distancia en milímetros entre los segundos molares temporales del Maxilar y la Mándibula según distintos autores.

DISTANCIA BIMOLAR ENTRE PRIMEROS MOLARES PERMANENTES.

Hay muchas investigaciones sobre anchuras bimolares en dientes permanentes, pero en lo que no se ponían de acuerdo los autores era en determinar en que lugar había que medir.

Nosotros medimos, la distancia máxima vestibular, como indicaba IZARD, para poder comprobar el índice arcada-cara propuesto por el autor.

En la tabla XXXII, podemos observar nuestros resultados y los de otros autores, comprobando que nuestros valores se aproximan a los hallados por MEREDITH (67), aunque son un poco mayores en los varones de su muestra.

Pensemos que las cifras de HELLMAN (40) resultaron ser superiores, porque la investigación se realizó en individuos de raza india, y los de WOODS (45), por medir sobre radiografías.

Los valores de los resultados de MOYERS y col. (83), así como los de VAN DER LINDEN (92) fueron menores que los nuestros, pues midieron con el optocón, la distancia mínima entre los centroides de los molares

	SEXO	HELLMAN	WOODS	MEREDITH	DEKOCK	MOYERS	V.LINDER	ECHANIZ
MAXILAR	V	57.77	54.95	56.5	58.1	43.16	44.42	54.91
	M		53.67	53.70	55.0	42.33	43.45	53.81
MANDIBULAR	V	55.58	55.07	53.4	55.0	40.80	41.35	51.88
	M		53.74	50.4	51.4	40.33	40.38	50.75

V: Varones; M: Mujeres.

TABLA XXXII: Anchura bimolar en milímetros en primeros molares permanentes según distintos autores.

ANCHURA BICANINA.

Los resultados de MOORREES (17) los nuestros son muy similares, respecto a los valores de la distancia bicanina, coincidiendo también en que la anchura bicanina aumenta según van emergiendo los incisivos permanentes.

También la media del diámetro bicanino de los niños y niñas de nuestra muestra, se asemejan a los encontrados por MOYERS y col. (83) y VAN DER LINDEN (92).

Los valores de los otros autores consultados, resultaron ser todos superiores a los nuestros (Tabla XXXIII).

	SEXO	WOODS	HOLCOMB	MILLS	MOORREES	KNOTT	BISARA	MOYERS	V. LINDEN	MERZ	ECHANIZ
MAXILAR	V	34.35	36.06	35.13	30.65	38.40	31.68	29.35	30.95	32.95	30.83
	M	33.45	34.76	—	29.30	36.30		28.65	30.13		30.16
MANDIBULAR	V	29.39	29.76	26.0	24.00	31.30	25.38	23.89	25.96	27.24	24.65
	M	27.87	28.43	—	23.90	29.90		23.48	25.30		24.48

V: Varones; M: Mujeres.

TABLA XXXIII: Anchura bicanina en milímetros según distintos autores.

DISTANCIA CRANEOFACIALES.

En la Tabla XXXIV, podemos observar como únicamente son más pequeñas las mediciones de HELLMAN (40) que las nuestras, resultando todas las demás mayores.

Esto quizás es debido a que las muestras de IZARD (33), BERGER (42), y BARROS (52) eran adultos, la de WEI (51) era de raza china; no encontrando ninguna explicación para que la de MEREDITH (47) y la de RIVERO (34) resultasen mayores que la nuestra.

DISTANCIA	SEXO	HELLMAN	IZARD	BERGER	WOODS	MEREDITH	WEI	BARROS	RIVERO	ECHANIZ
BIZY	V	140.25	128.00	120.00	112.06	119.80	132.80	124.32	114.36	108.61
	M				109.21	119.12	125.80	119.81		106.38
BIGO	V	75.00	—	—	81.33	—	98.30	—	87.10	81.36
	M				78.92	—	92.00	—		78.44

V: Varones; M: Mujeres; BIZY: Bicigomático; BIGO: Bigoniaco.

TABLA XXXIV: Distancia craneofaciales en milímetros según diversos autores.

ÍNDICE ARCADA-CARA

El índice arcada-cara propuesto por Iazard resultó tener en nuestra muestra el valor preconizado por el autor, cuando la medición de la distancia bimolar se realizaba entre los primeros molares permanentes, resultando ser de 50.51 para varones y de 50.62 para mujeres.

Al igual que el autor el 75 % de nuestra muestra se encontraba entre los valores 48.5 y 52.0.

CONCLUSIONES

- 1 - El valor promedio de la distancia bimolar medida entre los segundos molares temporales en la arcada superior es de 48.98 mm. en los niños y de 47.78 mm. en las niñas.
- 2 - Se obtiene para la anchura bimolar, medida entre los primeros molares permanentes del maxilar superior, valores en los varones de 54.91 mm. y de 53.81 mm. en las mujeres.
- 3 - El valor del diámetro bimolar a nivel de los segundos molares temporales en la arcada inferior es de 45.90 mm. para los niños y de 44.91 mm. en las niñas.
- 4 - La anchura bimolar mandibular entre los primeros molares permanentes es en los varones de 55.88 mm. y en las mujeres de 50,75 mm..
- 5 - La distancia bicanina maxilar encontrada es de 30.83 mm. en los niños y para las niñas de 30.16 mm..
- 6 - El valor promedio del diámetro bicanino inferior es de 24.65 mm. en varones y de 24.48 mm. en mujeres.
- 7 - En niños con dentición temporal, todas las medidas transversales de las arcadas son mayores en los varones que en las mujeres y solo estadísticamente significativa, la anchura bimolar superior.

- 8 - En los niños de la muestra con dentición mixta primera fase todos los diámetros de las arcadas son mayores y estadísticamente significativos en varones que en mujeres, menos el diámetro bimolar inferior que presenta una baja significancia y el bicanino que estadísticamente no es significativo.
- 9 - El valor promedio de la distancia bicigomática en los niños con dentición temporal es de 105.85 mm. en niños y de 101.37 en niñas. Cuando esta misma distancia se mide en dentición mixta, los valores encontrados son de 108.61 mm. en varones y de 106.38 mm. en mujeres.
- 10 - La anchura cefálico transversa tiene un valor de 130.23 mm. en niños y de 125.02 mm. en niñas con dentición temporal. En dentición mixta esta distancia es de 130.62 mm. para varones y de 128.15 mm. en mujeres.
- 11 - En niños con dentición temporal la anchura bigoniaca es de 78.66 mm. y de 74.57 mm. en las niñas. Cuando su dentición es mixta los valores son de 81.36 mm. y de 78.44 mm. respectivamente.
- 12 - Los valores craneofaciales en la población con dentición temporal son estadísticamente mayores en niños que en niñas, pero sólo altamente significativo el cefálico transverso.

- 13 - Cuando los sujetos de la muestra poseen dentición mixta, todos estos valores craneofaciales son mayores en varones que en mujeres y estadísticamente muy significativos.
- 14 - Los valores obtenidos para el índice transversal "arcada - cara" propuesto por Iazard en dentición temporal es de 46,17 para niños y de 46,12 para niñas.
- 15 - Los valores obtenidos para dicho índice una vez erupcionado el primer molar permanente es de 50.51 en varones y 50.62 en mujeres.
- 16 - El índice transversal "arcada - cara" propuesto por Iazard no tiene validez para la población que está en dentición temporal, pero es válido para los niños con dentición mixta.

BIBLIOGRAFIA

ORDEN DE APARICION

- 1.- MUZJ E. Antropometría Oro-facial. Buenos Aires: Ed Kronos, 1969.
- 2.- PROFFIT WR. Contemporary Orthodontics. St. Louis: The C.V Mosby Company, 1986.
- 3.- VAN DER LINDEN FPMG. Diagnosis and Treatment Planing in Dentofacial Orthopdics. London: Quintaessence Publising Co., Ltd., 1987.
- 4.- REVERTE JM. Antropología Médica I. Madrid: Ed Rueda, 1981.
- 5.- BONNEAU E, MOREAU R, VAILLANT JM. Notions de craniométrie antropologique. Actualites Odontoestom 1983; 142: 319-40.
- 6.- GUARDO AJ. Manual de Ortodoncia. Buenos Aires. Ed El Ateneo, 1967.
- 7.- MOYERS RE. Manual de Ortodoncia. Buenos Aires. Ed Mundi, 1976.
- 8.- PECK H, PECK S. An index for assesing tooth shape desviationas applied to the mandibular incisors. Am J Orthod 1972; 61:384-401.

- 9.- BROADENT BH. A new X-Ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod* 1931; 1: 45-66.
- 10.- STEINER CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod* 1953; 39: 729-55.
- 11.- SASSOUNI V. A roentgenographic cephalometric analysis of cephalo-facial-dental relationship. *Am J Orthod* 1955; 41: 735-64.
- 12.- RICKETTS RM, BENCH RW, GUGINO CF, SCHULHOF RJ. Técnica bioprogresiva de Ricketts. Buenos Aires. Ed Pannamericana, 1988.
- 13.- ENLOW DH. Crecimiento maxilofacial. México. Ed. Interamericana, 1984.
- 14.- MORENO JP. Variaciones del cefalograma de Steiner en las telerradiografías asimétricas. *Orthod Esp* 1967; 13: 231-46.
- 15.- LEWIS SJ. Some aspects of dental arch growth. *JADA* 1936; 23: 277-94.
- 16.- MOORREES CFA, FANNING EA, GRON AM. The consideration of Dental development in serial extraction. *Angle Orthod* 1963; 33: 44-59.

- 17.- MOORREES CFA, REED RB. Changes in dental arch dimensions expressed on the basis of tooth eruption as a measure of biologic age. J Dent Res 1965; 44: 129-41.
- 18.- MOORREES CFA, CHADHA JM. Available space for the incisors during dental development. A growth study based on physiologic age. Angle Orthod 1965; 35: 12-22.
- 19.- MOORREES CFA, GRON AM, LEBERT LML, YEN PKS, FRÖLICH FJ. Growth studies of the dentition: A review. Am J Orthod 1969; 55: 600-16.
- 20.- STRANG RHW. The fallacy of denture expansion as a treatment procedure. Angle Orthod 1949; 23: 12-22.
- 21.- BISHARA SE, CHADHA JM, POTTER RB. Stability of intercanine width, overbite, and overjet correction. Am J Orthod 1973; 63: 588-95.
- 22.- SHAPIRO PA. Mandibular dental arch form and dimension. Treatment and postretention changes. Am J Orthod 1974; 66: 58-69.
- 23.- STEADMAN SR. Changes of intermolar and intercuspid distances following orthodontic treatment. Angle Orthod 1961; 31: 207-15.

- 24.- COSTA DEL RIO D. Investigación sobre la recidiva en tratamientos ortodóncicos. Rev Esp Ortod 1972; 3: 169-234.
- 25.- GARDNER SD, CHACONA SJ. Posttreatment and postretention changes following orthodontic therapy. Angle Orthod 1976; 46: 151-61.
- 26.- BARBERIA E. Contribución al estudio de la maduración y erupción dentaría en los niños españoles. Proyecto para optar a cátedra. Madrid 1989.
- 27.- MORENO JP, NAVARRO MJ, ANDRES MC, PRECIOSO JJ. Estudio sobre el crecimiento circanual de las mandíbulas en población española de 6 años de edad. Rev Iberam Ortod 1987; 7,2: 15-19.
- 28.- POBLACION M. Estudio de la relación entre la forma del perfil nasal y el patrón facial. Tesis UCM. Facultad de Medicina. Madrid, 1987.
- 29.- RIVERO JC, BARBERIA E, MORENO JP. Correlaciones entre parámetros corporales y craneofaciales. Rev Iberam Ortod 1987; 7,1: 7-19.
- 30.- RIVERO JC, BARBERIA E, MORENO JP. Dimorfismo sexual en la antropometría craneofacial. Rev Iberam Ortod 1987;

7,2: 35-41.

- 31.- GARN SM, HELMRICH RH. Next step in automated antropometry. Am J Phys Antrop 1968; 26: 97-100.
- 32.- IZARD G. New method for the determination of the normal arch by the function of the face. Int J Orthod 1927; 13: 582-91.
- 33.- IZARD G. *Orthodontie (Orthopédie Dento-Faciale) en La Practique Stomatologique*. Vol VII Paris. Masson et cie ed., 1950.
- 34.- RIVERO JC. Estudio antropométrico corporal y craneofacial en una población de 6 a 7 años de edad. Tesis UCM. Facultad de Medicina. Madrid, 1987.
- 35.- MUELAS L. Correlación entre maduración esquelética y edad cronológica. Tesis UCM. Facultad de Medicina. Madrid, 1989.
- 36.- PLANELLS P. Estudio de la erupción dentaria en una muestra de la población española. Tesis UCM. Facultad de Medicina. Madrid, 1990.
- 37.- DE NOVA MJ. Variaciones en el número de dientes. Estudio de su frecuencia en una población infantil española. Tesis

UCM. Facultad de Medicina. Madrid, 1990.

- 38.- MARIN JM. Estudio de los diámetros mesiodistales de ambas denticiones en una población de niños españoles. Tesis UCM. Facultad de Medicina. Madrid, 1990.
- 39.- COSTA F. Maduración dentaria en la etapa de transición. Tesis UCM. Facultad de Medicina. Madrid, 1992.
- 40.- HELLMAN M. Changes in human face brought about by development. *Int J Orthod* 1927; 13: 475-516.
- 41.- TODD TW. Facial growth and mandibular adjustment. *Int J Orthod* 1930; 16: 1243-72.
- 42.- BERGER H. Constitution, heredity and orthodontia. *Am J Orthod and Oral Surg* 1938; 24: 136-50.
- 43.- BERGER H. Constitutional aspects of orthodontic problems. *Am J Orthod and Oral Surg* 1940; 26: 566-83.
- 44.- POTTER JW, MEREDITH HV. A comparison of two methods of obtaining biparietal and bigonial measurements. *J Den Res* 1948; 27: 459-66.
- 45.- WOODS GA. Changes in width dimensions between certain teeth and facial points during human growth. *Am J Orthod*

1950; 36: 676-700.

- 46.- MEREDITH HV, ORE E, HIGLEY LB. Relationships between dental arch widths and widths of the face and head. Am J Orthod 1951; 37: 193-204.
- 47.- MEREDITH HV. Growth in bizygomatic face breadth during childhood. Growth 1954; 18: 111-34.
- 48.- WARREN EB. A study of correlation of denture and skeletal widths. Am J Orthod 1960; 46: 789-90.
- 49.- HASPEL LS. Study of arch width obtained from posteroanterior cephalograms and plaster casts. Am J Orthod 1962; 48: 394.
- 50.- ADAMS CP. The measurement of bizygomatic width on cephalometric x-ray films. Dent Pract and Dent Rec 1963; 14: 58-63.
- 51.- WEI SHY. Craneofacial width dimensions. Angle Orthod 1970; 40: 141-7.
- 52.- BARROS JJ. Comprobación del índice de Iazard en la población española. Tesina UCM. Facultad de Medicina Madrid, 1985.

- 53.- ATHANASIOU AE, TSENG CY, ZARRINNIA K, MAZAHERI M. Frontal cephalometric study of dentofacial morphology in children with bilateral clefts of lip alveolus and palate. *J Craniomaxillofac Surg* 1990; 18: 49-54.
- 54.- ATHANASIOU AE, DROSCHL H, BOSCH C. Data and patterns of transverse dentofacial structure of 6 -to 15- year-old children: A posteroanterior cephalometryc study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992; 101: 465-71.
- 55.- HUNTER J. *Treatise on the Natural History and Diseases of the human teeth*. London 1771. En RICHARDSON ER, BRODIE AG. (69).
- 56.- CLINCH L. Variations in the mutual relationship of the maxillary and mandibular gum pads in the newborn child. *Int J Orthod* 1934; 20: 359-74.
- 57.- SILLMAN JH. Relationship of maxillary and mandibular gum pads in the newborn infant. *Am J Orthod and Oral Surg* 1938; 24: 409-24.
- 58.- SILLMAN JH. Serial studies of changes in dimensions of the dental arches from birth to nine years. *Child Dev* 1947; 18: 106-12.

- 59.- SPECK NT. A longitudinal study of developmental changes in human lower dental arches. Angle Orthod 1950; 20: 215-28.
- 60.- BAUME LJ. Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion. I The Biogenetic course of the deciduous dentition. J Dent Res 1950; 29: 123-32.
- 61.- BAUME LJ. Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion. II The biogenesis of accessional dentition. J Dent Res 1950; 29: 331-7.
- 62.- BAUME LJ. Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion. III The biogenesis of the successional dentition. J Dent Res 1950; 29: 338-48.
- 63.- CLINCH L. An analysis of serial models between three and eight years of age. Dent Rec 1951; 61-72.
- 64.- BROWN UP, DAUGAARD-JENSEN I. Changes in the dentition from the early teens to the early twenties. A longitudinal cast study. Acta Odontog Scand 1951; 9: 177-92.
- 65.- BURSON CE. A study of individual variation in mandibular bicanine dimension during growth. Am J Orthod 1952; 38: 848-65.

- 66.- BARROW GV, WHITE JR. Developmental changes of the maxillary and mandibular dental arches. *Angle Orthod* 1952; 22: 41-6.
- 67.- MEREDITH HV, COX GC. Widths of the dental arches at the permanent first molars in children 9 years of age. *Am J Orthod* 1954; 40: 134-44.
- 68.- MEREDITH HV, HOPP WM. A longitudinal study of dental arch width at the deciduous second molars on children 4 to 8 years of age. *Dent Res* 1956; 35: 879-89.
- 69.- HOLCOMB AE, MEREDITH HV. Width of dental arches at the deciduous canines in white children 4 to years of age. *Growth* 1956; 20: 159-77.
- 70.- KNOTT VB. Size and form of the dental arches in children with good occlusion studied longitudinally from age 9 years to late adolescence. *A J Anthropol* 1961; 19: 263-84.
- 71.- WALTER DC. Comparative changes in mandibular canine and first molar widths. *Angle Orthod* 1962; 32: 232-40.
- 72.- RICHARDSON ER, BRODIE AG. Longitudinal study of growth of maxillary width. *Angle Orthod* 1964; 34: 1-15.
- 73.- MILLS LF. Arch width, arch length and tooth size in young

males. Angle Orthod 1964; 34: 124-9.

- 74.- SILLMAN JH. Dimensional changes of the dental arches: longitudinal study from birth to 25 years. Am J Orthod 1964; 50: 824-42.
- 75.- HERNANDEZ JL. Mandibular bicanine width relative to overbite. Am J Orthod 1969; 56: 455-67.
- 76.- SANIN C, SAVARA BS. An analysis of permanent mesiodistal crown size. Am J Orthod 1971; 59:488-500.
- 77.- LAVELLE CLB, FOSTER TD, FLINN RM. Dental arches in various ethnic groups. Angle Orthod 1971; 41: 293-9.
- 78.- DEKOCK WH. Dental arch depth and width studied longitudinally from 12 years of age to adulthood. Am J Orthod 1972; 62: 56-66.
- 79.- KNOTT VB. Longitudinal study of dental arch widths at four stages of dentition. Angle Orthod 1972; 42: 387-94.
- 80.- LEWIS PD. Arch width, canine position, and mandibular retention. Am J Orthod 1973; 63: 481-93.
- 81.- SANIN C, SAVARA BS. Factors that affect the alignment of the mandibular incisors: A longitudinally study. Am J Orthod

1973; 64: 248-57.

- 82.- VAN DER LINDEN FPGM. Theoretical and practical aspects of crowding in the human dentition. J Am Dent Assoc 1974; 89: 139-53.
- 83.- MOYERS RE, VAN DER LINDEN FPGM, RIOLO ML, McNAMARA JA. Standards of human occlusal development. Monograph n° 5. Craniofacial growth series. Center for human growth and development. University of Michigan. Michigan 1976.
- 84.- PRAHL-ANDERSEN B, KOWALSKI CJ. Sexual dimorphism in dento-facial dimensions of dutch children in the Nymegen growth study. Rev Belge Hed Dent 1976; 31: 371-6.
- 85.- BJÖRK A. Sutural growth of the upper face studied by the implant method. Acta Odont Scand 1977; 24: 109-29.
- 86.- BJÖRK A, SKIELLER V. Growth of the maxilla in three dimensions as revealed radiographically by the implant method. Br J Orthod 1977; 4: 53-64.
- 87.- LEIGTON BC. Early recognition of normal occlusion. The biology of occlusal development. Monograph n° 7. Craniofacial growth series. Center for Human Growth and Development. University of Michigan. Michigan, 1977.

- 88.- RÖNNERMAN A, THILANDER B. Facial and dental arch morphology in children with and without early loss of deciduous molars. *Am J Orthod* 1978; 73: 47-58.
- 89.- HARRIS EF, SMITH RJ. A study of occlusion and arch widths in families. *Am J Orthod* 1980; 78: 135-63.
- 90.- ROBERTS JF, ADAIR SM. Arch parameter of the primary dentition of black children. *J Pedodont* 1981; 6: 104-8.
- 91.- HARRIS EF, SMITH RJ. Occlusion and arch size in families. A principal components analysis. *Angle Orthod* 1982; 52: 135-63.
- 92.- VAN DER LINDEN FPGM. Development of the dentition Quintessence Publishing Co., 1983.
- 93.- HOWE RP, McNAMARA JA, O'CONNOR KA. An examination of dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimension. *Am J Orthod* 1983; 83: 363-73.
- 94.- NANDA SK. The developmental basis of occlusion and malocclusion. Chicago: Quintessence Publishing Co., 1983.
- 95.- BROWN T, ABBOTT AH, BURGESS VB. Age changes in dental arch dimensions of Australian aboriginals. *Am J Phys Antrop* 1983; 62: 291-303.

- 96.- SAMPSON WJ, RICHARDS LC. Prediction of mandibular incisor and canine crowding changes in the mixed dentition. Am J Orthod 1985; 88: 47-63.
- 97.- BERG R. Crowding of the dental arches: A longitudinal study of the age period between 6 and 12 years. Eur J Orthod 1986; 8: 43-9.
- 98.- BURNS FN, KERR WJS. The impacted lower third molar and its relationship to tooth size and arch form. Eur J Orthod 1986; 8: 254-8.
- 99.- FELTON JM, SINCLAIR PM, JONES DL, ALEXANDER RG. A computerized analysis of the shape and stability of mandibular arch form. Am J Orthod Dentofac Orthop 1987; 92: 478-82.
- 100.- BALUTA J, LAVALLE CLB. An analysis of dental arch form. Eur J Orthod 1987; 9: 165-71.
- 101.- BARTUREN N, PLASENCIA E. Moduración dimensional de las arcadas dentarias. Un estudio longitudinal sobre denticiones ideales. Rev Esp Ortod 1988; 18: 99-108.
- 102.- BISHARA SE, JAKOBSEN JR, TREDER JE. Changes in the maxillary and mandibular tooth size-arch length relationship from early adolescence to early adulthood. A longitudinal

study. Am J Orthod Dentofac Orthop 1989; 95: 46-59.

- 103.- DIWAN R, ELAHI, JM. A comparative study between three ethnic groups to derive some standars for maxillary arch dimensions. Oral Rehab 1990; 17: 43-8.
- 104.- MERZ ML, ISAACSON RJ, GERMANE N, RUBENSTEIN LK. Tooth diameters and arch perimeters in a black and a white population. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1991; 100: 53-8.
- 105.- TEJERO A, PLASENCIA E, LANUZA A. Estudio biométrico de la dentición temporal. Rev Esp Ortod. 1991; 167-79.
- 106.- LANUZA A, PLASENCIA E. Estudio de los cambios dimensionales y morfológicos de las arcadas en relación con el desarrollo de la dentición. Rev Esp Ortod. 1992; 14: 22.
- 107.- RABERIN N, LAUMON B, MARTIN JL, BRAUNNER F. Dimensions and form of dental arches in subjects with normal occlusions. Am J Orthod Dentofac Orthop 1993; 104: 67-84.
- 108.- Primeras Jornadas informativas del Centro Municipal de Salud. Madrid: julio 1982.
- 109.- GARCES F. Alcalá de Henares y su partido. Madrid: Talleres penitenciarios de Alcalá de Henares, 1973.

- 110.- Camara Oficial de Comercio e Industria de Madrid. Estudio socioeconómico de Alcalá de Henares. Madrid: Agesa, 1976.
- 111.- MORRO A, RIOYO M, GARCES F. Población de Alcalá de Henares: características sociodemográficas. Boletín epidemiológico nº5. Agosto 1986, Concejalía de Salud y Bienestar Social. Excmo. Ayuntamiento de Alcalá de Henares.
- 112.- SANDIN DOMINGUEZ M y col. Curvas semilongitudinales de crecimiento. Departamento de Genética. Universidad Autónoma de Madrid, 1984.
- 113.- BARBERIA E, MORENO JP, GARCES F, DABARA C. Perfil epidemiológico de la caries dental en Alcalá de Henares. An Esp Pediatr 1984; 21: 573-77.
- 114.- BARBERIA E, PLANELLS P, MORENO JP, GARCES F, SOUTULLO C. Perfil epidemiológico de la caries dental en colegios de Alcalá de Henares. Prof Dent 1988; 16: 23-8.
- 115.- HOUSTON WLB. The analysis of errors in orthodontic measurements. Am J Orthod 1983; 83: 382-9.
- 116.- BIEHLER-GIRAL G. Les méthodes antropométriques appliquées à l'analyse cranio-faciale. Encicl Med-Chir.

Stomatologie 6. Paris, 1978.

- 117.- CAMERON N. The methods of Auxological Antropometry En Human Growth III. FALKNER and TANNER. Bailliere Tindal. London, 1979.
- 118.- FEINSTEIN AR. Clinical epidemilogy. Philadelphia: WB Saunders Co, 1985.
- 119.- BOURKE GJ, DALY LE, McGILVRAY J. Interpretation and uses of medical statistics. 3ª ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1985.
- 120.- TRAVIS BJ: Statistical evaluation of experimental data. In: Navia JM, ed. *Animal models in dental research*. Alabama: University of Alabama Press, 1977.
- 121.- CHILTON NW. Design and analysis in dental and oral research. 2ª ed. New York: Praeger, 1982.
- 122.- ARMITAGE P, BERRY G. Statistical methods in medical research. 2ª ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1987.
- 123.- SOKAL RR, ROHLF FJ. Biometry. The principales and practice of statistics in biological research. 2ª ed. New York: WH Freeman and Company, 1981.

BIBLIOGRAFIA

ORDEN ALBETICO

- 50.- ADAMS CP. The measurement of bizygomatic width on cephalometric x-ray films. Dent Pract and Dent Rec 1963; 14: 58-63.
- 122.- ARMITAGE P, BERRY G. Statistical methods in medical research. 2ª ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1987.
- 54.- ATHANASIOU AE, DROSCHL H, BOSCH C. Data and patterns of transverse dentofacial structure of 6 -to 15- year-old children: A posteroanterior cephalometryc study. Am J Orthod Dentofac Orthop 1992; 101; 465-71.
- 53.- ATHANASIOU AE, TSENG CY, ZARRINNIA K, MAZAHERIM. Frontal cephalometric study of dentofacial morphology in children with bilateral clefts of lip alveolus and palate. J Craniomaxillofac Surg 1990; 18: 49-54.
- 100.- BALUTA J, LAVELLE CLB. An analysis of dental arch form. Eur J Orthod 1987; 9: 165-71.
- 26.- BARBERIA E. Contribución al estudio de la maduración y erupción dentaría en los niños españoles. Proyecto para optar a cátedra. Madrid 1989.
- 113.- BARBERIA E, MORENO JP, GARCES F, DABARA C. Perfil epidemiológico de la caries dental en Alcalá de Henares. An

Esp Pediatr 1984; 21: 573-77.

- 114.- BARBERIA E, PLANELLS P, MORENO JP, GARCES F, SOUTULLO C. Perfil epidemiológico de la caries dental en colegios de Alcalá de Henares. Prof Dent 1988; 16: 23-8.
- 52.- BARROS JJ. Comprobación del índice de Izard en la población española. Tesina UCM. Facultad de Medicina. Madrid, 1985.
- 66.- BARROW GV, WHITE JR. Developmental changes of the maxillary and mandibular dental arches. Angle Orthod 1952, 22: 41-6.
- 101.- BARTUREN N, PLASENCIA E. Moduración dimensional de las arcadas dentarias. Un estudio longitudinal sobre denticiones ideales. Rev Esp Orthod 1988; 18: 99-108.
- 60.- BAUME LJ. Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion. I The Biogenetic course of the deciduous dentition. J Dent Res 1950; 20: 123-32.
- 61.- BAUME LJ. Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion. II The biogenesis of accasional dentition. J Dent Res 1950; 29: 331-7.
- 62.- BAUME LJ. Physiological tooth migration and its significance

for the development of occlusion. III The biogenesis of the successional dentition. J Dent Res 1950; 29: 338-48.

- 97.- BERG R. Growding of the dental arches: A longitudinal study of the age period between 6 and 12 years. Eur J Orthod 1986; 8: 43-9.
- 42.- BERGER H. Constitution, heredity and orthodontia. Am J Orthod and Oral Surg 1938; 24: 136-50.
- 43.- BERGER H. Constitutional aspects of orthodontic problems. Am J Orthod and Oral Surg 1940; 26: 566-83.
- 116.- BIEHLER-GIRAL G. Les méthodes antropométriques appliquées à l'analyse cranio-faciale. Encicl Med-Chir. Stomatologie 6. Paris, 1978.
- 21.- BISHARA SE, CHADHA JM, POTTER RB. Stability of intercanine width, overbite, and overjet corrections. Am J Orthod 1973; 63: 588-95.
- 102.- BISHARA SE, JAKOBSEN JR, TREDER JE. Changes in the maxillary and mandibular tooth size-arch length relationship from early adolescence to early adulthood. A longitudinal study. Am J Orthod Dentofac Orthop 1989; 95: 46-59.
- 85.- BJÖRK A. Sutural growth of the upper face studied by the

implant method. Acta Odont Scand 1977; 24; 109-29.

- 86.- BJÖRK A, SKIELLER V. Growth of the maxilla in three dimensions as revealed radiographically by the implant method. Br J Orthod 1977; 4: 53-64.
- 5.- BONNEAU E, MOREAU R, VAILLANT JM. Notions de craniométrie anthropologique. Actualites Odontoestom 1983; 142: 319-40.
- 119.- BOURKE GJ, DALY LE, MCGILVRAY J. Interpretation and uses of medical statistics. 3^a ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1985.
- 9.- BROADENT BH. A new X-Ray technique and its application to orthodontia. Angle Orthod 1931; 1: 45-66.
- 95.- BROWN T, ABBOTT AH, BURGESS VB. Age changes in dental arch dimensions of Australian aboriginals. Am J Phys Antrop 1983; 62: 291-303.
- 64.- BROWN UP, DAUGAARD-JENSEN I. Changes in the dentition from the early teens to the early twenties. A longitudinal cast study. Acta Odontog Scand 1951; 9: 177-92.
- 98.- BURNS FN, KERR WJS. The impacted lower third molar and its relationship to tooth size and arch form. Eur J Orthod

1986; 8: 254-8.

- 65.- BURSON CE. A study of individual variation in mandibular bicanine dimension during growth. *Am J Orthod* 1952; 38: 848-65.
- 110.- Cámara Oficial de Comercio e Industria de Madrid. Estudio socioeconómico de Alcalá de Henares. Madrid: Agesa, 1976.
- 117.- CAMERON N. The methods of Auxological Antropometry En Human Growth III. FALKNER and TANNER. Bailliere Tindal. London, 1979.
- 56.- CLINCH L. Variations in the mutual relationship of the maxillary and mandibular gum pads in the newborn child. *Int J Orthod* 1934, 20: 359.74.
- 63.- CLINCH L. An analysis of serial models between three and eight years of age. *Dent Rec* 1951; 61-72.
- 39.- COSTA F. Maduración dentaria en la etapa de transición. Tesis UCM. Facultad de Medicina. Madrid, 1992.
- 24.- COSTA DEL RIO D. Investigación sobre la recidiva en tratamientos ortodóncicos. *Rev Esp Ortod* 1972; 3: 169-234.

- 121.- CHILTON NW. Design and analysis in dental and oral research. 2ª ed. New York: Praeger, 1982.
- 78.- DEKOCK WH. Dental arch depth and width studied longitudinally from 12 years of age to adulthood. Am J Orthod 1972; 62: 56-66.
- 37.- DE NOVA MJ. Variaciones en el número de dientes. Estudio de su frecuencia en una población infantil española. tesis UCM. Facultad de Medicina. Madrid, 1990.
- 103.- DIWAN R, ELAHI JM. A comparative study between three ethnic groups to derive some standars for maxillary arch dimensions. J Oral Rehab 1990; 17: 43-8.
- 13.- ENLOW DH. Crecimiento maxilofacial. México. Ed Interoamericana, 1984.
- 118.- FEINSTEIN AR. Clinical epidemilogy. Philadelphia: WB Saunders Co, 1985.
- 99.- FELTON JM, SINCLAIR PM, JONES DL, ALEXANDERS RG. A computerized analysis of the shape and stabilty of mandibular arch form. Am J Orthod Dentofac Orthop 1987; 92: 478-82.
- 109.- GARCES F. Alcalá de Henares y su partido. Madrid: Talleres

penitenciarios de Alcalá de Henares, 1973.

- 25.- GARDNER SD, CHACONA SJ. Posttreatment and postretention changes following orthodontic therapy. *Angle Orthod* 1976; 46: 151-61.
- 31.- GRAN SM, HELMRICH RH. Next step in automated antropometry. *Am J Phys Antrop* 1968; 26: 97-100.
- 6.- GUARDO AJ. Manual de Ortodoncia. Buenos Aires. Ed. El Ateneo, 1967.
- 69.- HALCOMB AE, MEREDITH HV. Width of dental arches at the deciduous canines in white children 4 to years of age. *Growth* 1956; 20: 159-77.
- 89.- HARRIS EF, SMITH RJ. A study of occlusion and arch widths in families. *Am J Orthod* 1980; 78: 135-63.
- 91.- HARRIS EF, SMITH RJ. Occlusion and arch size in families. A principal components analysis. *Angle Orthod* 1982; 52: 135-63.
- 49.- HASPEL LS. Study of arch width obtained from posteroanterior cephalograms and plaster casts. *Am J Orthod* 1962; 48: 394.

- 40.- HELLMAN M. Changes in human face brought about by development. *Int J Orthod* 1927; 13: 475-516.
- 75.- HERNANDEZ JL. Mandibular bicanine width relative to overbite. *Am J Orthod* 1969; 56: 455-67.
- 115.- HOUSTON WJB. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod* 1983; 83: 382-9.
- 93.- HOWE RP, McNAMARA JA, O'CONNOR KA. An examination of dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimension. *Am J Orthod* 1983; 83: 363-73.
- 55.- HUNTER J. *Treatise on the Natural History and Diseases of the human teeth*. London 1771. En RICHARDSON ER, BRODIE AG. (69).
- 32.- IZARD G. New method for the determination of the normal arch by the function of the face. *Int J Orthod* 1927; 13: 582-91.
- 33.- IZARD G. *Orthodontie (Orthopédie Dento-Faciale) en La Pratique Stomatologique. Vol VII Paris. Masson et cie ed., 1950.*
- 79.- KNOTT VB. Longitudinal study of dental arch widths at four stages of dentition. *Angle Orthod* 1972; 42: 387-94.

- 70.- KNOTT VB. Size and form of the dental arches in children with good occlusion studied longitudinally from age 9 years to late adolescence. *A J Antropol* 1961; 19: 263-84.
- 106.- LANUZA A, PLASENCIA E. Estudio de los cambios dimensionales y morfológicos de las arcadas en relación con el desarrollo de la dentición. *Rev Esp Ortod.* 1992; 14: 22.
- 77.- LAVELLE CLB, FOSTER TD, FLINN RM. Dental arches in various ethnic groups. *Angle Orthod* 1971; 41: 293-9.
- 87.- LEIGTON BC. Early recognition of normal occlusion. The biology of occlusal development. Monograph nº 7. Craniofacial growth series. Center for Human Growth and Development. University of Michigan. Michigan, 1977.
- 80.- LEWIS PD. Arch width, canine position, and mandibular retention. *Am J Orthod* 1973; 63: 481-93.
- 15.- LEWIS SJ. Some aspects of dental arch growth. *JADA* 1936; 23: 277-94.
- 38.- MARIN JM. Estudio de los diámetros mesiodistales de ambas denticiones en una población de niños españoles. Tesis UCM. Facultad de Medicina. Madrid, 1990.
- 47.- MEREDITH HV. Growth in bizygomatic face breadth during

childhood. Growth 1954; 18: 111-34.

- 67.- MEREDITH HV, COX GC. Widths of the dental arches at the permanent first molars in children 9 years of age. Am J Orthod 1954; 40: 134-44.
- 68.- MEREDITH HV, HOPP WM. A Longitudinal study of dental arch width at the deciduous second molars on children 4 to 8 years of age. Dent Res 1956; 35: 879-89.
- 46.- MEREDITH HV, ORE E, HIGLEY LB. Relationships between dental arch widths and widths of the face and head. Am J Orthod. 1951; 37: 193-204.
- 104.- MERZ ML, ISAACSON JR, GERMANEN, RUBENSTEIN LK. Tooth diameters and arch perimeters in a black and a white population. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1991; 100: 53-8.
- 73.- MILLS LF. Arch width, arch length and tooth size in young males. Angle Orthod 1964; 34: 124-9.
- 18.- MOORREES CFA, CHADHA JM. Available space for the incisors during dental development. A growth study based on physiologic age. Angle Orthod 1965; 35: 12-22.
- 16.- MOORREES CFA, FANNING EA, GRON AM. The consideration of dental development in serial extraction. Angle

Orthod 1963; 33: 44-59.

- 19.- MOORREES CFA, GRON AM, LEBERT LML, YEN PKS, FRÖLICH FJ. Growth studies of the dentition: A review. Am J Orthod 1969; 55: 600-16.
- 17.- MOORREES CFA, REED RB. Changes in dental arch dimensions expressed on the basis of tooth eruption as a measure of biologic age. J Dent res 1965; 44: 129-41.
- 14.- MORENO JP. Variaciones del cefalograma de Steiner en las telerradiografías asimétricas. Orthod Esp 1967; 13: 231-46.
- 27.- MORENO JP, NAVARRO MJ, ANDRES MC, PRECIOSO JJ. Estudio sobre el crecimiento circanual de las mandíbula en población española de 6 años de edad. Rev Iberam Ortod 1987; 7,2: 15-19.
- 111.- MORRO A, RIOYO M, GARCES F. Población de Alcalá de Henares: características sociodemográficas. Boletín epidemiológico nº5. Agosto 1986, Concejalía de Salud y Bienestar Social. Excmo. Ayuntamiento de Alcalá de Henares.
- 7.- MOYERS RE. Manual de Ortodoncia. Buenos Aires. Ed Mundi, 1976.

- 83.- MOYERS RE, VAN DER LINDEN FPGM, RIOLO ML, McNAMARA JA. *Standars of human occlusal development*. Monograph nº 5. Craneofacial Growth series. Center for Human Growth and Development. University of Michigan. Michigan, 1976.
- 35.- MUELAS L. *Correlación entre maduración esquelética y edad cronológica*. Tesis UCM. Facultad de Medicina. Madrid, 1989.
- 1.- MUZJ E. *Antropometría Oro-facial*. Buenos Aires: Ed Kronos, 1969.
- 94.- NANDA SK. *The development basis of occlusion and malocclusion*. Chicago: Quintessence Publishing Co., 1983.
- 8.- PECK H, PECK S. An index for assesing tooth shape desviation as applied to the mandibular incisors. *Am J Orthod* 1972; 61: 384-401.
- 36.- PLANELLS P. *Estudio de la erupción dentaria en una muestra de la población española*. Tesis UCM. Facultad de Medicina. Madrid, 1990.
- 28.- POBLACION M. *Estudio de la relación entre la forma del perfil nasal y el patrón facial*. Tesis UCM. Facultad de Medicina. Madrid, 1987.

- 44.- POTTER JW, MEREDITH HV. A comparison of two methods of obtaining biparietal and bigonial measurements. J Den Res 1948; 27: 459-66.
- 84.- PRAHL-ANDERSEN B, KOWALSKI CJ. Sexual dimorphism in dento-facial dimensions of dutch children in the Nymegen growth study. Rev Belge Hed Dent 1976; 31: 371-6.
- 108.- Primeras Jornadas informativas del Centro Municipal de Salud. Madrid: julio 1982.
- 2.- PROFFIT WR. Contemporary Orthodontics. St. Louis: The C. V. Mosby Company, 1986.
- 107.- RABERIN N, LAUNON B, MARTIN JL, BRUNNER F. Dimensions and form of dental arches in subjects with normal occlusions. Am J Orthod Dentofac orthop 1993; 104: 67-84.
- 4.- REVERTE JM. Antropología Médica I. Madrid: Ed Rueda, 1981.
- 12.- RICKETTS RM, BENCH RW, GUGINO CF, SCHULHOF RJ. Técnica bioprogresiva de Ricketts. Buenos Aires. Ed Panamericana, 1988.

- 72.- RICHARDSON ER, BRODIE AG. Longitudinal study of growth of maxillary width. *Angle Orthod* 1964; 34: 1-15.
- 34.- RIVERO JC. Estudio antropométrico corporal y craneofacial en una población de 6 a 7 años de edad. Tesis UCM. Facultad de Medicina. Madrid, 1987.
- 29.- RIVERO JC, BARBERIA E, MORENO JP. Correlaciones entre parámetros corporales y craneofaciales. *Rev Iberam Ortod* 1987; 7,1: 7-19.
- 30.- RIVERO JC, BARBERIA E, MORENO JP. Dimorfismo sexual en la antropometría craneofacial. *Rev Iberam Ortod* 1987; 7,2: 35-41.
- 90.- ROBERTS JF, ADAIR SM. Arch parameter of the primary dentition of black children. *J Pedodont* 1981; 6: 104-8.
- 88.- RÖNNERMAN A, THILANDER B. Facial and dental arch morphology in children with and without early loss of deciduous molars. *Am J Orthod* 1978; 73: 47-58.
- 96.- SAMPSON WJ, RICHARDS LC. Prediction of mandibular incisor and canine crowding changes in the mixed dentition. *Am J Orthod* 1985; 88: 47-63.
- 112.- SANDIN DOMINGUEZ M y col. Curvas semilongitudinales de

crecimiento. Departamento de Genética. Universidad Autónoma de Madrid, 1984.

- 76.- SANIN C, SAVARA BS. An analysis of permanent mesiodistal crown size. Am J Orthod 1971; 59: 488-500.
- 81.- SANIN C, SAVARA BS. Factors that affect the alignment of the mandibular incisors: A longitudinally study. Am J Orthod 1973; 64: 248-57.
- 11.- SASSOUNI V. A roentgenografic cephalometric analysis of cephalo-facial-dental relationship. Am J Orthod 1955; 41: 735-64.
- 22.- SHAPIRO PA. Mandibular dental arch form and dimension. Treatment and postretention changes. Am J Orthod 1974; 66: 58-69.
- 57.- SILLMAN JH. Relationship of maxillary and mandibular gum pads in the newborn infant. Am J Orthod and Oral Surg 1938; 24: 409-24.
- 58.- SILLMAN JH. Serial studies of changes dimensions of the dental arches from birth to nine years. Child Dev 1947; 18: 106-12.
- 74.- SILLMAN JH. Dimensional changes of the dental arches:

- longitudinal study from birth to 25 years. Am J Orthod 1964; 50: 824-42.
- 123.- SOKAL RR, ROHLF FJ. Biometry. The principles and practice of statistics in biological research. 2^a ed. New York: WH Freeman and Company, 1981.
- 59.- SPECK NT. A longitudinal study of developmental changes in human lower dental arches. Angle Orthod 1950; 20: 215-28.
- 23.- STEADMAN SR. Changes of intermolar and intercuspid distances following orthodontic treatment. Angle Orthod 1961; 31: 207-15.
- 10.- STEINER CC. Cephalometrics for you and me. Am J Orthod 1953; 39: 729-55.
- 20.- STRANG RHW. The fallacy of denture expansion as a treatment procedure. Angle Orthod 1949; 23: 12-22.
- 105.- TEJERO A, PLASENCIA E, LANUZA A. Estudio biométrico de la dentición temporal. Rev Esp Ortod. 1991; 167-79.
- 41.- TODD TW. Facial growth and mandibular adjustment. Int J Orthod 1930; 16: 1243-72.

- 120.- TRAVIS BJ. Statistical evaluation of experimental data. In: Navia JM, ed. *Animal models in dental research*. Alabama: University of Alabama Press, 1977.
- 82.- VAN DER LINDEN FPGM. Theoretical and practical aspects of crowding in the human dentition. *J Am Dent Assoc* 1974; 89: 139-53.
- 92.- VAN DER LINDEN FPGM. *Development of the dentition* Quintessence Publishing Co. 1983.
- 3.- VAN DER LINDEN FPGM. *Diagnosis and Treatment Planing in Dentofacial Orthopdics*. London: Quintaessence Publising Co., Ltd., 1987.
- 71.- WALTER DC. Comparative changes in mandibular canine and first molar widths. *Angle Orthod* 1962; 32: 232-40.
- 48.- WARREN EB. A study of correlation of denture and skeletal widths. *Am J Orthod* 1960; 46: 789-90.
- 51.- WEI SHY. Craneofacial width dimensions. *Angle Orthod* 1970; 40: 141-7.
- 45.- WOODS GA. Changes in with dimensions between certain teeth and facial points during human growth. *Am J Orthod* 1950; 36: 676-700.