

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE MEDICINA

DEPARTAMENTO DE PROFILAXIS,

ODONTOPEDIATRIA Y ORTODONCIA

**ESTUDIO DE LA PROFUNDIDAD  
Y EL PERIMETRO DE ARCADA  
EN UNA POBLACION DE  
NIÑOS ESPAÑOLES**

DIRECTORA: Profa. Dra. ELENA BARBERÍA LEACHE

**MARIA ROSA MOURELLE MARTINEZ**

MADRID 1.994



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE PROFILAXIS,  
ODONTOPEDIATRÍA 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 Mourelle Martínez,  
                                 ha realizado bajo mi dirección el  
                                 trabajo titulado: "ESTUDIO DE LA  
                                 PROFUNDIDAD Y EL PERÍMETRO DE ARCADA  
                                 EN UNA POBLACIÓN DE NIÑOS ESPAÑOLES",  
                                 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

**DEDICATORIA**

## IV

***A MARIA ROSA, mi madre. Con mi recuerdo y agradecimiento inolvidable.***

## **AGRADECIMIENTOS**

*Mi mas sincero agradecimiento:*

*- A la Profesora Elena Barbería Leache, sin cuyo estímulo constante no hubiera sido posible la elaboración de este estudio.*

*- A la Profesora Paloma Planells del Pozo, mi codirectora, por su apoyo y gran ayuda.*

*- A todos mis compañeros del Departamento, por sus animos y fuerzas, que muchas veces me faltaron.*

*- A mi padre, Alfonso, que tanto me ha enseñado, testigo de mi trabajo y mis esfuerzos.*

*- A mis hermanos, por la gran confianza depositada en mí; a Jesús Yuste, por su labor fotográfica.*

*- A Mari Paz Molinero, que me ayudó a grabar y ordenar este trabajo.*

*- A mis hijos, Pedro y María Rosa, por robarles parte de su tiempo para la elaboración de esta tesis.*

*- Y sobre todo, a Rafael.*

# **INDICE**

## VI

	Página
1. <b>INTRODUCCION</b>	1
2. <b>REVISION BIBLIOGRAFICA</b>	7
3. <b>HIPOTESIS Y OBJETIVOS</b>	71
4. <b>MATERIAL Y METODO</b>	75
4.1 MUESTRA	79
4.2 MATERIAL	84
4.3 METODO	85
5. <b>RESULTADOS</b>	105
6. <b>DISCUSION</b>	188
7. <b>CONCLUSIONES</b>	199
8. <b>BIBLIOGRAFIA</b>	204
8.1 ORDEN ALFABETICO	205
8.2 ORDEN APARICION	221

# **1. INTRODUCCION**

En el ser humano hasta que se alcanza la madurez, se producen toda una serie de transformaciones conocidas generalmente como "desarrollo físico". Una de sus múltiples manifestaciones es el desarrollo de las arcadas dentarias. Con este trabajo pretendemos estudiar las variaciones que experimentan tanto en profundidad como en perímetro el maxilar y la mandíbula durante el período de tiempo comprendido entre los 3 y los 13 años de edad. Durante esta época, es cuando el ser humano pasa de tener una dentición infantil completa, idónea para un tipo de necesidades concretas, a una dentición adulta y definitiva. La especie humana, ha llevado a cabo esta transición, con más o menos variaciones, desde su aparición en el planeta; esta continuidad en el espacio y en el tiempo, es lo que nos obliga a recapacitar sobre la importancia que tiene el estudio de estos cambios, ya que cualquier anomalía en ellos, puede dar lugar a una serie de consecuencias negativas para el individuo, no solo de tipo físico sino incluso psíquico.

A pesar de su importancia, éste es un tema que ha pasado en principio desapercibido hasta hace cuatro o cinco décadas, en que investigadores ingleses, alemanes y especialmente norteamericanos (1), iniciaron toda una serie de estudios sobre el tema que no sólo están aun sin concluir sino que su horizonte es más amplio cada día.

El estudio del desarrollo y crecimiento es en sí mismo un proyecto interdisciplinario; el crecimiento físico es uno de los cambios que el niño experimenta con el transcurso del tiempo. En un

principio el niño depende completamente de sus padres, tiene que madurar intelectual y físicamente para que en conjunto, su personalidad pueda asumir su lugar en la sociedad. En el crecimiento del niño concurren simultáneamente una serie de procesos de maduración. Todos estos procesos, al estar interconectados entre sí, constituyen un fenómeno integrado.

El desarrollo del organismo, constituye la ley vital de todos los seres vivos. En él, intervienen la acción armónica del crecimiento y la diferenciación. Entendemos por crecimiento el aumento de la masa específica de un organismo a través de los cambios de número y tamaño celular, que conducen al aumento ponderal y estatural. La diferenciación por otro lado, es entendida como el fenómeno correlativo que consiste en la generación, a partir de una célula pluripotente e indiferenciada, de grupos de células especializadas que se agrupan posteriormente para constituir tejidos y órganos, formando un organismo.

Al mismo tiempo que se va adquiriendo de manera gradual su estructuración morfológica, se produce la aparición progresiva de actividades físicas, psíquicas y sexuales, que constituyen en definitiva el sujeto adulto normal (2).

El crecimiento físico es la consecuencia de modificaciones somáticas que sufre el organismo biológico durante su vida ontogénica. Esto nos lleva a recordar que cada individuo tiene un desarrollo ontogénico, el de sus características propias y

uno filogénico, el conjunto de características propias de una especie a través de su evolución física (3).

El estudio del crecimiento y el desarrollo tiene un especial atractivo ya que es un período de gran actividad en el cual cada niño y adolescente tiene su propio ritmo de crecimiento, que no es un simple reflejo de su edad cronológica (4).

La edad biológica de un individuo indicará qué parte del proceso de maduración se ha conseguido, mientras que la edad cronológica, indicará cuanto tiempo ha vivido. Para determinar la edad biológica, sumamos diversos parámetros como son: la talla, el peso, la maduración esquelética, la erupción dental y la presencia de caracteres sexuales secundarios (5).

Es importante, por tanto, conocer los valores promedios para cada parámetro, en relación a un denominador común, la edad cronológica, para conocer de esta forma si alguno de estos parámetros se encuentra adelantado o retrasado.

El desarrollo de las estructuras óseas craneofaciales acompaña cronológicamente a los del resto del organismo, por lo cual, en el estudio del desarrollo de las arcadas dentales pueden aplicarse de forma general los indicadores de la edad ósea.

Estas investigaciones, pretenden observar las modificaciones que se producen en el macizo maxilo-facial, ya que

ello condiciona toda una serie de cambios paralelos como puede ser la variación en la estructura de la cara. El crecimiento y evolución de las arcadas dentarias conlleva una serie de modificaciones que se van a producir tanto en los maxilares como en las regiones alveolares con el fin de conseguir el espacio necesario para los nuevos dientes.

Sin embargo, como el tamaño dentario queda fijado a una edad muy temprana, la única variable es la modificación de esa arcada que viene marcada por la medida de los cambios en la profundidad y perímetro de la misma. Sus dimensiones son razonablemente estáticas, pero dado que la mayoría de los cambios van a producirse en la época de erupción de los dientes, es precisamente en este período en el que es preciso centrar todos los estudios.

Nuestro objetivo principal al abordar este proyecto, fue conocer los cambios evolutivos que experimentan las arcadas dentarias en sus dimensiones de PROFUNDIDAD y PERIMETRO, relacionando dichos cambios tanto con la edad cronológica, como con las fases del desarrollo dentario. Y averiguando de esta forma las épocas de crecimiento con mayores cambios, que pensamos podrían ser de utilidad práctica en el diagnóstico y tratamiento dental en el niño.

Realizar una investigación sobre las variaciones producidas en la arcada dental de los niños no es algo que haya ocurrido de manera fortuita, no estamos investigando sobre un tema

nuevo, desconocido, sino que este trabajo pretende ser una aportación, a una serie de investigaciones que se han realizado en los últimos cincuenta años, tanto desde una perspectiva médica como antropológica, y que no son más que la proyección externa de toda una serie de factores y elementos endógenos y exógenos que permiten al ser humano adaptarse perfectamente tanto a su habitat como a sus necesidades (6). Es el fruto de toda una serie de relaciones causales, que dejan ver con una total transparencia la percepción del organismo humano y su capacidad prácticamente inagotable de adaptación al medio que le rodea.

## **2. REVISION BIBLIOGRAFICA**

El primer investigador que se preocupó por el estudio del crecimiento y desarrollo de las estructuras cráneo-faciales del ser humano fué **HELLMAN** (7) que en 1927, publicó un trabajo sobre los cambios que se producen en la cara durante el desarrollo.

Estudia 65 esqueletos de Indios Americanos con una antigüedad calculada en 2.000 años que parecen pertenecer a un grupo homogéneo, encontrando el autor un porcentaje de oclusión normal del 65 %.

El método empleado para obtener la profundidad de arcada fue medir la distancia en línea recta desde la superficie labial de los incisivos a la línea perpendicular que pasa por la parte distal de los últimos molares.

Observa que la profundidad de arcada aumenta tanto en el maxilar como en la mandíbula hasta que los terceros molares están erupcionando o se ponen en situación, tras ese estadío, las arcadas decrecen levemente. Resaltando que los cambios en el maxilar son más importantes que los que sufre la mandíbula.

**CLINCH** (8) en 1932 examina en el momento del nacimiento a 500 niños comprobando que en todos ellos el rodete mandibular estaba situado por lingual del maxilar y que poseían unas marcas que señalaban los espacios correspondientes a los dientes temporales.

El estudio cuantitativo del desarrollo del arco dental puede situarse en la década 1920 - 1930 **LEWIS** (9). La medición de la profundidad y el perímetro es un procedimiento complejo ya que se miden distancias delimitadas por puntos dentales y, de todos es conocido que la posición de los dientes varía a lo largo del tiempo.

Inicialmente, el problema más estudiado fue la maloclusión, sus factores determinantes, así como el momento en que era posible su diagnóstico. **SILLMAN** (10) en 1938 realiza un estudio sobre la relación existente entre las encías maxilares y mandibulares en recién nacidos, posteriormente en 1947 (11) resalta la importancia de estudiar los cambios en las arcadas como factor de diagnóstico ortodóncico. En su estudio, el citado autor, llegó a la conclusión de que durante el período posterior al nacimiento no existe ninguna oclusión entre los rodetes maxilar y mandibular.

**COHEN** (12) en 1940 realiza un trabajo longitudinal sobre 28 niños durante once años estudiando el crecimiento de las arcadas dentales. El autor concluye diciendo que, especialmente las arcadas inferiores de las niñas son más anchas en la parte posterior que las de los varones, pero más estrechas en la parte anterior.

**SILLMAN** (13) en 1947 publica un estudio sobre las dimensiones de las arcadas desde el nacimiento hasta los 9 años de edad.

La muestra estudiada por el autor la componían 38 niños, 14 de ellos en el momento de la investigación tenían una edad

entre los 3 y los 7 años de edad, y el resto 24, se encontraban con una edad comprendida entre los 8 y 9 años.

Define la diferencia existente entre las anchuras de los arcos mandibular y maxilar, estableciendo que dicha diferencia se mantiene constante, y que además los períodos de crecimiento van seguidos de períodos de no crecimiento (desde los 0 a los 9 años), el autor justifica que en estos casos, existe una buena oclusión. Sin embargo concluye en que si esta diferencia presenta variaciones bruscas es signo de que existirá una mala oclusión.

**NANCE** (14, 15) en 1947 expone lo que él considera como limitaciones del tratamiento de ortodoncia.

Estudia pacientes durante el período de dentición temporal, mixta y permanente; realizando mediciones sobre modelos y radiografías, en el caso de que los dientes no hubiesen erupcionado.

Dentro del perímetro de arcada distingue entre una medida externa y otra interna. El perímetro externo era medido como la distancia desde la superficie distal del diente más erupcionado distalmente, y recorriendo la superficie de la arcada, llegaba hasta la *superficie distal del diente contralateral*. Utilizando para ello un alambre de latón.

El perímetro interno es medido mediante una bigotera de puntas, una punta se coloca en el primer molar permanente desde

el punto más lingual y la otra en el punto de unión de los incisivos centrales.

Observa que todo ortodoncista está preparado para aceptar que las posiciones de los dientes son consecuencia de un equilibrio de fuerzas que actúan sobre los dientes. El reconocer esta premisa, es muy importante, ya que se acepta que los dientes se mueven durante toda la vida. Concluye que las arcadas, sobre todo la maxilar, puede ensancharse pero hasta un límite, que se determina en función del hueso basal.

**SPECK** (16) en 1950, investiga los cambios naturales que se producen en el perímetro de la arcada inferior, el método empleado por este autor para medir dicha longitud, es una línea determinada por los centros aproximados de las áreas de contacto de los dientes. Este estudio fue restringido, solamente se aplicó a aquellos casos en los que los niños llegaban a poseer una dentición permanente sana. Se estudiaron niños residentes en Estados Unidos en diversas instituciones universitarias, el método empleado consistió en fotografiar modelos de arcadas inferiores a una distancia constante, los negativos así obtenidos, eran aumentados tres veces su tamaño y sobre estas ampliaciones se realizaban las mediciones cuyo resultado se dividía por tres (para tratar de disminuir o anular el error de medida), además, esta medida era comparada con la realizada directamente sobre el modelo. Se midieron las tres distancias siguientes en la arcada inferior:

- 1) Desde distal de canino izquierdo a distal de canino derecho.
- 2) Desde distal del segundo molar temporal izquierdo a distal del segundo molar temporal derecho.
- 3) De mesial del primer molar permanente izquierdo a mesial del primer molar permanente derecho.

Toma como referencia anatómica la cara mesial del primer molar permanente, en el caso de que éste se encuentre erupcionado, y cuando este diente no esté presente, la cara distal del segundo molar temporal.

El autor obtuvo como resultado que el perímetro total de la arcada era mayor en dentición temporal que en dentición permanente en 41 de los 49 casos estudiados. Después comparó la longitud del perímetro en dentición mixta con la permanente, observando que en 42 casos sobre los 49 medidos dicha distancia era menor en dentición permanente que en mixta.

Asimismo la porción anterior, es decir de cara distal de canino a distal de canino contralateral, aumenta de dentición temporal a permanente 5 mm. de media para todos los casos estudiados.

Entre las conclusiones que obtiene el autor se encuentra que el perímetro de la arcada temporal medida por los puntos de contacto fue generalmente mayor que la obtenida cuando se medía

la dentición permanente, los seis dientes permanentes anteriores del arco dentario inferior siempre ocupaban mayor longitud de arco que sus predecesores temporales, los molares temporales eran siempre más grandes que los premolares que los sucedían y en la generalidad de los casos observados, la forma de la arcada cambió en la transición de dentición temporal a permanente haciéndose más plana y ancha en la zona anterior, y más ancha en la zona posterior.

**WOODS** (17) en 1950 realizó una investigación sobre 28 individuos ( 14 varones y 14 mujeres) desde los 3 a los 15 años de edad utilizando planos frontales y laterales, hallando que la principal diferencia entre sexos fue tan sólo en el tamaño, siendo el de la mujer ligeramente inferior a la del varón en todas las dimensiones.

**BAUME** (18, 19, 20, 21) a lo largo de 1950 publica cuatro trabajos en los que estudia la evolución de las arcadas y las posibles etiologías de la sobremordida. Este autor, distingue dos procesos en la transición de la dentición temporal a la permanente:

1. La erupción de los doce molares permanentes que no existían en la dentición temporal y que denomina "dentición accesoria".
2. La erupción de aquellos dientes permanentes que reemplazan a los veinte temporales lo cual denomina "dentición sucesiva".

En el primero de sus trabajos (18), observa los cambios en las arcadas dentales temporales estudiando modelos de escayola realizados anualmente de 30 niños hasta la edad de 6 ó 7 años según los casos, la mayoría tenían sus primeros registros entre los 3 y 4,5 años a excepción de uno que se tomó en el momento del nacimiento. La medición se realiza mediante un calibre de precisión. Mide el perímetro interno como la distancia perpendicular desde la línea que conecta los segundos molares temporales a la parte media de los incisivos centrales; el autor concluye su estudio observando que, después de que en la arcada temporal están todos los dientes erupcionados, ni la profundidad ni la anchura se alteran excepto en el caso de que existan influencias externas inadecuadas, y así mismo, comenta que el plano terminal de las arcadas en oclusión permanece constante.

Como continuación del estudio anterior publica el trabajo titulado "La biogénesis de la dentición accesoria" (19) en el que estudia la transición de la dentición temporal a la dentición permanente en 60 niños.

Posteriormente en su investigación que lleva por título "La biogénesis de la dentición sucesiva" (20) estudia 60 modelos de escayola seriados antes, durante y después de la erupción de los incisivos permanentes, distinguiendo tres estadios diferenciados:

1. Dentición temporal completa.
2. Erupción de los primeros incisivos permanentes.

### 3. Dentición permanente completa.

Destaca que el aumento de longitud en la región anterior para acomodar los incisivos permanentes, de mayor tamaño que los temporales, se produce mediante un crecimiento lateral y frontal del alvéolo durante el período de erupción de estos dientes.

En el arco dentario mandibular el crecimiento en longitud se produce durante la erupción de los incisivos laterales. Por otra parte, en el arco maxilar este crecimiento se detecta con la aparición de los incisivos centrales.

En el último trabajo publicado por este autor y denominado "La biogénesis de la sobremordida" (21) relaciona las dimensiones de profundidad con la sobremordida, observando que, si no se produce un aumento de la profundidad de arcada en la mandíbula ó ésta es menor que en el maxilar, se produce un aumento en el grado de sobremordida cuando aparece la dentición mixta, por el contrario, si la profundidad de arcada de la mandíbula aumenta más que en el maxilar el grado de sobremordida es menor.

**CLINCH** (22) en 1951 estudia 100 niños de edades comprendidas entre los 3 y 4 años y realiza la medida de la profundidad de dos formas, interna (cara palatina o lingual) y externa (cara vestibular).

En la arcada superior, el autor encuentra un incremento de 1,20 mm. en la profundidad externa y de 0,70 mm. en la interna,

existiendo una diferencia significativa de 0,50 mm. En la arcada inferior obtiene un incremento de 0,50 mm. en la profundidad externa y de 0,10 mm. en la interna, siendo la diferencia no significativa.

**BROWN y DAUGAARD-JENSEN** (23) en 1951 realizan una investigación cuyo objeto es comparar un estudio longitudinal realizado inicialmente en 1944 y publicado de forma completa en 1952 por **BARROW y WHITE** (24) que estudian los cambios en las arcadas maxilar y mandibular en un período que va desde los 3 a los 17 años de edad, comparando las mediciones seis años después, es decir, a los 25 años de edad.

La profundidad fue medida en base al teorema de Pitágoras tomando la longitud media de la línea que une la cara mesial del primer molar permanente de ambos lados y la distancia de este al punto medio interincisal.

En todos los casos, el autor observó una reducción de las dimensiones existentes en el estudio anterior, por otro lado la tendencia al apiñamiento y a la reducción de espacios es evidente que aumenta con la edad.

**BARROW y WHITE** en 1952 (24) estudian 528 modelos seriados de 51 niños en intervalos anuales. Entre los objetivos planteados por el autor en este estudio se encuentra la medición de la profundidad de arcada, que en dentición temporal la realiza midiendo la distancia desde el punto medio de las superficies labiales

de los incisivos centrales y, la línea perpendicular que une las superficies distales de los segundos molares temporales. Tras la aparición de los dientes permanentes estas medidas las realiza desde el punto medio de las superficies labiales de los incisivos centrales permanentes hasta la superficie distal de los segundos premolares permanentes.

Observan que desde los 4,5 a los 6 años de edad la media de la profundidad del arco maxilar y mandibular disminuye aproximadamente 0,33 mm., los autores consideran que esta reducción se relaciona con la disminución de los espacios interproximales de los dientes temporales posteriores. Obtienen como resultados que entre los 6 y 12 años los dientes temporales son reemplazados por los permanentes y la profundidad del arco maxilar aumenta en 1,00 mm., de una media de 28,82 mm. se pasa a una media de 29,82 mm. de profundidad. Durante este mismo período, la profundidad del arco mandibular disminuye 1,12 mm., pasándose de una media de 26,06 mm. a otra media de 24,94 mm.

Los citados autores obtienen que, de los 12 a los 13,5 años la profundidad del arco dentario del maxilar disminuye 0,50mm. y el arco mandibular disminuye su profundidad en 0,67mm. Estos últimos cambios están relacionados con la disminución de los espacios al erupcionar los dientes permanentes posteriores.

De los 4,5 años a los 13,5 los investigadores encuentran un incremento en la profundidad de arcada de aproximadamente

0,20mm. en el maxilar y unos 2,20mm. en el arco mandibular.

Destacan que la profundidad de la arcada continúa reduciéndose a los 17 y 18 años, sugiriendo tres causas para ello, primero que los espacios interproximales van cerrándose tras la erupción de los dientes permanentes posteriores, en segundo lugar que es debido a la inclinación labial de los dientes anteriores, que se observa especialmente en los incisivos del maxilar y, por último, por los contactos de la oclusión a través del tiempo.

**BONNAR** (25) en 1956 realiza un estudio con 93 niños con el fin de observar los cambios que se producen tras la erupción total de la dentición temporal y antes de que se produzca la erupción de la totalidad de los dientes permanentes; obteniendo que se produce un crecimiento leve hacia adelante de la porción anterior del arco temporal mandibular, así como un importante crecimiento lateral de toda la arcada para acomodar los incisivos mandibulares permanentes y un leve crecimiento hacia adelante de la porción anterior del arco maxilar temporal así como un importante crecimiento lateral de toda la arcada para acomodar los incisivos permanentes en el maxilar.

El citado autor obtiene un crecimiento hacia delante de toda la arcada mandibular para compensar el incremento de tamaño de la arcada maxilar, y una inclinación labial de los incisivos permanentes, especialmente los del maxilar y por último un movimiento hacia delante en el maxilar y en la mandíbula de los primeros molares permanentes tras la pérdida de los segundos

molares temporales.

**SOLOW** (26) en 1959 basa su estudio en una investigación realizada por Björk en Suecia. La muestra, de tipo longitudinal, constaba de 90 niños, observados desde la dentición temporal a la permanente. El autor toma en cuenta, únicamente los modelos mandibulares y maxilares de cada individuo tomados a los 5 y 17 años desestimando los realizados entre dichos límites.

Define el perímetro de arcada como el valor de la suma de dos sectores de circunferencia (derecha e izquierda) del arco dental. Cada sector parte del punto de contacto mesial de los caninos y finaliza en el punto de contacto mesial de los incisivos centrales, si presentaban diastema se añadía dicha distancia. Mide únicamente el perímetro del arco frontal de las arcadas, de canino a canino contralateral, con el fin de estudiar la relación entre el apiñamiento y la longitud de este segmento.

**MOORREES y cols** (27) en 1960 continúa el estudio del desarrollo de la dentición en niños de 4 a 18 años de edad, los datos fueron agrupados según la edad cronológica midiendo la profundidad, el perímetro y la anchura de arcada.

Entre la metodología empleada por el autor, éste obtiene la medición de la profundidad de arcada como la distancia perpendicular a la línea que une la cara distal de los segundos molares temporales contralaterales o la cara mesial de los primeros molares permanentes ( según el tipo de dentición ) y el punto medio

del plano labial de los dos incisivos centrales.

El dato correspondiente al perímetro de arcada lo mide mediante un cable de alambre flexible tomando como referencia las cúspides de los dientes, desde cara mesial del primer molar permanente izquierdo hasta cara mesial del primer molar permanente derecho o, desde la cara distal del segundo molar temporal izquierdo hasta la cara distal del segundo molar temporal derecho.

Los resultados obtenidos por el citado autor para esta primera agrupación ( por edad cronológica ) sugerían que los cambios en dimensiones observados venían dados por la aparición de los dientes permanentes, y dado que existían grandes diferencias en cuanto a la maduración dentaria este primer análisis, fue rechazado por el autor agrupando de nuevo la muestra según su edad dental.

Los cambios observados por el autor en la profundidad de arcada fueron los siguientes, una disminución antes de la aparición de los primeros molares permanentes ( debido a la desaparición de espacios entre los molares temporales ), la existencia de un pequeño aumento durante la erupción de los incisivos permanentes en el maxilar, ( en la mandíbula si existe, este aumento es inapreciable ) y por último, un nuevo decrecimiento que se produce al desaparecer los segundos molares temporales, especialmente el segundo molar.

En cuanto al perímetro de arcada, entre los 5 y 18 años,

el autor observa que aumenta levemente en un promedio de 1,30 mm. en los niños y de 0,50 mm. en las niñas, en cambio en la mandíbula decrece en una media de 3,40 mm. y 4,50 mm. respectivamente. La variación individual es considerable y la desviación estándar se sitúa entre  $\pm 2,00$  mm. en individuos que alcanzan a los 18 años una perfecta oclusión.

El autor en su estudio observa una gran variación en las medidas de los diferentes individuos y las explica por las diferencias en los espacios existentes en la dentición temporal, las variaciones de anchura, las variaciones en los diámetros mesiodistales de las coronas en los dientes temporales y en sus sucesores permanentes, así como en la diferente secuencia de recambio de los dientes.

**KNOTT** (28) en 1961 presenta un estudio longitudinal analizando a 29 pacientes durante un período de 6 años o más. Mide tres distancias o variables: la anchura de las dos arcadas, la profundidad en las dos arcadas y la forma de cada arcada maxilar y mandibular.

La muestra se componía de 13 mujeres y 16 varones a los que se les realizaron impresiones con alginato y modelos de escayola, de los 9 a 12 años semestralmente y a partir de los 12 años anualmente.

La profundidad se obtiene en este trabajo por la fórmula de la mediana de un triángulo del que se conocen los lados. Se mide la distancia desde el punto medio interincisal hasta la parte distal del

primer molar en el lado derecho e izquierdo, luego se mide la anchura como la línea que une los dos molares permanentes, con lo que el autor obtiene dicha profundidad.

Observa que durante la época que transcurre entre los 9 y los 15 años se produce un incremento en la anchura de la arcada acompañado por un decrecimiento de la profundidad, tanto en el maxilar como en la mandíbula. El autor encuentra que la disminución de la profundidad es constante según aumenta la edad de los individuos.

**VEGO (29)** en 1962 realiza un estudio sobre el perímetro de la arcada mandibular en dos grupos, uno con ausencia de los terceros molares y otro con dentición completa, en ninguno de los casos estudiados se había realizado tratamiento de ortodoncia.

La primera medida del perímetro fue determinada después de la erupción del segundo molar con una media de edad de 13 años y 3 meses, y la segunda medida a los 18 años y 9 meses encontrando como resultados, que existía un mayor grado de apiñamiento en el grupo que contaba con los terceros molares, y que las arcadas bien alineadas tienden a permanecer de esta forma, así como que, en ambos grupos existe una disminución del perímetro, siendo menor en el grupo con ausencia congénita de los terceros molares.

**MOORREES y cols (30)** prosiguen sus estudios y en 1963 comprueban los efectos favorables para reducir el apiñamiento

mediante extracciones seriadas, ya que al extraer los caninos temporales se alivia, según los autores, el apiñamiento de los incisivos. Por otra parte, comprueban una aceleración de la erupción de los premolares al extraer sus predecesores temporales, lo que permite su alineamiento con los caninos permanentes.

Los autores subrayan, que durante la erupción de los incisivos permanentes en ambas arcadas, tanto la profundidad como la anchura de las mismas se incrementa. El aumento medio de la profundidad es aproximadamente 1,00 mm. en el maxilar e incluso menos en la mandíbula.

Durante la erupción de los premolares, la media de la profundidad de arcada disminuye en ambos maxilares, y principalmente en la mandíbula, como resultado del movimiento mesial de los primeros molares y del posicionamiento vertical de los incisivos.

**SILLMAN** (31) en 1964 realiza un estudio longitudinal de las arcadas desde el momento del nacimiento hasta la edad de 25 años. Estudia 65 personas de raza blanca de diferentes niveles socioeconómicos nacidos en la ciudad de Nueva York.

La profundidad de arcada la mide de tres maneras : profundidad canina, profundidad molar y profundidad total. La profundidad molar la define como la distancia vertical entre el plano labial de los incisivos centrales y el plano posterior a los primeros molares permanentes.

El investigador observa que en los varones en ambas arcadas se aprecia un continuo decrecimiento de la profundidad desde el nacimiento hasta el último grupo de edad. En el maxilar esta disminución es de 1,5 mm. y en la mandíbula de 2,00 mm. El maxilar presenta un período de crecimiento entre los 6 y los 10 años. La profundidad en la mandíbula se mantiene estable hasta incluso la dentición mixta primera fase, posteriormente disminuye su longitud. En las mujeres se sigue el mismo patrón pero las medidas son siempre inferiores.

**MILLS (32)** en 1964 publica un trabajo cuyo objetivo es *determinar si las dimensiones de las arcadas dentales en hombres jóvenes adultos, con una buena alineación dental, difieren de aquellos que presentan las arcadas dentales apiñadas.*

Se seleccionaron 230 hombres de edades comprendidas entre los 17 y los 21 años, sin previo tratamiento de ortodoncia, todos eran varones y las medidas de anchura y perímetro interior se realizaron con un calibre de precisión.

El perímetro interno de la arcada fue medido tanto para el maxilar como para la mandíbula, desde un punto uniforme sobre la superficie mesiolingual del primer molar hasta la conjunción de las superficies mesiales de los incisivos centrales junto a la papila. Los segmentos derecho e izquierdo fueron promediados, para así hallar la medida del perímetro interno según NANCE (14).

No se demostró ninguna relación entre la gravedad de la

mala alineación dental y el perímetro interno de la arcada mandibular o maxilar.

**RICHARDSON y BRODIE (33)** en 1964 divulgaron una investigación sobre el crecimiento de la anchura en el maxilar, que se realizó sobre una muestra de 25 individuos entre los 8 y 27 años, los cuales se dividieron según su dentición en dos grupos, niños y adultos.

La profundidad de la arcada se midió desde la línea que une la conjunción del segundo premolar o del segundo molar temporal con el primer molar perpendicularmente hasta la superficie labial de uno de los incisivos centrales, dependiendo si eran niños o adultos.

El perímetro fue medido por los autores de dos maneras, el "perímetro ideal" como suma de cada uno de los dientes medidos uno a uno, y el "perímetro actual" según el método empleado por MOORREES, mediante un alambre de acero y cera para fijarlo en los puntos de contacto de los distintos dientes; una vez señalado, el alambre era extendido y se procedía a su medición milimétrica.

Los investigadores observan que la profundidad de arcada muestra una tendencia a aumentar durante la dentición mixta, mientras que se reduce en los primeros años de la dentición permanente.

Sin embargo, el perímetro es mayor en el último estadio

de la dentición mixta, tras la erupción de los seis dientes anteriores y cuando los molares temporales aún persisten. Posteriormente disminuye hasta que los premolares han erupcionado totalmente.

**MOORREES y CHADHA (34)** en 1965 realizan un trabajo sobre una muestra de 184 individuos americanos blancos entre los 3 y los 16-18 años de edad, suplementados con series incompletas de 48 individuos en estado de transición de los incisivos. Sus objetivos fueron medir el perímetro de arcada mediante la suma de los siguientes segmentos: segmento incisal, segmento canino y segmento premolar (Fig.1).

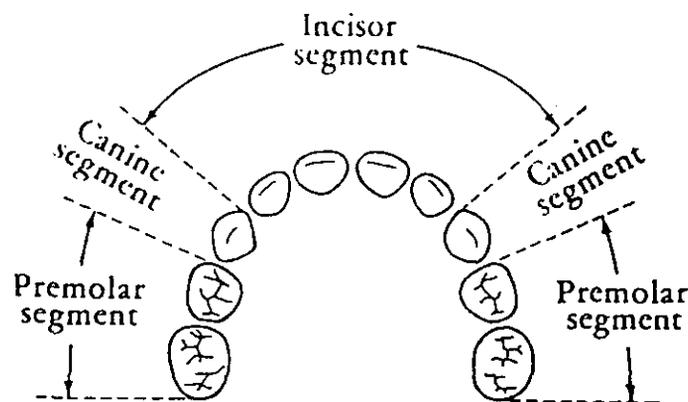


Fig.1.-Perímetro de arcada. Suma de los segmentos incisal, canino derecho e izquierdo y premolar derecho e izquierdo.(Tomado de Moorrees y Chadha (34): Angle Orthodont.,35:12-22, 1965).

La profundidad se determina según la metodología propuesta por estos autores en investigaciones precedentes.

Se observa un incremento en la profundidad de la arcada durante la erupción de los incisivos laterales, lo que da lugar al suficiente espacio para que se produzca el alineamiento de estos dientes en el maxilar, en la mandíbula esto no se produce sino imperceptiblemente, lo que da lugar a un pequeño apiñamiento. No se observaron cambios durante la erupción de los caninos (Fig.2,3, y 4).

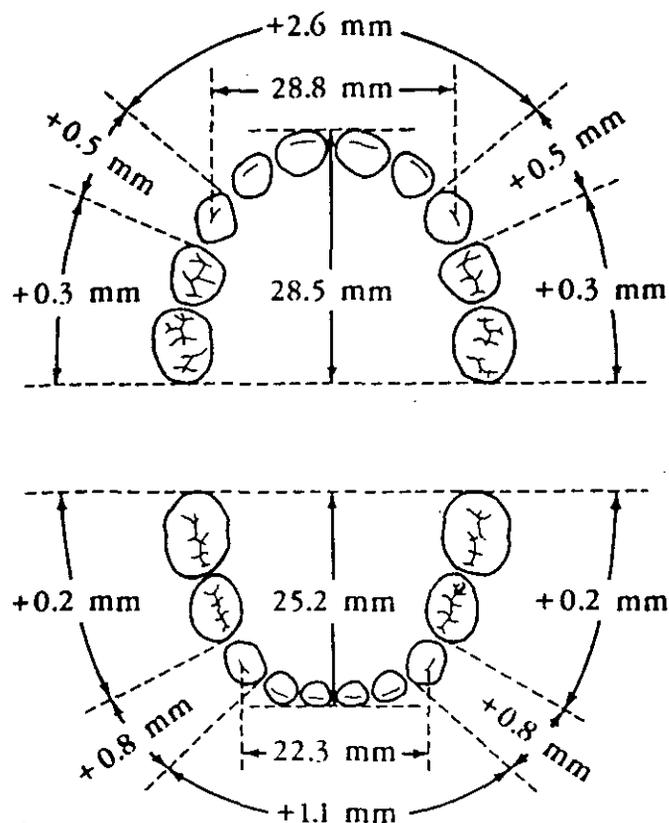


Fig.2.- Dentición primaria del niño varón promedio. La profundidad de la arcada y del ancho intercanino están indicadas, así como se ilustran los espacios interdentarios (Tomado de Moorrees y Chadha (34): Angle Orthodont., 35: 12-22, 1965).

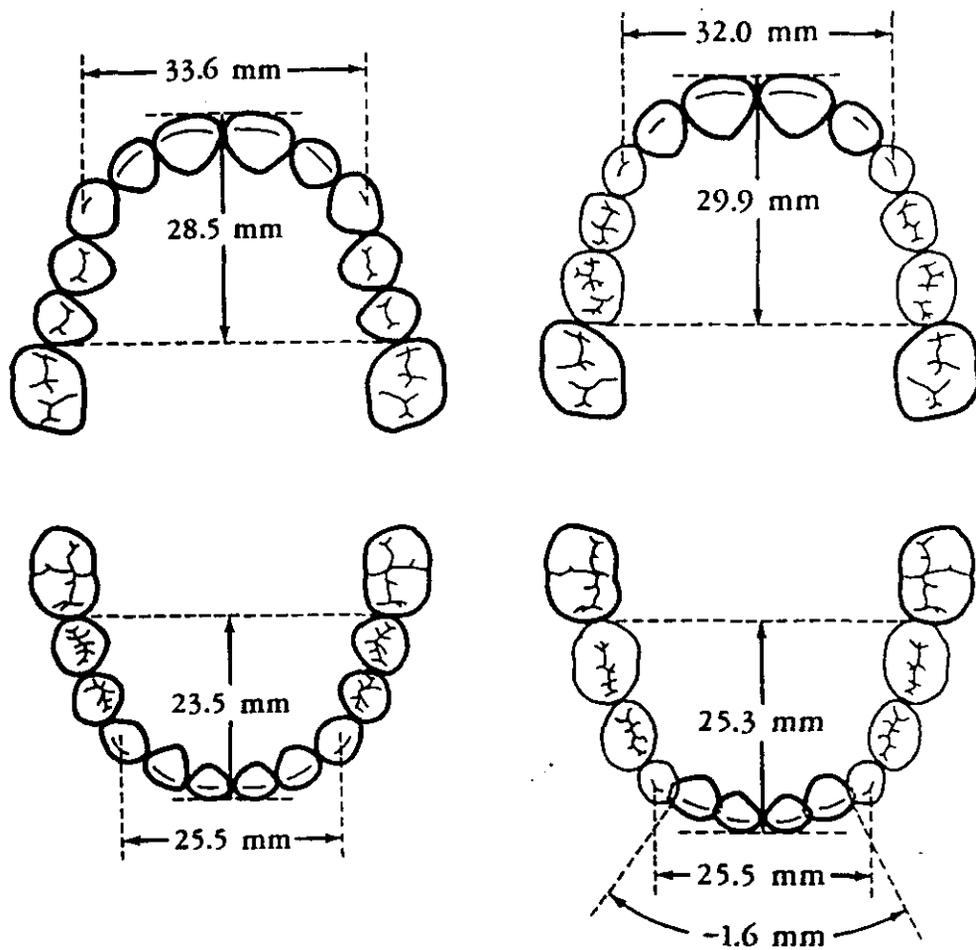


Fig.3 y 4 .- Mediciones de la profundidad del arco y de su ancho después del recambio de los incisivos y la erupción de los primeros molares (Fig.3). Ilustración de los arcos maxilo-mandibulares de la dentición permanente del varón promedio (Fig.4). (Tomado de Moorrees y Chadha (34): Angle Orthodont., 35:12-22, 1965).

Los datos basados en la edad cronológica difieren de forma notoria de aquellos elaborados mediante la edad dental. El autor encuentra que tras la erupción de los caninos permanentes superiores, los resultados obtenidos con ambos métodos son semejantes.

**MOORREES y REED (35)** en 1965 prosiguieron sus estudios basando sus resultados en los estadíos de recambio dentario y no en la edad cronológica.

La profundidad de arcada se determina según el método empleado en estudios anteriores por **MOORREES (Fig.5)**.

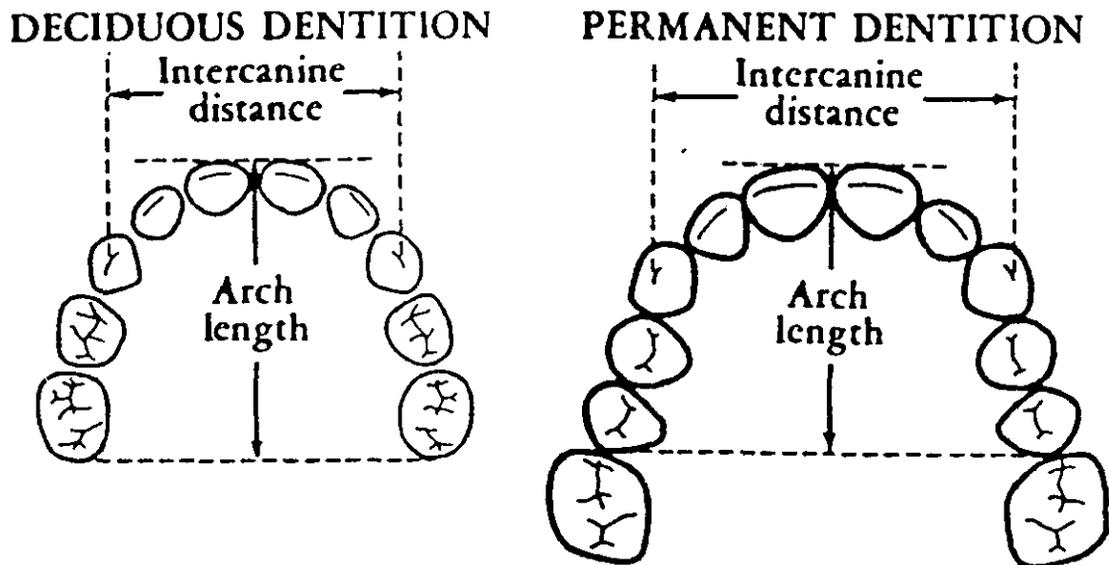


Fig.5.- Método de medida de la distancia intercanina y de la profundidad de arcada en la dentición temporal y permanente. (Tomado de Moorrees y Reed (35): J. Dent. Res., 44: 129-141, 1965).

Durante la erupción de los incisivos, la media de la profundidad de arcada maxilar decrece en 1,40 mm. en los varones y 0,90 mm. en las mujeres. Los cambios en la mandíbula en este período son inapreciables.

Se observó una disminución en la profundidad de arcada tras la caída de los molares temporales. Su media aproximadamente, fue de 1,50 mm. y 1,90 mm. en el maxilar y de 1,80 mm. y 1,70 mm. en la mandíbula, para hombres y mujeres respectivamente. El autor observa que los incrementos en los varones son mayores que en las mujeres, aunque siguen el mismo patrón.

**FOSTER y cols (36)** en 1969 realizaron mediciones de arcos dentales de 50 niños y 50 niñas con edades que estaban comprendidas entre los 2,5 años y los 3 años.

Se realizaron impresiones con alginato de las arcadas, que posteriormente se vaciaron en escayola. Las medidas se hicieron sobre fotografías realizadas a una distancia determinada, los negativos fueron ampliados, se realizaron las mediciones, y posteriormente se redujeron en la misma proporción en que anteriormente se habían ampliado los negativos fotográficos.

Las medidas de los dientes y del perímetro de arcada fueron hechas solamente en el lado izquierdo, de acuerdo con la convención antropológica de la simetría antropomórfica del ser humano.

Definen el perímetro de arcada como una línea que pasando por la superficie oclusal va desde la cara distal del segundo molar a la superficie mesial del primer incisivo, multiplicando dicha medida por dos.

Obtienen medidas mayores para los varones que para las mujeres, presentando cuadros con medias y desviaciones estándar.

**SANIN y cols (37)** en 1970 presentan un estudio en que se trata de predecir la oclusión en base a mediciones de la dentición temporal, para lo cual realizaron un estudio de correlación multivariante.

La muestra esta compuesta de 48 niños, que cuentan con modelos en escayola de su dentadura temporal completa y de la dentición permanente completa (excluyendo los terceros molares).

La profundidad de arcada la miden, como la línea recta que une el punto medio de los incisivos con el punto medio que une las marcas mas distales en el lado derecho e izquierdo de la arcada, tanto en la mandíbula como en el maxilar.

El perímetro de arcada se mide como el perímetro de un polígono, ya que se mide por sectores.

Observan que la maloclusión de los dientes temporales y los permanentes tienden a presentar arcadas menores, las *oclusiones aceptables presentan dientes temporales pequeños.*

**LAVELLE** y cols (38) en 1971 llevan a cabo un estudio para tratar de superar los problemas existentes en cuanto a la determinación de un patrón en las arcadas dentales, válido para todos los grupos étnicos.

Realizan mediciones con diversos grupos, pero sus muestras se ciñen a 20 individuos por grupo étnico teniendo igual número de varones y mujeres, en las conclusiones indican que los hábitos de consumo y la diversidad de grupos étnicos dan lugar a diferencias dimensionales. Apuntan la necesidad de un estudio más importante para encontrar diferencias significativas y analizarlas en profundidad.

**DEKOCK** (39) en 1972 presenta sus conclusiones sobre cambios en la profundidad y anchura de arcada para personas de ambos sexos, con una buena oclusión desde los 12 a los 26 años de edad.

Se tomaron registros anuales de 26 sujetos entre los 12 y 17 años y un registro adicional después de cumplir los 23 años, el rango de edad de este último registro fue de 23,2 a 30,1 con una media de 26,3 años. Las medidas se realizaron con un calibre de puntas finas y por dos investigadores de forma independiente, si las medidas diferían en más de 0,20 mm., se tomaban dos nuevas medidas y se hallaba el promedio.

El autor, refiere en su investigación la medición de la profundidad de arcada considerando que es la altura de un triángulo

isósceles, cuyo vértice superior se encuentra entre los dos incisivos centrales.

Dicha profundidad, disminuye al aumentar la edad durante el período estudiado en ambos sexos. Esta disminución se ralentiza a partir de los 15 años. La media de disminución de la profundidad en el período comprendido desde los 12 a los 26 años de edad fue de 3,20 mm. para varones en la mandíbula, aproximadamente 0,10 de significación. Para mujeres la media fue de 2,60 mm. con una significación del 0,09.

Se presentaron comparaciones en cuatro sujetos que, según el autor, demuestran que la tendencia es la misma, pero las variaciones en dimensión son particulares y específicas en cada individuo.

**KNOTT** (40) en 1972 publica un estudio longitudinal sobre la anchura de las arcadas en las cuatro fases de dentición, a saber, temporal, mixta primera fase, mixta segunda fase y permanente. El material que el autor utilizó en su estudio lo constituían modelos de alginato vaciados en escayola.

Comprueba que la tendencia media en los dos sexos es esencialmente la misma, ahora bien, en los hombres se producen medias mayores que en las mujeres.

**LAVELLE y cols** (41) en 1972 emplean la técnica del análisis estadístico multivariante, para observar el arco dental, su

tamaño y su forma durante dos períodos, el primero de 5 a 7 años y el segundo de 11 a 13 años de edad.

La base del estudio fueron 280 modelos de escayola pertenecientes a 20 niños y 20 niñas, los modelos habían sido realizados a los 3, 5, 7, 9, 11, 13 y 15 años de edad, tenían una estatura "normal" y no presentaban antecedentes de haber sufrido enfermedades importantes.

Las medidas que realizaron en ambas arcadas, se tomaron sólo en el lado izquierdo de la arcada , y en cuanto al perímetro fueron tres: 1) distancia en línea recta entre la cara mesial del incisivo central y la cara distal del primer molar permanente; 2) distancia en línea recta entre la cara mesial del incisivo central y la cara distal del canino; 3) distancia en línea recta entre la cara mesial del canino a la más mesial del primer molar permanente.

Observaron que las dimensiones de arcada en la región incisal aumentan a los 9 años de edad y de nuevo entre los 11 y 13 años. Por otra parte, detectan que la mayor diferencia entre las dimensiones de la mandíbula y del maxilar aparece entre los 5 y 7 años y entre los 11 y 13 años de edad. Estos períodos corresponden a las fases más importantes en la erupción de los dientes permanentes, lo que confirma que la erupción afecta de forma profunda a las arcadas.

**HUNTER** y **SMITH** (42) en el mismo año (1972) publicaron un trabajo sobre el desarrollo de los espacios

interdentales y el apiñamiento dentario en la mandíbula comparando los modelos en escayola de 52 niños a los 9 años de edad y luego a los 16 años. Su propósito fue explorar el desarrollo de la maloclusión de Clase I en arcadas mandibulares, de sujetos no tratados con ortodoncia.

La dimensión del perímetro se realizó por sectores, midiendo seis segmentos (Fig.6). Durante las dos edades estudiadas existe una reducción del perímetro cuyo promedio mide 4,40 mm.

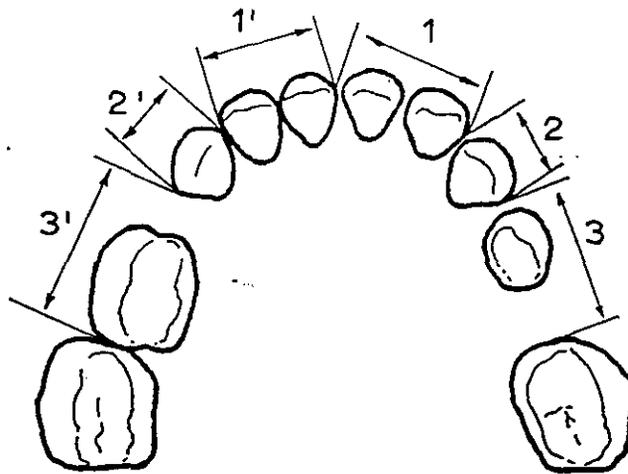


Fig.6.- Método de obtención de la medida de perímetro de arcada como suma de seis segmentos. (Tomado de Hunter y Smith (42): Am. J. Orthod., 64: 248-257, 1973).

Concluyen señalando la posibilidad de que el apiñamiento se produzca por un conjunto de factores, entre los que señala la variación en la curva de Spee y la inclinación de los incisivos. Sugiere por lo tanto que las variaciones en la dimensión del

perímetro estén también influidas por diversos factores añadidos, lo que explicaría que aunque la tendencia es la misma, las variaciones particulares son importantes.

**SANIN y SAVARA** (43) en 1973 realizaron un estudio longitudinal sobre el alineamiento de los incisivos mandibulares.

Recalcan la existencia de unas tendencias claramente observadas como son: la inclinación labial de los incisivos mandibulares y la inclinación mesial de los primeros molares que afectan a la profundidad según avanza la edad, así como la inclinación lingual de los incisivos mandibulares y la verticalidad de los primeros molares, que afecta a la anchura de la arcada. Esto implica, según los autores, que el desarrollo da lugar al aumento o disminución del apiñamiento de los incisivos mandibulares y forma parte de una complicada interrelación entre la anchura de arcada, el tamaño de los dientes y su inclinación.

Realizaron su estudio mediante cefalometrías de 150 niños en el estado de Oregón (U.S.A.) comentando que, en el momento del nacimiento los arcos alveolares son tan pequeños que los incisivos están juntos y rotados. El incremento de la arcada desde ese momento hasta que erupcionan, permite a estos dientes posicionarse, y posteriormente la influencia de la lengua determina el alineamiento.

**JENSEN y cols** (44) en 1973 realizaron un estudio en 129 sujetos cariotipados con trisomía 21 entre los 3 y 41 años de

edad, a los cuales se les realizaron cefalometrías y modelos. Esta muestra se comparó con un grupo control de 130 individuos normales con edades similares.

Se realizaron fotocopias de los modelos de una forma estándar llevándolos a unos registros bidimensionales, en los cuales se hizo una evaluación cuantitativa de las arcadas dentales midiendo perímetro y profundidad de arcada.

El perímetro de la arcada maxilar aumenta según avanza la edad hasta los 11 años, mientras que el perímetro mandibular también aumenta, pero sólo hasta los 8 años y posteriormente disminuye en las dos arcadas. La profundidad de arcada muestra cambios similares. Ambas medidas fueron mayores en hombres que en mujeres, pero estas diferencias fueron más notables en el grupo con trisomía 21. También se apreció que el grupo control mostraba una profundidad y un perímetro del maxilar mayor que los del grupo con trisomía 21.

**MUSICH y ACKERMAN** (45) en 1973 realizan un estudio con veinte modelos de escayola. Sólo se midieron los modelos mandibulares, siendo tomadas dichas medidas por tres grupos distintos de investigadores.

Los autores crearon un aparato al que denominaron "catenómetro", cuya misión era medir el perímetro de la arcada. Dicho aparato estaba formado por una regla móvil de tipo Boley, la cual llevaba una cadena que, al colgar libremente describe una curva

denominada catenaria. Al ajustar este aparato las guías interproximales se sitúan en mesial de ambos primeros molares permanentes. Pasaban la cadena por los puntos de contacto de los dientes, sosteniendo el modelo con el plano oclusal perpendicular al suelo, de esta manera el perímetro de la arcada se medía directamente en la regla.

**SHAPIRO** (46) en 1974 realiza un estudio tratando de evaluar la estabilidad existente en la arcada inferior tras 10 años sin retención, después de un tratamiento de ortodoncia. La muestra se componía de 80 modelos mandibulares, tratados con y sin extracciones. Fueron medidos antes, al terminar el tratamiento y tras 10 años sin tener aparatos de retención. El objetivo era saber si el perímetro interno de la arcada tenía una relación significativa entre la clase de Angle y la terapia con extracciones.

Midió el perímetro interno de arcada como la suma de dos líneas rectas, una desde el punto mesial del primer molar mandibular izquierdo al borde incisal del incisivo central izquierdo y, otra, de la misma manera pero respecto al incisivo central derecho y el *primer molar derecho*.

Observó que el perímetro interno de la arcada disminuye significativamente en todos los grupos tras el período de retención, y que dicha disminución en los de Clase II división primera fue significativamente menor que en los de Clase I y Clase II división segunda, durante el tratamiento y desde el tratamiento hasta 10 años después del período de retención.

**VAN DER LINDEN** (47) en 1974 en su estudio "Aspectos teóricos y prácticos del apiñamiento en la dentición humana" resalta que el maxilar, la mandíbula y la nariz, llevan a cabo durante el período de la adolescencia un notable desarrollo, como consecuencia y en lo que a la dentición se refiere, ésta se sitúa en una posición mas retrasada y, los incisivos en ambas arcadas se sitúan verticalmente. A su vez se produce el fenómeno de que la cara se verticaliza, fenómeno que aparece con más fuerza en los hombres que en las mujeres. Indica el autor, que la morfogénesis de los dientes, el desarrollo de la dentición y el crecimiento del complejo craneofacial se estudian a menudo de forma separada, sin embargo deben ser concebidos como efectos y causas interrelacionadas.

**LAVELLE** (48) en 1975 publica un trabajo en el que lleva a cabo un estudio dimensional del cuerpo humano, entre las medidas estudiadas presenta un estudio referido a las arcadas dentarias. La muestra estaba constituida por 300 británicos de raza blanca, clasificados según el método de Angle en tres grupos: Clase I, Clase II y Clase III según su tipo de oclusión. Los sujetos tenían entre 16 y 18 años de edad y no habían sido sometidos previamente a tratamiento de ortodoncia.

Mide la profundidad como la mínima distancia entre la parte más mesial del incisivo central izquierdo y la parte mas distal del segundo molar permanente.

Los resultados de este trabajo muestran diversos patrones según exista una oclusión Clase I, Clase II o Clase III, lo

que sugiere que estas categorías empleadas en ortodoncia, sean una compleja manifestación de interrelaciones que sólo un estudio multivariante pueda aclarar.

**PRAHL-ANDERSEN y KOWALSKI (49)** en 1976 publicaron un trabajo sobre la asimetría ( dimorfismo ) del complejo craneofacial y su relación con malformaciones. En este caso se utiliza un estudio multivariante, por creer que en el patrón de cambio no intervienen variables por separado sino en interrelación.

Se estudian 67 niños y 90 niñas, con una edad media en ambos grupos de 10,6 años, utilizándose calibres de precisión para realizar las medidas sobre los modelos de escayola.

Los resultados parecen indicar que en esta edad la diferencia más importante entre niños y niñas es en el tamaño de la mandíbula. Por otra parte, el número de dientes permanentes en boca parece indicar que la maduración de las niñas se encuentra adelantada respecto a la de los niños.

**MOYERS y cols. (1)** en 1976 realizan un estudio, en el que miden la profundidad, utilizando una línea que partiendo del punto más labial existente entre los incisivos centrales, se prolonga hasta un punto de corte dinámico que comienza en el plano formado por el punto distal de los incisivos laterales y llega, hasta el plano existente entre los puntos distales de los segundos molares permanentes; tabulando de esta manera seis medidas de profundidad diferentes.

Los autores, por cada medida de profundidad proponen una agrupación general según la edad cronológica, posteriormente dividen la muestra en los siguientes grupos de estudio: el primero en el momento en que erupcionan los incisivos mandibulares centrales (6,5 años aproximadamente), el segundo lo fijan en la erupción de los primeros molares (7 años aproximadamente), y por último estudian las medidas obtenidas cuando los sujetos presentan dentición permanente.

Con este método analizan las dos arcadas, y en el caso en que la profundidad es determinada como la distancia en línea recta existente desde el punto medio de los incisivos centrales hasta el punto de corte con el plano formado entre los puntos distales de los segundos molares temporales o los primeros molares permanentes, observan diferencias significativas en el dimorfismo sexual, que se centra en más alta medida durante la dentición temporal. En valores medios, encuentran una menor profundidad en las mujeres aunque ésta es mínima.

En el maxilar observan una disminución de la profundidad hasta los 6,5 años aproximadamente, para luego aumentar y estabilizarse alrededor de los 9 años en valores próximos a 30 mm. hasta los 12 años, en que disminuye la profundidad de forma continua siendo a los 16 años de 28,38 mm. en los varones y 27,40 mm. en las mujeres.

En la mandíbula observan una profundidad casi constante en el entorno de los 25 mm. durante la dentición

temporal; esta estabilidad aparece de nuevo en las medidas realizadas sobre individuos con dentición permanente; ahora bien, en este caso los valores son inferiores: 23 mm. en varones y 22 mm. en mujeres.

Los investigadores miden el perímetro de arcada, tanto en el maxilar como en la mandíbula utilizando y presentando los siguientes métodos:

- a) Adaptación computerizada del método BONWILL-HAWLEY.
- b) Estimación del perímetro sumando anchura y profundidad.
- c) Medición en base a una curva catenaria calculada por ordenador.

En todos los casos, calculan el perímetro existente entre el punto mesial de los primeros molares permanentes excepto en el caso de dentición temporal que lo realizan en el punto distal de los segundos molares temporales.

Con el primer método observan que el perímetro del maxilar aumenta, tanto en el caso de los varones como en las mujeres hasta la edad de 7 años, y que el valor máximo se alcanza a los 11 años, edad a partir de la cual empieza a disminuir.

En las medidas del perímetro mandibular obtenidas por el método BONWILL-HAWLEY encuentran un incremento desde la edad de 4 años hasta el entorno de los 10 años, a partir de ese momento el perímetro decrece con mayor fuerza en el maxilar y con

mayor intensidad en las mujeres que en los varones.

El segundo método calcula el perímetro mediante la aproximación que supone la suma de la profundidad y la anchura. En este caso, el perímetro del maxilar aumenta de forma constante desde los 5 a los 13 años tanto en varones como en mujeres, para posteriormente decrecer en las mujeres, mientras que en los varones disminuye para volver a aumentar, si bien en este último grupo el número de observaciones decrece.

En la mandíbula, los autores encuentran el mismo patrón que el descrito en el párrafo anterior para el maxilar.

En el tercer método miden el perímetro mediante una curva matemática. En el maxilar se observa un perímetro estabilizado durante el período de los 3 a los 6 años en niños, y de los 3 a los 7 años en las niñas, para posteriormente aumentar, llegando a su punto máximo a los 11 años en ambos sexos, para luego decrecer.

En la mandíbula no se aprecia un período inicial estable, sino que el perímetro aumenta hasta los 10 años tanto en los niños como en las niñas, a partir de ese momento disminuye en ambos sexos, estabilizándose a partir de los 16 años.

Todos los modelos de escayola utilizados fueron digitalizados utilizando el "OPTOCOM", un instrumento de medida diseñado y construido en la Universidad de Nymegen (HOLANDA), especialmente para la realización de este estudio. Consiste en un

microscopio montado sobre una tabla con movimiento en dos dimensiones (arriba y abajo - derecha e izquierda), el modelo se fija a una base, utilizando agujas de precisión para obtener las medidas.

**HUNTER** (50) en 1977 nos recuerda que la suma de los caninos y molares temporales es una media de 1,70 mm. mayor que la suma de sus sucesores permanentes. Esto permite una reducción en el perímetro de arcada, cuyo promedio es de 3,40 mm., lo que sucede entre los 9 y los 14 años de edad en arcadas con una oclusión normal.

Según el citado investigador existen multitud de estudios sobre la mandíbula y su perímetro, pero pocos sobre el maxilar y su perímetro, los ortodoncistas tienen mas posibilidades de generar espacios en el maxilar que en la mandíbula, ya que en ésta, existen restricciones debido a su menor variación.

*Como conclusión clínica observa que aquellas arcadas con tendencias importantes al apiñamiento tienden a no variar el perímetro de la arcada mandibular, mientras que las arcadas con espacios tienden a experimentar una importante reducción en su perímetro durante la transición de la dentición mixta a la permanente.*

**HERREN** (51) en 1977 realiza un estudio y una recopilación sobre la "Predicción del tamaño de arcada y la forma del plano oclusal".

El autor refiere que: "... la mayoría de autores definen la arcada dental como una línea abstracta que discurre por el plano oclusal, el tamaño y la forma está determinada por la posición de las cúspides bucales de los molares y premolares, las puntas de los caninos y el borde de los incisivos". Estas curvas se asemejan, por una parte, a una elipse en el maxilar, y por otra, a una parábola en la mandíbula.

Otra manera propuesta por el autor para medir el perímetro de la arcada, es la forma poligonal, que consiste en medir segmentos de éste. Las relaciones matemáticas entre curvas y polígonos son muy grandes, y el autor sostiene que esta última forma es muy útil, pues elimina anomalías estructurales que pueden presentarse en gran número de sujetos.

**RÖNNERMAN** (52) en 1977 realiza un estudio longitudinal que versa sobre la pérdida de los primeros molares y sus necesidades de espacio. La investigación se realizó sobre 186 niños con edades de 9, 11 y 13 años, observando que el segmento incisal del perímetro de arcada aumenta con la edad, mientras que el segmento formado por los caninos y los dos premolares disminuye; por otra parte, aquellos niños que habían perdido dientes temporales antes de los 7,5 años desarrollaron un mayor apiñamiento que aquellos que no los habían perdido.

**MOORREES y cols** (53) en 1979 llevaron a cabo una nueva investigación sobre 120 individuos de los 13 a los 18 años de edad sin tratamiento previo de ortodoncia y sin que existieran

apiñamientos graves, encontrando que existía una disminución en el segmento del perímetro de arcada formado por los incisivos y caninos desde los 15 a los 18 años de edad. El autor halla que la reducción de dicho perímetro se encuentra asociada a una *disminución de la profundidad*.

**MAGNÜSSON** (54) en 1979 realiza una investigación sobre la incidencia de la pérdida prematura de caninos temporales y/o molares y el efecto que producen los espacios de los arcos dentales. La muestra fue de 1.648 niños. Las medidas fueron realizadas con un calibre de precisión, utilizando la T de Student para comprobar si las diferencias eran significativas, y tomando cada medida dos veces. El perímetro de arcada se midió por sectores.

El autor encontró que las pérdidas de espacio en las arcadas eran más marcadas en aquellos individuos que perdían dientes prematuramente. Parte de este espacio posteriormente era ganado durante la erupción de los caninos y premolares.

**GARDNER** (55) en 1979 realiza un estudio en el que compara cuatro métodos para predecir la profundidad de arcada.

La muestra estudiada en cada caso es de 41 sujetos, 17 mujeres y 24 varones, cuyo rango de edades variaba desde los 6 años y 10 meses hasta los 11 años y 9 meses de edad. Se realizaron las estimaciones, y luego se midieron los valores reales con un calibre Boley.

Los métodos comparados son los propuestos por los siguientes autores: NANCE, JOHNSTON y TANAKA, HIXON y OLDFATHER y por último MOYERS.

El autor destaca que se ha observado una tendencia hacia el incremento en el tamaño de los dientes según se suceden las generaciones, lo que implica que los valores estimados tienden a subestimar los tamaños de los dientes, por lo que deben ajustarse al alza.

Se encontró que el sexo no era un factor importante para predecir la profundidad. La confianza expresada en términos del error estándar mostró que el método de HIXON-OLDFATHER tenía el nivel más bajo de confianza, los métodos de JOHNSTON-TANAKA y MOYERS tenían un nivel más alto, pero no alcanzaban el de NANCE, que mostró el mayor grado de confianza. Los valores estimados para la profundidad de arcada fueron mayores por el método de NANCE, y los menores los elaborados a partir de la ecuación de HIXON-OLDFATHER. Todos los métodos tienden a predecir la profundidad de arcada con un error al alza de 1 a 3 mm. salvo el de HIXON-OLDFATHER que predice la profundidad con un error menor de 0,50 mm, por lo que el autor comenta que es el más aproximado para utilizar en la práctica.

**HARRIS y SMITH** (56) en 1980 llevan a cabo un estudio sobre la oclusión y la anchura de arcada en familias, ya que el autor opina que puede ser de ayuda para los ortodoncistas la información sobre datos dentales de los ascendientes, en orden a predecir los

efectos del crecimiento facial y la oclusión.

El estudio fue realizado con una muestra de 1.200 personas a las cuales se les realizaron sus correspondientes modelos de escayola.

En la metodología empleada por los autores, la profundidad de arcada se determinó como la distancia en línea recta desde el punto mesial del incisivo central a borde distobucal del primer molar. Se realizó la media de las medidas del lado derecho y el izquierdo lo que dió lugar a la medida final de la profundidad.

Los investigadores enfatizan que las variaciones en la posición de los dientes, no son debidas a causas genéticas. Es el hábito en la masticación, el que en mayor medida influye en las variables que producen la oclusión. Sus resultados indican que la influencia genética se hace sentir con mas fuerza en cuanto a la anchura y la profundidad de arcada, pero la similitud de hábitos es más importante que las causas genéticas, a la hora de medir las variables que afectan a la oclusión.

**RICHARDSON** (57) en 1982 publica un artículo sobre la relación entre el apiñamiento primario y el apiñamiento final de los dientes de la mandíbula.

Se estudiaron 51 sujetos, 22 varones y 29 mujeres, en todos los casos los terceros molares estaban presentes en ambos lados de la mandíbula, y los pacientes habían recibido tratamiento de

ortodoncia, pero sólo en la arcada superior. Se realizó una medida en los primeros momentos de la dentición permanente y otra 5 años más tarde.

La profundidad de arcada y el tamaño de los dientes desde el primer molar hasta los incisivos, fueron medidos mediante un microscopio Vernier. El lado derecho y el izquierdo de la mandíbula se midieron de forma separada, sus diferencias fueron comparadas, empleando el test de la T de Student, no encontrándose significación alguna.

En los varones se encontró un mayor apiñamiento anterior en el lado izquierdo de la mandíbula y que era menor en los molares del lado derecho de las mujeres. Tanto el tamaño de los dientes como el de los molares fueron notablemente mayores los medidos en los varones que los de las mujeres.

Según los autores existe una tendencia al apiñamiento de las arcadas que están bien alineadas, una vez que aparece la dentición permanente y según avanza el tiempo.

**HARRIS y SMITH** (58) en 1982 realizan un estudio sobre el tamaño de las arcadas y la oclusión buscando similitudes o diferencias dentro de la misma familia. Se estudiaron 761 individuos de 112 familias de Melanesia, midiéndose 17 distancias diferentes dentro de las cuales se encontraba la profundidad de arcada.

Según los autores, anchura y profundidad parecen tener

correlaciones positivas altas. El estudio pone especial énfasis en la explicación de la oclusión, los factores de conducta y los hábitos parecen ser mas importantes que los factores genéticos como determinantes de los tamaños y forma de las arcadas.

**JAMISON** y cols (59) en 1982 publicaron una investigación en la que relacionan la altura, como valor de maduración ósea, con distintas medidas craneofaciales entre las que se encuentra la profundidad de arcada.

Se estudiaron 20 varones y 15 mujeres, entre los cuales se realizaron bianualmente cefalometrías desde los 5 a los 12 años y posteriormente de forma anual hasta los 17.

La profundidad de arcada maxilar la calculan los autores como la distancia en línea recta desde el punto A de Downs hasta la fisura pterigomaxilar inferior.

Se utilizó el análisis de varianzas para conocer si los parámetros que influían en los cambios de tamaño eran significativamente diferentes en hombres y mujeres, por lo que las medidas se presentaron por separado según el sexo. Se estudiaron tres estadios de crecimiento, agrupándose los individuos según fuese la maduración ósea y no por su edad cronológica.

Durante la época que va desde el crecimiento mínimo hasta el crecimiento máximo ( 8 a 17 años) la media de la profundidad de arcada maxilar aumenta de forma significativa

7,50 mm. para los varones y 5,10 mm. para las mujeres.

El cambio total en la profundidad del maxilar que se observa de los 8 a los 17 años de edad es significativamente más importante en los varones que en las mujeres.

**HOWE y cols (60)** en 1983 llevan a cabo una investigación sobre 104 individuos, 50 de ellos ( 18 hombres y 32 mujeres ) mostraban un apiñamiento muy acusado mientras que el resto, 54 sujetos (24 hombres y 30 mujeres), mostraban poco o ningún apiñamiento. Se midieron profundidad y perímetro en las dos arcadas mediante un calibre.

Las medidas de los perímetros de arcada fueron obtenidas colocando primero una hoja de acetato rígido de 63,50 mm (2,5 pulgadas) de ancho sobre la superficie oclusal del modelo. Se trazó una línea desde el centro bucolingual de la superficie distal del primer molar permanente, alrededor de la arcada pasando por los centros bucolinguales de los dientes posteriores, hasta el borde incisal de los dientes anteriores terminando en la correspondiente superficie distal del primer molar permanente contralateral.

Se hallaron diferencias significativas en las medidas del perímetro dental para el maxilar entre ambos grupos, observando que los sujetos que presentaban apiñamientos estaban más predispuestos a tener medidas menores que las de aquellos con leve

apiñamiento. Los varones mostraron medias mayores que las de mujeres.

**BROWN** y cols.(61) en 1983, realizan un estudio longitudinal en niños de una tribu del Norte de Australia, desde la infancia hasta la última adolescencia, haciendo principal énfasis en los cambios dimensionales que se producen con el recambio de los caninos y molares temporales por sus correspondientes permanentes.

Durante el período de 1961 a 1971 se tomaron la mayoría de las impresiones, vaciándolas posteriormente en escayola blanca piedra. Los individuos observados fueron 197, de los cuales se tomaron 1.161 impresiones excluyéndose todas aquellas que presentaban anomalías en las coronas dentarias o agenesias, de edades comprendidas entre los 6 y los 19 años.

Los modelos eran fotografiados en negativos de 60 x 40 mm, con una cámara cuyo lente era de 120 mm, el cual según los autores, minimiza la distorsión. Estas fotografías las realizaban de forma estandarizada.

Miden la profundidad de arcada como la perpendicular al punto más anterior de los incisivos centrales a la cara mesial de los *primeros molares permanentes* o a la cara distal de los *segundos molares temporales*, determinándola directamente sobre los modelos o indirectamente sobre las fotografías.

Los investigadores realizan medias y desviaciones estandards por intervalos de edad, desde los 6 a los 18 años, estudiando las correlaciones existentes entre la anchura y la profundidad de arcada.

Encuentran como resultados, que en ambos sexos la profundidad de ambas arcadas se incrementa inicialmente, pero después los valores promedios disminuyen durante todo el período observado. Según los autores, la disminución en la media en el período de los 9 a los 15 años no difiere de la que presentan los niños Norteamericanos estudiados por MOORREES, KNOTT y MOYERS.

Tanto en los aborígenes, como en los niños norteamericanos la reducción de la profundidad en el arco mandibular es mayor que la que se produce en el maxilar tanto en niños como en niñas. En los niños varones aborígenes la reducción diferencial de la profundidad de arcada se produce entre los 7 y 18 años siendo 1,90 mm. más grande en la mandíbula que en el maxilar, esta diferencia es mayor que la encontrada por **MORREES, MOYERS Y COLS**. En las niñas aborígenes la diferencia es de 1,10 mm., situando dichos valores entre los máximos y mínimos determinados por los autores anteriormente citados.

**SAMIR y STALEY** (62) en 1984 publican un estudio revisando y explicando, paso a paso, el método de predicción de HIXSON-OLDFATHER. Dicho método predice la anchura mesiodistal de los caninos mandibulares y de los premolares.

El método de HIXON-OLDFATHER presenta una serie de ecuaciones, según el Sistema Universal de Numeración Dental.

Los autores revisan el método haciéndolo más exacto, realizando los siguientes pasos:

#### Medición sobre modelos

1. Mide anchura mesiodistal del incisivo central (derecho e izquierdo).
2. Mide anchura mesiodistal del incisivo lateral (derecho e izquierdo).

#### Medición sobre radiografía periapical

3. Mide anchura mesiodistal del primer molar ( derecho e izquierdo).
4. Mide anchura mesiodistal del segundo molar (derecho e izquierdo).
5. Se suman los puntos 1, 2, 3, 4 para cada lado, derecho e izquierdo.
6. Se aplica según estas sumas las formulas de HIXON-OLDFATHER obteniendo las anchuras estimadas de los caninos, del primer y segundo premolar.

7. Se suma a 6 el error de la media que es +0,44 mm.

De esta manera los autores obtienen un valor estimado con una probabilidad del 0,85 (no significativo).

**MISCHLER y DELIVANIS (63)** en 1984 pretenden comparar una serie de modelos de pacientes tratados ortodoncicamente con tres aparatos diferentes. El material consistió en modelos de 12 pacientes, entre los 14 y los 28 años, los cuales fueron tratados en la Universidad de Louisville con el objetivo de que finalizaran en una oclusión de Clase I. Tras el tratamiento se tomaba una impresión de control y posteriormente se observaban como evolucionaba tras quitar la retención.

En la metodología empleada por los autores se midió el perímetro de arcada como la suma de las líneas rectas que se forman desde el contacto mesial del primer molar derecho al contacto mesial de los incisivos centrales de la mandíbula, y desde el contacto mesial del primer molar izquierdo al contacto mesial de los incisivos centrales. Estas mismas medidas se realizaron en la arcada maxilar.

La diferencia entre el perímetro de arcada de la mandíbula y la del maxilar comparados con los perímetros de los modelos de control no fue significativa, siendo mayor la del maxilar.

**WOODWORTH y cols (64)** en 1985 realizan un trabajo sobre las características craneofaciales y dentales de las personas

que muestran una ausencia congénita de los incisivos laterales maxilares.

El autor compara 43 pacientes (28 mujeres y 15 varones) con ascendencia del noroeste de Europa que muestran de forma congénita la ausencia de incisivos laterales maxilares. Las medidas craneofaciales se realizaron sobre cefalometrías, mientras que las dentales se hicieron sobre modelos de escayola, con un calibre Helios de precisión.

Los investigadores realizan la medición del perímetro de arcada mediante el método diseñado por NANCE y que llama "perímetro interno de arcada", sumando las dos líneas rectas que van desde el contacto anatómico mesial de los dos primeros molares (derecho e izquierdo) y el punto de contacto de los incisivos centrales.

Observaron que esta medida era menor en el grupo estudiado, tanto en la arcada maxilar como en la mandibular.

**SAMPSON y RICHARDS** (65) en 1985 realizan una investigación sobre la predicción del tamaño de los incisivos mandibulares y los cambios del apiñamiento de los caninos, durante la dentición mixta. La muestra estudiada estaba compuesta por 47 casos (26 varones y 21 mujeres), diferenciando dos estadíos: estadío 1, que se situaba en la aparición de la dentición temporal; y estadío 2, en el momento que se completaba la dentición permanente de segundo molar a segundo molar.

Las dimensiones de la arcada y el apiñamiento eran medidos sobre fotografías estandarizadas de modelos. La profundidad de arcada se obtuvo por la distancia perpendicular existente entre el punto de unión de los incisivos centrales y el plano que pasa por el contacto mesial de los primeros molares permanentes. Los cálculos estadísticos se realizaron en un ordenador, utilizando el programa S.P.S.S. (Statistical Package for the Social Sciences).

Los investigadores observan para el estadio 2, que en los hombres existen menos cambios en la profundidad de arcada que en las mujeres. Por otra parte, la profundidad de arcada disminuye dimensionalmente cuando aumenta el apiñamiento del segmento anterior. Llegando los autores a la conclusión, de que los cambios en la anchura y la profundidad no son predecibles, como tampoco lo es, el desarrollo del apiñamiento en el sector anterior. Por otra parte, los citados investigadores encuentran que la profundidad de arcada disminuye casi constantemente.

**TELLERVO (66)**, junto con **TELLERVO** y **HAUSEN (67)** en 1985 realizan dos investigaciones para comprobar las correlaciones entre las diferentes dimensiones del arco alveolar en el maxilar y la mandíbula, la altura del paladar y determinar las relaciones entre las medidas del arco alveolar y los tratamientos realizados.

Los dos estudios se realizaron sobre la misma muestra formada por 451 estudiantes finlandeses de los que se excluyeron

todos aquellos que presentaban grandes reconstrucciones, apiñamientos y extracciones, siendo la edad media fue de 23,4 años.

Los coeficientes de correlación para anchura y profundidad del arco alveolar, y su correspondiente mandibular mostraron la más alta significación desde el primer premolar hasta el primer molar. Igualmente, la correlación entre la anchura del maxilar y la mandíbula parece ser menor en la parte basal, y mayor en los arcos alveolares. Presentando la anchura del arco dental una mayor correlación con el perímetro de las arcadas dentales. Únicamente a nivel de los primeros molares, la anchura y la profundidad parecen estar altamente correlacionadas con las correspondientes dimensiones de la arcada opuesta. Los autores interpretan de esta forma la importancia relativa de los primeros molares permanentes en la oclusión dental. En los varones, observaron una tendencia a poseer unas dimensiones más amplias tanto en anchura como en profundidad.

**LUTZ y POULTON (68)** en 1985 estudian la controversia existente entre los ortodoncistas sobre la posibilidad de la expansión de la arcada y su estabilidad tras el tratamiento, ó la realización de extracciones para mejorar la oclusión.

Estudian 13 pacientes y 12 individuos de control. La muestra estudiada incluye 6 niños y 7 niñas, de edades comprendidas entre los 4 años y un mes y los 7 años, al principio del estudio; posteriormente los autores aplican a dichos pacientes

tratamientos de expansión.

Los autores miden el perímetro como una línea que pasa entre los puntos de contacto distales de los molares temporales pasando a través de los puntos de contacto distales de los incisivos laterales y los contactos mesiales de los incisivos centrales; realizándolas por sectores.

Observan que el perímetro de la arcada maxilar aumenta con la edad, tanto en los individuos tratados ortodóncicamente como en aquellos pertenecientes a la muestra control, pero el patrón de este crecimiento es irregular. Por el contrario, en el último período de observación el perímetro medio, tanto en los pacientes tratados como en el grupo de control, disminuye debido al recambio del segundo molar temporal y a la pérdida del espacio de deriva. En la mandíbula, en el primer período de observación no se presenta una tendencia clara mientras que en el segundo período el perímetro mandibular tiende a decrecer de manera semejante al maxilar.

**SHIELDS** y cols (69) en 1985 realizan un trabajo sobre 54 casos previamente tratados en la última fase de la dentición mixta o en dentición permanente mediante la extracción del primer molar.

Miden el perímetro interno de la arcada mandibular como la suma de dos líneas rectas, derecha e izquierda, que unen el contacto anatómico mesial del primer molar permanente con el punto de contacto de los incisivos centrales.

Los autores encuentran que no existe una asociación específica entre los cambios en los parámetros craneofaciales tras el tratamiento y los apiñamientos que posteriormente observan.

**YUEN y cols (70)** en 1985 publican un estudio sobre la erupción ectópica del primer molar permanente, donde miden la profundidad de arcada superponiendo una malla de medida sobre las fotografías de los modelos, desde el centro de la papila incisal a la tangente de la cara distal en la derecha e izquierda del primer y segundo molar respectivamente.

Se estudiaron 54 casos, que presentaban una erupción ectópica de los primeros molares maxilares, utilizando fotografías de los modelos.

Observaron que la pérdida en la profundidad de arcada del lado derecho e izquierdo se correspondía con la inclinación del ángulo mesial del primer premolar maxilar.

**BURNS y KERR (71)** en 1986 realizan un trabajo sobre la relación de los terceros molares impactados con el tamaño de los dientes y la forma de la arcada.

Se estudiaron dos grupos, cuya edad media era de 23 años, el primero con los molares impactados que constaba de 40 individuos (22 mujeres y 18 varones), y el otro grupo de 26 individuos (10 mujeres y 16 hombres) que presentaban los terceros molares erupcionados.

Las mediciones se realizaron con un Metrógrafo Reflex que permitió la digitalización de 31 puntos en cada modelo vaciado en escayola. Se utilizaron modelos de la mandíbula.

La profundidad la miden como la línea recta existente entre el borde medio incisal y la recta que corta perpendicularmente al plano distal de los primeros molares.

El perímetro de la arcada lo miden mediante cuatro segmentos, dos por cada lado de la arcada, el primero va desde el borde de los incisivos centrales hasta la cara distal del canino y, el segundo, desde este último punto a distal del primer molar, realizándolo de la misma forma en el otro lado. Sumando estas cuatro medidas hallan el perímetro.

La profundidad promedio en el grupo con impactación del primer molar era de 32,85 mm., mientras que en el grupo en el que se encontraba erupcionado dicho molar, se situaba en 32,07 mm. en el grupo de los varones. En el grupo de las mujeres que presentaban impactación del tercer molar, el promedio fue de 31,27 mm., y en el grupo con erupción del tercer molar de 29,18 mm.

El perímetro medio en los varones con el tercer molar impactado era de 88,34 mm., mientras que el grupo con el tercer molar erupcionado era de 86,53 mm. El promedio encontrado en mujeres fue de 83,96 mm. y de 81,71 mm. respectivamente.

Los autores encuentran que el tamaño de los dientes es mayor en los varones que en las mujeres. Asimismo observan que la profundidad y perímetro de arcada eran mayores en el grupo con los molares impactados respecto al grupo de los molares erupcionados.

**FELTON** y cols (72) en 1987 realizan un análisis computerizado sobre la forma y estabilidad de la arcada tras un tratamiento de ortodoncia. El lograr definir un patrón ideal de la arcada ha sido uno de los primeros objetivos de los ortodoncistas, y utilizando el concepto de simetría de arcada, los autores creen que dicha arcada puede ser representada por una fórmula, algebraica ó geométrica.

La muestra se componía de tres grupos de 30 personas cada uno, el primero de pacientes normales sin historia de tratamiento de ortodoncia y buena oclusión, el segundo de pacientes que presentaban una oclusión de Clase I y el tercer grupo integrado por aquellos que presentaban una oclusión Clase II.

Utilizan modelos de escayola y fotocopias de los mismos, junto a una escala milimétrica, en orden a corregir las posibles distorsiones de la fotocopia. Con las medidas buscan una función polinómica para representar la forma de la arcada.

Los resultados tienden a confirmar la hipótesis de que no existe una única y general forma de arcada ideal, aplicable a la mayoría de los casos. Asimismo observan que tras el tratamiento se

producen cambios en la arcada en un 70% de los casos.

**LITTLE y RIEDEL (73)** en 1989 estudian 30 casos de pacientes tratados ortodóncicamente, tras 10 años como mínimo sin retención.

Los autores miden el perímetro interno de arcada desde la cara mesial de los puntos anatómicos de contacto de los primeros molares hasta el punto de contacto de los incisivos centrales, ó al punto medio entre los incisivos centrales cuando existiera espacio, tanto en el lado derecho como en el izquierdo de la mandíbula.

Observan una reducción del perímetro interno de arcada con el paso de los años, y plantean la hipótesis de que aquellos pacientes con espacios, tras ser tratados ortodóncicamente, no necesitarían un tratamiento posterior, tan sólo serían útiles revisiones periódicas para controlar la tendencia a la disminución de los espacios que existe según los autores, pues cada caso es específico.

**SAMIR y cols (74)** en 1989 nos presentan su preocupación por estudiar el apiñamiento que, con más frecuencia *de la deseable, se produce en el segmento anterior tras realizar un* tratamiento de ortodoncia.

Estudian una muestra compuesta por 14 mujeres y 18 varones, en dos estadios distintos, el primero cuando los segundos molares permanentes erupcionan en oclusión (edad media

13,3 años) y, el segundo en la temprana madurez (edad media 26,0 años).

El perímetro de arcada se concibe como la unión de varios segmentos, el segmento anterior que va desde el punto de contacto entre los incisivos centrales y el punto entre el canino y el primer premolar; y el segmento posterior que va desde el punto de contacto entre canino y primer premolar hasta el punto de contacto entre primero y segundo molar. Realizaron medidas tanto en el maxilar como en la mandíbula y dentro de las arcadas en el lado derecho e izquierdo.

Observan que la disminución de los perímetros mandibulares y maxilares son más acusados en los hombres que en las mujeres. Dicha disminución es de 2,55 mm. y 2,61 mm. para el maxilar y la mandíbula respectivamente en hombres, mientras que en las mujeres estas dimensiones medias fueron de 2,33 mm. y 1,25 mm., en cuanto a los perímetros maxilar y mandibular.

**DIWAN y ELAHI (75)** en 1990 realizan una comparación de la profundidad y el perímetro de arcada tanto en el maxilar como en la mandíbula, entre filipinos, egipcios y saudíes.

El perímetro lo miden por sectores, desde el punto de contacto de los incisivos centrales al punto de contacto entre el canino y el primer premolar y desde ahí, hasta la cara mesial del primer molar, esto en ambos lados de la arcada.

Los autores miden la profundidad como la línea recta perpendicular al plano que pasa por la cara distal de los primeros molares y que nace en el punto de contacto de los incisivos centrales.

Las arcadas presentan diferencias, que explican mediante la agrupación de los individuos por étnias diferentes y por sus hábitos característicos.

**LITTLE y cols (76)** en el año 1990 miden el perímetro interno de arcada en 26 pacientes con dentición mixta, como la suma de las distancias, en los lados derecho e izquierdo, que van desde el punto de contacto mesial de los primeros molares permanentes al punto de contacto entre los incisivos centrales.

El estudio se centra sobre tratamientos de ortodoncia y las posibilidades de estabilización tras 6 años sin retención.

**THÜER y INGERVALL (77)** en 1990 realizan un estudio sobre una muestra de 16 niños, cuyas edades iban de los 7 a los 11 años. Se les enseñó a utilizar un "escudo oral", realizaban ejercicios durante dos veces al día, llevándose a cabo dicho tratamiento durante 9 meses.

Observan que disminuía la sobremordida en el maxilar durante el tratamiento, para encontrar posteriormente una recesión. Asimismo midieron la fortaleza de los labios que aumentaba durante el tratamiento y disminuía al terminar éste, confirmando su idea de

que las distintas fuerzas que actúan en el complejo bucodental son muy variadas.

**ADES y cols (78)** en 1990 realizan un estudio con el propósito de determinar la relación existente entre los terceros molares y los cambios en las arcadas.

Miden el perímetro interno de la arcada como la suma de las distancias derecha e izquierda, desde el punto de contacto mesial de los primeros molares permanentes, al punto de contacto de los incisivos centrales.

Observan que la extracción del tercer molar en la mandíbula no modifica el apiñamiento del segmento anterior y por lo tanto no justifican su extracción para mejorar este apiñamiento.

**HIME y OWEN (79)** en 1990 estudian el aparato de Fränkel para ortodoncia en 11 pacientes durante 27 meses. Según los autores, este dispositivo ofrece un método de tratamiento que no altera la oclusión directamente, sino que altera el patrón muscular dando lugar a modificaciones en los comportamientos musculares del complejo cráneo-bucal.

Miden el perímetro interno de arcada y observan que tras el tratamiento, éste permanece estable, lo que les hace suponer que han incidido sobre las causas del apiñamiento y las han modificado.

**CALDERONE (80)** en 1990 publica un estudio sobre el diagnóstico precoz de la maloclusión.

Define el *perímetro de arcada en la dentición temporal* como la curva que une el punto más distal del segundo molar temporal, pasando por las cúspides vestibulares de los molares, las cúspides de los caninos y el borde de los incisivos. En la dentición permanente esta curva une los puntos más mesiales de los primeros molares permanentes.

El autor determina como profundidad de arcada en dentición temporal la distancia comprendida entre la línea tangente al punto más vestibular de los incisivos centrales y la tangente a la cara distal del segundo molar temporal. En la dentición permanente el límite posterior pasa por la cara mesial del primer molar permanente.

**TAMARI y cols (81)** en 1991 realizan un estudio sobre el volumen de la lengua y su influencia en el tamaño de la mandíbula.

La medición del *perímetro de arcada* la realizan en base a fotografías ampliadas de modelos de escayola de una muestra de 74 japoneses (37 hombres y 37 mujeres). El *perímetro* lo definen como la línea oclusal que va desde el centro de la corona del primer molar derecho, hasta el centro de la corona de su contralateral.

Observan que el volumen de la lengua y el perímetro de la mandíbula están correlacionados de forma significativa, encontrando valores de significación mas altos en hombres que en mujeres.

**MERZ y cols (82)** en 1991 realizan un estudio partiendo de la hipótesis de que los perímetros de arcada son mayores en los paciente de raza negra que en los de raza blanca.

Obtienen 51 registros de pacientes de raza negra (35 mujeres y 16 hombres) y 50 registros de pacientes de raza blanca (34 mujeres y 16 hombres). Las medidas las realizan directamente sobre modelos, por un único observador y un aparato de Boley.

Encontraron que la profundidad de arcada en la muestra de los pacientes de raza negra fue significativamente mayor que en los pacientes de raza blanca, los autores la explican por la inclinación más labial de los dientes anteriores, asociado esto a que presentan una localización más distal tanto en el maxilar como en la mandíbula.

**LANUZA y PLASENCIA (83)** en 1992 estudian los cambios dimensionales y morfológicos de las arcadas en relación con el desarrollo de la dentición.

El material utilizado consiste en modelos de escayola obtenidos con los procedimientos habituales, utilizando como material de medida un calibre digital. La muestra estaba integrada por jóvenes españoles de edades comprendidas entre los 2,5 años

y los 18,5 años; excluyendo aquellos que presentaban cualquier tipo de anomalía que pudiera afectar a los puntos de referencia que se iban a medir. Se seleccionó una muestra con 339 pacientes, de los cuales 137 eran varones y 202 mujeres. En lugar de agruparlos por intervalos de edad cronológica, realizan las agrupaciones según los estadios de desarrollo dentario, estableciendo cinco grupos: 1) dentición temporal; 2) dentición mixta primera fase; 3) dentición mixta segunda fase; 4) dentición juvenil; y 5) dentición adulta.

Para medir el perímetro de arcada realizan dos medidas: una anterior y otra posterior, y únicamente en una de las dos hemiarquadas. La longitud anterior la miden como la distancia rectilínea entre la cara mesial del incisivo central y la mesial del canino; la posterior, entre la cara mesial del canino y la distal del primer molar permanente.

Los autores miden la profundidad de arcada como la distancia entre el punto de contacto entre los incisivos centrales y el punto medio del plano que pasa por la cara distal de los segundos molares temporales, ó de sus sucesores, los segundos premolares.

Observan que las dimensiones de las arcadas y su morfología muestran mayores cambios coincidiendo con las fases de la transición dentaria. El perímetro anterior de las arcadas aumenta hasta que el paciente alcanza la dentición permanente y, posteriormente, ó no se modifica ó sufre una ligera disminución, mientras que el perímetro posterior y la profundidad disminuyen, sobre todo tras el recambio de los dientes posteriores, siendo más

acusado en la arcada mandibular que en la maxilar.

**RABERIN y cols (84)** en 1993 realizan un estudio cuyo objetivo fue determinar los principales patrones de la forma de la arcada mandibular, para lo cual estudiaron 278 modelos de individuos adultos de nacionalidad francesa con oclusión normal, no tratados ortodóncicamente, y con edades comprendidas entre los 17 y los 30 años, de los cuales 159 eran varones y 119 mujeres.

Realizaron seis medidas de las arcadas mandibulares sobre modelos vaciados en escayola. La anchura fue estudiada como: anchura intercanina, anchura intermolar anterior (entre los primeros molares) y anchura intermolar posterior (entre los segundos molares). La profundidad fue evaluada como : profundidad canina, profundidad media ( desde el borde incisal a la línea que une las cúspides mesiobucales de los primeros molares permanentes ) y profundidad total ( desde la línea interincisiva a la cúspide distobucal de los segundos molares permanentes ).

Según los autores, el patrón ideal de arcada único no existe, sino que se pueden encontrar al menos cinco formas diferentes entre las más frecuentes dentro de adultos no tratados y con una oclusión normal.

### **3. HIPOTESIS Y OBJETIVOS**

### **3.1 HIPOTESIS**

Uno de los aspectos fundamentales dentro del ejercicio de la ODONTOPEDIATRIA lo constituye la observación del crecimiento y desarrollo de las arcadas dentarias.

Se han realizado numerosos estudios sobre la variación del tamaño de las arcadas dependiendo de la edad y de los distintos estadios de recambio dentario, pero los datos publicados corresponden a estudios realizados en poblaciones diferentes a la española, por lo que si bien existen muchos datos no pueden ser, a nuestro juicio, aplicados a nuestra población infantil sin un estudio previo de validación.

El presente trabajo, surge como respuesta a la necesidad que expresamos en el párrafo anterior y se centra en averiguar como se producen los cambios dimensionales de las arcadas a lo largo del tiempo en una población infantil española.

### **3.2 OBJETIVOS**

- 1.- Determinar los tamaños promedio de la profundidad de arcada en cada uno de los maxilares, según los estadíos de recambio dentario.
- 2.- Calcular el valor promedio del perímetro de arcada en los distintos estadíos de recambio dentario, para cada uno de los maxilares.
- 3.- Estudiar si existen diferencias significativas entre sexos en la profundidad de arcada, en cada uno de los maxilares según los distintos estadíos de recambio dentario.
- 4.- Determinar si existen diferencias significativas entre sexos en el perímetro en cada una de las arcadas para los distintos estadíos de recambio dentario.
- 5.- Estudiar si existe relación entre la profundidad y el perímetro de arcada en los diferentes estadíos de recambio dentario para cada uno de los maxilares.
- 6.- Hallar si existe algún tipo de relación entre la profundidad y el perímetro de arcada en cada sexo, según el estadío de recambio dentario.

- 7.- Determinar si existen diferencias significativas en el perímetro de cada una de las hemiarquadas para cada uno de los maxilares.
- 8.- Hallar el tamaño promedio de la profundidad de arcada según la edad cronológica en cada una de las arcadas.
- 9.- Determinar el tamaño promedio del perímetro de arcada según la edad cronológica en cada uno de los maxilares.
- 10.- Analizar si existen diferencias significativas entre la profundidad de las arcadas entre sexos según la edad cronológica.
- 11.- Determinar si existen diferencias significativas entre los perímetros de las arcadas entre sexos según la edad cronológica.

## **4. MATERIAL Y METODO**

La presente investigación se llevó a cabo en escolares de Educación General Básica (EGB) de Alcalá de Henares.

La ciudad de Alcalá de Henares ha sido uno de esos enclaves cercanos a Madrid que ha tenido un gran desarrollo poblacional y urbano a partir de los años 60, debido fundamentalmente a dos causas principales: la primera por su cercanía a la capital (30 kilómetros), que la convierte en una típica "ciudad dormitorio"; y la segunda por la creación de un amplio polígono industrial, cuyos trabajadores van a asentarse en esa ciudad debido a la ventaja que les supone, de cara a la cercanía al lugar de trabajo.

La composición socio-económica de esta ciudad, presenta globalmente las características propias de una ciudad de reciente industrialización. Se produce un flujo interno de población, procedente del campo en su mayor parte como 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 (85, 86); lo cual da lugar a un crecimiento irregular de la ciudad a base de personas foráneas, con lo cual la población autóctona queda reducida a un diez por ciento aproximado del total. Se trata, por regla general, de un tipo de persona joven y con estudios elementales, variando el nivel de instrucción según el sexo y la edad (87): un 22,67% no tiene estudios; un 36,48% ha realizado estudios primarios; un 37,16% tiene estudios secundarios y el porcentaje de personas con estudios universitarios es de 3,14%.

A grandes rasgos se pueden distinguir dos ciclos en la población de Alcalá de Henares; un primer ciclo que va desde 1940 a 1959, período en conjunto de crecimiento moderado y, que corresponde a la posguerra española; y un segundo ciclo que va de 1960 a 1985: período de fuerte crecimiento poblacional, sobre todo hasta 1981, y que tiene su origen en el desarrollo de la industrialización española y su fin en la crisis económica (88).

El estudio de las profesiones paternas, nos revela que un 80% de los padres pertenecen al estrato de los trabajadores industriales, y el resto se reparte en forma decreciente entre comerciantes, administrativos, funcionarios y profesionales liberales (85, 86).

Este incremento poblacional tan rápido produjo una serie de problemas de toda índole, que el Ayuntamiento de Alcalá de Henares intentó solventar de la mejor manera posible, especialmente en el área de la sanidad, la más necesitada, realizando varios programas de tipo preventivo; uno de ellos, iniciado en 1981 por el Centro de Salud, dependiente del Excelentísimo Ayuntamiento, y que se denominó "Salud Escolar" comprendía a su vez varios subprogramas, el primero de los cuales tuvo por objeto evaluar el estado de salud dental de la población escolar (89).

Este reconocimiento bucodental, fue encargado a la entonces Cátedra de Estomatología Infantil y Ortodoncia de la Escuela de Estomatología de la Universidad Complutense de Madrid, utilizándose para la obtención de los datos una metodología

consistente en la cumplimentación de unos cuestionarios y un reconocimiento médico a los niños (90). Se llevaron a cabo los siguientes registros:

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

Una vez obtenidos todos estos datos, se realizaron toda una serie de estudios (91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98) entre los cuales figura nuestro presente trabajo de investigación.

#### **4.1.- M U E S T R A**

Esta muestra fue la utilizada en el trabajo de investigación " Estudio del crecimiento craneofacial en una población española " dirigido por el Dr. Juan Pedro Moreno González así como por la Dra. Elena Barbería Leache en su trabajo de investigación " Contribución al estudio de la maduración y erupción dentaria en los niños españoles " (99). La selección de dicha muestra fue llevada a cabo por el personal investigador del Centro de Salud de Alcalá de Henares, siendo realizada de forma aleatoria entre los centros escolares de esta ciudad.

Los modelos de estudio fueron obtenidos en la Cátedra de Estomatología Infantil y Ortodoncia durante un mes de cada uno de los años 1984, 1985, 1986, 1988 y 1990.

#### **FACTORES DE EXCLUSION**

Fueron excluidos del estudio todos aquellos niños que presentaban alguna de las siguientes situaciones:

- 1.- Alteraciones en el crecimiento general.
- 2.- Anomalías congénitas o enfermedades generales severas.
- 3.- Cualquier tipo de anormalidad que pudiera afectar los puntos de referencia que íbamos a tomar, para efectuar las mediciones.
- 4.- Los registros obtenidos que no tuvieran la calidad suficiente para ser analizados correctamente.

## **FACTORES DE INCLUSION**

Las condiciones que se exigieron en la selección fueron:

- 1.- Que estuvieran presentes todos los dientes en boca.
- 2.- Que no existiesen anomalías en el número, forma o tamaño dentarios.
- 3.- Que no existieran grandes destrucciones o reconstrucciones dentarias capaces de afectar los diámetros mesiodistales. Por el mismo motivo no se aceptaron restauraciones protésicas.
- 4.- Que no hubiesen recibido tratamiento ortodóncico previo.
- 5.- Que no presentaran apiñamientos graves o rotaciones.
- 6.- Que los modelos presentasen una correcta definición de todos los elementos anatómicos.

De este modo la muestra seleccionada se componía de 539 niños, de edades comprendidas entre los 6 y los 15 años y su distribución por sexos muestra que 285 son varones y 254 mujeres.

Se realizaron dos tipos de distribuciones la primera, en base a la edad cronológica, usando intervalos de un año. Cada intervalo incluye el límite inferior y excluye el superior; esto es, que el primer intervalo estadístico se hizo con los niños de la muestra cuyas edades estaban comprendidas desde los 6 años hasta los 6 años y once meses, y así sucesivamente hasta los 15 años, obteniendo un total de 9 intervalos de edades (Tabla I).

<b>DIVISION DE LA MUESTRA SEGUN EDADES Y SEXO</b> (Distribución de frecuencias)				
<b>EDAD</b> (Años)	<b>NIÑOS</b>		<b>NIÑAS</b>	
	<b>MEDIA</b> Año/Mes	<b>NUMERO</b> Niños	<b>MEDIA</b> Año/Mes	<b>NUMERO</b> Niños
6	6 / 7	89	6 / 7	72
7	7 / 2	22	7 / 1	30
8	8 / 7	11	8 / 8	11
9	9 / 7	28	9 / 5	21
10	10 / 4	13	10 / 5	18
11	11 / 7	17	11 / 5	10
12	12 / 6	51	12 / 7	48
13	13 / 4	48	13 / 4	35
14	14 / 3	6	14 / 5	9
<b>Total de individuos por sexos</b>		<b>258</b>		<b>254</b>
<b>Total de individuos de la muestra</b>		<b>539</b>		

**TABLA I.- DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LA MUESTRA SEGUN SEXO Y EDADES.**

La segunda distribución se realizó, teniendo en cuenta la fase de recambio dentario, ya que se ha observado una relación mas estrecha entre los brotes de crecimiento de las arcadas y el estadio de recambio de la dentición, que entre la edad cronológica y el tamaño de las arcadas. De esta forma, se establecieron cuatro grupos de edad dentaria, según la presencia en boca de determinados dientes y el estadio funcional alcanzado (estadios de recambio dentario):

Grupo 1.- Niños/as con **dentición temporal completa**.

Grupo 2.- Niños/as en **primera fase de dentición mixta**. Comienza la erupción de algún primer molar o algún incisivo permanente, se corresponde con el primer período transicional.

Grupo 3.- Niños/as en **segunda fase de dentición mixta**. Empieza a considerarse cuando aparece algún canino o premolar permanente. Abarca el período de recambio de los dientes posteriores.

Grupo 4.- Niños/as en **dentición permanente**. No existe ningún diente temporal y aparece el segundo molar permanente.

En determinados niños, el maxilar superior se encontraba en un período de recambio dentario distinto al del maxilar inferior, por tanto, la distribución se realizó considerando cada maxilar de una forma independiente (Tabla II).

<b>CLASIFICACION DE LA MUESTRA (Distribución de frecuencias) SEGUN SEXO Y ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO</b>				
<b>ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO</b>	<b>NIÑOS</b>		<b>NIÑAS</b>	
	<b>ARCADA SUPERIOR</b>	<b>ARCADA INFERIOR</b>	<b>ARCADA SUPERIOR</b>	<b>ARCADA INFERIOR</b>
<b>TEMPORAL</b>	41	24	13	9
<b>MIXTA 1 FASE</b>	116	126	129	125
<b>MIXTA 2 FASE</b>	50	63	30	35
<b>PERMANENTE</b>	78	72	82	85
<b>TOTAL POR SEXOS</b>	285	285	254	254
<b>TOTAL</b>	<b>539</b>			

**TABLA II.- DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LA MUESTRA  
SEGUN EL SEXO Y LOS ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO  
POR ARCADAS**

## 4.2. - MATERIAL

Para el presente estudio se ha utilizado el siguiente material:

- 539 juegos de cubetas desechables, marca *Dentaurum* para impresiones.
- Cera amarilla de articular en láminas de 2-3 cm. de largo por 1 cm. de ancho. Se utilizaron dos, por cada niño (derecha e izquierda). Las cuales eran ablandadas en un calentador de cera tipo doméstico marca Philips, que contenía agua a una temperatura entre 40 y 50 grados centígrados.
- Alginato de fraguado rápido, marca *Dentaurum*, mezclado y batido según las instrucciones del fabricante, utilizando siempre los recipientes graduados.
- Escayola, piedra-blanca, marca *Dentaurum*.
- 539 zócalos articulados de plástico.
- Etiquetas para identificación.
- Fichas para recogida de datos.
- Calibre digital Mauser Junior, modelo 20-106.
- *Compás de reducción ó de agujas marca Harf, modelo 194.*

#### **4.3.- M E T O D O**

La obtención de los registros fue realizada por profesores de la entonces Cátedra de Estomatología Infantil y Ortodoncia de la Escuela de Estomatología de la Universidad Complutense de Madrid, los cuales habían unificado sus criterios de acuerdo con la metodología recomendada por dicha cátedra.

Una vez recogidos los datos clínicos en la ficha utilizada a tal fin (Fig.7), se procedía a probar la cubeta adecuada y tomar las impresiones en alginato de las dos arcadas, y los registros en cera de la relación entre ambas.

A continuación se lavaban las impresiones con una lechada de cal y se vaciaban con escayola piedra-blanca, obteniéndose así los modelos. Posteriormente, eran incluidos en unos zocaladores preformados sin enjabonar.

Una vez zocalados los modelos, se procedía a la medición de la profundidad y del perímetro de arcada .

##### **1.- Profundidad de arcada.**

Se definió como la "distancia entre el punto de contacto de los incisivos centrales a nivel de la papila interincisiva, y el punto medio de la tangente a la cara distal de los segundos molares temporales o mesial de los primeros molares permanentes, según el

**estadio de recambio dentario existente"** (Figs. 8, 9, 10, y 11). (1,7,18,19,20,21,24,27,31,33,35,37,61,64,65,70,71,73,75,83).

Para medir dicha distancia se utilizaron simultáneamente un compás de reducción o de agujas (Fotografía número 1), y un calibre digital (Fotografía número 2). El primero consta de dos agujas (Fotografía número 3), las cuales se sitúan perpendicularmente y fijan las dos direcciones siguientes: la dirección de la tangente a la cara distal de los segundos molares temporales o mesial de los primeros molares permanentes y la dirección perpendicular a la línea interincisiva. Una vez fijadas estas direcciones, se procedió a la medida de la profundidad de arcada con el calibre digital apoyado en el compás de agujas (Fotografía número 4). La precisión de este último es de 0,01 mm. Para reducir el posible error de medida, todos los modelos fueron medidos dos veces por el mismo observador (100), realizándose la media aritmética entre ambos valores.

## **2.- Perímetro de arcada.**

**2.1.- Perímetro de arcada superior** se considera a "la suma de los cuatro sectores siguientes:

**Sector MS01. \_ Distancia entre mesial del primer molar permanente, o distal del segundo molar temporal a distal de incisivo lateral permanente o temporal. Hemiarcada derecha.**

**Sector MS02.\_** Distancia entre distal del incisivo lateral permanente o temporal a línea interincisiva, es decir el punto de contacto entre los incisivos centrales temporales o permanentes, en el caso de que estén juntos, o hasta la cara mesial de uno de ellos si están separados. Hemiarcada derecha.

**Sector MS03.\_** Distancia entre mesial del primer molar permanente o distal del segundo molar temporal a distal de incisivo lateral permanente o temporal. Hemiarcada izquierda.

**Sector MS04.-** Distancia entre distal del incisivo lateral permanente o temporal a línea interincisiva, es decir el punto de contacto entre los incisivos centrales, temporales o permanentes, en el caso de que estén juntos, o hasta la cara mesial de uno de ellos si están separados. Hemiarcada izquierda.

(Figs. 12, 13, 14 y 15) (42, 54, 71, 74, 75, 76, 78)

2.2.- Perímetro de arcada inferior se procedió de igual forma, considerándose aquí también, como la suma de otros cuatro sectores denominados:

**Sector MIO1.\_** Distancia entre mesial del primer molar permanente, o distal del segundo molar temporal a distal de incisivo lateral permanente o temporal. Hemiarcada derecha .

**Sector MIO2.** \_ Distancia entre distal del incisivo lateral permanente o temporal a línea interincisiva, es decir el punto de contacto entre los incisivos centrales temporales o permanentes, en el caso de que estén juntos, o hasta la cara mesial de uno de ellos si están separados. Hemiarcada derecha.

**Sector MIO3.** \_ Distancia entre mesial del primer molar permanente o distal del segundo molar temporal a distal de incisivo lateral permanente o temporal. Hemiarcada izquierda.

**Sector MIO4.**- Distancia entre distal del incisivo lateral permanente o temporal a línea interincisiva, es decir el punto de contacto entre los incisivos centrales, temporales o permanentes, en el caso de que estén juntos, o hasta la cara mesial de uno de ellos si están separados. Hemiarcada izquierda.

(Figs. 12, 13, 14, y 15) (42, 54, 71, 74, 75, 76, 78)

Para realizar todas estas medidas se utilizó el mismo calibre digital que para la profundidad de arcada, y de igual forma, se tomaron dos medidas por el mismo investigador, hallándose la media aritmética de ambos valores (100).

Todos estos valores fueron anotados en su correspondiente ficha, donde además, figuraba el número de orden, el nombre del niño, la edad en meses y el número de dientes presentes en boca (Fig. 7).

FICHA TIPO

- NOMBRE:

- APELLIDOS:

- EDAD:

- SEXO:

- ESTADIO DE RECAMBIO:

55	54	53	<u>52</u>	51
----	----	----	-----------	----

61	62	63	64	65
----	----	----	----	----

17	16	15	14	13	12	11
----	----	----	----	----	----	----

21	22	23	24	25	26	27
----	----	----	----	----	----	----

47	<u>46</u>	45	<u>44</u>	43	42	41
----	-----------	----	-----------	----	----	----

31	32	33	34	35	36	37
----	----	----	----	----	----	----

85	84	83	82	81
----	----	----	----	----

71	72	73	74	75
----	----	----	----	----

MAXILAR SUPERIOR

Mes1MP	DERECHA	DisIL		
--------	---------	-------	--	--

DisIL	DERECHA	LinII		
-------	---------	-------	--	--

Mes1MP	IZQUIERDA	DisIL		
--------	-----------	-------	--	--

DisIL	IZQUIERDA	LinII		
-------	-----------	-------	--	--

PERIMETRO :

MAXILAR INFERIOR

Mes1MP	DERECHA	DisIL		
--------	---------	-------	--	--

DisIL	DERECHA	LinII		
-------	---------	-------	--	--

Mes1MP	IZQUIERDA	DisIL		
--------	-----------	-------	--	--

DisIL	IZQUIERDA	LinII		
-------	-----------	-------	--	--

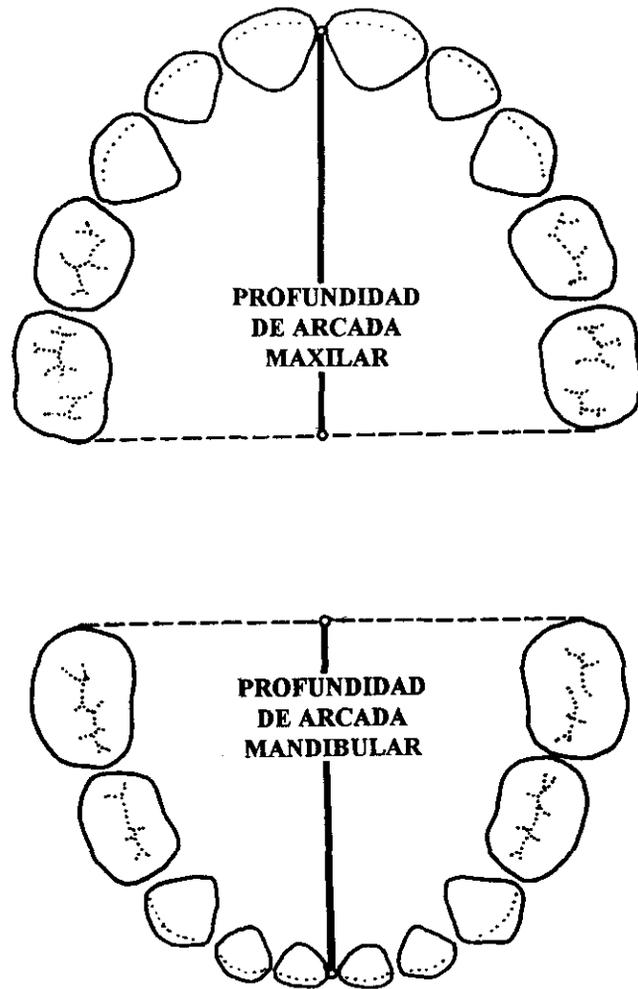
PERIMETRO :

PROFUNDIDAD

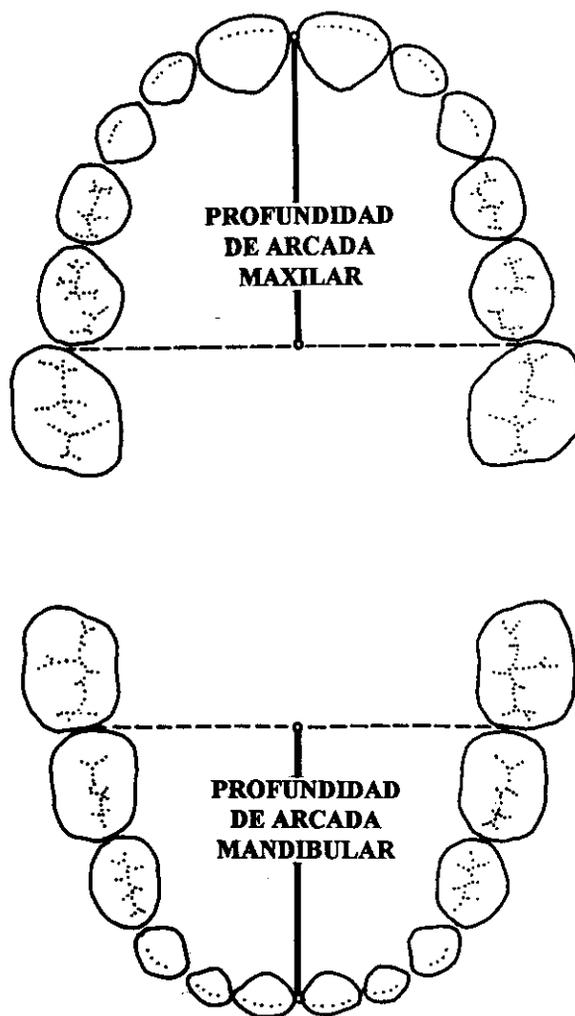
M 1 M.P.	L.I.I.	M.S.		
----------	--------	------	--	--

M 1 M.P.	L.I.I.	M.I.		
----------	--------	------	--	--

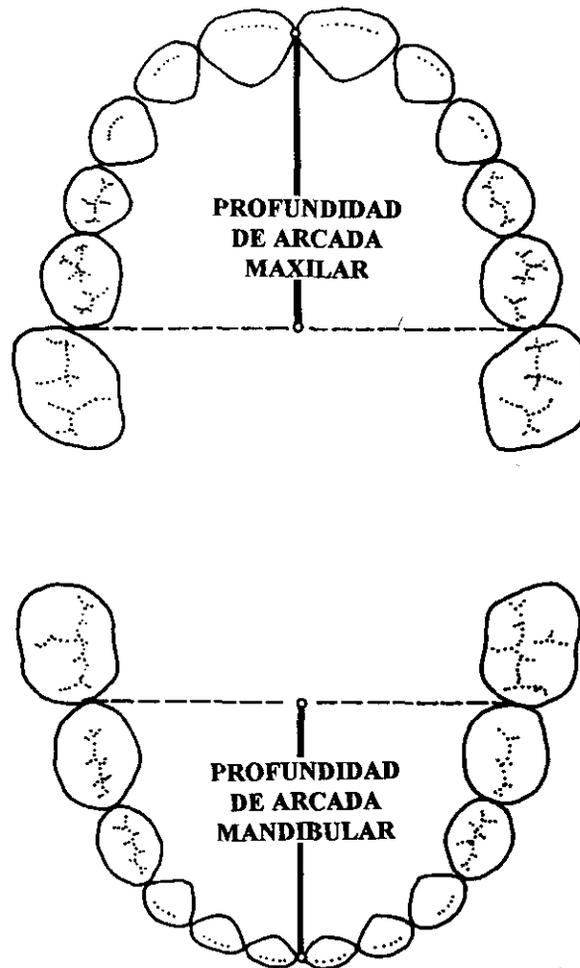
**FIGURA 7.- MODELO DE FICHA UTILIZADA**



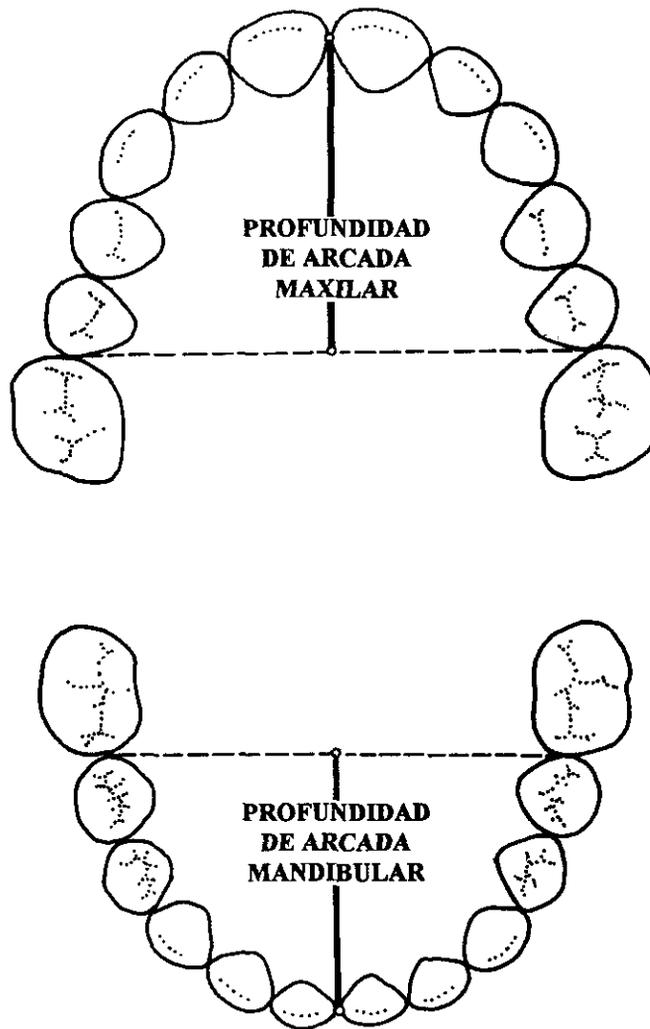
**FIGURA 8.- MEDICION DE LAS PROFUNDIDADES DE ARCADA MAXILAR Y MANDIBULAR EN DENTICION TEMPORAL.**



**FIGURA 9.- MEDICION DE LAS PROFUNDIDADES DE ARCADA MAXILAR Y MANDIBULAR EN DENTICION MIXTA PRIMERA FASE.**

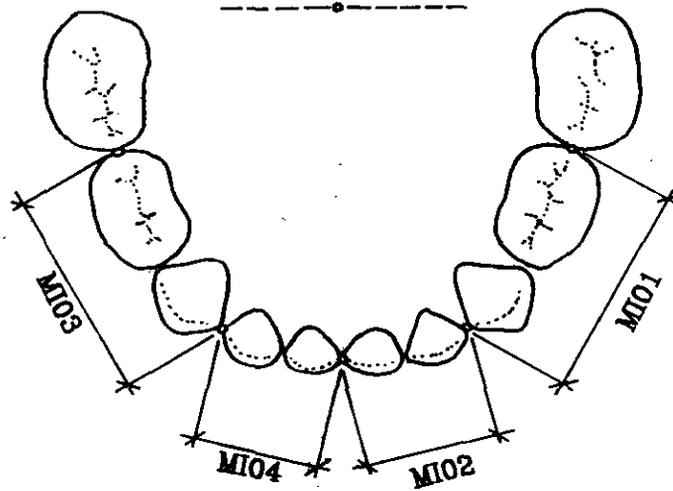
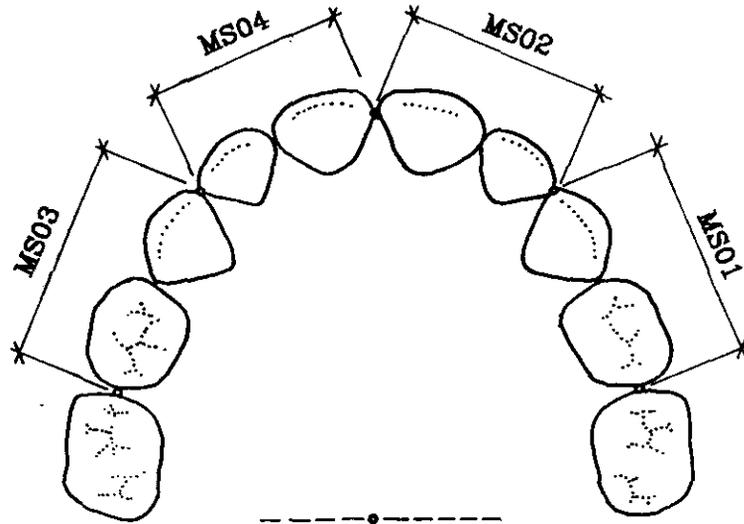


**FIGURA 10.- MEDICION DE LAS PROFUNDIDADES DE ARCADA MAXILAR Y MANDIBULAR EN DENTICION MIXTA SEGUNDA FASE.**



**FIGURA 11.- MEDICION DE LAS PROFUNDIDADES DE ARCADA MAXILAR Y MANDIBULAR EN DENTICION PERMANENTE.**

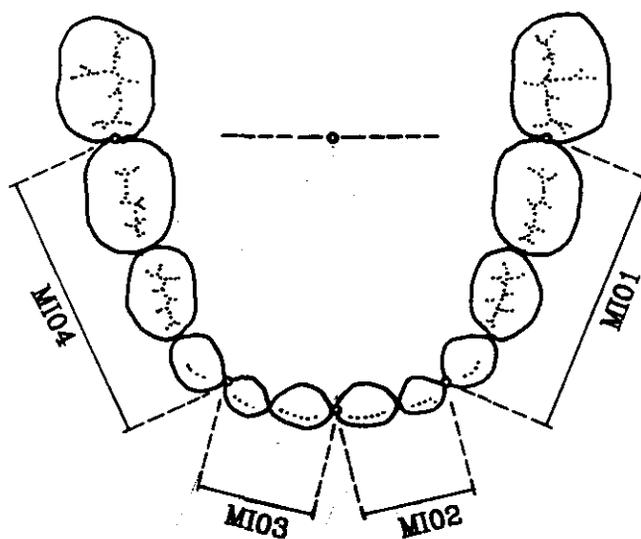
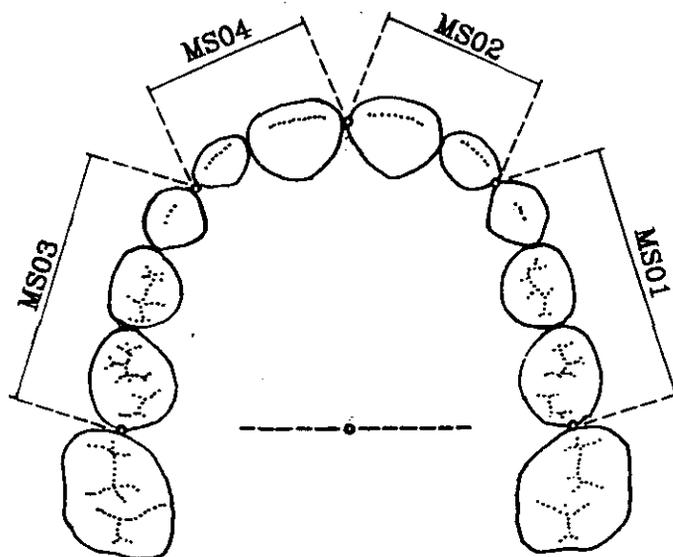
**PERIMETRO DE ARCADA MAXILAR SUPERIOR = MS01 + MS02 + MS03 + MS04**



**PERIMETRO DE ARCADA MANDIBULAR INFERIOR = MI01 + MI02 + MI03 + MI04**

**FIGURA 12.- MEDICION DE LOS PERIMETROS DE ARCADA MAXILAR Y MANDIBULAR EN DENTICION TEMPORAL.**

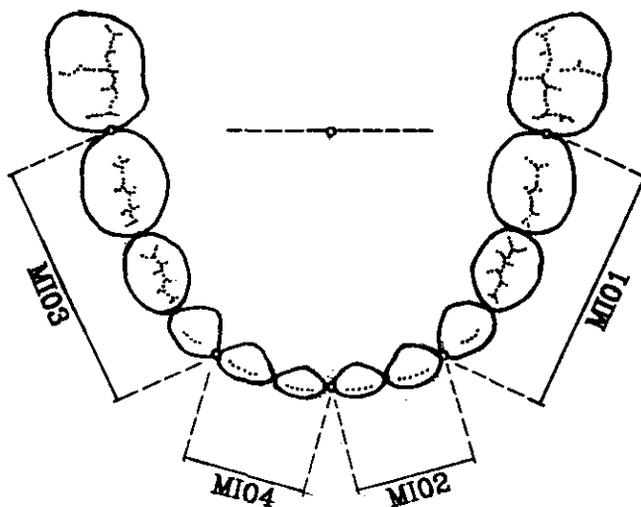
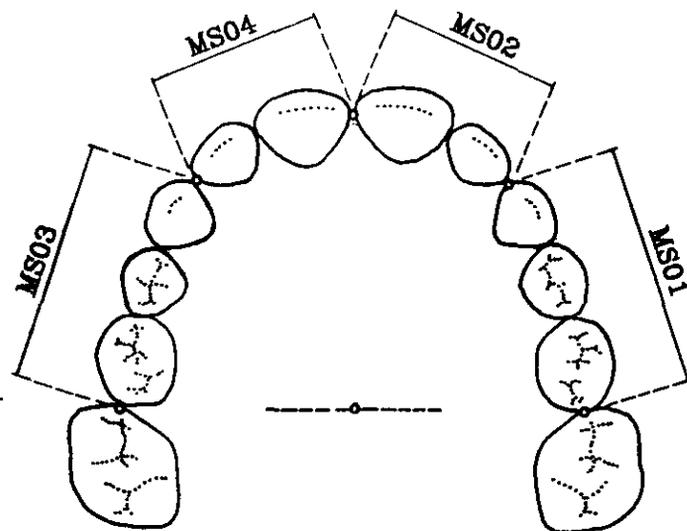
**PERIMETRO DE ARCADA MAXILAR SUPERIOR = MS01 + MS02 + MS03 + MS04**



**PERIMETRO DE ARCADA MANDIBULAR INFERIOR = MI01 + MI02 + MI03 + MI04**

**FIGURA 13.- MEDICION DE LOS PERIMETROS DE ARCADA MAXILAR Y MANDIBULAR EN DENTICION MIXTA PRIMERA FASE.**

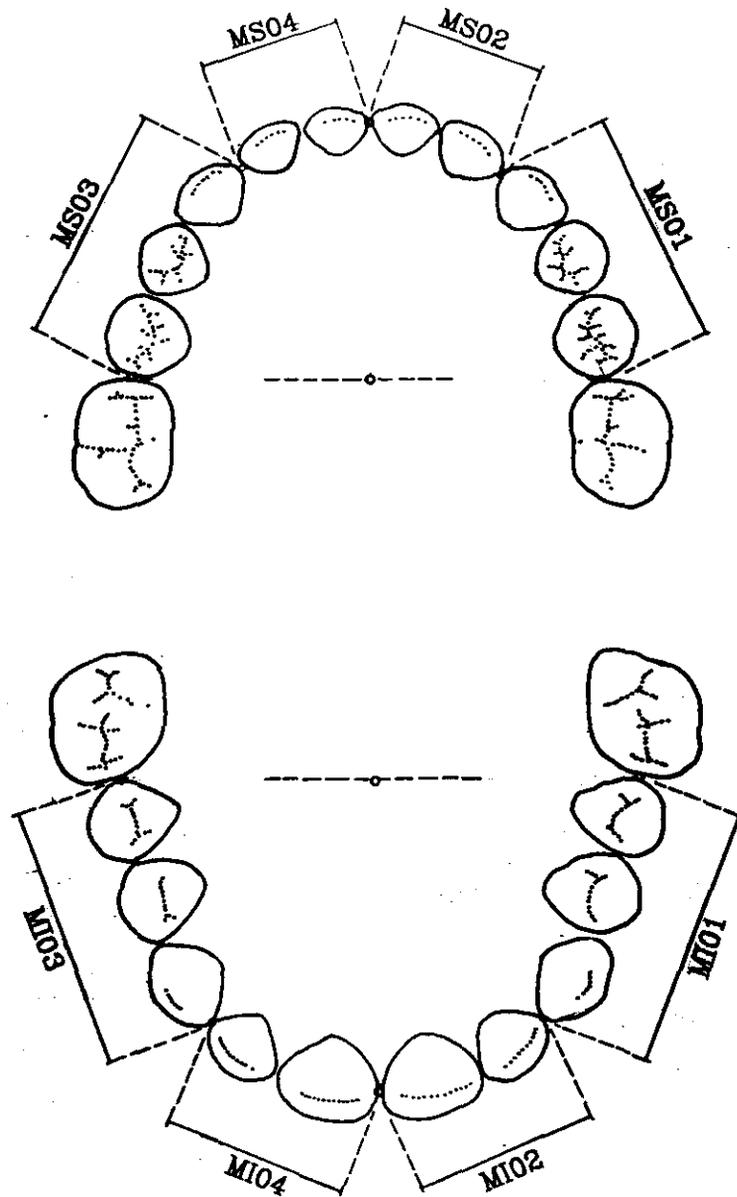
PERIMETRO DE ARCADA MAXILAR SUPERIOR = MS01 + MS02 + MS03 + MS04



PERIMETRO DE ARCADA MANDIBULAR INFERIOR = MI01 + MI02 + MI03 + MI04

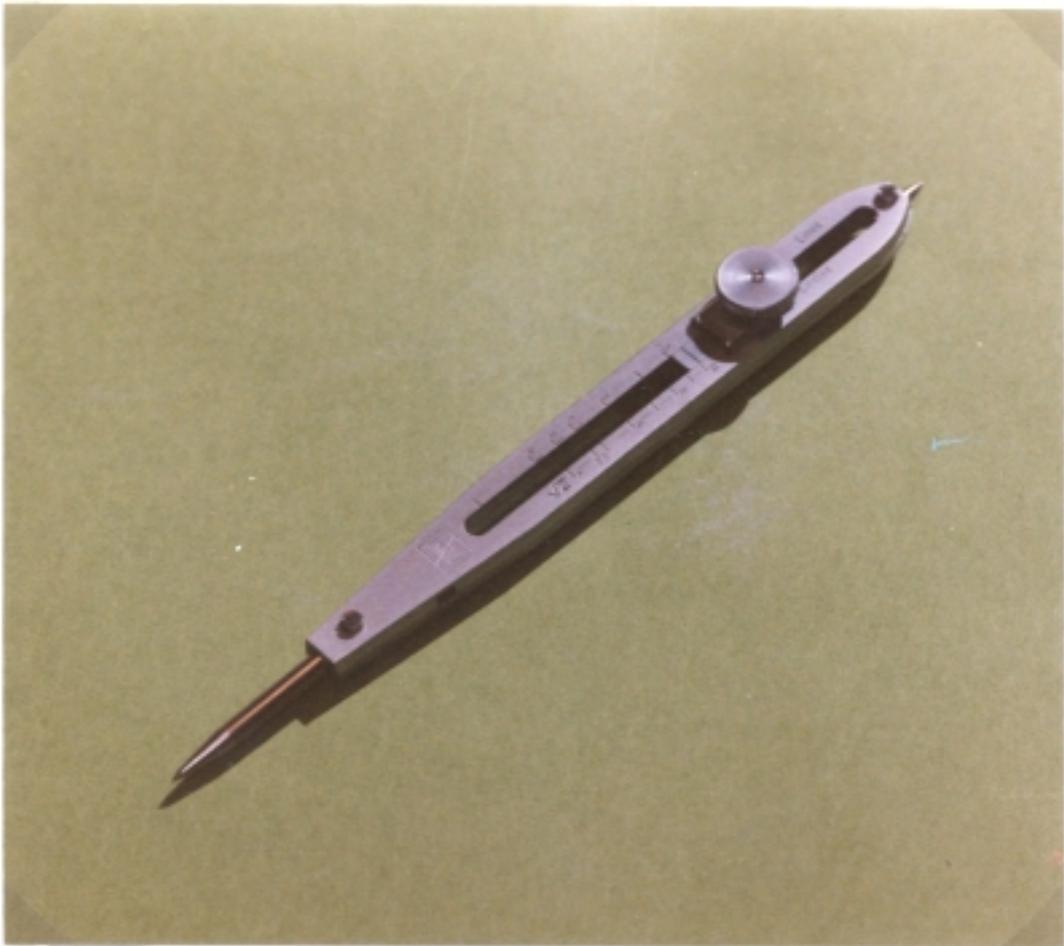
FIGURA 14.- MEDICION DE LOS PERIMETROS DE ARCADA MAXILAR Y MANDIBULAR EN DENTICION MIXTA SEGUNDA FASE.

PERIMETRO DE ARCADA MAXILAR SUPERIOR = MS01 + MS02 + MS03 + MS04



PERIMETRO DE ARCADA MANDIBULAR INFERIOR = MI01 + MI02 + MI03 + MI04

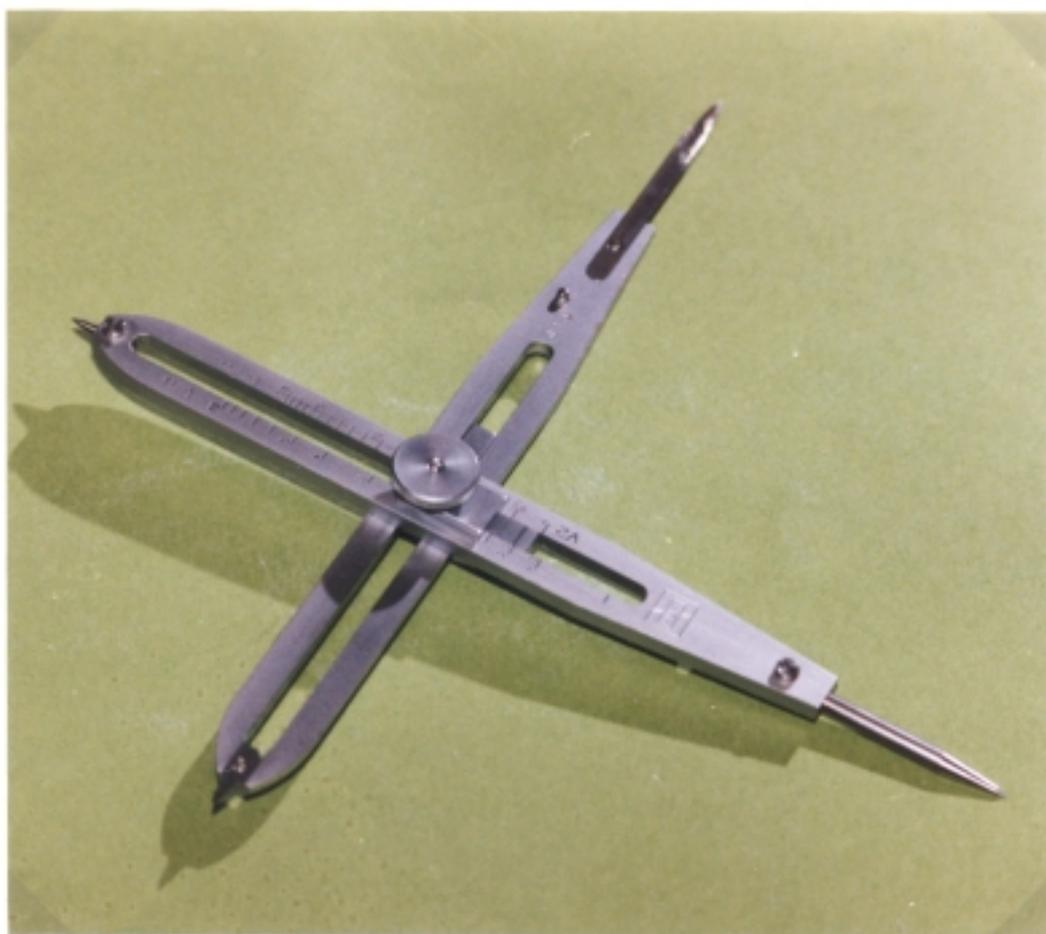
FIGURA 15.- MEDICION DE LOS PERIMETROS DE ARCADA MAXILAR Y MANDIBULAR EN DENTICION PERMANENTE.



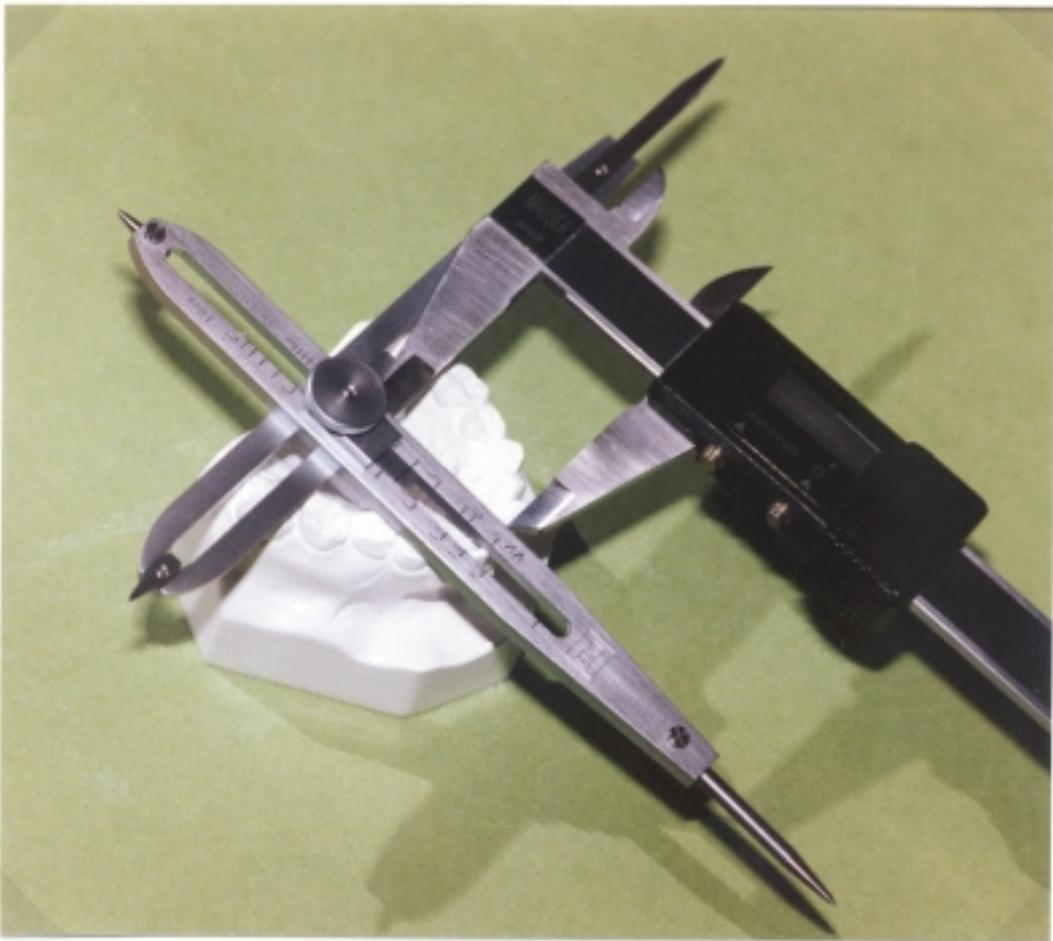
**FOTOGRAFIA 1.- COMPAS DE REDUCCION O DE AGUJAS MARCA HARF, MODELO 194.**

FOTOGRAFIA 2.- CALIBRE DIGITAL MAUSER JUNIOR,  
MODELO 20-106.





**FOTOGRAFIA 3.- COMPAS DE REDUCCION, MOSTRANDO LA PERPENDICULARIDAD DE SUS DOS AGUJAS.**



**FOTOGRAFIA 4.- MEDICION DE LA PROFUNDIDAD DE ARCADA CON EL COMPAS DE AGUJAS Y EL CALIBRE DIGITAL**

## **METODO ESTADISTICO Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

Dadas las características de la muestra, se realizó un estudio estadístico transversal, ya que los individuos observados no eran los mismos con el paso del tiempo.

Se elaboró una base de datos, formada por 539 registros, tantos como individuos intervienen en la muestra; cada uno de los registros, a su vez, estaba formado por 20 campos, que contienen los valores de las distintas variables o datos de interés, tomados de la ficha descrita en el primer epígrafe del presente capítulo (Fig.7). La base inicial se realizó con el programa LOTUS 1-2-3 Versión 2.2.

Esta base de datos y sus productos fueron tratados con el programa estadístico CSS-PC.

Se obtuvieron las estadísticas básicas de todas las variables, agrupadas por estadios de recambio dentario y sexo. Determinándose los intervalos de confianza dentro de los cuales se situarían los valores observados con una significación del 0,05 (probabilidad del 95%).

Se realizaron estudios para determinar el coeficiente de correlación de Pearson ( grado de relación ) de las distintas variables de forma pareada, agrupadas por etapas de dentición ( temporal, mixta primera fase, mixta segunda fase y permanente ) y dentro de estas por sexo.

En el caso de que la relación existente fuese significativa se realizó la determinación de la línea de regresión entre las dos variables relacionadas (101,102,103,104,105,106,107).

Se utilizaron ensayos de hipótesis y significación utilizando la t de Student para comparar, dentro de los diferentes estadios de dentición estudiados, las distintas muestras o grupos de mediciones realizadas (104).

La Hipótesis nula, definida convencionalmente como  $H_0$ , si se confirma demuestra la pertenencia de los dos grupos comparados a una misma población y consecuentemente cualquier diferencia observada se debe, únicamente, a fluctuaciones en el muestreo.

Por otra parte, se denomina Hipótesis alternativa, cuya notación generalmente aceptada es  $H_1$ , a la negación de la hipótesis nula anteriormente citada.

Denominando a las medias aritméticas  $X_1$  y  $X_2$ .

Denominando a las desviaciones estándar  $S_1$  y  $S_2$ .

Denominando el número de observaciones  $N_1$  y  $N_2$ .

El estadístico  $T_x$  se obtiene de la siguiente fórmula:

$$T_x = (X_1 - X_2) / (V * (1/N_1 + 1/N_2))^{1/2}$$

$$V = ((N_1 * S_1^2) + (N_2 * S_2^2)) / (N_1 + N_2 - 2))^{1/2}$$

Una vez obtenida la  $T_x$  se compara con la  $t$  de Student que generalmente esta tabulada para diferentes niveles de significación dados unos determinados grados de libertad, que en el caso que nos ocupa serán  $(N_1 + N_2 - 2)$ . En el caso que  $T_x > T_p$ , siendo  $p$  un nivel de significación determinado, se comprueba que existen diferencias significativas entre los grupos comparados que no se explican por fluctuaciones del muestreo y por lo tanto la hipótesis nula  $H_0$  se rechaza.

Estas comparaciones se pueden realizar para diversos niveles de significación, en el presente trabajo se han utilizado los niveles  $p = 0,01$  y  $p = 0,05$ , lo que equivale a rechazar o confirmar la hipótesis nula  $H_0$  con una probabilidad de no cometer Error Tipo I del 99% y del 95% respectivamente.

## **5. RESULTADOS**

### **5.1 TAMAÑO PROMEDIO EN MILIMETROS DE LA PROFUNDIDAD DE ARCADA EN CADA UNO DE LOS MAXILARES SEGUN LOS ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO.**

Obtuvimos los valores medios y su desviación estandar, tanto por estadíos de dentición como por arcadas, para posteriormente comparar por estadíos y mediante la t de Student la arcada superior con la inferior.

En la arcada superior el valor medio de la profundidad disminuye 0,46 mm. en el período de evolución de la dentición temporal a la dentición mixta primera fase. La media de la profundidad aumenta 0,95 mm. al alcanzar la dentición mixta segunda fase y posteriormente disminuye 1,03 mm. durante la transición a la dentición permanente (TABLA III).

En la arcada inferior la media de la profundidad aumenta durante la dentición mixta primera y segunda fase en 0,29 mm. y en 0,23 mm. respectivamente. En el estadío de dentición permanente se observa una reducción del valor medio de la profundidad respecto a la dentición mixta segunda fase en 1,31 mm. (TABLA III).

Tanto la arcada superior como en la inferior, se observa un ligero incremento en la profundidad en el tránsito de la dentición temporal a la dentición mixta segunda fase, para posteriormente decrecer. Ahora bien, la profundidad media inicial (dentición temporal) respecto a la final (dentición permanente), disminuye 0,54 mm. en el maxilar y 0,79 mm. en la mandíbula.

La diferencia entre los valores medios de las dos arcadas es en dentición temporal de 3,51 mm., decrece en la etapa mixta primera fase situándose en 2,76 mm., aumenta en la dentición mixta segunda fase; siendo la diferencia de las profundidades maxilar y mandibular 3,48 mm. y vuelve a decrecer en la etapa permanente para situarse en 3,76 mm.

Se observa que la mayor desviación estandar se sitúa en la etapa de dentición mixta segunda fase, tanto en el maxilar como en la mandíbula.

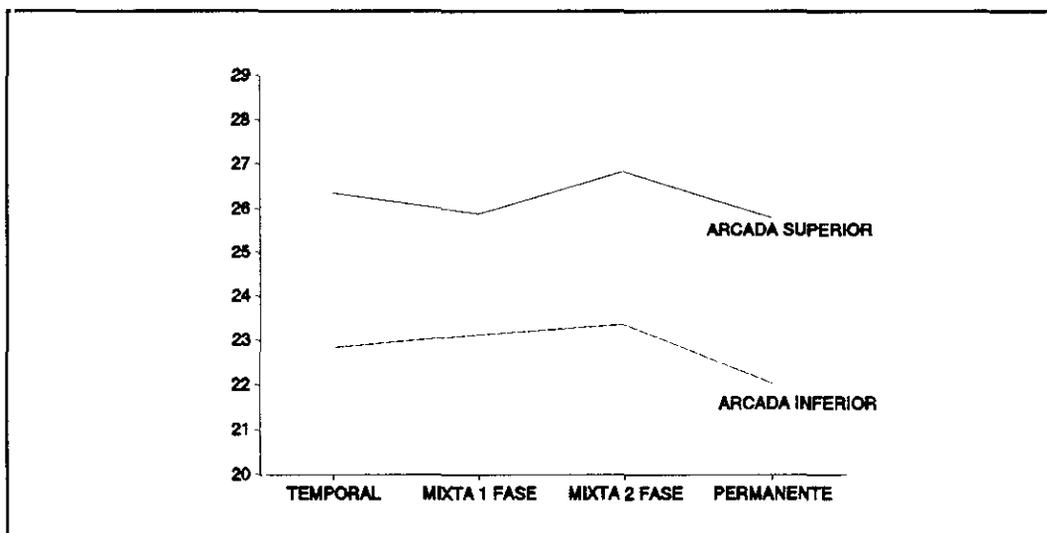
Como se puede apreciar en la TABLA III , la t de Student nos permite determinar si existen diferencias significativas entre el maxilar superior e inferior , en este caso el test se realizó tanto al nivel  $p=0,05$  como al nivel  $p=0,01$  y se observaron diferencias significativas, lo que demuestra que son dos poblaciones claramente diferenciadas.

ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO	ARCADA SUPERIOR ( $X \pm DE$ )	ARCADA INFERIOR ( $X \pm DE$ )	T	P
TEMPORAL	26,35 $\pm$ 1,71	22,84 $\pm$ 1,26	10,10	S
MIXTA 1 FASE	25,89 $\pm$ 1,69	23,13 $\pm$ 1,60	18,64	S
MIXTA 2 FASE	26,84 $\pm$ 2,19	23,36 $\pm$ 1,69	11,89	S
PERMANENTE	25,81 $\pm$ 1,91	22,05 $\pm$ 1,66	18,63	S

$X \pm DE$  = Media  $\pm$  Desviación estandar. T = Valor calculado t de Student.

P = Significación a los niveles  $p = 0,05$  y  $p = 0,01$ .

**TABLA III.- VALORES PROMEDIO DE LA PROFUNDIDAD DE ARCADA SEGUN LOS ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO.**



**GRAFICO 1.- REPRESENTACION DE LA VARIACION DE LA PROFUNDIDAD DE ARCADA SEGUN LOS DISTINTOS ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO (TABLA VIII).**

Se determinan los intervalos de confianza del 95% de probabilidad, es decir, se calcula un valor máximo y un valor mínimo, de tal manera, que todo individuo tiene el 95% de probabilidad de que sus medidas se encuentren dentro del intervalo así determinado.

Las amplitudes de los intervalos obtenidos son, en todos los casos, inferiores a 1 mm., detectándose una menor amplitud en aquellos casos en que el número de arcadas estudiadas es mayor a 100.

ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO	ARCADA SUPERIOR			
	MAXIMO	MINIMO	AMPLITUD	N
TEMPORAL	26,82	25,89	0,93	54
MIXTA 1 FASE	26,10	25,68	0,42	245
MIXTA 2 FASE	27,33	26,35	0,98	80
PERMANENTE	26,11	25,52	0,59	160

N = Número de observaciones.

**TABLA IV.- VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DE PROFUNDIDAD DE ARCADA SUPERIOR EN MILIMETROS CON UNA PROBABILIDAD DEL 95%.**

En el maxilar se observa un descenso en los valores del intervalo al pasar de la dentición temporal a la dentición mixta primera fase. Comparando la dentición mixta segunda fase con la mixta primera fase, observamos un crecimiento del límite superior del intervalo de 1,23 mm. y del límite inferior de 0,67 mm. El intervalo obtenido para la dentición permanente es muy parecido al encontrado para la dentición mixta primera fase ya que el límite superior desciende 1,22 mm. respecto al anterior estadio de recambio dentario y el límite inferior 0,83 mm. (TABLA IV).

Los valores observados en la mandíbula indican que los cambios que se producen durante el período estudiado son menores que los del maxilar. Se observa un incremento continuo en los límites máximos y mínimos de los intervalos desde la dentición temporal hasta la mixta segunda fase, para después decrecer en la etapa de dentición permanente (TABLA V).

Por otra parte, observamos que el intervalo determinado para la dentición permanente es inferior al de dentición temporal, el límite superior decrece 0,97 mm. y el inferior 0,59 mm., lo cual indica que en el 95% de los casos la profundidad de arcada de la dentición permanente es inferior a la que existe en la dentición temporal.

Se observa también, que los intervalos obtenidos en el maxilar difieren de los de la mandíbula, tanto en valores máximos como mínimos; la profundidad en el maxilar es mayor en una distancia próxima a los 3 mm. en ambos límites del intervalo durante

los tres primeros estadios, salvo en la dentición permanente, en la cual los valores máximos y mínimos difieren en cerca de 4 mm., siendo más profundo el maxilar que la mandíbula.

ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO	ARCADA INFERIOR			
	MAXIMO	MINIMO	AMPLITUD	N
TEMPORAL	23,29	22,39	0,90	33
MIXTA 1 FASE	23,33	22,93	0,40	251
MIXTA 2 FASE	23,70	23,02	0,68	98
PERMANENTE	22,32	21,80	0,52	157

N = Número de observaciones.

**TABLA V.- VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DE PROFUNDIDAD DE ARCADA INFERIOR EN MILIMETROS CON UNA PROBABILIDAD DEL 95%.**

## **5.2 TAMAÑO PROMEDIO EN MILIMETROS DEL PERIMETRO DE ARCADA EN LOS DISTINTOS ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO EN CADA UNO DE LOS MAXILARES.**

Se determinaron los valores medios del perímetro de arcada y las desviaciones estandar en función de la dentición observada, en una segunda fase se compararon los perímetros de las dos arcadas mediante la t de Student con el fin de determinar si existían diferencias significativas entre los perímetros de cada uno de los maxilares.

En el maxilar se produce un aumento del valor medio del perímetro en 1,31 mm. durante el tránsito de la dentición temporal a la dentición mixta primera fase; en la dentición mixta segunda fase la media obtenida del perímetro es superior al estadio anterior en 3,21 mm.; en la dentición permanente el valor medio del perímetro decrece respecto al precedente en 1,45 mm.(TABLA VI).

En la mandíbula las medias calculadas presentan una evolución parecida a la observada en el maxilar. El valor medio aumenta en 0,56 mm. desde la dentición temporal a la mixta primera fase; en la dentición mixta segunda fase el valor medio es de 67,84 mm., es decir 0,92 mm. más que la media calculada para el estadio anterior; en la evolución de la dentición mixta segunda fase a la dentición permanente el valor medio sufre una disminución de 2,82 mm. (TABLA VI).

Durante los estadios de dentición temporal, mixta

primera fase y mixta segunda fase se observa un incremento en el perímetro medio, tanto en la arcada superior como en la inferior, para posteriormente decrecer con la dentición permanente.

Observando la evolución desde el punto de partida hasta el punto de llegada, el maxilar aumenta su perímetro mientras que la mandíbula decrece; aún cuando en todos los estadios de dentición la tendencia es la misma, en el maxilar los crecimientos son más importantes y los decrementos menos pronunciados que en la arcada inferior.

En todos los casos, la desviación estandar fue inferior a los 4 mm. salvo en la dentición mixta segunda fase de la arcada superior. Ahora bien, el más alto grado de variación en las medidas tomadas se observó en la etapa de la dentición mixta segunda fase, tanto en el maxilar como en la mandíbula (TABLA VI).

La diferencia entre el perímetro del maxilar, de mayor tamaño, y el perímetro de la mandíbula aumenta en todos los estadios de dentición observados. En la dentición temporal la diferencia es de 4,56 mm., en la etapa mixta primera fase 5,31 mm., en la dentición mixta segunda fase 7,60 mm. y por último en la dentición permanente que se sitúa en 8,97 mm. La diferencia entre los perímetros de las dos arcadas parece aumentar de forma constante en el maxilar, llegando a la dentición permanente con un incremento de perímetro respecto a la etapa inicial de 3,07 mm.; por el contrario la mandíbula se sitúa en la dentición permanente con una disminución del perímetro en 1,34 mm. si lo

comparamos con el perímetro medio de la dentición temporal (TABLA VI).

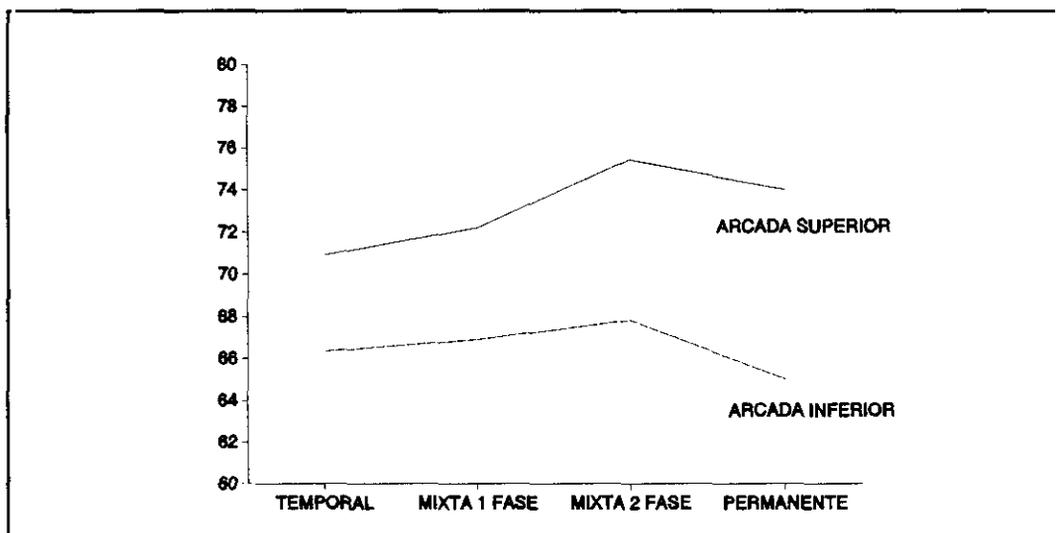
Estas observaciones, parecen confirmar la teoría de que la mandíbula es la que menos evoluciona, pero que lo hace en primer lugar, ajustándose posteriormente el maxilar. La disminución brusca del perímetro de arcada en la dentición permanente podemos atribuirla a que en esta arcada es donde los espacios se cierran antes y el apiñamiento de los incisivos, aunque leve, se observa en todos los casos.

La hipótesis de considerar el perímetro de ambas arcadas como poblaciones diferentes se confirma en la TABLA VI. Tanto al nivel de significación  $p = 0,05$  como al  $p = 0,01$  se observan diferencias significativas entre cada uno de los maxilares.

ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO	ARCADA SUPERIOR (X±DE)	ARCADA INFERIOR (X±DE)	T	P
TEMPORAL	70,92±3,61	66,36±3,28	5,85	S
MIXTA 1 FASE	72,23±3,80	66,92±3,15	16,92	S
MIXTA 2 FASE	75,44±4,25	67,84±3,93	12,30	S
PERMANENTE	73,99±3,49	65,02±3,52	22,71	S

X+DE = Media + Desviación media. T = Valor calculado de la t de Student. P = Significación a los niveles  $p = 0,05$  y  $p = 0,01$ .

**TABLA VI.- VALORES PROMEDIO DEL PERIMETRO DE ARCADA SEGUN LOS ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO.**



**GRAFICO 2.- REPRESENTACION DE LA VARIACION DEL PERIMETRO DE ARCADA SEGUN LOS DISTINTOS ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO (TABLA VI).**

Se determinaron los intervalos mediante un valor, máximo y mínimo entre los que se encontrarían todos los individuos con una probabilidad del 95%, ya que, si bien la desviación estandar observada no era muy alta, la media puede no ser un valor centrado dentro de la muestra, los intervalos no presentan este inconveniente, si bien presentan otros como el de no definir un valor único.

La amplitud de los intervalos en la arcada superior no superó los 2 mm. en ningún caso, si bien es más reducida cuando las observaciones son superiores a 100.

ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO	ARCADA SUPERIOR			
	MAXIMO	MINIMO	AMPLITUD	N
TEMPORAL	71,90	69,93	1,97	54
MIXTA 1 FASE	72,71	71,75	0,96	245
MIXTA 2 FASE	76,38	74,49	1,89	80
PERMANENTE	74,54	73,45	1,09	160

N = Número de observaciones.

**TABLA VII.- VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DEL PERIMETRO DE ARCADA SUPERIOR EN MILIMETROS CON UNA PROBABILIDAD DEL 95%.**

En la arcada superior se observa que los límites inferior y superior del intervalo aumentan hasta la etapa mixta segunda fase, en la transición de la etapa de dentición mixta primera fase a mixta segunda fase, el incremento es más fuerte 3,67 mm. y 2,74 mm. para los límites superior e inferior respectivamente, para después decrecer en la dentición permanente en el límite máximo 1,84 mm. y 1,04 mm. en el límite mínimo (TABLA VII).

ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO	ARCADA INFERIOR			
	MAXIMO	MINIMO	AMPLITUD	N
TEMPORAL	67,53	65,20	2,33	33
MIXTA 1 FASE	67,31	66,52	0,79	251
MIXTA 2 FASE	68,63	67,05	1,58	98
PERMANENTE	65,57	64,46	1,11	157

N = Número de observaciones.

**TABLA VIII.- VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DEL PERIMETRO DE ARCADA INFERIOR EN MILIMETROS CON UNA PROBABILIDAD DEL 95%.**

En la arcada mandibular el patrón de desarrollo es el mismo, como comentábamos cuando hablábamos de los valores medios. En la transición desde la dentición temporal a la etapa de dentición mixta segunda fase, tanto los valores máximos como

mínimos de los intervalos aumentan. Pero el descenso en los valores máximo y mínimo en la dentición permanente es muy importante, de tal forma que en esta etapa de dentición permanente donde, tanto el valor máximo como el mínimo están por debajo de sus correspondientes en la etapa de dentición temporal. Si bien, en este caso las arcadas observadas son tan solo 33 (TABLA VIII).

### **5.3 TAMAÑO PROMEDIO EN MILIMETROS DE LA PROFUNDIDAD DE ARCADA PARA CADA UNO DE LOS ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO POR SEXOS.**

Nos interesaba conocer por sexos y estadios de recambio tanto los valores promedio, como el analizar si existían *diferencias significativas por razón del sexo*. Dividimos la muestra por sexos calculando la media y su desviación estandar, posteriormente utilizamos estos datos para mediante la t de Student determinar la existencia de diferencias significativas (TABLAS IX y X).

En la arcada superior los varones, experimentan una reducción de los valores medios de la profundidad en el tránsito de la dentición temporal a la dentición mixta primera fase en 0,35 mm. Al alcanzar la dentición mixta segunda fase, el valor medio de la *profundidad crece respecto al estadio anterior en 0,77 mm.* para posteriormente decrecer 0,74 mm. al llegar a la dentición permanente. Si comparamos el valor medio de la profundidad en la dentición temporal con el obtenido en la dentición permanente, observamos que la profundidad en la etapa de dentición permanente es mas grande que esta última en 0,32 mm.(TABLAS IX y X).

Los valores medios de la profundidad en el maxilar registrados para las niñas nos muestran un patrón diferente a los niños. De la etapa de dentición temporal a la mixta primera fase la profundidad media aumenta 0,03 mm., es decir prácticamente permanece constante. El incremento más importante se da en la evolución de la dentición mixta primera fase a la dentición mixta

segunda fase en 0,96 mm. La transición a la dentición permanente registra un descenso en los valores medios de 1,16 mm. mientras que la dentición permanente registra un valor medio de profundidad de 0,17 mm., inferior a la obtenida en la dentición temporal.

Observamos que tanto en niñas como en niños la profundidad del maxilar en valores medios permanece constante a lo largo de los diferentes estadios de dentición.

En la arcada mandibular se observa en los varones un incremento de los valores medios de la profundidad tanto en la dentición mixta primera fase (0,61 mm.) como en la mixta segunda fase (0,03 mm.) respecto a los estadios anteriores, para decrecer al alcanzar la dentición permanente (1,26 mm.) (TABLAS IX y X).

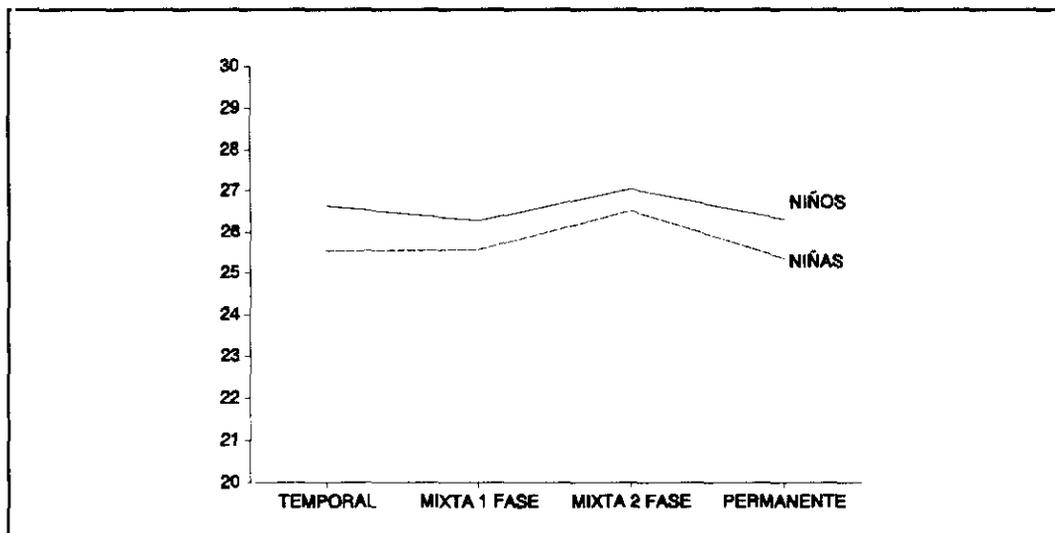
En las niñas en este caso el patrón es idéntico al descrito anteriormente para los niños. Los valores promedio de la mandíbula aumentan en la dentición mixta primera fase en 0,28 mm. y en la dentición mixta segunda fase en 0,19 mm. respecto a los estadios precedentes, para decrecer en el tránsito de la dentición mixta segunda fase a la dentición permanente en 1,05 mm.

En la mandíbula se observa tanto en niños como en niñas un aumento, durante los estadios de la dentición mixta y un decrecimiento de cerca de 1 mm. al llegar a la etapa de dentición permanente. La profundidad en la etapa de dentición temporal es más grande que la profundidad en la etapa permanente, en tan solo 0,56 mm. en los varones y 0,58 mm. en las niñas.

SEXO				
ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO	ARCADA SUPERIOR (X±DE)		T	P
	NIÑOS	NIÑAS		
TEMPORAL	26,62±1,72	25,53±1,33	2,05	NS
MIXTA 1 FASE	26,27±1,63	25,56±1,67	3,35	S
MIXTA 2 FASE	27,04±2,10	26,52±2,28	1,02	NS
PERMANENTE	26,30±1,87	25,36±1,83	3,19	S

X±DE = Media ± Desviación estandar. T = Valor calculado t de Student.  
P = Significación a los niveles p = 0,05 y p = 0,01.

**TABLA IX.- VALORES PROMEDIO DE PROFUNDIDAD DE ARCADA SUPERIOR SEGUN ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO Y SEXOS.**

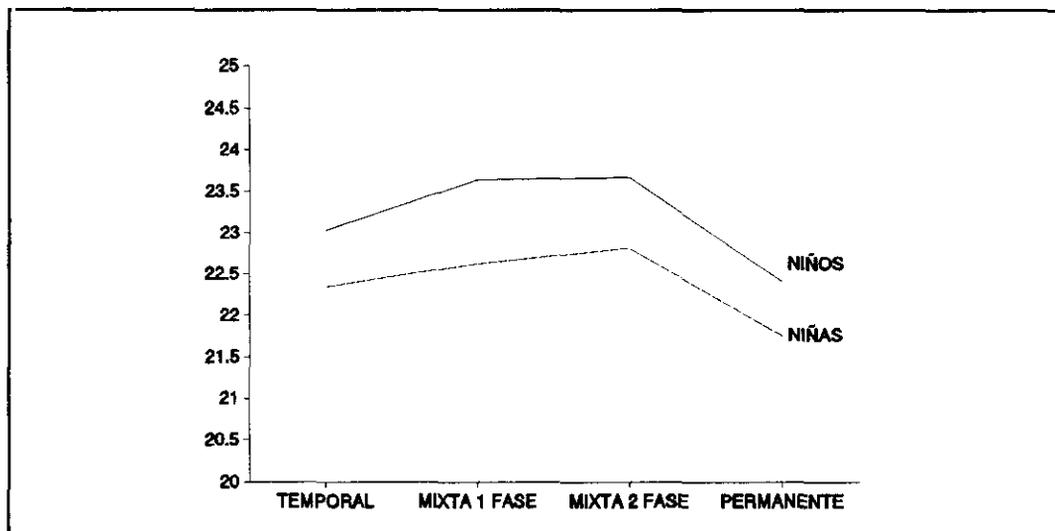


**GRAFICO 3.- REPRESENTACION DE LA VARIACION DE LA PROFUNDIDAD DE ARCADA SUPERIOR SEGUN LOS ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO EN CADA SEXO (TABLA IX).**

SEXO				
ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO	ARCADA INFERIOR ( $X \pm DE$ )		T	P
	NIÑOS	NIÑAS		
TEMPORAL	23,03 $\pm$ 1,28	22,34 $\pm$ 0,98	1,41	NS
MIXTA 1 FASE	26,64 $\pm$ 1,49	22,62 $\pm$ 1,53	5,33	S
MIXTA 2 FASE	23,67 $\pm$ 1,82	22,81 $\pm$ 1,24	2,47	S *
PERMANENTE	22,41 $\pm$ 1,49	21,76 $\pm$ 1,73	2,48	S *

$X \pm DE$  = Media  $\pm$  Desviación estandar. T = Valor calculado t de Student.  
P = Significación a los niveles  $p = 0,05$  y  $p = 0,01$ . \* = Significación solo al nivel  $p = 0,01$  pero no al  $p = 0,05$ .

**TABLA X.- VALORES PROMEDIO DE PROFUNDIDAD DE ARCADA INFERIOR SEGUN ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO Y SEXOS.**



**GRAFICO 4.- REPRESENTACION DE LA VARIACION DE LA PROFUNDIDAD DE ARCADA INFERIOR SEGUN LOS ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO EN CADA SEXO (TABLA X).**

En la arcada superior el test de la t de Student muestra para los niveles  $p=0,01$  y  $p=0,05$ , la existencia de diferencias significativas entre niños y niñas, en las etapas de dentición mixta primera fase y permanente.

En la mandíbula únicamente se observan diferencias significativas al nivel  $p=0,01$  y  $p=0,05$  en la etapa mixta primera fase, ahora bien si solamente tomamos en cuenta el nivel  $p=0,01$  las diferencias significativas se observan en todos los estadios salvo en el de dentición temporal.

Se presentan a continuación (TABLAS XI, XII, XIII y XIV) los intervalos obtenidos con una confianza del 95%, todos ellos a excepción de los obtenidos para dentición temporal en niñas, en ambas arcadas superan las 30 observaciones, y a nuestro juicio son significativos.

Observamos que las amplitudes son inferiores en todos los casos a 1,80 mm. lo que prueba la bondad del cálculo realizado. Estas amplitudes son más pequeñas cuando el número de casos es igual o superior a 100 individuos.

Los valores obtenidos para los varones superan en todos los casos a los obtenidos para las mujeres.

ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO	ARCADA SUPERIOR NIÑOS			
	MAXIMO	MINIMO	AMPLITUD	N
TEMPORAL	27,17	26,07	1,10	41
MIXTA 1 FASE	26,56	25,97	0,59	116
MIXTA 2 FASE	27,64	26,44	1,20	50
PERMANENTE	26,73	25,88	0,85	78

N = número de observaciones.

**TABLA XI.- VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DE PROFUNDIDAD DE ARCADA SUPERIOR EN MILIMETROS EN NIÑOS.**

ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO	ARCADA SUPERIOR NIÑAS			
	MAXIMO	MINIMO	AMPLITUD	N
TEMPORAL	26,36	24,68	1,68	13
MIXTA 1 FASE	25,85	25,26	0,59	129
MIXTA 2 FASE	27,38	25,65	1,73	30
PERMANENTE	25,76	24,95	0,81	82

N = número de observaciones.

**TABLA XII.- VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DE PROFUNDIDAD DE ARCADA SUPERIOR EN MILIMETROS EN NIÑAS.**

ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO	ARCADA INFERIOR NIÑOS			
	MAXIMO	MINIMO	AMPLITUD	N
TEMPORAL	23,58	22,47	1,11	24
MIXTA 1 FASE	23,90	23,38	0,52	126
MIXTA 2 FASE	24,13	23,21	0,92	63
PERMANENTE	22,76	22,05	0,71	72

N = número de observaciones.

**TABLA XIII.- VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DE PROFUNDIDAD DE ARCADA INFERIOR EN MILIMETROS EN NIÑOS.**

ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO	ARCADA INFERIOR NIÑAS			
	MAXIMO	MINIMO	AMPLITUD	N
TEMPORAL	23,14	21,53	1,61	9
MIXTA 1 FASE	22,89	22,34	0,55	125
MIXTA 2 FASE	23,24	22,38	0,86	35
PERMANENTE	22,76	22,05	0,71	72

N = número de observaciones.

**TABLA XIV.- VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DE PROFUNDIDAD DE ARCADA INFERIOR EN MILIMETROS EN NIÑAS.**

#### **5.4 TAMAÑO PROMEDIO EN MILIMETROS DEL PERIMETRO DE ARCADA PARA CADA UNO DE LOS ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO POR SEXOS.**

La muestra se presenta en este epígrafe agrupada según el sexo, calculamos la media y su desviación estandar y analizamos mediante la t de Student la existencia de diferencias significativas entre los perímetros de arcada de los niños y las niñas (TABLAS XV y XVI).

En la arcada superior los varones experimentan un aumento en los valores medios del perímetro de arcada, en el tránsito de la dentición temporal a la dentición mixta primera fase, en 1,47 mm. y de esta a la dentición mixta segunda fase en 3,21 mm. Al alcanzar la dentición temporal, se observa una disminución del perímetro si lo comparamos con el estadio anterior, de 1,25 mm. en valores medios. Si comparamos, el valor medio del perímetro en la dentición temporal con el obtenido en la dentición permanente, observamos que en la etapa de dentición permanente el perímetro medio encontrado excede en 3,43 mm. al perímetro medio determinado para la dentición temporal.

Los valores medios del perímetro de arcada en el maxilar registrados para las niñas muestran un patrón idéntico al de los niños. De la etapa de dentición temporal a la mixta primera fase el perímetro medio calculado aumenta 2,91 mm., en la evolución de la dentición mixta primera fase a la dentición mixta segunda fase el perímetro aumenta 2,47 mm. La transición a la dentición

permanente registra un descenso en los valores medios de 0,95 mm. La dentición permanente registra un valor medio de perímetro en el maxilar superior de 4,43 mm., superior al obtenido en la dentición temporal (TABLAS XV y XVI).

Observamos que tanto en niñas como en niños el perímetro del maxilar, en valores medios, aumenta durante el tránsito a la dentición permanente.

En la arcada mandibular, se observa en los varones un incremento del perímetro en valores medios tanto en la dentición mixta primera fase (1,17 mm.) como en la mixta segunda fase (0,62 mm.) respecto a los estadios anteriores, para posteriormente decrecer al alcanzar la dentición permanente (12,64 mm.).

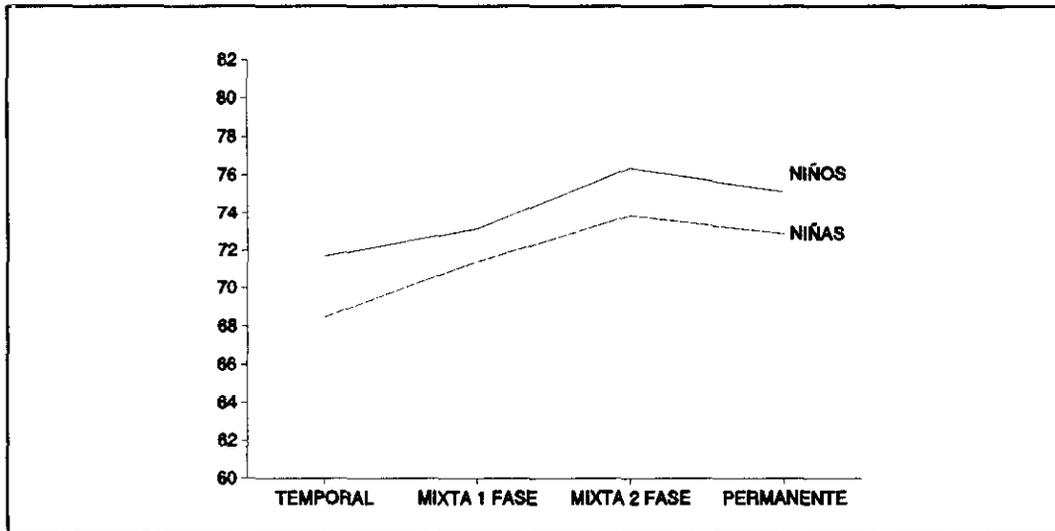
En las mujeres, en este caso, el patrón es idéntico al descrito anteriormente para los varones. Los valores promedio del perímetro en la mandíbula aumentan en la dentición mixta primera fase en 0,78 mm. y en la dentición mixta segunda fase en 0,57 mm. respecto a los estadios precedentes, para decrecer en el paso de la dentición mixta segunda fase a la dentición permanente 2,18 mm (TABLAS XV y XVI).

En la mandíbula se observa, en ambos sexos, que el perímetro en la dentición permanente en valores medios es inferior al perímetro determinado para la dentición temporal.

SEXO				
ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO	ARCADA SUPERIOR (X <sub>±</sub> DE)		T	P
	NIÑOS	NIÑAS		
TEMPORAL	71,70 <sub>±</sub> 3,54	68,49 <sub>±</sub> 2,70	2,95	S
MIXTA 1 FASE	73,17 <sub>±</sub> 3,74	71,40 <sub>±</sub> 3,68	3,71	S
MIXTA 2 FASE	76,38 <sub>±</sub> 4,02	73,87 <sub>±</sub> 4,23	2,62	S
PERMANENTE	75,13 <sub>±</sub> 3,51	72,92 <sub>±</sub> 3,15	4,17	S

X<sub>±</sub>DE = Media <sub>±</sub> Desviación estandar. T = Valor calculado t de Student.  
 P = Significación a los niveles p = 0,05 y p = 0,01.

**TABLA XV.- VALORES PROMEDIO DEL PERIMETRO DE ARCADA SUPERIOR SEGUN ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO Y SEXOS.**



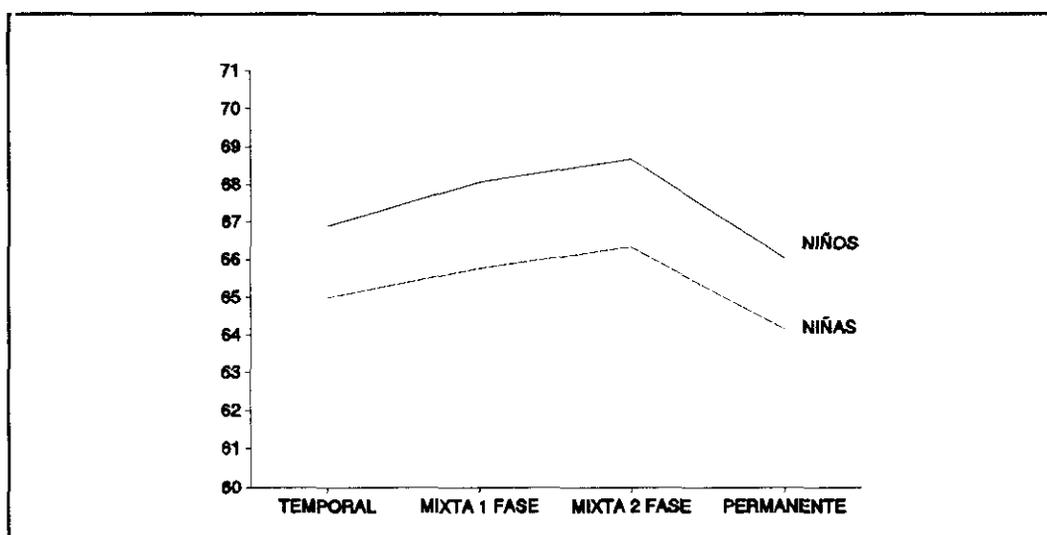
**GRAFICO 5.- REPRESENTACION DE LA VARIACION DEL PERIMETRO DE ARCADA SUPERIOR SEGUN ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO EN CADA SEXO (TABLA XV).**

SEXO				
ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO	ARCADA INFERIOR ( $X \pm DE$ )		T	P
	NIÑOS	NIÑAS		
TEMPORAL	66,89 $\pm$ 3,47	64,99 $\pm$ 2,37	1,47	NS
MIXTA 1 FASE	68,06 $\pm$ 3,08	65,77 $\pm$ 2,79	6,15	S
MIXTA 2 FASE	68,68 $\pm$ 4,04	66,34 $\pm$ 3,31	2,89	S
PERMANENTE	66,04 $\pm$ 3,51	64,16 $\pm$ 3,31	3,43	S

$X \pm DE$  = Media  $\pm$  Desviación estandar. T = Valor calculado t de Student.

P = Significación a los niveles  $p = 0,05$  y  $p = 0,01$ .

**TABLA XVI.- VALORES PROMEDIO DEL PERIMETRO DE ARCADA INFERIOR SEGUN ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO Y SEXOS.**



**GRAFICO 6.- REPRESENTACION DE LA VARIACION DEL PERIMETRO DE ARCADA INFERIOR SEGUN LOS ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO EN CADA SEXO (TABLA XVI).**

En la arcada superior el test de la t de Student muestra para los niveles  $p=0,01$  y  $p=0,05$  la existencia de diferencias significativas entre sexos en todos los estadios de recambio dentario.

En la mandíbula se observan diferencias significativas al nivel  $p=0,01$  y  $p=0,05$ , en todas las etapas a excepción de la de dentición temporal, en la que el número de observaciones era pequeño como se puede apreciar en las tablas XVIII y XX.

El test de Student nos muestra en este caso claramente la existencia de dos poblaciones diferenciadas en el tamaño, los gráficos 5 y 6 nos muestran por el contrario un patrón de evolución idéntico.

Se presentan a continuación (TABLAS XVII, XVIII, XIX y XX) los intervalos obtenidos con una confianza del 95%, todos ellos a excepción de los obtenidos para la dentición temporal de niñas en ambas arcadas superan las 30 observaciones y, a nuestro juicio, son significativos.

Los valores obtenidos para los niños superan en todos los casos a los obtenidos para las niñas.

ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO	ARCADA SUPERIOR NIÑOS			
	MAXIMO	MINIMO	AMPLITUD	N
TEMPORAL	72,82	70,57	2,25	41
MIXTA 1 FASE	73,86	72,48	1,38	116
MIXTA 2 FASE	77,52	75,24	2,28	50
PERMANENTE	75,92	74,34	1,58	78

N = número de observaciones.

**TABLA XVII.- VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DE PROFUNDIDAD DE ARCADA SUPERIOR EN MILIMETROS EN NIÑOS.**

ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO	ARCADA SUPERIOR NIÑAS			
	MAXIMO	MINIMO	AMPLITUD	N
TEMPORAL	70,12	66,86	3,24	13
MIXTA 1 FASE	72,04	70,76	1,28	129
MIXTA 2 FASE	75,45	72,29	3,11	30
PERMANENTE	73,61	72,22	1,39	82

N = número de observaciones.

**TABLA XVIII.- VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DEL PERIMETRO DE ARCADA SUPERIOR EN MILIMETROS EN NIÑAS.**

ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO	ARCADA INFERIOR NIÑOS			
	MAXIMO	MINIMO	AMPLITUD	N
TEMPORAL	68,35	65,42	2,93	24
MIXTA 1 FASE	68,61	67,52	1,09	126
MIXTA 2 FASE	69,69	67,66	2,03	63
PERMANENTE	66,87	65,22	1,65	72

N = número de observaciones.

**TABLA XIX.- VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DEL PERIMETRO DE ARCADA INFERIOR EN MILIMETROS EN NIÑOS.**

ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO	ARCADA INFERIOR NIÑAS			
	MAXIMO	MINIMO	AMPLITUD	N
TEMPORAL	66,81	63,17	3,64	9
MIXTA 1 FASE	66,26	65,27	0,99	125
MIXTA 2 FASE	67,48	65,21	2,27	35
PERMANENTE	64,87	63,44	1,43	85

N = número de observaciones.

**TABLA XX.- VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DEL PERIMETRO DE ARCADA INFERIOR EN MILIMETROS EN NIÑAS.**

## **5.5. RELACION EXISTENTE ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN LOS DISTINTOS ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO EN CADA UNO DE LOS MAXILARES.**

### **5.5.1 MAXILAR SUPERIOR.**

Se realizó un estudio para conocer la relación existente entre las variables estudiadas, y el grado de dependencia entre ellas, correlacionando todas con todas.

En la arcada superior los coeficientes de correlación más altos en **dentición temporal** se registraron entre el perímetro del maxilar y el sector MS01 (0,84), así como entre el perímetro del maxilar y el sector MS02 (0,81).

En la etapa de **dentición mixta primera fase** y en referencia a la arcada superior, el coeficiente de correlación más alto fue el registrado entre el perímetro y el sector MS01 del maxilar (0,84).

En el estadio de **dentición mixta segunda fase** se encuentra una relación fuerte entre el perímetro de arcada y el sector MS01 (0,80).

Al alcanzar la **dentición permanente** las correlaciones más altas disminuyen, no existiendo ninguna mayor de (0,8), la correlaciones más altas fueron las encontradas entre el perímetro y

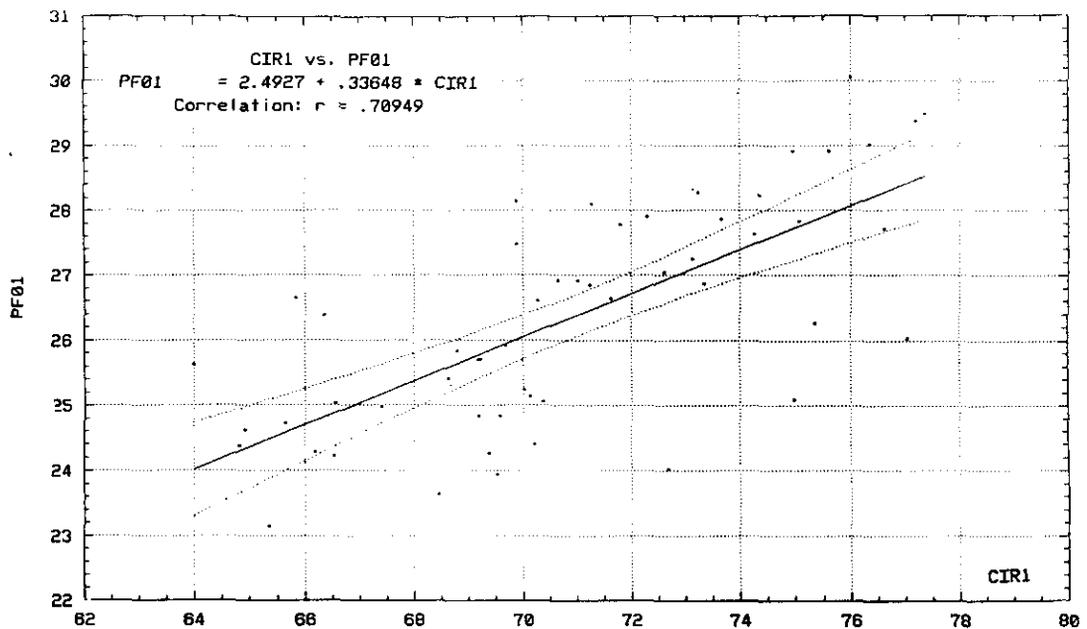
los sectores MS01 (0,74), MS02 (0,77), MS03 (0,70).

Por otra parte, se observó una fuerte relación entre profundidad y perímetro de arcada, que permanece constante a través de los distintos períodos de dentición, por lo que se presentan las rectas de correlación encontradas y los coeficientes, de correlación (TABLA XX y GRAFICOS 7, 8, 9 y 10).

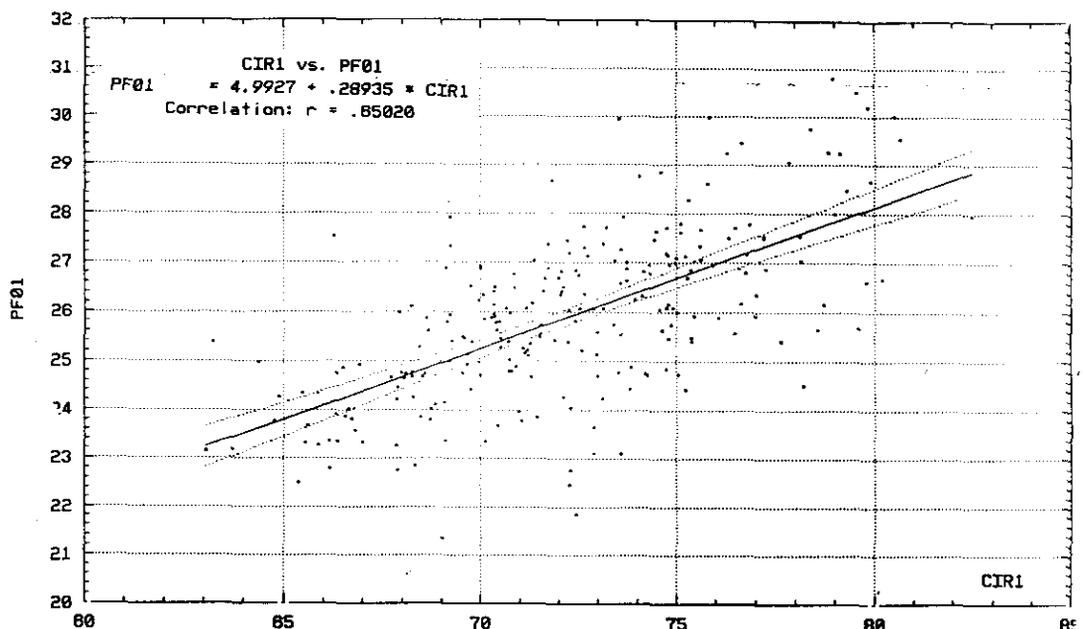
ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO	RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO	COEFICIENTE DE CORRELACION
TEMPORAL	$PF01 = 2,4927 + 0,3364 * CIR1$	$R = 0,70949$
MIXTA 1 FASE	$PF01 = 4,9927 + 0,2893 * CIR1$	$R = 0,65020$
MIXTA 2 FASE	$PF01 = 0,3336 + 0,3510 * CIR1$	$R = 0,68074$
PERMANENTE	$PF01 = 1,1549 + 0,3333 * CIR1$	$R = 0,60882$

PF01 = Profundidad del maxilar superior. CIR1 = Perímetro del maxilar superior.

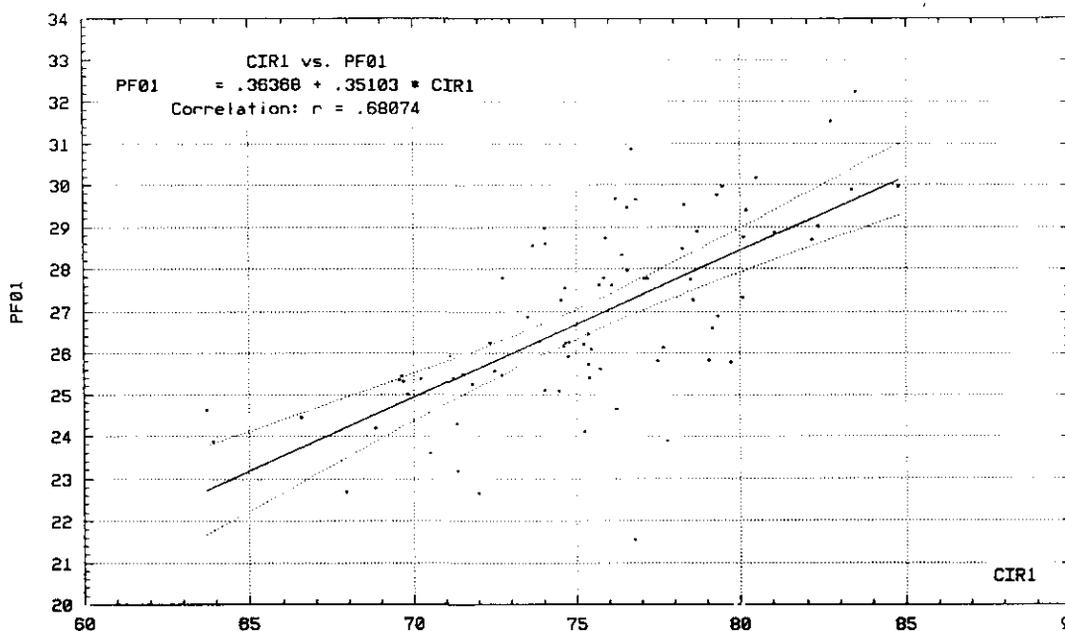
**TABLA XXI.-** RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN LOS DISTINTOS ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO EN EL MAXILAR SUPERIOR.



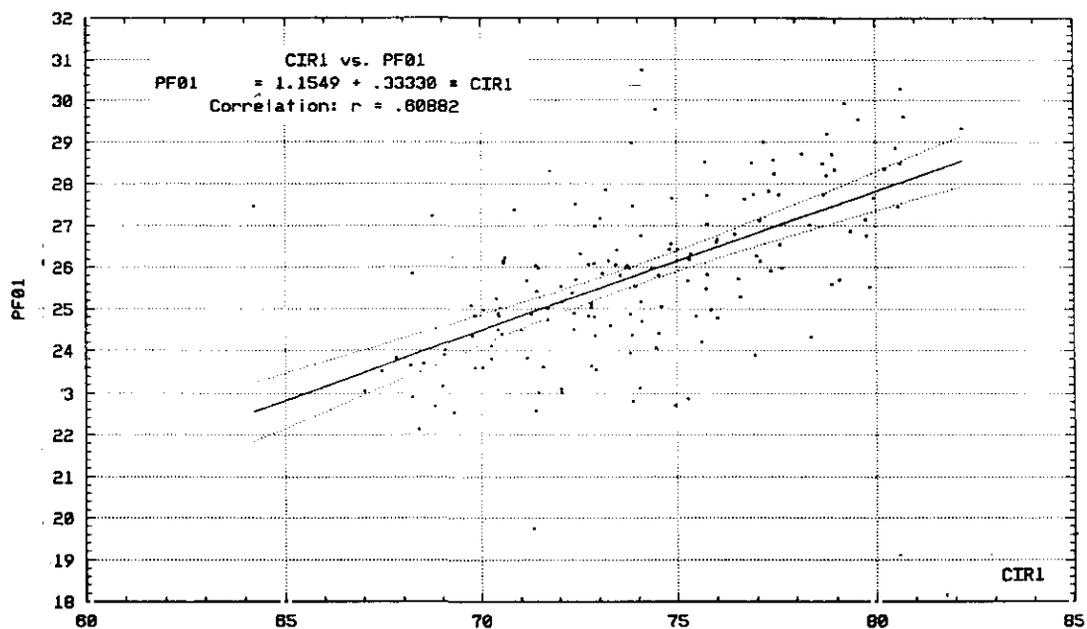
**GRAFICO 7.- REPRESENTACION DE LA RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN EL MAXILAR SUPERIOR EN DENTICION TEMPORAL (Recta de regresión).**



**GRAFICO 8.- REPRESENTACION DE LA RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN EL MAXILAR SUPERIOR EN DENTICION MIXTA PRIMERA FASE.**



**GRAFICO 9.- REPRESENTACION DE LA RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN EL MAXILAR SUPERIOR EN DENTICION MIXTA SEGUNDA FASE.**



**GRAFICO 10.- REPRESENTACION DE LA RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN EL MAXILAR SUPERIOR EN DENTICION PERMANENTE.**

### 5.5.2 MAXILAR INFERIOR.

En la mandíbula se observan coeficientes de correlación superiores a 0,8 dentro de la etapa de la **dentición temporal** entre el perímetro y los sectores MI01 (0,87), MI03 (0,80).

La etapa de **dentición mixta primera fase** registra los mayores coeficientes entre el perímetro y los sectores MI01 (0,72) y el sector MI03 (0,75).

La **dentición mixta segunda fase** registra unos coeficientes más altos entre el perímetro y los sectores MI01 (0,88), MI03 (0,83).

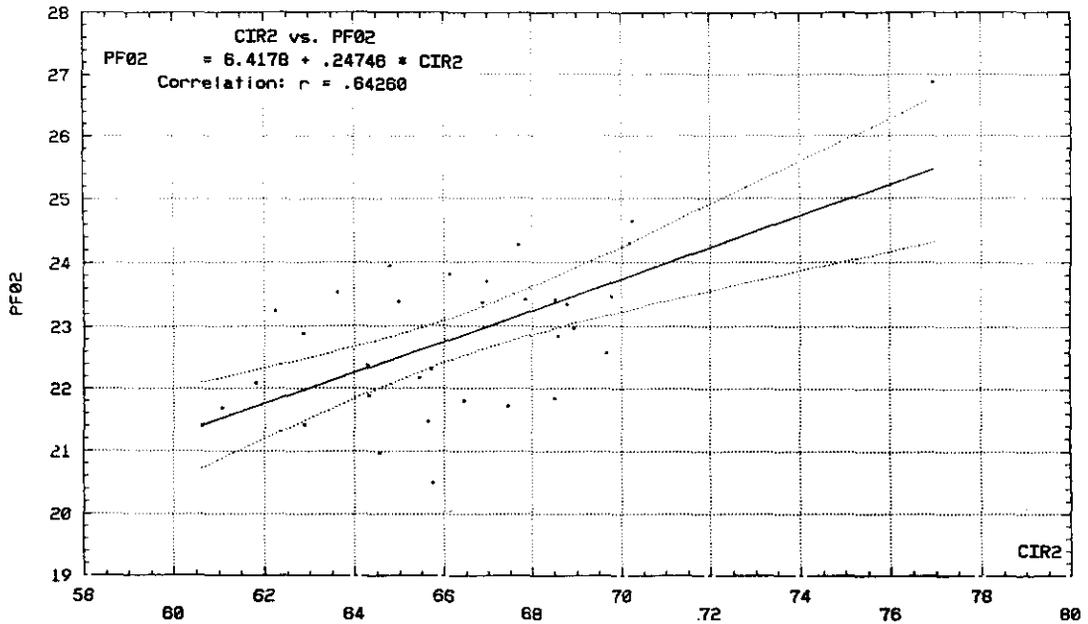
El estadio de **dentición permanente** muestra idéntico patrón registrándose los valores más altos del coeficiente de Pearson entre el perímetro y los sectores MI01 (0,82) y MI03 (0,80).

Las rectas de regresión entre el perímetro y profundidad ajustadas según el método de mínimos cuadrados se presentan a continuación (TABLA XXII y GRAFICOS 11, 12, 13 y 14).

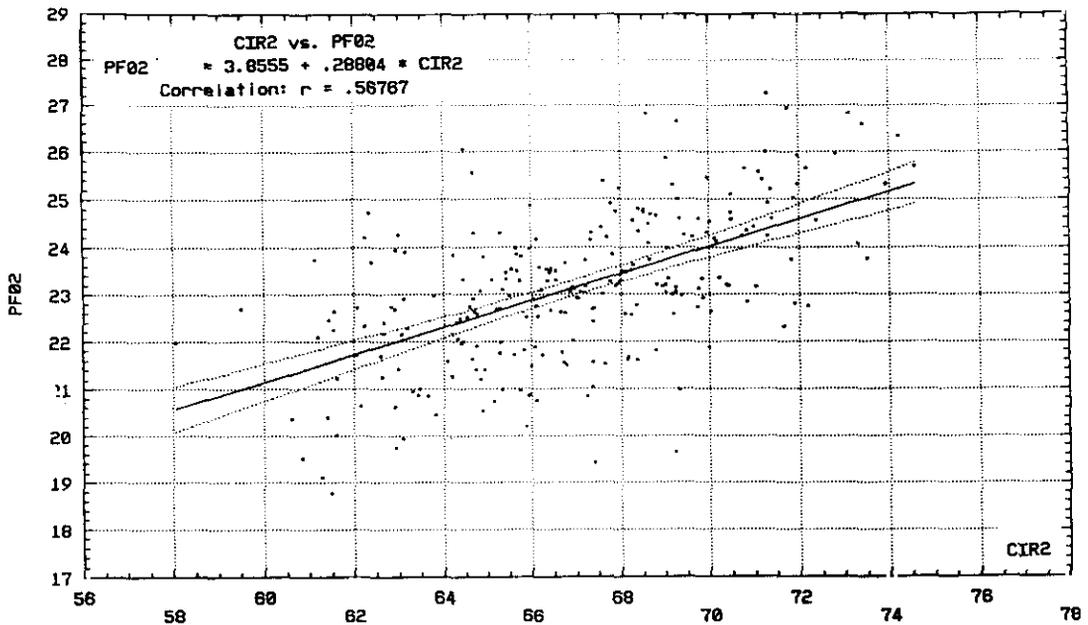
ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO	RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO	COEFICIENTE DE CORRELACION
TEMPORAL	$PF02 = 6,4178 + 0,2474 * CIR2$	R = 0,64260
MIXTA 1 FASE	$PF02 = 3,8555 + 0,2880 * CIR2$	R = 0,56767
MIXTA 2 FASE	$PF02 = 2,0360 + 0,3143 * CIR2$	R = 0,72885
PERMANENTE	$PF02 = 5,3860 + 0,2563 * CIR2$	R = 0,54310

PF02 = Profundidad del maxilar inferior. CIR2 = Perímetro del maxilar inferior.

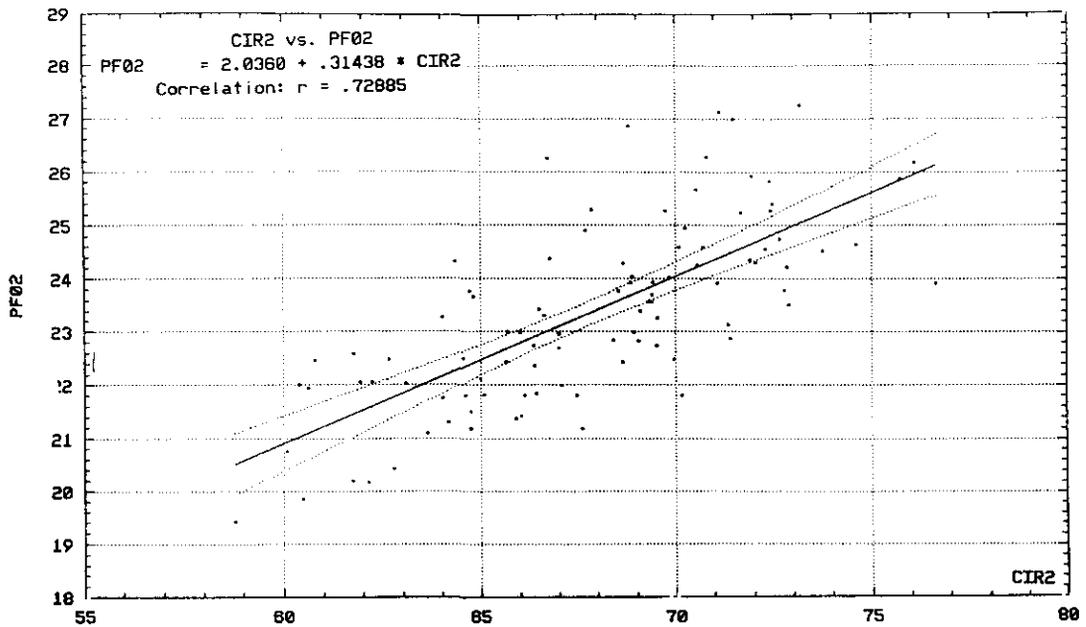
**TABLA XXII.- RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN LOS DISTINTOS ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO EN EL MAXILAR INFERIOR.**



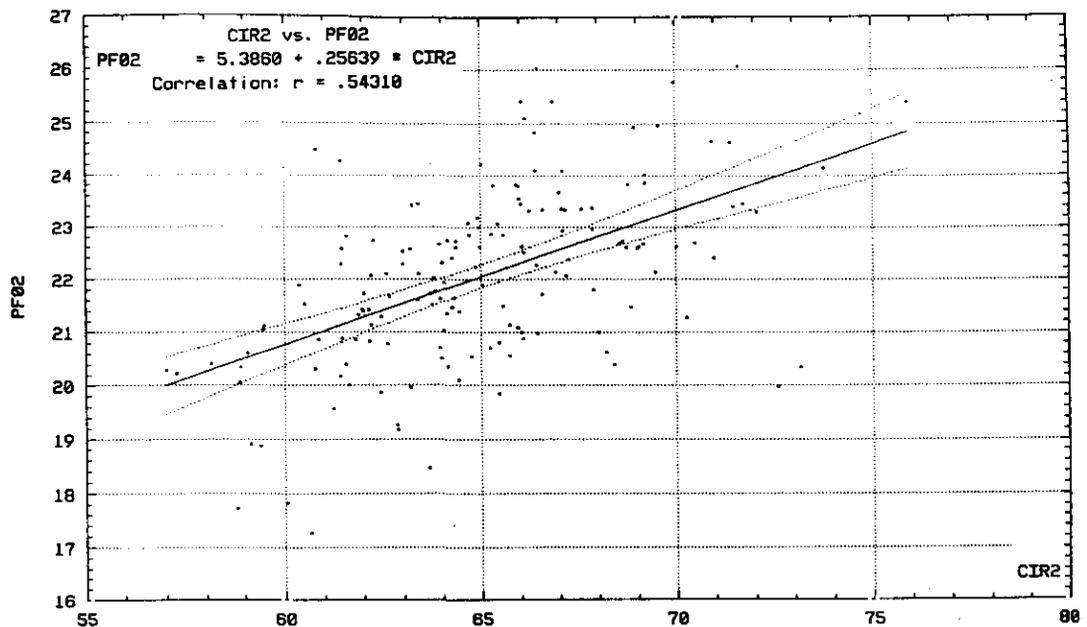
**GRAFICO 11.- REPRESENTACION DE LA RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN EL MAXILAR INFERIOR EN DENTICION TEMPORAL (Recta de regresión).**



**GRAFICO 12.- REPRESENTACION DE LA RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN EL MAXILAR INFERIOR EN DENTICION MIXTA PRIMERA FASE.**



**GRAFICO 13.- REPRESENTACION DE LA RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN EL MAXILAR INFERIOR EN DENTICION MIXTA SEGUNDA FASE.**



**GRAFICO 14.- REPRESENTACION DE LA RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN EL MAXILAR INFERIOR EN DENTICION PERMANENTE.**

## **5.6 RELACION EXISTENTE ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN AMBOS MAXILARES EN LOS DISTINTOS ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO POR SEXOS.**

Una vez estudiado el grado de dependencia entre la profundidad y el perímetro de arcada de forma general, nos interesó analizar más detalladamente esta correlación, dividiendo la muestra en dos apartados: niños y niñas.

### **5.6.1 MAXILAR SUPERIOR NIÑOS.**

En la arcada superior los coeficientes de correlación más altos en **dentición temporal** se observaron entre el perímetro del maxilar y el sector MS01 (0,82), así como entre el perímetro del maxilar y el sector MS02 (0,76).

Dentro del estadio de recambio de **dentición mixta primera fase**, los coeficientes de correlación más altos fueron los obtenidos relacionando el perímetro con los sectores MS02 (0,83) y MS04 (0,77).

En la etapa de **dentición mixta segunda fase** las correlaciones más altas las encontramos entre el perímetro de la arcada superior y los sectores MS01 (0,76) y MS03 (0,74).

En los niños con **dentición permanente** los coeficientes

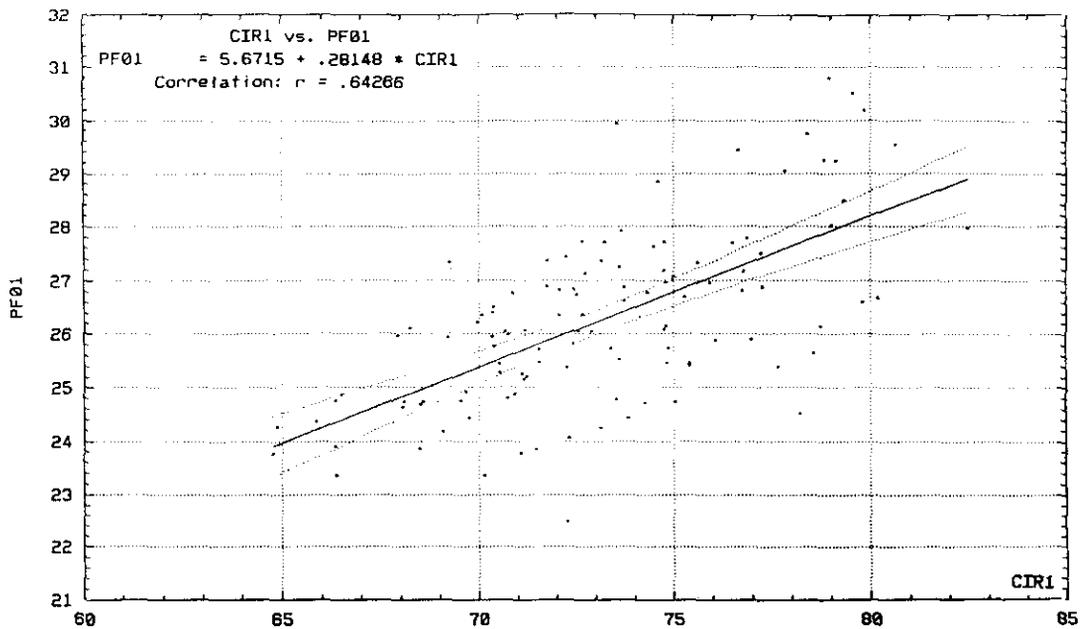
de correlación más altos se encuentran al relacionar el perímetro con los sectores MS01 (0,72) y MS03 (0,82).

Las rectas de regresión y los coeficientes de correlación entre el perímetro y la profundidad de arcada se presentan a continuación (TABLA XXIII y GRAFICOS 15, 16 y 17). No se representó gráficamente la recta de regresión en dentición temporal, por no ser representativa.

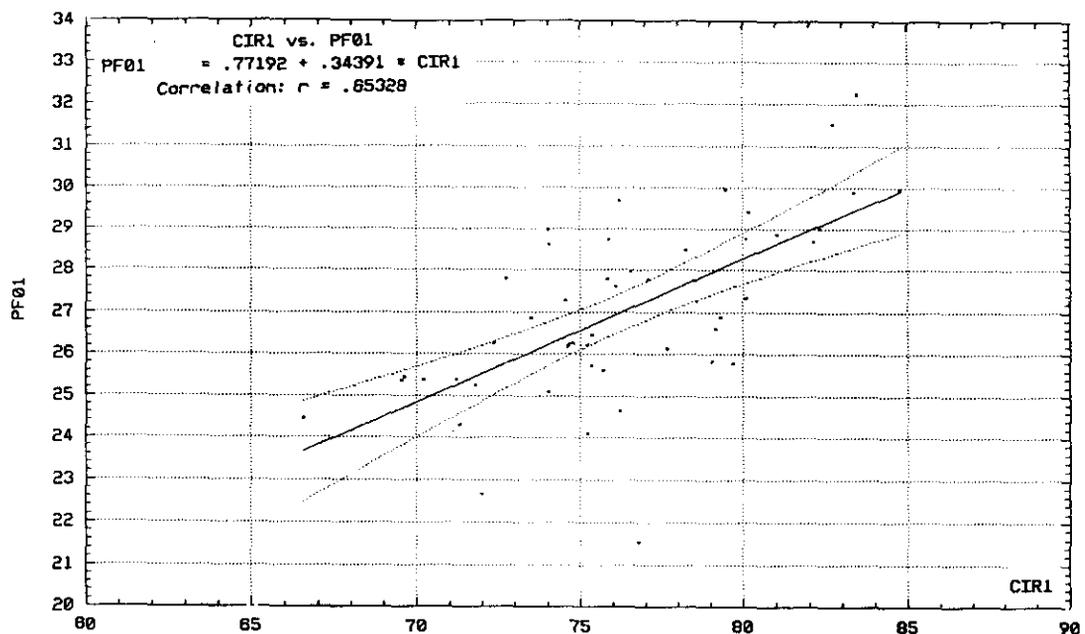
ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO	RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO	COEFICIENTE DE CORRELACION
TEMPORAL	$PF01 = 3,0403 + 0,3288 * CIR1$	$R = 0,67120$
MIXTA 1 FASE	$PF01 = 5,6715 + 0,2814 * CIR1$	$R = 0,64266$
MIXTA 2 FASE	$PF01 = 0,7719 + 0,3439 * CIR1$	$R = 0,65328$
PERMANENTE	$PF01 = 1,1690 + 0,3346 * CIR1$	$R = 0,62434$

PF01 = Profundidad del maxilar superior. CIR1 = Perímetro del maxilar superior.

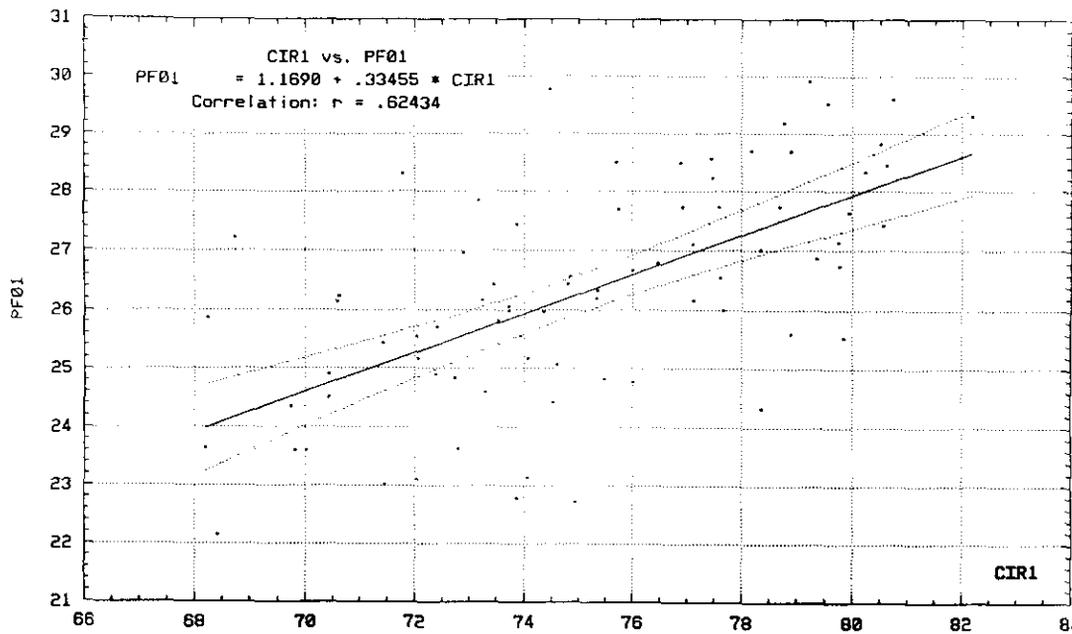
**TABLA XXIII.- RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN LOS DISTINTOS ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO EN EL MAXILAR SUPERIOR EN NIÑOS.**



**GRAFICO 15.- REPRESENTACION DE LA RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN EL MAXILAR SUPERIOR EN DENTICION MIXTA PRIMERA FASE EN NIÑOS.**



**GRAFICO 16.- REPRESENTACION DE LA RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN EL MAXILAR SUPERIOR EN DENTICION MIXTA SEGUNDA FASE EN NIÑOS.**



**GRAFICO 17.- REPRESENTACION DE LA RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN EL MAXILAR SUPERIOR EN DENTICION PERMANENTE EN NIÑOS.**

### 5.6.2 MAXILAR SUPERIOR NIÑAS.

En la arcada superior los coeficientes de correlación más importantes dentro de la dentición temporal se encontraron entre el perímetro del maxilar y el sector MS02 (0,91), así como entre el perímetro del maxilar y el sector MS04 (0,80).

Si nos centramos en la etapa de la dentición mixta primera fase, los coeficientes de correlación más altos se observaron al relacionar el perímetro con los sectores MS02 (0,80) y MS04 (0,71).

Dentro del estadio de recambio de la dentición mixta segunda fase, las correlaciones más significativas fueron las

encontradas relacionando el perímetro de arcada superior y los sectores MS01 (0,86) y MS02 (0,75).

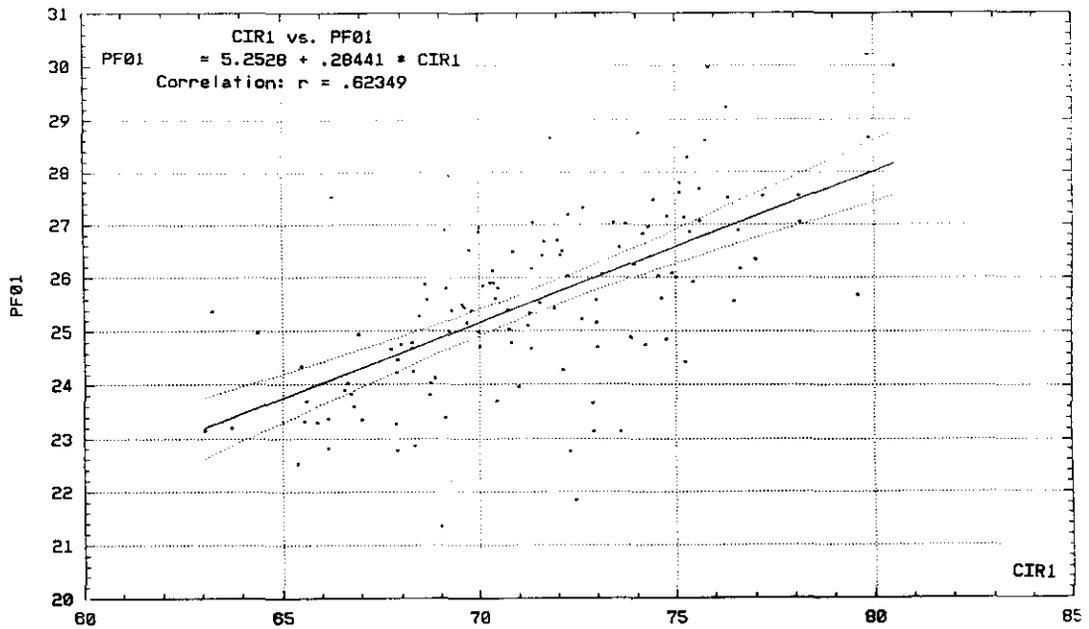
En los niñas que presentaban **dentición permanente**, los coeficientes de correlación más determinantes se encuentran al relacionar linealmente el perímetro con los sectores MS01 (0,74) y MS02 (0,83).

Presentamos seguidamente, los coeficientes de correlación y las rectas de regresión entre el perímetro y la profundidad de arcada, que al igual que en los niños, no se realizó la representación gráfica en dentición temporal, por no ser la muestra muy significativa (TABLA XXIV y GRAFICOS 18, 19, y 20).

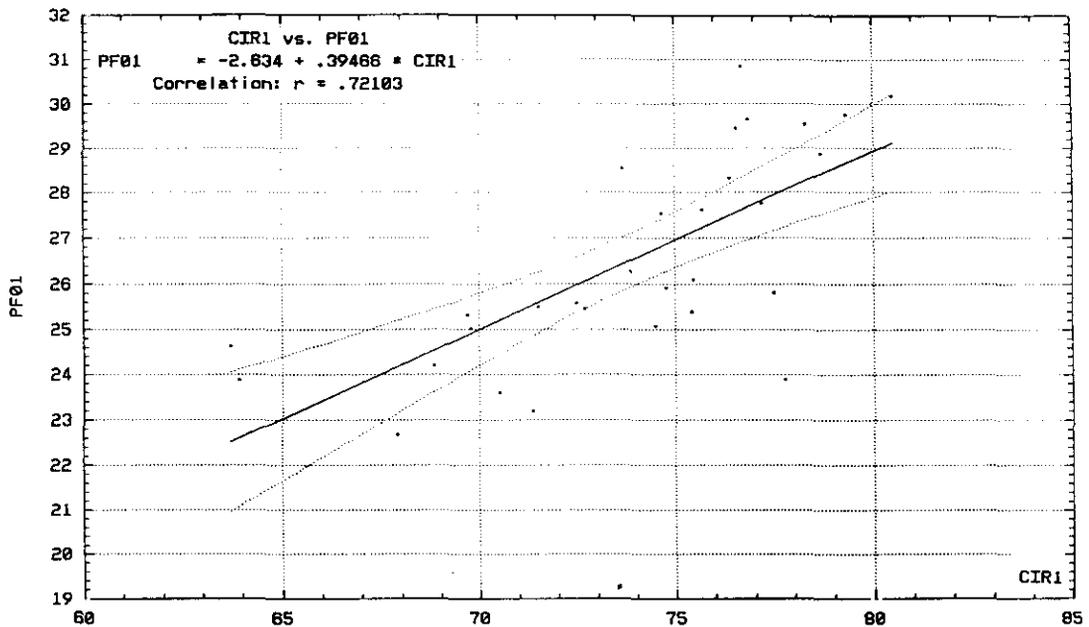
ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO	RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO	COEFICIENTE DE CORRELACION
TEMPORAL	$PF01 = -0,1472 + 0,3748 * CIR1$	$R = 0,73004$
MIXTA 1 FASE	$PF01 = 5,2528 + 0,2844 * CIR1$	$R = 0,62349$
MIXTA 2 FASE	$PF01 = -2,634 + 0,3947 * CIR1$	$R = 0,72103$
PERMANENTE	$PF01 = 2,8471 + 0,3087 * CIR1$	$R = 0,52720$

PF01 = Profundidad del maxilar superior. CIR1 = Perímetro del maxilar superior.

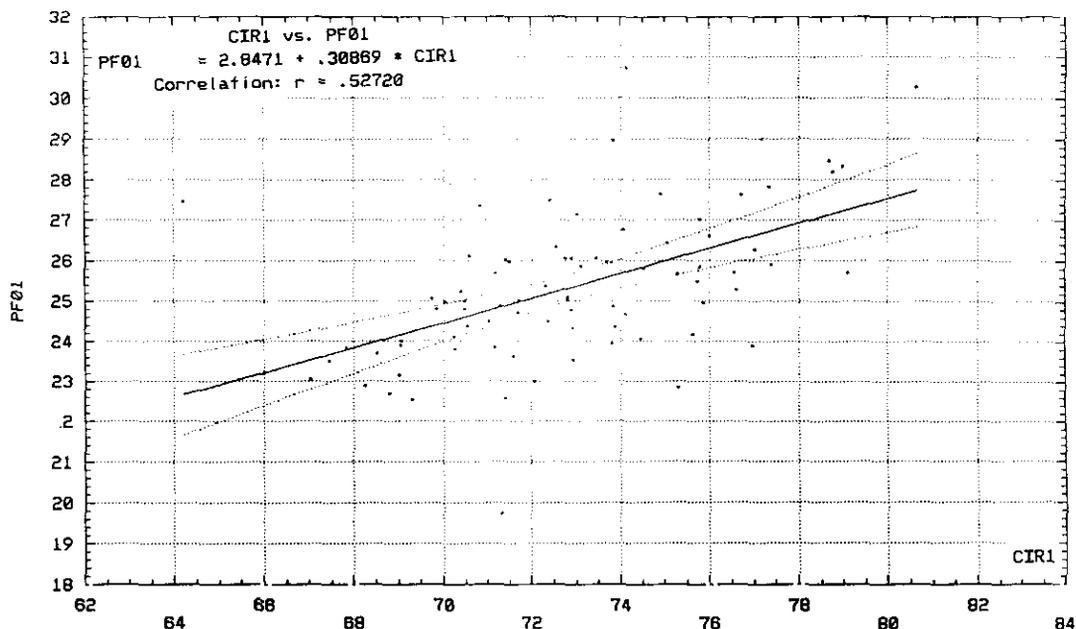
**TABLA XXIV.-** RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN LOS DISTINTOS ESTADIOS DE RECAMBIO EN EL MAXILAR SUPERIOR EN NIÑAS.



**GRAFICO 18.- REPRESENTACION DE LA RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN EL MAXILAR SUPERIOR EN DENTICION MIXTA PRIMERA FASE EN NIÑAS.**



**GRAFICO 19.- REPRESENTACION DE LA RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN EL MAXILAR SUPERIOR EN DENTICION MIXTA SEGUNDA FASE EN NIÑAS.**



**GRAFICO 20.- REPRESENTACION DE LA RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN EL MAXILAR SUPERIOR EN DENTICION PERMANENTE EN NIÑAS.**

### 5.6.3 MAXILAR INFERIOR NIÑOS.

En la arcada inferior los coeficientes de correlación que encontramos y que destacamos por su importancia en el estadio de **dentición temporal** se hallaron entre el perímetro de la mandíbula y el sector MI01 (0,90), así como entre el perímetro mandibular y el sector MI03 (0,83).

Si nos centramos en la etapa de la **dentición mixta primera fase**, los coeficientes de correlación más altos en la mandíbula se observaron al relacionar el perímetro con los sectores MI01 (0,66) y MI03 (0,71).

La relación lineal entre el perímetro y los distintos

sectores en la mandíbula dentro del estadio de recambio de la **dentición mixta segunda fase**, nos permitió extraer las correlaciones más significativas que fueron las encontradas relacionando perímetro de la arcada superior y los sectores MI01 (0,91) y MI03 (0,88).

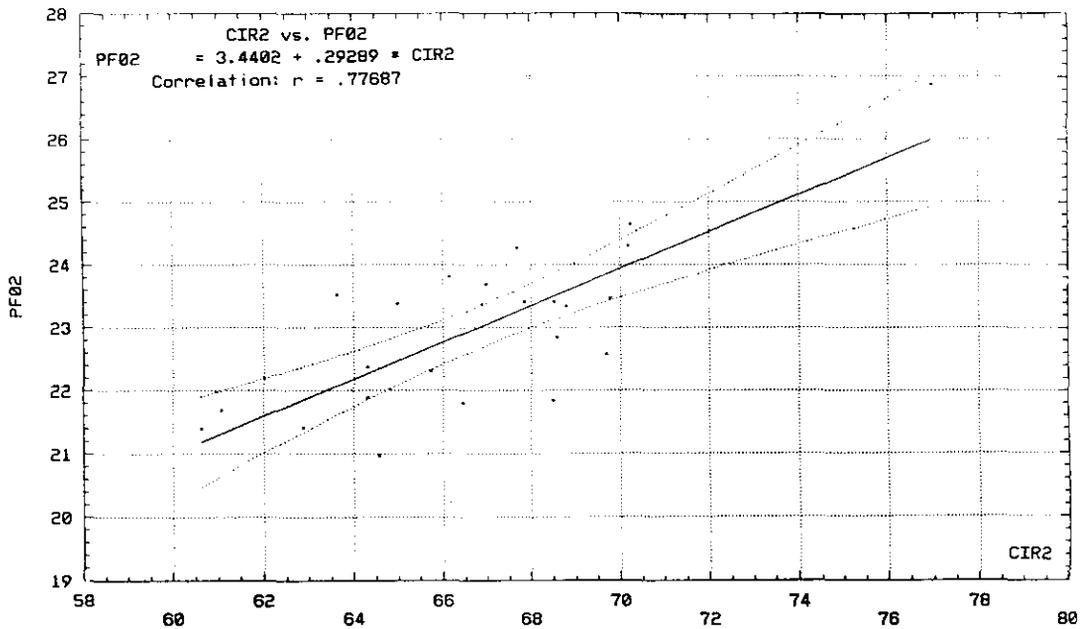
En la etapa de **dentición permanente** los coeficientes de correlación más altos para niños en la mandíbula se encuentran al relacionar linealmente el perímetro con los sectores MI01 (0,80) y MI03 (0,85).

Las rectas de correlación y sus coeficientes de correlación aparecen seguidamente en la TABLA XV y GRAFICOS 21, 22, 23 y 24.

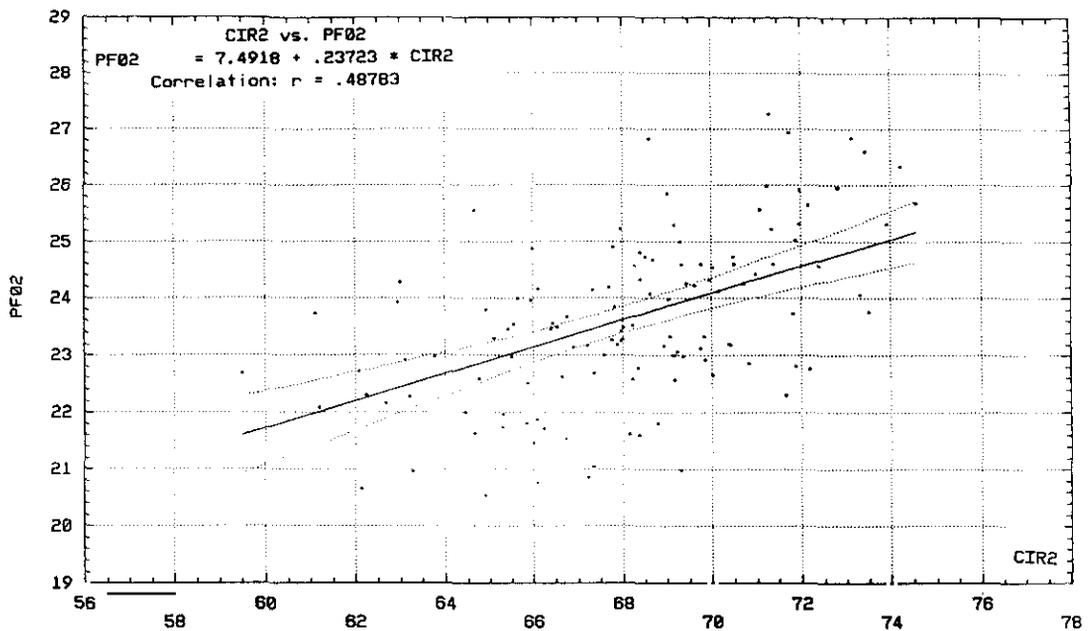
ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO	RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO	COEFICIENTE DE CORRELACION
TEMPORAL	$PF02 = 3,4402 + 0,2929 * CIR2$	$R = 0,77687$
MIXTA 1 FASE	$PF02 = 7,4918 + 0,2372 * CIR2$	$R = 0,48783$
MIXTA 2 FASE	$PF02 = 1,2248 + 0,3269 * CIR2$	$R = 0,71770$
PERMANENTE	$PF02 = 7,9814 + 0,2184 * CIR2$	$R = 0,51007$

PF02 = Profundidad del maxilar inferior. CIR2 = Perímetro del maxilar inferior.

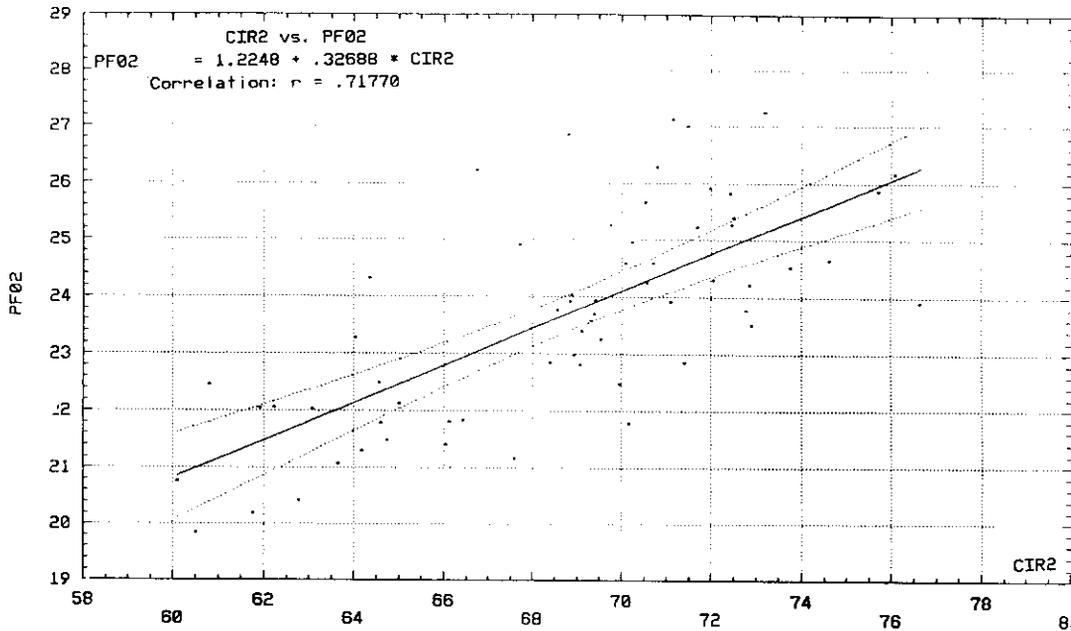
**TABLA XXV.- RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN LOS DISTINTOS ESTADIOS DE RECAMBIO EN EL MAXILAR INFERIOR EN NIÑOS.**



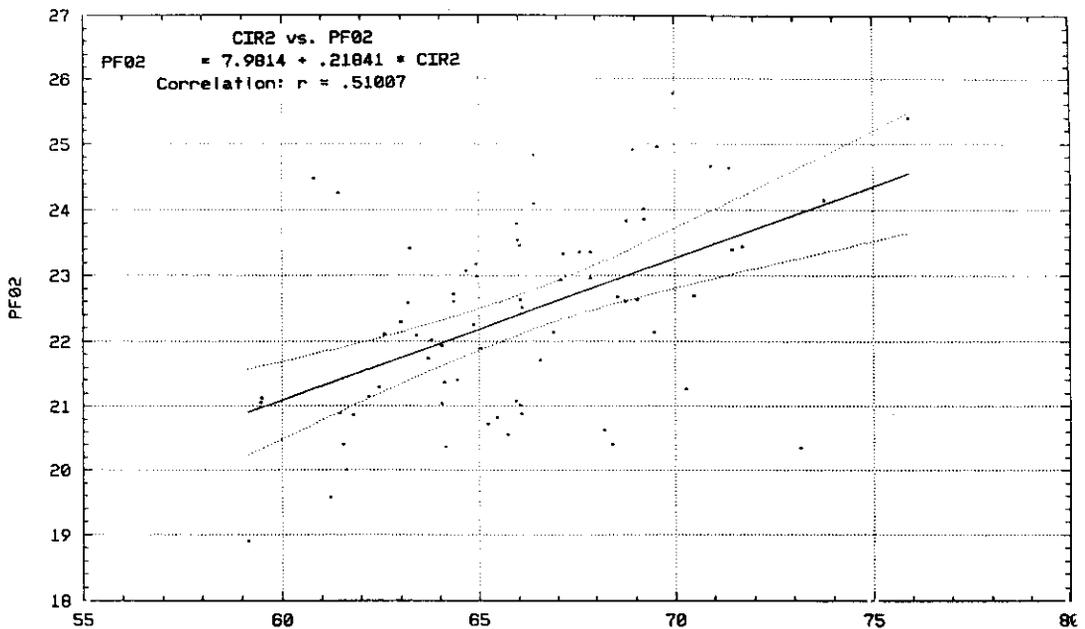
**GRAFICO 21.- REPRESENTACION DE LA RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN EL MAXILAR INFERIOR EN DENTICION TEMPORAL EN NIÑOS.**



**GRAFICO 22.- REPRESENTACION DE LA RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN EL MAXILAR INFERIOR EN DENTICION MIXTA PRIMERA FASE EN NIÑOS.**



**GRAFICO 23.- REPRESENTACION DE LA RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN EL MAXILAR INFERIOR EN DENTICION MIXTA SEGUNDA FASE EN NIÑOS.**



**GRAFICO 24.- REPRESENTACION DE LA RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN EL MAXILAR INFERIOR EN DENTICION PERMANENTE EN NIÑOS.**

#### 5.6.4 MAXILAR INFERIOR NIÑAS.

En la mandíbula encontramos los siguientes coeficientes de correlación en el estadio de **dentición temporal** al relacionar el perímetro de la mandíbula con el sector MIO2 (0,68), así como entre el perímetro mandibular y el sector MIO4 (0,91).

Al abordar la etapa de la **dentición mixta primera fase** los coeficientes de correlación más altos encontrados para la mandíbula se observaron al relacionar linealmente el perímetro con los sectores MIO2 (0,67) y MIO3 (0,71).

Dentro de del estadio de recambio de la **dentición mixta segunda fase**, la relación lineal entre el perímetro y los sectores de la mandíbula nos permitió extraer las correlaciones más significativas que fueron las encontradas relacionando perímetro de la arcada superior y los sectores MIO1 (0,80) y MIO3 (0,73).

En la etapa de **dentición permanente** los coeficientes de correlación más altos para niñas en la mandíbula se encuentran al relacionar linealmente el perímetro con los sectores MIO1 (0,83) y MIO3 (0,74).

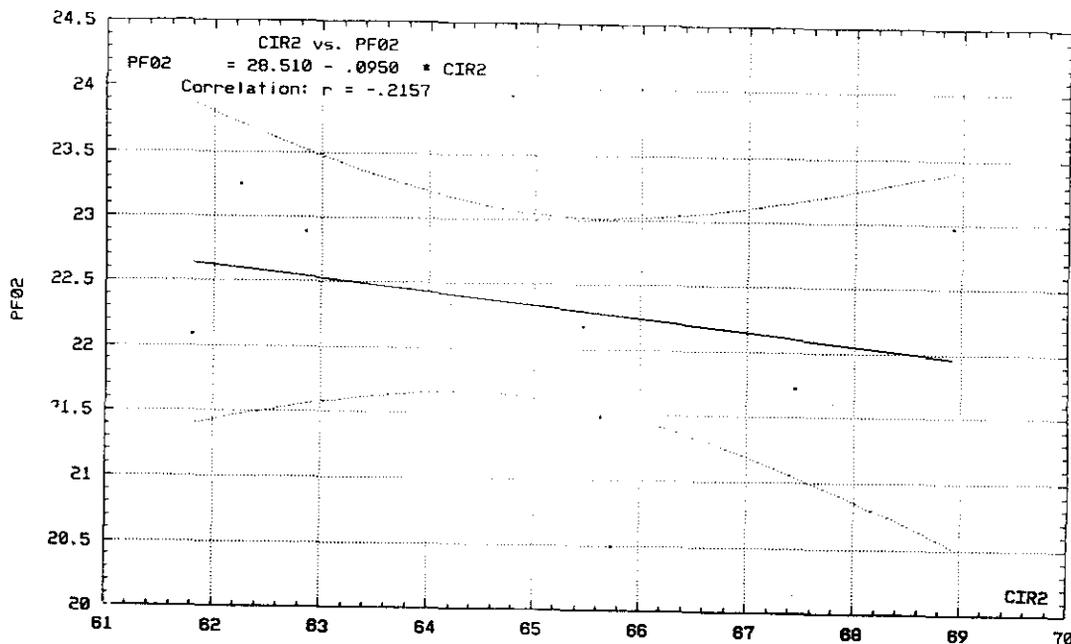
Se observó una gran relación entre la profundidad y el perímetro de arcada que permanecía constante en los distintos períodos de recambio dentario, por lo que se presentan las rectas de correlación y los coeficientes de regresión encontrados TABLA XXVI

y GRAFICOS 25, 26, 27 y 28.

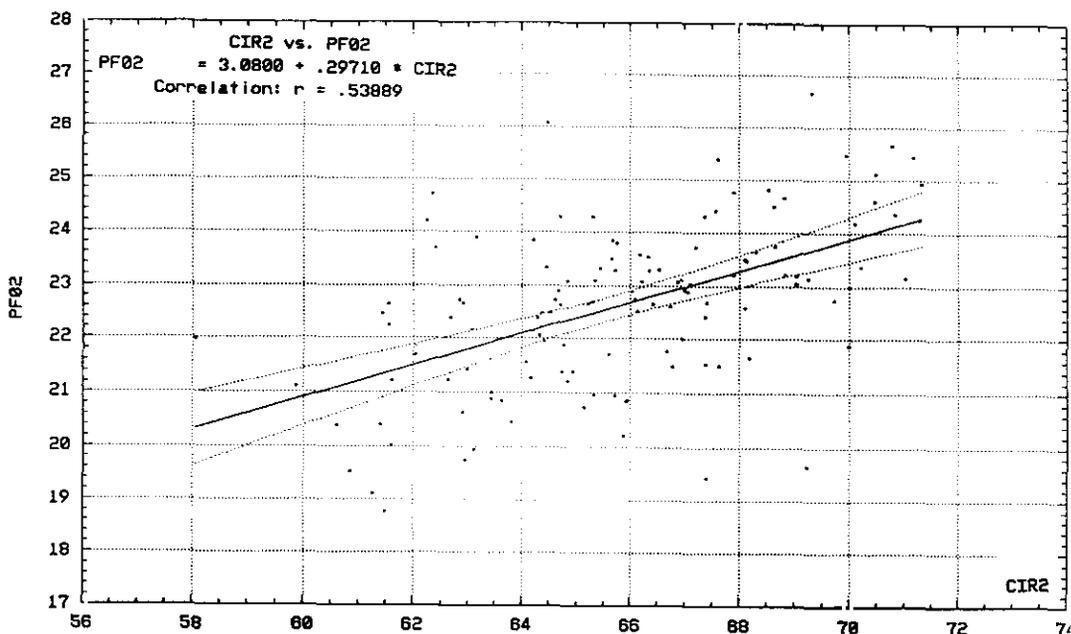
ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO	RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO	COEFICIENTE DE CORRELACION
TEMPORAL	$PF02 = 28,5110 - 0,095 * CIR2$	$R = -0,2157$
MIXTA 1 FASE	$PF02 = 3,0800 + 0,2971 * CIR2$	$R = 0,53889$
MIXTA 2 FASE	$PF02 = 5,4498 + 0,2616 * CIR2$	$R = 0,68992$
PERMANENTE	$PF02 = 3,8133 + 0,2798 * CIR2$	$R = 0,53203$

PF02 = Profundidad del maxilar inferior. CIR2 = Perímetro del maxilar inferior.

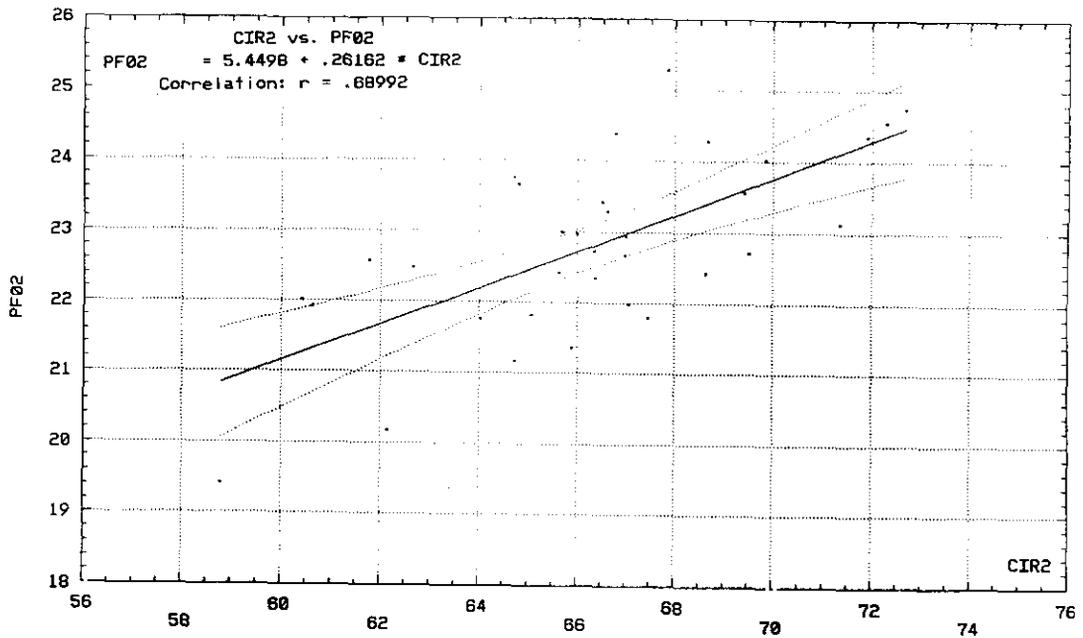
**TABLA XXVI.-** RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN LOS DISTINTOS ESTADIOS DE RECAMBIO EN EL MAXILAR INFERIOR EN NIÑAS.



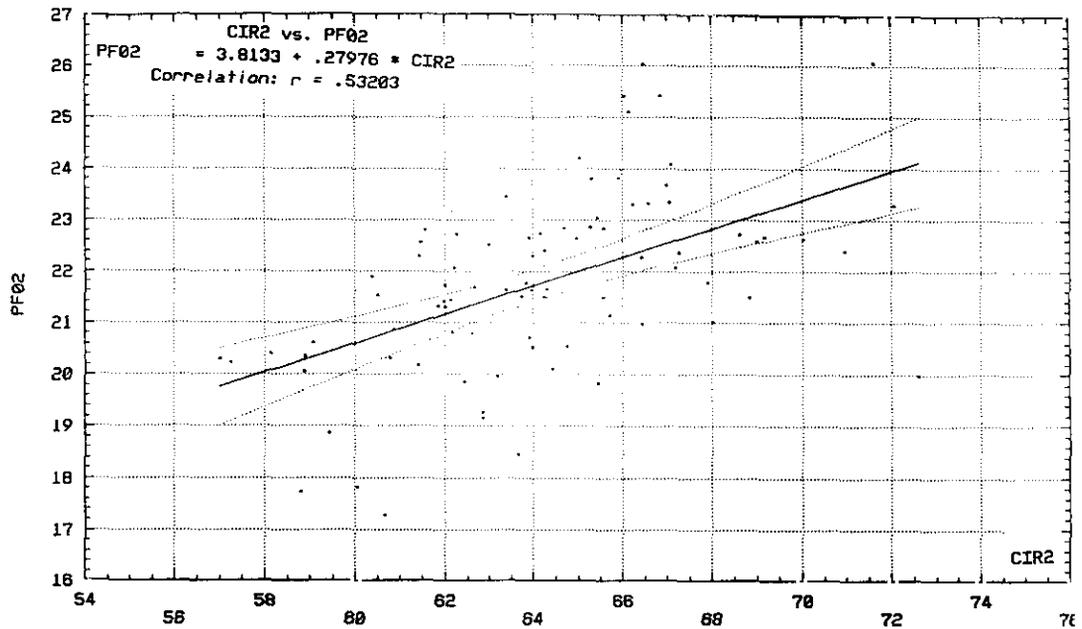
**GRAFICO 25.- REPRESENTACION DE LA RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADE EN EL MAXILAR INFERIOR EN DENTICION TEMPORAL EN NIÑAS.**



**GRAFICO 26.- REPRESENTACION DE LA RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADE EN EL MAXILAR INFERIOR EN DENTICION MIXTA PRIMERA FASE EN NIÑAS.**



**GRAFICO 27.- REPRESENTACION DE LA RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN EL MAXILAR INFERIOR EN DENTICION MIXTA SEGUNDA FASE EN NIÑAS.**



**GRAFICO 28.- REPRESENTACION DE LA RELACION ENTRE PROFUNDIDAD Y PERIMETRO DE ARCADA EN EL MAXILAR INFERIOR EN DENTICION PERMANENTE EN NIÑAS.**

### **5.7 DETERMINACION DE SIMILITUDES O DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE PERIMETROS EN CADA UNA DE LAS HEMIARCADAS, EN AMBOS MAXILARES.**

Con este objetivo, pretendemos conocer si en la muestra estudiada las hemiarquadas son simétricas. Esta premisa es generalmente aceptada, por lo que algunos estudios se presentan midiendo únicamente una hemiarcada en el maxilar superior y una en el inferior, ya que multiplicando el valor correspondiente por dos se obtiene el perímetro de arcada, debido a que algunos autores no comparten la idea de la simetría perfecta; tratamos de conocer si en el presente estudio existe o no simetría entre las dos hemiarquadas.

La muestra sobre la que se ha realizado esta investigación la componen 539 individuos, llevándose a cabo dos mediciones con la intención de reducir los posibles errores de medida.

Se determinaron los valores medios del perímetro de cada una de las hemiarquadas para cada estadio de dentición, tanto en el maxilar como en la mandíbula, para posteriormente comparar de forma pareada, mediante la *t* de Student los valores obtenidos; esta comparación nos permite determinar si las hemiarquadas forman una sola población o existen diferencias importantes y por lo tanto se deberían tratar como poblaciones diferenciadas.

En el maxilar si comparamos los valores medios para cada estadio de dentición (TABLA XXVII), la diferencia se sitúa siempre por debajo de 0,50 mm.

Se observa que el perímetro de la hemiarcada derecha del maxilar superior en todos los casos, tiene un tamaño mayor que el de la hemiarcada izquierda. Las diferencias entre los perímetros de hemiarcadas son mas pequeñas en la etapa temporal 0,08 mm. y en la permanente 0,12 mm.; por el contrario en las etapas de transición, dentición mixta primera y segunda fase, las diferencias son superiores a 0,30 mm.

Como se aprecia en la TABLA XXVII, el test estadístico de la t de Student no es significativo en ninguno de los estadios comparados, tanto para el nivel de significación  $p = 0,01$ , como para  $p = 0,05$ ; es decir, se acepta la hipótesis de que las hemiarcadas forman parte de la misma muestra, lo que ratifica la existencia de simetría.

ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO	PERIMETRO DE HEMIARCADA SUPERIOR			
	DERECHA (X <sub>±</sub> DE)	IZQUIERDA (X <sub>±</sub> DE)	T	P
TEMPORAL	35,50 <sub>±</sub> 1,94	35,42 <sub>±</sub> 1,88	0,21	NS
MIXTA 1 FASE	36,28 <sub>±</sub> 2,14	35,96 <sub>±</sub> 1,88	1,75	NS
MIXTA 2 FASE	37,87 <sub>±</sub> 2,30	37,57 <sub>±</sub> 2,28	0,82	NS
PERMANENTE	37,06 <sub>±</sub> 1,78	36,94 <sub>±</sub> 1,96	0,57	NS

X+DE = Media + Desviación media. T = Valor calculado de la t de Student.  
P = Significación a los niveles  $p = 0,05$  y  $p = 0,01$ .

**TABLA XXVII.- VALORES PROMEDIO DEL PERIMETRO DE LAS HEMIARCADAS DEL MAXILAR SUPERIOR PARA CADA ESTADIO DE DENTACION.**

Si comparamos los valores medios de las dos hemiarcadas para cada estadio de dentición en el maxilar inferior, observamos que las diferencias son inferiores o iguales a 0,11 mm. en todos los estadios de recambio dentario (TABLA XXVIII).

Las discrepancias con el maxilar superior son evidentes, ya que las mayores diferencias entre los perímetros de las hemiarcadas se observan en los períodos de recambio opuestos, en la dentición temporal 0,11 mm. y en la permanente 0,10 mm., mientras que en los estadios de dentición mixta primera y segunda fase las diferencias son mínimas 0,06 mm. y 0,08 mm. respectivamente.

La TABLA XXVIII incluye el valor del estadístico t calculado para comparar las dos hemiarquadas del maxilar inferior, tanto al nivel de significación  $p = 0,01$  como al  $p = 0,05$ ; dicho test estadístico resultó no ser significativo, por lo que se acepta la hipótesis de la simetría, con un nivel de probabilidad tanto del 99 % como del 95 % de cometer Error Tipo I.

Esto demuestra que las dos hemiarquadas pueden estudiarse midiendo solo una de ellas, pues las dos pertenecen a la misma población.

ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO	PERIMETRO DE HEMIARCADA INFERIOR			
	DERECHA ( $X \pm DE$ )	IZQUIERDA ( $X \pm DE$ )	T	P
TEMPORAL	3,24 $\pm$ 1,57	33,13 $\pm$ 1,85	0,26	NS
MIXTA 1 FASE	33,43 $\pm$ 1,69	33,49 $\pm$ 1,68	-0,40	NS
MIXTA 2 FASE	33,88 $\pm$ 2,18	33,96 $\pm$ 2,04	-0,26	NS
PERMANENTE	32,48 $\pm$ 1,92	32,58 $\pm$ 1,88	-0,47	NS

$X + DE$  = Media + Desviación media. T = Valor calculado de la t de Student.  
P = Significación a los niveles  $p = 0,05$  y  $p = 0,01$ .

**TABLA XXVIII.- VALORES PROMEDIO DEL PERIMETRO DE LAS HEMIARCADAS DEL MAXILAR INFERIOR PARA CADA ESTADIO DE DENTACION.**

Si estudiamos la simetría según intervalos de confianza

consideramos, que existe simetría cuando la diferencia entre los perímetros de las hemiarquadas se sitúa dentro del intervalo, +1,5 mm. -1,5 mm., es decir una variación del 2 % en la arcada superior si consideramos que el perímetro medio de la arcada superior mide 73,1 mm., y un 2,2% en la arcada inferior, si consideramos el valor medio del perímetro de esta última 66,5 mm.

Revisados los datos en el maxilar superior, encontramos 142 individuos (26%) en los que las diferencias entre los perímetros de las hemiarquadas fueron superiores ó inferiores al intervalo anteriormente definido.

En el maxilar inferior, el número de casos en que las hemiarquadas no se ajustaban al intervalo, ya sea por encima o por debajo, fue de 96 individuos (18%). Estas cifras representan un porcentaje muy pequeño, si el intervalo lo definimos como  $\pm 2$  mm., el número de individuos que no entraría dentro del intervalo sería muy inferior al anteriormente citado.

TOTAL MUESTRA	
PERIMETRO DE HEMIARCADAS SUPERIORES	
HEMIARCADA DERECHA	36,67 $\pm$ 0,18
HEMIARCADA IZQUIERDA	36,43 $\pm$ 0,18

**TABLA XXIX.- PERIMETRO DE LAS HEMIARCADAS SUPERIORES SEGUN INTERVALOS DE CONFIANZA DEL 95%.**

TOTAL MUESTRA	
PERIMETRO DE HEMIARCADAS INFERIORES	
HEMIARCADA DERECHA	33,21 $\pm$ 0,16
HEMIARCADA IZQUIERDA	33,29 $\pm$ 0,15

**TABLA XXX.- PERIMETRO DE LAS HEMIARCADAS INFERIORES SEGUN INTERVALOS DE CONFIANZA DEL 95%.**

En aquellos casos en que las observaciones del intervalo estudiado son inferiores a 100 individuos, la amplitud del mismo con un nivel de confianza del 95% no supera los  $\pm 1,5$  mm., por el contrario, cuando las observaciones del intervalo estudiado contienen un número de casos superior a 100, el intervalo es mucho más acertado y se reduce por debajo de los  $\pm 0,7$  mm. (TABLAS XXXI y XXXII).

Los intervalos para muestras con una población superior a 30 casos tiene una amplitud inferior a 1,5 mm. como anteriormente dijimos por lo que puede concluirse, que estadísticamente las hemiarquadas son simétricas, siempre que la muestra sea adecuada. Ahora bien, hemos de hacer notar que cada paciente puede presentar diferencias normales entre hemiarquadas, ya que el ser humano se adapta buscando un equilibrio.

Estudiada la muestra, hallamos los siguientes valores máximos y mínimos dentro de los cuales se encontraría el valor real

con un grado de confianza del 95% (TABLAS XXXI y XXXII).

ESTADIO DE RECAMBIO DENTARIO	PERIMETRO DE HEMIARCADA SUPERIOR		
	DERECHA ( $X \pm DE$ )	N	IZQUIERDA ( $X \pm DE$ )
TEMPORAL	35,50 $\pm$ 0,53	54	35,41 $\pm$ 0,51
MIXTA 1 FASE	36,28 $\pm$ 0,27	245	35,96 $\pm$ 0,24
MIXTA 2 FASE	37,87 $\pm$ 0,52	80	37,57 $\pm$ 0,50
PERMANENTE	37,06 $\pm$ 0,27	160	36,94 $\pm$ 0,30

$X \pm DE$  = Media  $\pm$  Desviación estandar. N= Número de observaciones.

**TABLA XXXI.- PERIMETRO DE LAS HEMIARCADAS SUPERIORES POR ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO SEGUN INTERVALOS DE CONFIANZA DEL 95%.**

ESTADIO DE RECAMBIO DENTARIO	PERIMETRO DE HEMIARCADA INFERIOR		
	DERECHA ( $X \pm DE$ )	N	IZQUIERDA ( $X \pm DE$ )
TEMPORAL	33,24 $\pm$ 0,56	33	33,79 $\pm$ 0,67
MIXTA 1 FASE	33,43 $\pm$ 0,21	251	33,70 $\pm$ 0,21
MIXTA 2 FASE	33,88 $\pm$ 0,44	98	33,96 $\pm$ 0,41
PERMANENTE	32,45 $\pm$ 0,31	156	32,57 $\pm$ 0,30

$X \pm DE$  = Media  $\pm$  Desviación estandar. N= Número de observaciones.

**TABLA XXXII.- PERIMETRO DE LAS HEMIARCADAS INFERIORES POR ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO SEGUN INTERVALOS DE CONFIANZA DEL 95%.**

## **5.8 TAMAÑO PROMEDIO DE PROFUNDIDAD DE ARCADA EN CADA UNO DE LOS MAXILARES SEGUN LA EDAD CRONOLOGICA.**

Se establecieron intervalos de edad anuales, para agrupar a los niños, de tal forma que cada intervalo incluye el límite inferior y excluye el superior, esto es, el grupo de los 6 años incluye aquellos niños observados que tenían 6 años o más (hasta los 6 años y 11 meses) por lo tanto, aquellos que habían cumplido los 7 años se incluyen en el intervalo siguiente.

En la TABLA XXXIII se presentan los valores medios obtenidos y sus desviaciones estandar por intervalos de edades; el test de la t de Student se utilizó para comparar dentro de cada uno de los intervalos, la profundidad del maxilar con la profundidad de la mandíbula.

Como podemos apreciar en el GRAFICO 29, la *profundidad en el maxilar no muestra una tendencia clara al aumento o a la disminución, alcanzando su dimensión máxima a los 8 años de edad.*

*En la mandíbula, por el contrario, se observa un aumento inicial en la dimensión de la profundidad, que alcanza su máximo en el intervalo de 8 años de edad, para posteriormente decrecer de forma lenta pero continuada.*

La diferencia entre la profundidad del maxilar y la mandíbula aumenta según aumenta la edad, así la diferencia que en

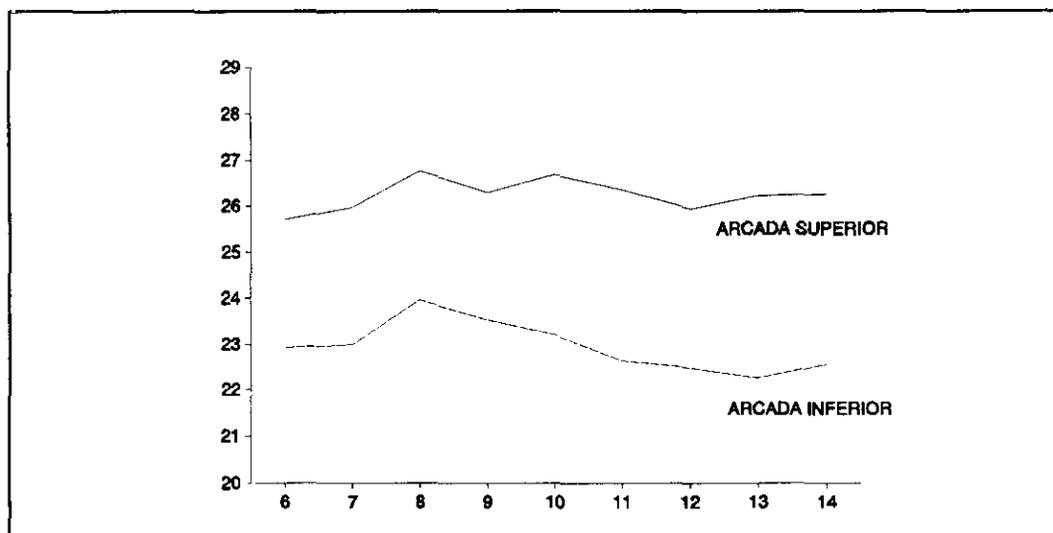
el intervalo de 6 años era de 2,79 mm. se convierte en 3,95 mm. cuando los niños observados alcanzan la edad de 13 años.

EDAD	PROFUNDIDAD MAXILAR SUPERIOR ( $X \pm DE$ )	PROFUNDIDAD MAXILAR INFERIOR ( $X \pm DE$ )	T	P
6	25,71 $\pm$ 1,83	22,92 $\pm$ 1,64	14,36	S
7	25,98 $\pm$ 1,47	22,99 $\pm$ 1,39	10,55	S
8	26,77 $\pm$ 1,44	23,97 $\pm$ 1,50	6,17	S
9	26,29 $\pm$ 1,69	23,53 $\pm$ 1,36	8,81	S
10	26,68 $\pm$ 1,66	23,22 $\pm$ 1,68	8,02	S
11	26,35 $\pm$ 2,14	22,65 $\pm$ 1,59	7,08	S
12	25,95 $\pm$ 2,00	22,49 $\pm$ 1,78	12,79	S
13	26,23 $\pm$ 2,17	22,28 $\pm$ 1,92	12,34	S
14	26,25 $\pm$ 1,45	22,58 $\pm$ 1,24	7,20	S

$X \pm DE$  = Media  $\pm$  Desviación media. T = Valor calculado de la t de Student.

P = Significación a los niveles  $p = 0,05$  y  $p = 0,01$ .

**TABLA XXXIII.- VALORES PROMEDIO DE LA PROFUNDIDAD DE ARCADEA SEGUN LA EDAD CRONOLOGICA.**



**GRAFICO 29.- REPRESENTACION DE LA VARIACION DE LA PROFUNDIDAD DE ARCADA SEGUN LA EDAD CRONOLOGICA (TABLA XXXIII).**

Debemos hacer notar que los grupos de edades de 8, 11 y 14 años no son representativos, debido al bajo número de observaciones que presentaban.

El test de la t de Student muestra claramente que el maxilar y la mandíbula son dos poblaciones diferentes, y no pueden ser estudiadas como una sola variable, tanto al nivel  $p=0,01$  como al  $p=0,05$  la mandíbula y el maxilar muestran diferencias significativas.

Se llevaron a cabo correlaciones entre la edad física y las variables estudiadas, incluida la profundidad, el resultado fue un bajo índice de correlación, es decir, la edad cronológica no está relacionada con la medida de la profundidad de forma directa y clara.

Se determinaron por intervalos de edad y con una confianza del 95 % los valores normales máximos y mínimos de la profundidad tanto en el maxilar como en la mandíbula. Las TABLAS XXXIV y XXXV nos muestran los intervalos en los que estarían 95 de cada 100 niños, lo cual es extrapolable a la población española, siempre que el número de casos estudiados sea mayor de 30, siendo más fiable cuanto más se acerque a los 100 niños.

Los grupos de edad de 8, 11 y 14 años no son estadísticamente significativos, y por lo tanto los intervalos obtenidos no son utilizables como patrón de normalidad.

E D A D	PROFUNDIDAD DE ARCADA SUPERIOR			
	MAXIMO	MINIMO	AMPLITUD	N
6	25,99	25,42	0,57	161
7	26,38	25,57	0,81	52
8	27,41	26,13	1,28	22
9	26,78	25,81	0,97	49
10	27,29	26,07	1,22	31
11	27,19	25,50	1,69	27
12	26,35	25,55	0,80	99
13	26,71	25,76	0,95	83
14	27,06	25,46	1,60	15

N= Número de observaciones.

**TABLA XXXIV.- VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DE LA PROFUNDIDAD DE ARCADA SUPERIOR EN MILIMETROS CON UNA PROBABILIDAD DEL 95%.**

E D A D	P R O F U N D I D A D D E A R C A D A I N F E R I O R			
	MAXIMO	MINIMO	AMPLITUD	N
6	23,17	22,66	0,51	161
7	23,37	22,60	0,77	52
8	24,64	23,30	1,34	22
9	23,93	23,14	0,79	49
10	23,83	22,60	1,23	31
11	23,28	22,03	1,25	27
12	22,85	22,14	0,71	99
13	22,70	21,86	0,84	83
14	23,26	21,89	1,37	15

N= Número de observaciones.

**TABLA XXXV.- VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DE LA PROFUNDIDAD DE LA ARCADA EN MILIMETROS PARA EL MAXILAR INFERIOR CON UNA PROBABILIDAD DEL 95%.**

### **5.9 TAMAÑO PROMEDIO DEL PERIMETRO DE ARCADA EN CADA UNO DE LOS MAXILARES SEGUN LA EDAD CRONOLOGICA.**

La muestra se agrupó por intervalos de edad anuales, de tal manera que cada uno de los intervalos que se muestran en las tablas siguientes, incluye el límite inferior y excluye el superior.

En la TABLA XXXVI se presentan los valores medios del perímetro así como sus desviaciones estandar para cada uno de los intervalos de edad definidos; la t de Student se utilizó para comparar, dentro de cada intervalo, el perímetro del maxilar con el perímetro de la mandíbula, con el fin de determinar si existen diferencias significativas entre ambas arcadas.

Como se puede apreciar en el GRAFICO 30, el perímetro del maxilar de los 6 a los 7 años aumenta pero moderadamente, esta tendencia hacia el incremento aumenta en el período de 7 a 8 años, para luego estabilizarse.

Por el contrario, el perímetro de la mandíbula se mantiene estable de los 6 a los 7 años, aumenta de los 7 a los 8 años y luego disminuye hasta los 11 años, a partir de ese momento se estabiliza. Los valores medios máximos se producen a los 8 años de edad, lo que coincide con el momento en que la profundidad alcanza sus valores medios más altos.

Si comparamos los valores medios del maxilar con la

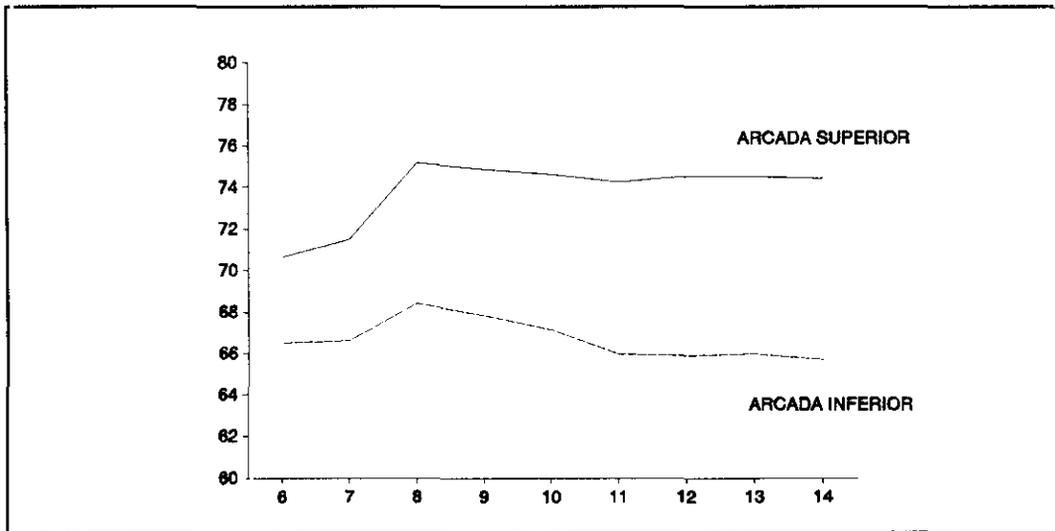
mandíbula, nos encontramos con que la diferencia entre los dos perímetros aumenta con la edad, pasando de 4,11 mm. a 8,64 mm. a los 12 años de edad; a los 13 años disminuye esta diferencia respecto al intervalo anterior. El intervalo de 14 años no lo tenemos en cuenta debido a que contiene pocas observaciones.

EDAD	PERIMETRO MAXILAR SUPERIOR (X±DE)	PERIMETRO MAXILAR INFERIOR (X±DE)	T	P
6	70,61±3,40	66,50±3,04	11,40	S
7	71,48±2,94	66,64±3,41	7,68	S
8	75,15±3,27	68,40±3,71	6,25	S
9	74,85±3,80	67,83±2,84	10,25	S
10	74,61±3,85	67,13±3,78	7,59	S
11	74,23±4,20	65,96±3,83	7,42	S
12	74,51±3,62	65,87±3,88	16,12	S
13	74,53±3,80	65,97±4,06	13,94	S
14	74,43±3,21	65,70±3,63	6,74	S

X+DE = Media + Desviación media. T = Valor calculado de la t de Student.

P = Significación a los niveles  $p = 0,05$  y  $p = 0,01$ .

**TABLA XXXVI.- VALORES PROMEDIO DEL PERIMETRO DE ARCADEA EN MILIMETROS SEGUN LA EDAD CRONOLOGICA.**



**GRAFICO 30.-** REPRESENTACION DE LA VARIACION DEL PERIMETRO DE ARCADA SEGUN LA EDAD CRONOLOGICA (TABLA XXXVI).

Debemos hacer notar que los grupos de edades de 8, 11 y 14 años no son representativos debido al bajo número de observaciones que contienen.

El test de Student muestra claramente que el maxilar y la mandíbula son dos poblaciones diferentes, y no pueden ser estudiadas como una sola variables, tanto al nivel  $p=0,01$  como al  $p=0,05$  la mandíbula y el maxilar muestran diferencias significativas.

Se llevaron a cabo correlaciones entre la edad física y las variables estudiadas incluido el perímetro, su resultado fue una correlación muy baja, por lo que el perímetro y la edad no están relacionadas directamente.

Se determinaron por intervalos de edad y con una confianza del 95% los valores normales máximos y mínimos de la profundidad tanto en el maxilar como en la mandíbula. Las TABLAS XXXVII y XXXVIII nos muestran los intervalos en los que estarían 95 de cada 100 niños, lo cual es extrapolable a la población española, siempre que el número de casos estudiados sea mayor de 30 siendo más fiable cuanto más se acerque a los 100 niños.

EDAD	PERIMETRO DE ARCADEA SUPERIOR			
	MAXIMO	MINIMO	AMPLITUD	N
6	71,13	70,08	1,06	161
7	72,29	70,66	1,63	52
8	76,59	73,70	2,90	22
9	75,93	73,76	2,17	49
10	76,02	73,20	2,82	31
11	75,89	72,57	3,32	27
12	75,24	73,79	1,45	99
13	75,36	73,70	1,66	83
14	76,20	72,65	3,55	15

N= Número de observaciones.

**TABLA XXXVII.- VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DEL PERIMETRO DE ARCADEA SUPERIOR EN MILIMETROS CON UNA PROBABILIDAD DEL 95%.**

Los grupos de edad de 8, 11 y 14 años no son estadísticamente significativos, y por lo tanto los intervalos obtenidos no son utilizables como patrón de normalidad (TABLAS XXXVII y XXXVIII).

E D A D	PERIMETRO DE ARCADA INFERIOR			
	MAXIMO	MINIMO	AMPLITUD	N
6	66,97	66,03	0,94	161
7	67,58	65,69	1,89	52
8	70,04	66,76	3,28	22
9	68,65	67,02	1,63	49
10	68,51	65,74	2,77	31
11	67,47	64,44	3,03	27
12	66,65	65,10	1,55	99
13	66,86	65,09	1,77	83
14	67,71	63,69	4,04	15

N= Número de observaciones.

**TABLA XXXVIII.- VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DEL PERIMETRO DE ARCADA INFERIOR EN MILIMETROS CON UNA PROBABILIDAD DEL 95%.**

### **5.10 TAMAÑO PROMEDIO DE PROFUNDIDAD DE ARCADA EN CADA UNO DE LOS MAXILARES SEGUN EDAD CRONOLOGICA EN CADA UNO DE LOS SEXOS.**

Después de estudiar el conjunto total de la muestra, realizamos un estudio más pormenorizado de la misma, así pues, determinamos los valores promedio y la desviación estandar de ambas arcadas, superior e inferior, y dentro de estas por sexo.

En el caso de los varones, excluimos de los comentarios a los grupos de 8, 9, 10, 11 y 14 años de edad por no considerar el número de las observaciones significativo. En el caso de las mujeres los grupos no significativos fueron los de 7, 8, 10, 11, y 14 años de edad.

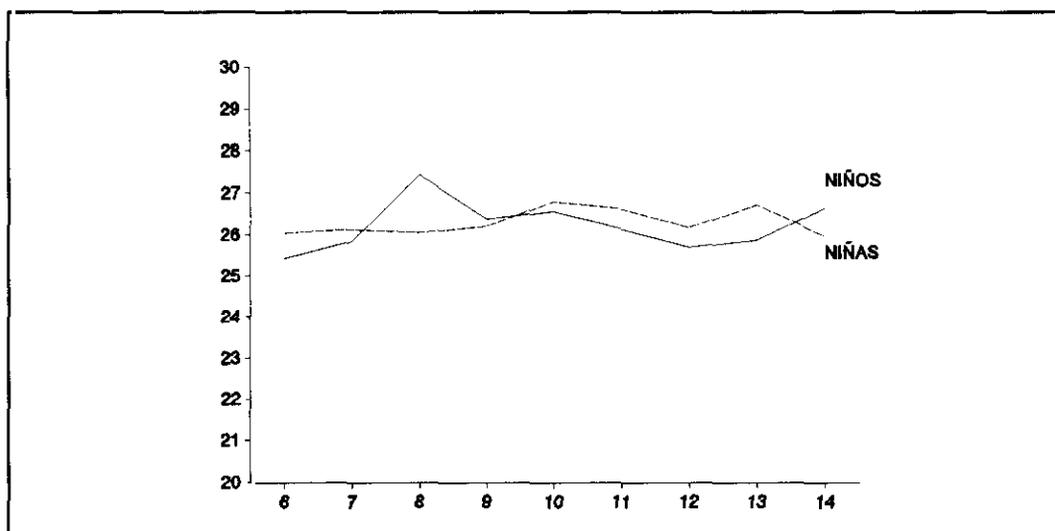
Se empleó la t de student para comparar dentro de un mismo grupo de edad los valores promedio de profundidad en ambos maxilares en niños y niñas. En el caso del maxilar superior (TABLA XXXIX) el test de la t de Student muestra diferencias significativas tanto al nivel  $p=0,05$  como al nivel  $p=0,01$  en la profundidad de arcada según el sexo, en todos aquellos intervalos donde el número de individuos, sumando niños y niñas es menor de 31. Por lo tanto parece ser que la profundidad de arcada en los niños y en las niñas, no deben ser estudiadas como una sola variable sino como dos variables diferentes.

En la mandíbula las diferencias son apreciables en todos los grupos salvo en los de 9, 10 y 14 años (TABLA XXXIX).

E D A D	PROFUNDIDAD DE ARCADA SUPERIOR (X±DE)		T	P
	NIÑOS	NIÑAS		
6	25,43±0,18	26,04±0,22	-19,23	S
7	25,84±0,28	26,14±0,29	-3,68	S
8	27,46±0,47	26,07±0,27	8,11	S
9	26,38±0,27	26,22±0,37	1,64	NS
10	26,57±0,36	26,81±0,51	-1,48	NS
11	26,16±0,48	26,64±0,76	-1,93	NS
12	25,70±0,30	26,18±0,26	-8,43	S
13	25,87±0,29	26,72±0,38	-11,41	S
14	26,65±0,75	25,99±0,38	2,09	NS

X±DE = Media ± Desviación media. T = Valor calculado de la t de Student.  
 P = Significación a los niveles  $p = 0,05$  y  $p = 0,01$ .

**TABLA XXXIX.- VALORES PROMEDIO DE PROFUNDIDAD DE ARCADA SUPERIOR EN MILIMETROS SEGUN EDAD POR SEXOS.**

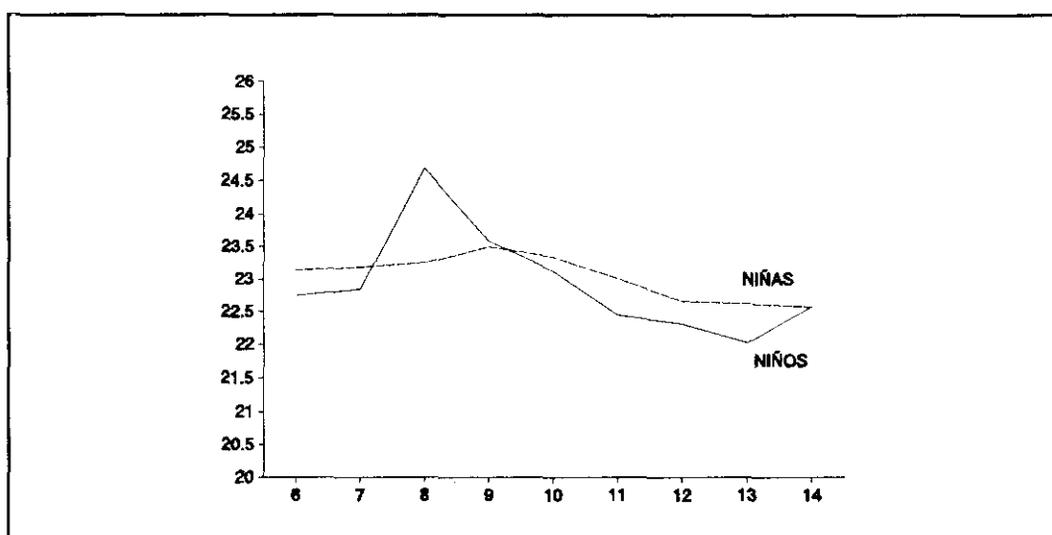


**GRAFICO 31.- REPRESENTACION DE LA VARIACION DE LA PROFUNDIDAD DE ARCADA SUPERIOR SEGUN LA EDAD CRONOLOGICA POR SEXOS (TABLA XXXIX).**

EDAD	PROFUNDIDAD DE ARCADA INFERIOR ( $X \pm DE$ )		T	P
	NIÑOS	NIÑAS		
6	22,74 $\pm$ 0,17	23,13 $\pm$ 0,18	-14,00	S
7	22,84 $\pm$ 0,22	23,18 $\pm$ 0,33	-4,37	S
8	24,69 $\pm$ 0,42	23,25 $\pm$ 0,38	8,04	S
9	23,58 $\pm$ 0,25	23,49 $\pm$ 0,28	1,14	NS
10	23,12 $\pm$ 0,44	23,34 $\pm$ 0,39	-1,39	NS
11	22,44 $\pm$ 0,29	23,01 $\pm$ 0,66	-2,97	S
12	22,31 $\pm$ 0,24	22,66 $\pm$ 0,25	-7,02	S
13	22,02 $\pm$ 0,27	22,62 $\pm$ 0,32	-9,13	S
14	22,58 $\pm$ 0,34	22,57 $\pm$ 0,50	0,04	NS

$X \pm DE$  = Media  $\pm$  Desviación media. T = Valor calculado de la t de Student.  
P = Significación a los niveles  $p = 0,05$  y  $p = 0,01$ .

**TABLA XL.- VALORES PROMEDIO DE PROFUNDIDAD DE ARCADA INFERIOR EN MILIMETROS SEGUN EDAD POR SEXOS.**



**GRAFICO 32.- REPRESENTACION DE PROFUNDIDAD DE ARCADA INFERIOR SEGUN EDAD POR SEXOS (TABLA XL).**

Aparecen claramente dos poblaciones distintas, niños y niñas. Si observamos los GRAFICOS 31 y 32 podremos apreciar que la evolución en niños y niñas es diferente, esto puede ser debido a que la edad y la maduración dental son dos variables que no evolucionan de la misma forma, ya que generalmente las medidas para los niños son superiores a las de las niñas, siempre que las agrupaciones se realicen en base al estadio de recambio dentario.

Muchas veces nos encontramos con que la media es un estadístico útil pero no es el único, en el caso que nos ocupa creemos que la determinación de los intervalos de confianza al nivel de probabilidad del 95% nos dan una información necesaria y mas fiable que un único valor medio.

Comparando los grupos de 6 y 13 años de edad se observa que los límites inferiores de los intervalos casi no varían al aumentar la edad mientras que los límites superiores aumentan 0,67 mm. (TABLA XLI).

E D A D	P R O F U N D I D A D D E A R C A D A S U P E R I O R N I Ñ O S			
	MAXIMO	MINIMO	AMPLITUD	N
6	25,79	25,08	0,71	89
7	26,43	25,28	1,15	30
8	28,52	26,41	2,11	11
9	26,96	25,81	1,15	21
10	27,35	25,81	1,54	18
11	27,20	25,13	2,07	17
12	26,32	25,09	1,23	48
13	26,46	25,29	1,18	48
14	28,60	24,72	3,87	6

N = Número de observaciones

**TABLA XLI.- VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DE PROFUNDIDAD DE ARCADA SUPERIOR EN MILIMETROS EN NIÑOS CON UNA PROBABILIDAD DEL 95%.**

En el caso de las mujeres hemos de repetir la exclusión del último intervalo que incluye a los individuos entre los 14 y 15 años de edad al existir solo 9 observaciones.

Los límites inferiores de los intervalos permanecen casi constantes, diferencias menores a 1 mm., con el paso del tiempo y en valores absolutos generalmente son superiores a los de los varones en el maxilar probablemente por que el número de observaciones es inferior y la dispersión mayor.

Los límites superiores aumentan 1,01 mm. si comparamos el primer intervalo con el grupo de 13 años de edad, el límite inferior solo aumenta 0,35 mm.

Como se puede observar en la TABLA XLII, el número de observaciones realizadas para cada intervalo son muy limitadas en número, por lo que las comparaciones se realizan sobre aquellos intervalos con mayor número de observaciones.

EDAD	PROFUNDIDAD DE ARCADA SUPERIOR NIÑAS			
	MAXIMO	MINIMO	AMPLITUD	N
6	26,50	25,59	0,91	72
7	26,76	25,52	1,24	22
8	26,70	25,46	1,24	11
9	26,99	25,46	1,53	28
10	27,94	25,69	2,25	13
11	28,38	24,91	3,47	10
12	26,71	25,66	1,05	51
13	27,51	25,94	1,57	35
14	26,89	25,10	1,79	9

N = Número de observaciones.

**TABLA XLII.- VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DE PROFUNDIDAD DE ARCADA SUPERIOR EN MILIMETROS EN NIÑAS CON UNA PROBABILIDAD DEL 95 %.**

En cuanto a la arcada mandibular podemos, de forma genérica, repetir las diferencias observadas en el maxilar destacando

una menor medida en la profundidad de la arcada.

La diferencia en cuanto al límite máximo de los intervalos es en todos los casos superior a 2 mm., observando una disminución de 0,52 mm. en el límite superior y de 0,92 mm. en el inferior, si comparamos el grupo de 6 años con el grupo de 13 años de edad. Las observaciones realizadas para el grupo de 8 y 12 años de edad no se consideran, ya que las conclusiones no son significativas debido al número de observaciones.

EDAD	PROFUNDIDAD DE ARCADA INFERIOR NIÑOS			
	MAXIMO	MINIMO	AMPLITUD	N
6	23,10	22,39	0,71	89
7	23,31	22,38	0,93	30
8	25,64	23,74	1,90	11
9	24,11	23,06	1,05	21
10	24,06	22,18	1,89	18
11	23,07	21,82	1,25	17
12	22,81	21,81	1,00	48
13	22,58	21,47	1,11	48
14	23,46	21,70	1,76	6

N = Número de observaciones.

**TABLA XLIII.- VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DE PROFUNDIDAD DE ARCADA INFERIOR EN MILIMETROS EN NIÑOS CON UNA PROBABILIDAD DEL 95 %.**

Las observaciones en este caso son muy limitadas por lo que el grupo de 14 años no lo consideramos significativo.

Observamos una transición hacia valores mas pequeños en los dos límites de los intervalos si comparamos el intervalo de partida (6-7) y el último (13-14), la amplitudes más altas se sitúan en aquellos intervalos con menor número de observaciones lo cual nos indica su nula significación estadística.

EDAD	PROFUNDIDAD DE ARCADA INFERIOR NIÑAS			
	MAXIMO	MINIMO	AMPLITUD	N
6	23,51	22,77	0,74	72
7	23,88	22,49	1,39	22
8	24,10	22,40	1,70	11
9	24,08	22,91	1,17	28
10	24,20	22,49	1,71	13
11	24,51	21,51	3,00	10
12	23,18	22,15	1,03	51
13	23,29	21,97	1,32	35
14	23,73	21,42	2,31	9

N = Número de observaciones.

**TABLA XLIV.- VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DE PROFUNDIDAD DE ARCADA INFERIOR EN MILIMETROS EN NIÑAS CON UNA PROBABILIDAD DEL 95 %.**

### **5.11 TAMAÑO PROMEDIO DEL PERIMETRO DE ARCADA EN CADA UNO DE LOS MAXILARES SEGUN EDAD CRONOLOGICA EN CADA UNO DE LOS SEXOS.**

Determinamos los valores promedios y su desviación estandar del perímetro de arcada por sexo. El test de la t de Student sirvió para comparar el perímetro de los niños con el de las niñas, dentro de la misma edad cronológica. Si no existían diferencias tanto niños como niñas formaban parte de una misma población estadística.

Como se observa en las TABLAS XLV y XLVI, en todos los casos en donde los casos estudiados son superiores a 31, se observan diferencias significativas entre niños y niñas, y lo que es más importante en los GRAFICOS 33 y 34 se puede observar que las líneas correspondientes a niños y niñas se cortan, lo que parece indicar que el patrón de crecimiento del perímetro de arcada no debe relacionarse con la edad sino con el estadio de dentición o la maduración dental del individuo.

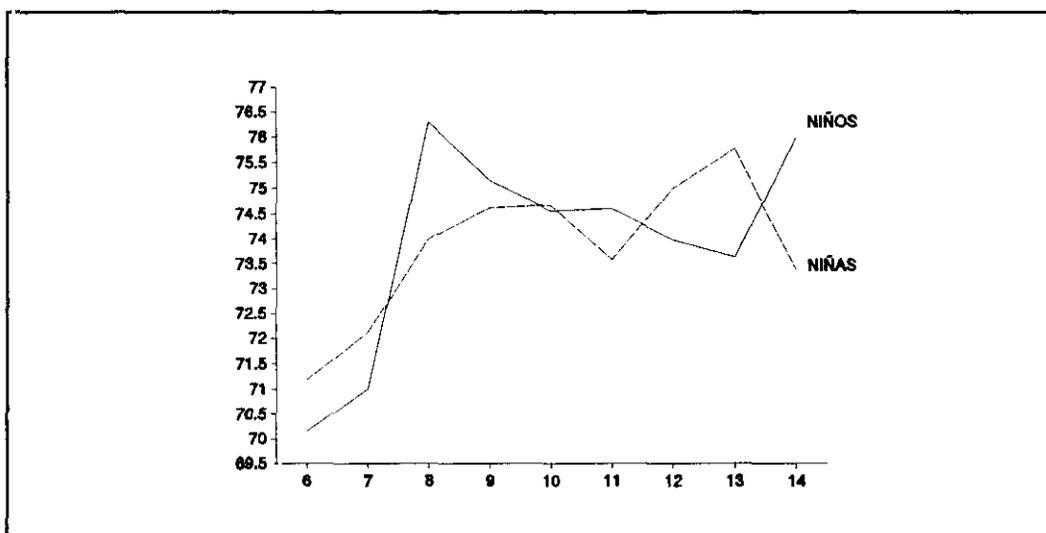
Los grupos de 8, 9, 10, 11 y 14 años de edad en los niños no son mencionados, por no considerar el número de las observaciones significativo. En el caso de las niñas los grupos no significativos fueron los de 7, 8, 10, 11, y 14 años de edad.

Los valores del perímetro tanto en niños como en niñas tienden a aumentar con el paso de la edad para luego reducirse; este patrón es más acentuado en el maxilar (TABLAS XLV y XLVI).

E D A D	PERIMETRO DE ARCADA SUPERIOR (X±DE)		T	P
	NIÑOS	NIÑAS		
6	70,15±0,35	71,18±0,41	-17,08	S
7	71,01±0,56	72,12±0,57	-6,87	S
8	76,30±1,09	74,00±0,76	5,47	S
9	75,15±0,77	74,62±0,76	2,35	S*
10	74,56±1,01	74,67±0,92	-0,30	NS
11	74,61±0,91	73,59±1,58	2,05	S*
12	73,99±0,59	75,01±0,43	-9,77	S
13	73,63±0,49	75,77±0,68	-16,46	S
14	75,99±1,35	73,38±0,94	4,11	S

X±DE = Media ± Desviación media. T = Valor calculado de la t de Student.  
 P = Significación a los niveles  $p = 0,05$  y  $p = 0,01$ . \* = Significación solo a nivel  $p=0,01$  pero no al  $p=0,05$

**TABLA XLV.- VALORES PROMEDIO DEL PERIMETRO DE ARCADA SUPERIOR EN MILIMETROS SEGUN EDAD POR SEXOS.**

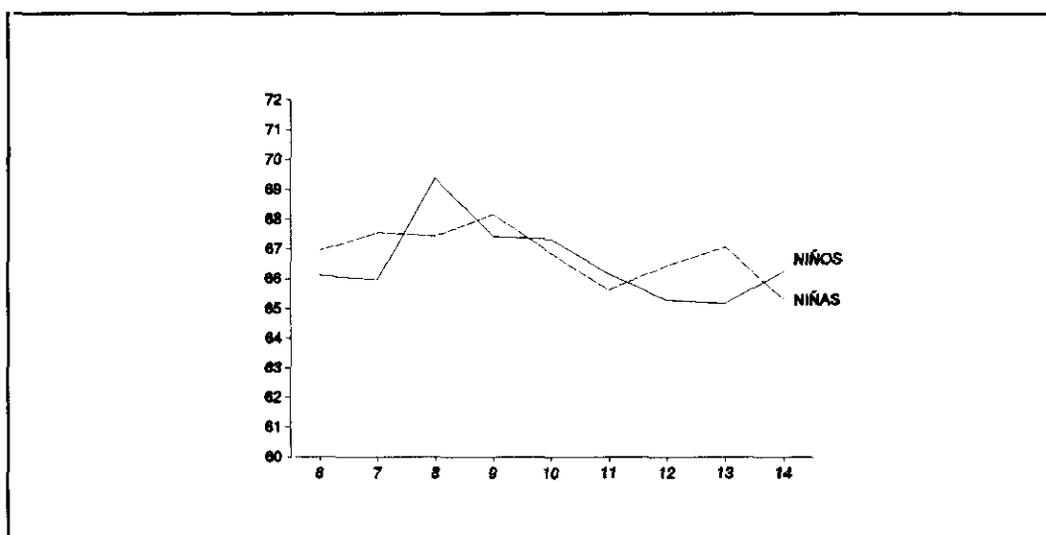


**GRAFICO 33.- REPRESENTACION DE LA VARIACION DEL PERIMETRO DE ARCADA SUPERIOR SEGUN LA EDAD CRONOLOGICA POR SEXOS (TABLA XLV).**

EDAD	PERIMETRO DE ARCADA INFERIOR ( $X \pm DE$ )		T	P
	NIÑOS	NIÑAS		
6	66,12 $\pm$ 0,34	66,97 $\pm$ 0,33	-15,88	S
7	65,97 $\pm$ 0,45	67,55 $\pm$ 0,92	-8,01	S
8	69,37 $\pm$ 1,31	67,44 $\pm$ 0,85	3,91	S
9	67,41 $\pm$ 0,71	68,15 $\pm$ 0,47	-4,29	S
10	67,33 $\pm$ 0,88	66,84 $\pm$ 1,11	1,32	NS
11	66,15 $\pm$ 0,96	65,63 $\pm$ 1,21	1,19	NS
12	65,28 $\pm$ 0,62	66,43 $\pm$ 0,48	-10,25	S
13	65,17 $\pm$ 0,57	67,08 $\pm$ 0,68	-13,72	S
14	66,25 $\pm$ 0,95	65,33 $\pm$ 1,46	1,27	NS

$X \pm DE$  = Media  $\pm$  Desviación media. T = Valor calculado de la t de Student.  
P = Significación a los niveles  $p = 0,05$  y  $p = 0,01$ .

**TABLA XLVI.- VALORES PROMEDIO DEL PERIMETRO DE ARCADA INFERIOR EN MILIMETROS SEGUN EDAD POR SEXOS.**



**GRAFICO 34.- REPRESENTACION DEL PERIMETRO DE ARCADA INFERIOR SEGUN EDAD POR SEXOS (TABLA XLVI).**

Entendemos que dentro del campo en que nos movemos los intervalos de confianza son instrumentos más válidos que un solo valor medio. El profesional necesita conocer de forma fácil y sencilla si el paciente está dentro del rango de la normalidad; como sabemos el perímetro y la forma de las arcadas aún siendo normales no se ajustan a un solo valor, se mueven dentro de un intervalo, por esta razón, se presentan los intervalos obtenidos con una confianza del 95%.

En la TABLA XLVII se puede observar una tendencia al aumento en el perímetro de la arcada superior en niños, si comparamos los grupos de 6 y 13 años de edad se observa que tanto el límite superior como el inferior aumentan con la edad. En el intervalo de edad de los 13 años parece, sin embargo, que el perímetro empieza a decrecer.

Las amplitudes de los intervalos son más altas cuanto menos significativo es el grupo observado, debido al escaso número de observaciones.

E D A D	P E R I M E T R O D E A R C A D A S U P E R I O R N I Ñ O S			
	MAXIMO	MINIMO	AMPLITUD	N
6	70,85	69,46	1,39	89
7	72,16	69,85	2,31	30
8	78,74	73,86	4,88	11
9	76,75	73,55	3,20	21
10	76,70	72,42	4,28	18
11	76,54	72,68	3,86	17
12	75,17	72,80	2,37	48
13	74,62	72,64	1,98	48
14	79,50	72,50	7,00	6

N = Número de observaciones

**TABLA XLVII.- VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DEL PERIMETRO DE ARCADA SUPERIOR EN MILIMETROS EN NIÑOS CON UNA PROBABILIDAD DEL 95%.**

En la TABLA XLVIII se presentan los valores para el maxilar en niñas, se aprecia un aumento de los límites superior e inferior del intervalos hasta la edad de 10 o 11 años para posteriormente decrecer.

En este caso debemos resaltar que el último intervalo que incluye a los individuos entre los 14 y 15 años de edad no debe tomarse en cuenta, al existir solo 9 observaciones. En caso de su

utilización práctica, todos aquellos intervalos con observaciones por debajo de 31 individuos deben ser cuestionables.

EDAD	PERIMETRO DE ARCADA SUPERIOR NIÑAS			
	MAXIMO	MINIMO	AMPLITUD	N
6	71,99	70,36	1,63	72
7	73,29	70,94	2,35	22
8	75,69	72,30	3,39	11
9	76,18	73,05	3,13	28
10	76,68	72,67	4,01	13
11	77,18	70,00	7,18	10
12	75,88	74,14	1,74	51
13	77,15	74,38	2,77	35
14	75,55	71,21	4,34	9

N = Número de observaciones.

**TABLA XLVIII.- VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DEL PERIMETRO DE ARCADA SUPERIOR EN MILIMETROS EN NIÑAS CON UNA PROBABILIDAD DEL 95 %.**

La TABLA XLIX nos presenta los intervalos obtenidos para la mandíbula en niños, se aprecia un incremento en el límite

superior e inferior del intervalo desde la edad de 6 años hasta la edad de 10 años, para posteriormente decrecer.

EDAD	PERIMETRO DE ARCADA INFERIOR NIÑOS			
	MAXIMO	MINIMO	AMPLITUD	N
6	66,78	65,45	1,33	89
7	66,88	65,06	1,82	30
8	72,29	66,44	5,85	11
9	68,89	65,92	2,97	21
10	69,18	65,48	3,70	18
11	68,18	64,12	4,06	17
12	66,53	64,03	2,50	48
13	66,31	64,03	2,28	48
14	68,71	63,80	4,91	6

N = Número de observaciones.

**TABLA XLIX.- VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DEL PERIMETRO DE ARCADA INFERIOR EN MILIMETROS EN NIÑOS CON UNA PROBABILIDAD DEL 95 %.**

En el caso de las niñas y dentro de la mandíbula los intervalos con más amplitud corresponden a aquellos con menos observaciones, es decir los no son significativos.

EDAD	PERIMETRO DE ARCADA INFERIOR NIÑAS			
	MAXIMO	MINIMO	AMPLITUD	N
6	67,64	66,31	1,33	72
7	69,45	65,64	3,81	22
8	69,32	65,55	3,77	11
9	69,13	67,18	1,95	28
10	69,26	64,42	4,84	13
11	68,36	62,89	5,47	10
12	67,39	65,48	1,91	51
13	68,47	65,89	2,78	35
14	68,71	61,96	6,75	9

N = Número de observaciones.

**TABLA L.- VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DEL PERIMETRO DE ARCADA INFERIOR EN MILIMETROS EN NIÑAS CON UNA PROBABILIDAD DEL 95 %.**

## **6. DISCUSSION**

## **6.1 CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA**

La revisión de la literatura nos permite observar la existencia de estudios longitudinales (12, 18, 19, 20, 21, 24, 27, 28, 31, 39, 40, 41, 43, 59) y estudios transversales (7, 8, 10, 13, 14, 15, 16, 26, 29, 33, 34, 36, 42, 45, 46, 52, 57, 58, 60, 63, 64, 65, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 79, 81, 82, 83, 84) . Los estudios longitudinales, es decir aquellos que observan la evolución a través del tiempo de diferentes variables, en nuestro caso la profundidad y el perímetro de arcada en una serie de individuos según avanza su edad, son muy escasos posiblemente debido a la dificultad de obtener una muestra importante y poder llevar a cabo un seguimiento a lo largo del tiempo.

Los estudios transversales, los que estudian una serie de variables en individuos de diferentes edades o en momentos determinados, son más comunes. El nuestro es un estudio transversal que cuenta con una muestra de 539 individuos, 285 niños y 254 niñas.

En la tabla siguiente hemos agrupado los estudios reseñados en la revisión bibliográfica según el número de individuos observados en cada uno de ellos.

NUMERO DE OBSERVACIONES	NUMERO DE ESTUDIOS
MENOS DE 100	34
ENTRE 100 Y 300	15
MAS DE 300	7

Nuestra tarea esta enfocada a obtener datos de utilidad práctica dentro de la población española, y consideramos tanto que la muestra ( 539 individuos ) como el método ( transversal ) son los apropiados.

La mayoría de los autores revisados se decantan por la media y la desviación típica, a la hora de elegir los test estadísticos más idóneos. Nuestro estudio, incluye además de la media y las desviaciones típicas, intervalos de confianza, es decir los valores máximos y mínimos de una variable extrapolables a una población normal, que a nuestro juicio tienen una mayor utilidad práctica a la hora de juzgar si un niño esta dentro de unos valores estadísticamente centrados.

A la hora de subdividir la muestra por sexos y por edades nos encontramos con subgrupos que tenían un número de observaciones escasas, por lo que los valores obtenidos no tienen la fiabilidad necesaria, esta es la razón por la que se repite insistentemente su no significación.

## 6.2 METODOS E INSTRUMENTOS DE MEDIDA

El estudio de la profundidad y el perímetro de arcada en un principio se circunscribe a los estudios antropométricos (7), posteriormente el problema del maloclusión y apiñamiento al que se enfrentan los clínicos da lugar a numerosos estudios que intentan conocer el porqué del apiñamiento, sus causas y posibles soluciones, por este motivo existen más estudios sobre las medidas de la mandíbula como observa **HUNTER** (50) debido a que en el maxilar los tratamientos de ortodoncia tienen más éxito y es precisamente en la mandíbula donde se encuentran los mayores problemas de estabilidad en los tratamientos de ortodoncia.

En nuestro caso la medición de la profundidad y el perímetro se realizó dos veces, para tratar de solucionar los problemas a los que se enfrenta el estudioso a la hora de reducir el error de medida.

En el caso de la profundidad el problema residió en determinar la línea a medir, existe un punto fijo generalmente aceptado que es la unión de los incisivos centrales, ahora bien el otro punto de la recta no es necesariamente el punto medio del plano que pasa por distal del segundo molar temporal o primer molar permanente, según el tipo de dentición, ya que esto solo sucede cuando la arcada es totalmente simétrica.

En nuestro estudio se analiza estadísticamente la simetría de las arcadas llegando a la conclusión de que son estadísticamente simétricas, por lo que se podría haber realizado el estudio mediante la medición de una hemiarcada (83), pero no estamos seguros que el error de medida disminuyera, por lo que hemos optado por la medición mas generalizada entre los estudios revisados, que es la medición de la arcada como un todo indivisible (1, 33, 34, 42, 71, 74, 75, 78).

La medida del perímetro de arcada también da lugar a problemas, pues se mide una figura curva que no es una circunferencia sino que se asemeja a media elipse en el maxilar y a media parábola en la mandíbula (51).

En orden a reducir el error de medida se han utilizado métodos como las fotografías o fotocopias de los modelos de escayola (16, 36, 44, 61, 62, 72), también se han diseñado aparatos especiales como el Catenómetro (45) o el Optocom (1); se han utilizado aparatos de precisión como el Metrógrafo reflex (71) y el microscopio Vernier (57). En las mediciones se han manejado instrumentos como el alambre de latón o el acero flexible (14, 15, 27, 33), hojas de acetato (60) y calibres de precisión, actualmente digitales (16, 18, 19, 20, 21, 32, 34, 39, 60, 62, 72).

La profundidad se mide como la distancia entre el punto de contacto de los incisivos centrales y el punto medio del plano que pasa por distal de los segundos molares temporales o por la cara mesial de los primeros molares permanentes según el tipo de

dentición que presente el niño (1, 18, 19, 20, 21, 24, 27, 31, 33, 35, 37, 61, 64, 65, 70, 71, 73, 75); otros autores utilizan para determinar esta distancia el teorema de Pitágoras (23), la fórmula de la mediana de un triángulo (28, 39), la suma o promedio de dos líneas, una que une el punto medio interincisal con el primer molar permanente o segundo molar temporal derecho y otra su semejante en el lado izquierdo (32, 46, 56, 63, 69) y por último se mide como la distancia entre el plano tangente a la cara vestibular de los incisivos centrales y el plano tangente al punto más vestibular del segundo molar temporal o primer molar permanente según el tipo de dentición (80).

El perímetro es medido de forma continua con alambres de latón o acero flexible (14, 15, 27, 45), mediante la unión de los puntos de contacto de los dientes mediante fotografías o fotocopias (16, 26, 68, 80, 81) y por sectores. los sectores se han definido de forma diversa, diente a diente (33), mediante dos sectores (78), cuatro sectores (71, 74, 75), según **MOORREES** (34) cinco sectores y seis sectores (42).

Nuestras mediciones se han realizado en la forma expuesta anteriormente en el apartado "material y métodos" y su elección se ha basado en la facilidad que presenta para su aplicación práctica, ya que las tablas presentadas por los distintos autores, al igual que las nuestras, son válidas siempre y cuando se comparen con mediciones realizadas de la misma forma que se empleo al realizar el estudio y se lleven a cabo sobre individuos pertenecientes a la población de la que se extrajo la muestra.

### 6.3 COMPARACION DE RESULTADOS

A semejanza de otros autores agrupamos los datos por edades (1, 8, 13, 17, 18, 19, 24, 27, 28, 36, 39, 41, 42) y por estadíos de dentición (1, 14, 15, 16, 20, 21, 25, 26, 27, 29, 33, 35, 37, 40, 83), tras el análisis estadístico las correlaciones de la edad con los distintos parámetros estudiados resultó muy baja (**MOORREES** (27) encuentra problemas al agrupar las observaciones por la edad cronológica lo que le lleva a agruparlas según estadios de dentición) por lo que consideramos presentar las arcadas agrupadas por edad y según estadíos de dentición pero separadamente, es decir cada arcada se presenta según su tipo de dentición independiente del que presenta la otra arcada, lo que a nuestro parecer disminuye el error en las comparaciones a posteriori.

Las diferencias halladas entre sexos son coincidentes con las expresadas por la mayoría de autores (1, 17, 31, 35, 39, 40, 44, 49, 60) la evolución de los valores de la profundidad y el perímetro son esencialmente las mismas pero las medidas son mayores en los niños que en las niñas.

La evolución de los valores medios obtenidos por nosotros de la profundidad coinciden esencialmente con los que muestran **BARROW Y WHITE** (24), inicialmente disminuyen en ambas arcadas siendo mas acusado este proceso en el maxilar, posteriormente aumentan y finalmente vuelven a decrecer, ahora

bien en la transición de la dentición temporal a la dentición permanente, la profundidad en la mandíbula disminuye como en el estudio citado, por el contrario en el maxilar esta profundidad aumenta para **BARROW Y WHITE** (24) mientras que para nosotros también disminuye; nuestros resultados en este caso coinciden con los expuestos por **KNOTT** (28) y **SILLMAN** (31) que observan una disminución de la profundidad tanto en el maxilar como en la mandíbula. Los valores medidos por **BARROW Y WHITE** (24) son superiores a los obtenidos por nosotros.

Los valores obtenidos para la profundidad por sexos se asemejan a los obtenidos por **MOORREES** (27), en el maxilar aprecia un descenso inicial que como en nuestro caso es superior en los varones, posteriormente se estabiliza mientras que en nuestro caso aumenta, probablemente por nuestra agrupación según el tipo de dentición, y luego decrece. Posteriormente el estudio de **MOORREES Y REED** (35) en base a la edad dental se asemeja más a nuestros resultados. En la mandíbula salvo el período inicial en el que **MOORREES** (27) aprecia una ligera reducción de la profundidad los resultados son muy parejos ya que la profundidad permanece constante hasta la aparición de la dentición permanente en que decrece. En 1965 **MOORREES** (34) realiza un nuevo trabajo agrupando las observaciones con el tipo de dentición en este caso aunque los valores en media son algo superiores tanto la medida de la profundidad como su evolución por sexos es comparable a la obtenida por nosotros.

**MOYERS** (1) agrupa sus observaciones en tres

momentos de la dentición y según edades. Observa en el maxilar una disminución de la profundidad hasta la edad de 6,5 años, luego aumenta y se estabiliza en valores cercanos a 30 mm.; a partir de los 12 años comienza a disminuir. En nuestro estudio el período de estabilidad encontrado en el maxilar no lo hallamos, si bien las agrupaciones que más importancia damos son las que se han realizado en base a los cuatro estadios de dentición expuestos anteriormente. En cuanto a la mandíbula nuestros datos se aproximan en gran manera.

**RICHARDSON Y BRODIE (33)** llevan a cabo un estudio sobre 25 individuos, realizando mediciones de profundidad y perímetro de la misma forma que lo hizo MOORREES, su estudio se relaciona con los distintos estadios de dentición encontrando que la profundidad aumenta durante la dentición mixta reduciéndose en los primeros años de la dentición permanente. En el caso del perímetro alcanza su valor máximo en la última fase de la dentición mixta.

Nuestro estudio muestra que en el caso de la profundidad, su longitud aumenta en el período de dentición mixta para después decrecer tanto en los niños como en las niñas dentro del maxilar. En la mandíbula este proceso llega hasta la dentición mixta primera fase, en el estadio de dentición mixta segunda fase la profundidad se estabiliza para posteriormente decrecer.

La mandíbula parece tener la responsabilidad de los cambios, esta evolución da lugar a variaciones en la oclusión que, dentro de la evolución normal, tiende al equilibrio por lo que el

maxilar evoluciona de forma que sus constantes varían de forma más amplia para ajustarse a la mandíbula. Parece que las arcadas se diseñan con objeto de poder aceptar una erupción de dientes de más tamaño por exceso, una vez que esto ha sido conseguido la oclusión busca afanosamente el eliminar espacios y conformar un todo lo mas homogéneo posible buscando que la unión haga la fuerza, preparando las mandíbulas para aumentar la potencia de masticación.

En cuanto al perímetro de arcada los resultados a los que llegamos se asemejan, en primer lugar a los que presentó **SPECK (16)** respecto a la mandíbula, ya que observa que tanto en la dentición temporal como en la mixta el perímetro de la mandíbula es superior al que alcanza con la llegada de la dentición permanente. A nivel de promedios totales y comparando la dentición temporal con la permanente, nuestros resultados concuerdan con lo de **MOORREES (27)** en cuanto a que el maxilar presenta un aumento en el *perímetro* y la mandíbula un *decrecimiento*.

Los valores promedios del perímetro de arcada presentan un patrón único, tanto en niños como en niñas, un crecimiento tanto en el maxilar como en la mandíbula hasta llegar a la dentición permanente, patrón que también describen **JENSEN Y COLS. (44)**, **MOYERS Y COLS. (1)** y **LUTZ Y POULTON (68)**.

La longitud máxima del perímetro tanto en nuestro estudio como en los citados anteriormente, se alcanza durante la dentición mixta segunda fase.

El descenso de la longitud del perímetro a partir de la dentición permanente es más acentuado en los niños que en las niñas, esto también es observado por **SAMIR Y COLS.** (74).

**LANUZA** (83) estudia el perímetro de arcada dividiendo las observaciones en cinco estadios de dentición, las mediciones las realiza en una sola arcada la cual divide en dos segmentos ( anterior y posterior ).

Observa que el perímetro aumenta inicialmente de forma más marcada en el maxilar superior entre los grupos de dentición temporal y mixta primera fase, en nuestro caso el incremento continua hasta llegar al máximo en la dentición mixta segunda fase (1, 33, 44).

Posteriormente según **LANUZA** (83) existe un período de estabilidad decreciendo al llegar la dentición juvenil y adulta, en nuestro caso el fin de la dentición mixta segunda fase y la aparición de la dentición permanente es la que marca el decrecimiento del perímetro. Es posible que no se halla considerado cada arcada de forma independiente, lo cual da lugar a un período de tiempo en que una arcada llegue a dentición permanente y disminuya pero se considere como mixta con lo cual su decremento se compensara con crecimientos de otras, de esta forma se llega a un período de estabilidad que es erróneo.

## **7. CONCLUSIONES**

**1.** El tamaño promedio de la profundidad de arcada en el maxilar superior es de 26,35mm. en dentición temporal, de 25,89mm. en dentición mixta primera fase, de 26,84mm. en dentición mixta segunda fase para alcanzar el valor de 25,81mm. en dentición permanente.

**2.** El valor medio de la profundidad de arcada en la arcada inferior es de 22,84mm. en dentición temporal, de 23,13mm. en dentición mixta primera fase, alcanza el valor de 23,36mm. en dentición mixta segunda fase y por último en dentición permanente es de 22,05mm.

**3.** El tamaño promedio encontrado en el perímetro de la arcada superior es de 70,92mm. para el estadio de dentición temporal, de 72,23mm. en la dentición mixta primera fase, de 75,44mm. en la dentición mixta segunda fase y de 73,99mm. en dentición permanente.

**4.** El perímetro promedio en el maxilar inferior es de 66,36mm. para el estadio de dentición temporal, de 66,92mm. para el de dentición mixta primera fase, de 67,84mm. para la dentición mixta segunda fase y de 65,02mm. en dentición permanente.

**5.** Se obtuvieron valores medios más altos para la profundidad de arcada en el maxilar superior, en los niños respecto

de las niñas, para todos los estadios de recambio dentario estudiados, existiendo diferencias significativas en dentición mixta primera fase y en dentición permanente.

**6.** Los valores medios calculados para la profundidad de arcada en la mandíbula, fueron superiores en los niños en todos los estadios de recambio dentarios en comparación con los obtenidos para las niñas, no encontrándose diferencias significativas en la dentición temporal.

**7.** Los valores promedio para el perímetro de la arcada superior para los niños, fue en todos los estadios de recambio más altos que los encontrados en las niñas, existiendo siempre diferencias significativas entre sexos.

**8.** En la arcada inferior observamos que los valores medios del perímetro que presentan los niños, son superiores a los de las niñas en todos los casos, hallándose diferencias significativas en todos los estadios de recambio dentario a excepción del de dentición temporal.

**9.** Del estudio realizado se puede concluir que existe una fuerte relación entre el perímetro y la profundidad de arcada en ambos maxilares, ya que los coeficientes de regresión obtenidos superan siempre el 0,65 en el maxilar y el 0,54 en la mandíbula.

**10.** En los niños el coeficiente de correlación encontrado entre el perímetro y la profundidad para el maxilar superior es igual o mayor a 0,62, en las niñas este coeficiente es igual o superior a 0,53. En la mandíbula el coeficiente de correlación obtenido es más bajo en ambos sexos.

**11.** Se puede afirmar, estadísticamente, que en la muestra estudiada existe una simetría entre el perímetro de las hemiarquadas en ambos maxilares.

**12.** Los valores del tamaño promedio de la profundidad de arcada, en cada una de las edades estudiados para ambos maxilares se reflejan en la TABLA XXXIII. En la arcada superior el tamaño promedio fue de 25,71mm. a los 6 años y de 26,25mm. a los 14 años. En el maxilar inferior los valores medios a los 6 y a los 14 años fueron de 22,92mm. y 22,58mm. respectivamente.

**13.** En todo los grupos de edades estudiados y en ambos maxilares los valores medios del perímetro encontrados se presentan en la TABLA XXXVI. Siendo de 70,61mm. a los 6 años de edad y de 74,43mm. a los 14 años en el maxilar superior. En el maxilar inferior de 66,50mm. y 65,70mm. a los 6 y 14 años respectivamente.

**14.** Se han encontrado diferencias significativas entre ambos sexos en la profundidad de arcada, en todas las edades

excepto a los 9, 10, y 14 años en ambos maxilares y a los 11 años solo en la arcada superior.

**15.** En el perímetro de arcada para todas las edades las existen diferencias significativas entre ambos sexos excepto a los 10 años para ambas arcadas y a los 11 y 14 años solo en la arcada inferior.

## **8. BIBLIOGRAFIA**

## **8. 1. BIBLIOGRAFIA**

ORDEN ALFABETICO

- 78.- ADES A.G., JOONDEPH D.R., LITTLE R.M. Y CHAPKO M.K. A long-term study of the relationship of third molars to changes in the mandibular dental arch. Am J Orthod 1990; 97:323-335.
- 5.- BAER M.J. Growth and Maturation. An introduction to physical development. 2a.Ed. Massachussetts. Howard A. Doyle Publishing Company. 1977.
- 99.- BARBERIA LEACHE E. Contribución al estudio de la maduración y erupción dentaria en los niños españoles. Proyecto de investigación para optar a cátedra. Madrid. 1989.
- 91.- BARBERIA E., MORENO J.P., GARCES F. Y DABORA C. Perfil Epidemiológico de la caries dental en Alcalá de Henares. An Esp Pediatr 1984; 21:573-577.
- 92.- BARBERIA E., PLANELLS P., MORENO J.P., GARCES F. Y SOUTULLO C. Perfil epidemiológico de la caries dental en colegios de Alcalá de Henares. Prof Dent 1988; 16:23-28.
- 93.- BARBERIA E., RIVERO J.C. Y MORENO J.P. Correlaciones entre parámetros corporales y craneofaciales. Rev Iberoamericana Ortod 1987; 7:7-19.
- 94.- BARBERIA E., RIVERO J.C. Y MORENO J.P. Dimorfismo sexual en la antropometría craneofacial. Rev Iberoamericana Ortod 1987; 7:35-41.

- 106.- BARO LLINAS J. Estadística descriptiva. Ed. Parramón 4 Edición. Barcelona. 1988.
- 24.- BARROW G.V. Y WHITE J.R. Developmental changes of the maxillary and mandibular dental arches. Angle Orthod 1952; 22:41-46.
- 18.- BAUME L.J. Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion (I). J Dent Res 1950; Abril:123-132.
- 19.- BAUME L.J. Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion (II). J Dent Res 1950; 29:331-337.
- 20.- BAUME L.J. Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion (III). J Dent Res 1950; 29:338-348.
- 21.- BAUME L.J. Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion (IV). J Dent Res 1950; Agosto:440-447.
- 25.- BONNAR E.M.E. Aspects of the transition from deciduous to permanent dentition. The Dental Practitioner 1956; 7:42-55.
- 61.- BROWN T., ABBOTT A.H. Y BURGESS V.B. Age changes in dental arch dimensions of Australian aboriginals. Am J. Phys. Anthropol 1983; 62:291-303.

- 23.- BROWN V.P. Y DAUGAARD-JENSEN I. Changes in the dentition from the early teens to the early twenties. A longitudinal cast study. Acta Odont Scand 1951; 9:177-192.
- 71.- BURNS F.Ng.M. Y KERR W.J.S. The impacted lower third molar and its relationship to tooth size and arch form. European Journal of Orthodontics 1986; 8:254-258.
- 80.- CALDERONE L. La diagnosi precoce della disarmonia dento-mascellare. Mondo Ortodontico 1990; 15:151-163.
- 87.- CAMARA OFICIAL DE COMERCIO E INDUSTRIA DE MADRID. Estudio socio-económico de Alcalá de Henares. Madrid:AGESA. 1976.
- 89.- CENTRO MUNICIPAL DE SALUD DE MADRID. Primeras Jornadas Informativas del Centro Municipal de Salud de Madrid. 1982.
- 8.- CLINCH L. Variations in the mutual relationships of the maxillary and mandibular gum pads in the newborn child. In J Orthod 1934; 20:359-372.
- 22.- CLINCH L. An analysis of serial models between three and eight years of age. The Dental Record 1951; Abril:61-72.
- 12.- COHEN J.T. Growth and development of the dental arches in children. J Am Dent A 1940; 27:1250-1260.

- 105.- COQUILLAT F. Estadística descriptiva. Metodología y cálculo. Ed. Tebar Flores. 1991.
- 98.- COSTA FERRER F. Maduración dentaria en la etapa de transición. Tesis. Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid. 1992.
- 39.- DEKOCK W.H. Dental arch depth and width studied longitudinally from 12 years of age to adulthood. *Am J Orthod* 1972; 62:56-66.
- 75.- DIWAN R. Y ELAHI J.M. A comparative study between three ethnic groups to derive some standards for maxillary arc dimensions. *J of Oral Rehabilitation* 1990; 17:43-48.
- 72.- FELTON J.M., SINCLAIR P.M., JONES D.L. Y ALEXANDER R.G. A computerized analysis of the shape and stability of mandibular arch form. *Am J Orthod* 1987; 92:478-483.
- 90.- FILIPSSON R. A new method for assessment of dental maturity using the individual curve of erupted permanent teeth. *Ann Human Biol* 1975; 2:13-24.
- 107.- FISHER R. Y YATES F. Tablas Estadísticas para Biólogos, Agrónomos y Médicos. Aguilar S.A. Madrid. 1963.
- 36.- FOSTER T.D., HAMILTON M.C. Y LAVELLE C.L.B. Dentition and dental arch dimensions in British children at the age of 2,5 - 3 years. *Arch Oral Biol* 1969; 14:1031-1040.

- 86.- GARCES F. Alcalá de Henares y su partido. Madrid: Talleres penitenciarios de Alcalá de Henares. 1973.
- 55.- GARDNER R.B. A comparison of four methods of predicting arch length. *Am J Orthod* 1979; 75:387-398.
- 58.- HARRIS E.F. Y SMITH R.J. Occlusion and arch size in families. A principal components analysis. *Angle Orthod* 1982; 52:135-143.
- 6.- HARRIS M. Culture, people, nature. Harper and Row Publishers: New York. 1971.
- 7.- HELLMAN M. Changes in the human face brought about by development. *Int J Orthodontia* 1927; 13:475-516.
- 51.- HERREN P. Prediction of arch size and shape in the occlusal plane. Craneofacial Growth Series. Ann Arbor. Michigan. 1977; 7:211-243.
- 79.- HIME D.L. Y OWEN A.H. The stability of the arch-expansion effects of Fränkel appliance therapy. *Am J Orthod* 1990; 98:437-445.
- 100.- HOUSTON W.F.B. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod* 1983; 83:382-389.

- 60.- HOWE R.P., McNAMARA J.A. Y O'CONNOR K.A. An examination of dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimension. *Am J Orthod* 1983; 83:363-373.
- 50.- HUNTER W.S. The dynamics of mandibular arch perimeter change from mixed to permanent dentitions. *Craniofacial Growth Series. Ann Arbor. Michigan.* 1977; 7:169-179.
- 42.- HUNTER W.S. Y SMITH B.R.W. Development of mandibular spacing-crowding from nine to 16 years of age. *J Canad Dent Assn* 1972; 5:178-185.
- 59.- JAMISON J.E., SAMIR E.B., PETERSON L.C., DE KOCK B.A. Y KREMENAK C.R. Longitudinal changes in the maxilla and the maxillary-mandibular relationship between 8 and 17 years of age. *Am J Orthod* 1982; Septiembre:217-230.
- 44.- JENSEN G.M. , CLEALL J.F. Y YIP A.S.G. Dentoalveolar morphology and developmental changes in Down's syndrome (trisomy 21). *Am J Orthod* 1973; 64:607-618.
- 2.- JIMENEZ R., MOLINA J.R., BACALLAO J., JIMENEZ L.S., VALLADARES V. Y ALVAREZ O. Estudio de alguno de los factores que condicionan el tamaño del neonato. *Revista Española de Pediatría* 1984; 2:129-195.
- 101.- KAISER H.J. Curso básico de estadística. Introducción a la Técnica descriptiva del análisis estadístico. Ed. Herder. Barcelona. 1977.

- 28.- KNOTT V.B. Size and form of dental arches in children with good occlusion studied longitudinally from age 9 years to late adolescence. Am J Phys Antropol 1961; 19:263-284.
- 40.- KNOTT V.B. Longitudinal study of dental arch widths at four stages of dentition. Angle Orthod 1972; 42:387-394.
- 83.- LANUZA A. Y PLASENCIA E. Estudio de los cambios dimensionales y morfológicos de las arcadas en relación con el desarrollo de la dentición. Rev Esp Ortod 1992; 1:14-22.
- 48.- LAVELLE C.L.B. Dental and other bodily dimensions in different orthodontic categories. Angle Ortod 1975; 45:65-71.
- 41.- LAVELLE C.L.B., FLINN R.M., FOSTER T.D. Y HAMILTON M.C. An analysis into age changes of the human dental arch by multivariate technique. Am J Phys. Anthropol 1972; 33:403-411.
- 38.- LAVELLE C.L.B., FOSTER T.D. Y FLINN R.M. Dental arches in various ethnic groups. Angle Orthod 1971; 41:293-299.
- 9.- LEWIS S.J. Some aspects of dental arch growth. J Am Dent A 1936; 23:277-294.
- 103.- LIPSCHUTZ S. Teoría y problemas de probabilidad. Libros McGraw-Hill de México. 1974.

- 73.- LITTLE R.M. Y RIEDEL R.A. Postretention evaluation of stability and relapse Mandibular arches with generalized spacing. Am J Orthod 1989; 95:37-41.
- 76.- LITTLE R.M., RIEDEL R.A. Y STEIN A. Mandibular arch length increase during the mixed dentition: Postretention evaluation of stability and relapse. Am J Orthod 1990; 97:393-404.
- 68.- LUTZ H.D. Y POULTON D.R. Stability of Dental Arch Expansion in the Deciduous Dentition. Angle Orthod 1985; 55:299-315.
- 54.- MAGNÜSSON T.E. The effect of premature loss of deciduous teeth on the spacing of the permanent dentition. European Journal of Orthodontics 1979; 1:243-249.
- 97.- MARIN FERRER J.M. Estudio de los diámetros mesiodistales de ambas denticiones en una población de niños españoles. Tesis. Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid. 1990.
- 3.- MEREDITH H.V. Recents studies on growth of the body and face. Am J Orthod 1959; 45:110-124.
- 82.- MERTZ M.L., ISAACSON R.J., GERMANE N. Y RUBENSTEIN L.K. Tooth diameters and arch perimeters in a black and a white population. Am J Orthod 1991; 100:53-58.

- 32.- MILLS L.F. Arch width, Arch length, and tooth size in young adult males. *Angle Orthod* 1964; 34:124-129.
- 63.- MISCHLER W.A. Y DELIVANIS H.P. Comparison study between three tooth positioners. *Am J Orthod* 1984; 85:154-158.
- 34.- MOORREES C.F. Y CHADHA M. J. Available space for the incisors during dental development. A Growth study based on Physiologic Age. *Angle Orthod.* 1965; 35:12-22.
- 53.- MOORREES C.F.A., LEBRET L.M.L. Y KENT R.L.Jr. Changes in the natural dentition after second molar emergence. *J Dent Res* 1979; 58:276.
- 35.- MOORREES C.F. Y REED B.R. Changes in dental arch dimensions expressed on the basis of tooth eruption as a measure of biologic age. *J Dent Res* 1965; 44:129-141.
- 27.- MOORREES C.F., GRAN A.M., LEBRET L.M.L., YEN P.K.J. Y FROHLICH F.J. Growth studies of the dentition, a review. *Am J Orthod* 1960; 55:600-616.
- 30.- MOORREES C.F., FANNING E.A. Y GRON A.M. The consideration of dental development in serial extraction. *Angle Orthod* 1963; 33:44-59.

- 88.- MORRO A., RIOYO M. Y GARCES F. Población de Alcalá de Henares: Características sociodemográficas. Boletín Epidemiológico número 5 .Agosto. Concejalía de Salud y Bienestar Social. Excmo. Ayuntamiento de Alcalá de Henares 1986.
- 1.- MOYERS R.E., VAN DER LINDEN F.G.M., RIOLO M.L. Y McNAMARA J.A. Standards of human development. Center for human growth and development. Monograph 5. Craniofacial growth series. The University of Michigan. Ann Arbor. 1976; 5:7-164.
- 104.- MURRAY R. Y SPIEGEL Ph.D. Estadística. Serie de compendios Schaum. McGraw-Hill . México. 1970.
- 45.- MUSICH D.R. Y ACKERMAN J.L. The catenometer: A reliable device for estimating dental arch perimeter. Am J Orthod 1973; 63:366-375.
- 14.- NANCE H.N. The limitations of orthodontic treatment (I). Am J Orthod 1947; 33:177-223.
- 15.- NANCE H.N. The limitations of orthodontic treatment (II). Am J Orthod 1947; 33:253-301.
- 96.- NOVA GARCIA DE M.J. Variaciones en el número de dientes. Estudio de la frecuencia en una población infantil española. Tesis. Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid. 1990.

- 102.- OREIXA M., SALAFRANCA L., GUARIDIA J., FERRER R. Y TURBANI J. Análisis exploratorio de datos: Nuevas técnicas estadísticas. Promociones y Publicaciones Universitarias (PPU) Barcelona. 1992.
- 95.- PLANELLS DEL POZO P. Estudio de la erupción dentaria en una muestra de población española. Tesis. Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid. 1990.
- 49.- PRAHL-ANDERSEN B. Y KOWALSKI C.J. Sexual dimorphism in dento-facial dimensions of dutch children in the nymegen growth study. Rev Belge Med Dent 1976; 31:371-376.
- 84.- RABERIN M., LAUMON B., MARTIN J.L. Y BRUNNER F. Dimensions and form of dental arches in subjects with normal occlusions. Am J Orthod 1993; 104:67-72.
- 33.- RICHARDSON E.R. Y BRODIE A.G. Longitudinal study of growth of maxillary width. Angle Orthod 1964; 34:1-15.
- 57.- RICHARDSON M.E. Late lower arch Crowding in relation to primary Crowding. Angle Orthod 1982; 52:300-312.
- 52.- RÖNNERMAN A. The effect of early loss of pprimary molars on tooth eruption and space conditions. A longitudinal study. Acta Odont Scand 1977; 35:229-239.

- 62.- SAMIR E.B. Y STALEY R.N. Mixed-dentition mandibular arch length analysis: A analysis: A step-by-step approach using the revised Hixon-Oldfather prediction method. Am J Orthod 1984; Agosto:130-135.
- 74.- SAMIR E.B., JACKOBSEN J.R., TREDER J.E. Y STASI M.J. Changes in the maxillary and mandibular tooth size-arch length relationship from early adolescence to early adulthood. A longitudinal study. Am J Orthod 1989; 95:46-59.
- 65.- SAMPSON W. Y RICHARDS L.C. Prediction of mandibular incisor and canine crowding changes in the mixed dentition. Am J Orthod 1985; 88:47-63.
- 85.- SANDIN DOMINGUEZ M. Y COLS. Curvas semilongitudinales de crecimiento. Departamento de Genética. Universidad Autónoma de Madrid 1984.
- 43.- SANIN C. Y SAVARA B. S. Factors that affect the alignment of the mandibular incisors: A longitudinal study. Am J Orthod 1973; 64:248-257.
- 37.- SANIN C., SAVARA B.S., CLARCKSON C. Y THOMAS D.R. Prediction of occlusion by measurements of the deciduous dentition. Am J Orthod 1970; 57:561-572.

- 46.- SHAPIRO P.A. Mandibular dental arch form and dimension. Treatment and posretention changes. Am J Orthod 1974; 66:58-69.
- 69.- SHIELDS T.E., LITTLE R.M. Y CHAPKO M.K. Stability and relapse of mandibular anterior alignment: A cephalometric appraisal of first-premolar-extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. Am J Orthod 1985; 87:27-38.
- 10.- SILLMAN J.H. Relationship of the maxillary and mandibular gum pads in the newborn infant. Am J Orthod 1938; 24:409-424.
- 11.- SILLMAN J.H. Changes in the dental arches as a factor in orthodontic diagnosis. Am J Orthod 1947; 33:565-581.
- 13.- SILLMAN J.H. Serial studies of changes in dimensions of the dental arches from birth to nine years. Child development 1947; 18:106-112.
- 31.- SILLMAN J.H. Dimensional changes of the dental arches. Longitudinal study from birth to 25 years. Longitudinal study. Am J Orthod 1964; 50:824-842.
- 26.- SOLOW B. The association between spacing of the incisors in the temporary and permanent dentitions of the same individuals. Acta Odont Scand 1959; 17:511-525.

- 16.- SPECK N.T. A longitudinal Study of Developmental Changes in Human Lower Dental Arches. Angle Orthod 1950; 20:215-228.
- 4.- STEWART R.E., BARBER T.K., TROUTMAN K.C. Y WEY SHY. Pediatric dentistry. Scientific Foundation and Clinical practise. St. Louis: The Mosby Company. 1982.
- 81.- TAMARI K., SHIMIZU K., ICHINOSE M., NAKATA S. Y TAKAHAMA Y. Relationship between tongue volume and lower dental arch sizes. Am J Orthod 1991; 100:453-458.
- 66.- TELLERVO L. Alveolar arch Dimensions and occlusal traits. An epidemiologic study. Angle Orthod 1985; 55:234-241.
- 67.- TELLERVO L. Y HAUSEN H. Alveolar arch dimensions, orthodontic treatment and absence of permanent teeth among finnish students. An epidemiologic study. Angle Orthod 1985; 55:225-233.
- 77.- THÜER U. Y INGERVALL B. Effect of muscle exercise with an oral screen on lip function. European Journal of Orthodontics 1990; 12:198-208.
- 47.- VAN DER LINDEN F.P.G.M. Theoretical and practical aspects of crowding in the human dentition. J Am Dent A 1974; 89:139-153.

- 29.- VEGO L. A longitudinal study of mandibular arch perimeter. Angle Orthod 1962; 32:187-192.
- 17.- WOODS G. A. Changes in width dimensions between certain teeth and facial points during human growth. Am J Orthod 1950; 36:676-700.
- 64.- WOODWORTH N.D., SINCLAIR P.M. Y ALEXANDER R.G. Bilateral congenital absence of maxillary lateral incisors: A craniofacial and dental cast analysis. Am J Orthod 1985; 87:280-293.
- 70.- YUEN S., CHAN J. Y TAY F. Ectopic eruption of the maxillary permanent first molar: the effect of increased mesial angulation on arch length. J Am Dent A 1985; 111:447-451.

## **8. 2. BIBLIOGRAFIA**

ORDEN DE APARICION

- 1.- MOYERS R.E.,VAN DER LINDEN F.G.M.,RIOLO M.L. Y McNAMARA J.A. Standards of human development. Center for human growth and development. Monograph 5. Craneofacial growth series. The University of Michigan. Ann Arbor. 1976; 5:7-164.
- 2.- JIMENEZ R.,MOLINA J.R.,BACALLAO J.,JIMENEZ L.S.,VALLADARES V. Y ALVAREZ O. Estudio de alguno de los factores que condicionan el tamaño del neonato. Revista Española de Pediatría 1984; 2:129-195.
- 3.- MEREDITH H.V. Recents studies on growth of the body and face. Am J Orthod 1959; 45:110-124.
- 4.- STEWART R.E.,BARBERT K.,TROUTMAN K.C. Y WEY SHY. Pediatric dentistry. Scientific Foundation and Clinical practise. St. Louis: The Mosby Company. 1982.
- 5.- BAER M.J. Growth and Maduration. An introduction to physical development. 2a.Ed. Massachussetts. Howard A. Doyle Publishing Company. 1977.
- 6.- HARRIS M. Culture, people, nature. Harper and Row Publishers: New York. 1971.
- 7.- HELLMAN M. Changes in the human face brought about by development. Int J Orthodontia 1927; 13:475-516.

- 8.- CLINCH L. Variations in the mutual relationships of the maxillary and mandibular gum pads in the newborn child. *Int J Orthod* 1934; 20:359-372.
- 9.- LEWIS S.J. Some aspects of dental arch growth. *J Am Dent A* 1936; 23:277-294.
- 10.- SILLMAN J.H. Relationship of the maxillary and mandibular gum pads in the newborn infant. *Am J Orthod* 1938; 24:409-424.
- 11.- SILLMAN J.H. Changes in the dental arches as a factor in orthodontic diagnosis. *Am J Orthod* 1947; 33:565-581.
- 12.- COHEN J.T. Growth and development of the dental arches in children. *J Am Dent A* 1940; 27:1250-1260.
- 13.- SILLMAN J.H. Serial studies of changes in dimensions of the dental arches from birth to nine years. *Child development* 1947; 18:106-112.
- 14.- NANCE H.N. The limitations of orthodontic treatment (I). *Am J Orthod* 1947; 33:177-223.
- 15.- NANCE H.N. The limitations of orthodontic treatment (II). *Am J Orthod* 1947; 33:253-301.

- 16.- SPECK N.T. A longitudinal Study of Developmental Changes in Human Lower Dental Arches. Angle Orthod 1950; 20:215-228.
- 17.- WOODS G. A. Changes in width dimensions between certain teeth and facial points during human growth. Am J Orthod 1950; 36:676-700.
- 18.- BAUME L.J. Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion (I). J Dent Res 1950; Abril:123-132.
- 19.- BAUME L.J. Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion (II). J Dent Res 1950; 29:331-337.
- 20.- BAUME L.J. Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion (III). J Dent Res 1950; 29:338-348.
- 21.- BAUME L.J. Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion (IV). J Dent Res 1950; Agosto:440-447.
- 22.- CLINCH L. An analysis of serial models between three and eight years of age. The Dental Record 1951; Abril:61-72.

- 23.- BROWN V.P. Y DAUGAARD-JENSEN I. Changes in the dentition from the early teens to the early twenties. A longitudinal cast study. *Acta Odont Scand* 1951; 9:177-192.
- 24.- BARROW G.V. Y WHITE J.R. Developmental changes of the maxillary and mandibular dental arches. *Angle Orthod* 1952; 22:41-46.
- 25.- BONNAR E.M.E. Aspects of the transition from deciduous to permanent dentition. *The Dental Practitioner* 1956; 7:42-55.
- 26.- SOLOW B. The association between spacing of the incisors in the temporary and permanent dentitions of the same individuals. *Acta Odont Scand* 1959; 17:511-525.
- 27.- MOORREES C.F., GRAND A.M., LEBRET L.M.L., YEN P.K.J. Y FROHLICH F.J. Growth studies of the dentition, a review. *Am J Orthod* 1960; 55:600-616.
- 28.- KNOTT V.B. *Size and form of dental arches in children with good occlusion studied longitudinally from age 9 years to late adolescence.* *Am J Phys Antropol* 1961; 19:263-284.
- 29.- VEGO L. A longitudinal study of mandibular arch perimeter. *Angle Orthod* 1962; 32:187-192.

- 30.- MOORREES C.F., FANNING E.A. Y GRON A.M. The consideration of dental development in serial extraction. Angle Orthod 1963; 33:44-59.
- 31.- SILLMAN J.H. Dimensional changes of the dental arches. Longitudinal study from birth to 25 years. Am J Orthod 1964; 50:824-842.
- 32.- MILLS L.F. Arch width, Arch length, and tooth size in young adult males. Angle Orthod 1964; 34:124-129.
- 33.- RICHARDSON E.R. Y BRODIE A.G. Longitudinal study of growth of maxillary width. Angle Orthod 1964; 34:1-15.
- 34.- MOORREES C.F. Y CHADHA M.J. Available space for the incisors during dental development. A Growth study based on Physiologic Age. Angle Orthod. 1965; 35:12-22.
- 35.- MOORREES C.F. Y REED B.R. Changes in dental arch dimensions expressed on the basis of tooth eruption as a measure of biologic age. J Dent Res 1965; 44:129-141.
- 36.- FOSTER T.D., HAMILTON M.C. Y LAVELLE C.L.B. Dentition and dental arch dimensions in british children at the age of 2,5 - 3 years. Arch Oral Biol 1969; 14:1031-1040.
- 37.- SANIN C., SAVARA B.S., CLARCKSON C. Y THOMAS D.R. Prediction of occlusion by measurements of the deciduous dentition. Am J Orthod 1970; 57:561-572.

- 38.- LAVELLE C.L.B. , FOSTER T.D. Y FLINN R.M. Dental arches in various ethnic groups. Angle Orthod 1971; 41:293-299.
- 39.- DEKOCK W.H. Dental arch depth and width studied longitudinally from 12 years of age to adulthood. Am J Orthod 1972; 62:56-66.
- 40.- KNOTT V.B. Longitudinal study of dental arch widths at four stages of dentition. Angle Orthod 1972; 42:387-394.
- 41.- LAVELLE C.L.B., FLINN R.M., FOSTER T.D. Y HAMILTON M.C. An analysis into age changes of the human dental arch by multivariate technique. Am J Phys. Anthropol 1972; 33:403-411.
- 42.- HUNTER W.S. Y SMITH B.R.W. Development of mandibular spacing-crowding from nine to 16 years of age. J Canad Dent Assn 1972; 5:178-185.
- 43.- SANIN C. Y SAVARA B. S. Factors that affect the alignment of the mandibular incisors: A longitudinal study. Am J Orthod 1973; 64:248-257.
- 44.- JENSEN G.M. , CLEALL J.F. Y YIP A.S.G. Dentoalveolar morphology and developmental changes in Down's syndrome (trisomy 21). Am J Orthod 1973; 64:607-618.

- 45.- MUSICH D.R. Y ACKERMAN J.L. The catenometer: A reliable device for estimating dental arch perimeter. Am J Orthod 1973; 63:366-375.
- 46.- SHAPIRO P.A. Mandibular dental arch form and dimension. Treatment and posretention changes. Am J Orthod 1974; 66:58-69.
- 47.- VANDER LINDEN F.P.G.M. Theoretical and practical aspects of crowding in the human dentition. J Am Dent A 1974; 89:139-153.
- 48.- LAVELLE C.L.B. Dental and other bodily dimensions in different orthodontic categories. Angle Ortod 1975;45:65-71.
- 49.- PRAHL-ANDERSEN B. Y KOWALSKI C.J. Sexual dimorphism in dento-facial dimensions of dutch children in the nymegen growth study. Rev Belge Med Dent 1976; 31:371-376.
- 50.- HUNTER W.S. The dynamics of mandibular arch perimeter change from mixed to permanent dentitions. Craneofacial Growth Series. Ann Arbor. Michigan. 1977; 7:169-179.
- 51.- HERREN P. Prediction of arch size and shape in the occlusal plane. Craneofacial Growth Series. Ann Arbor. Michigan. 1977; 7:211-243.

- 52.- RÖNNERMAN A. The effect of early loss of primary molars on tooth eruption and space conditions. A longitudinal study. *Acta Odont Scand* 1977; 35:229-239.
- 53.- MOORREES C.F.A., LEBRET L.M.L. Y KENT R.L.Jr. Changes in the natural dentition after second molar emergence. *J Dent Res* 1979; 58:276.
- 54.- MAGNÜSSON T.E. The effect of premature loss of deciduous teeth on the spacing of the permanent dentition. *European Journal of Orthodontics* 1979; 1:243-249.
- 55.- GARDNER R.B. A comparison of four methods of predicting arch length. *Am J Orthod* 1979; 75:387-398.
- 56.- HARRIS F. H. Y SMITH R. J. A study of occlusion and arch widths in families. *Am J Orthod* 1980; 78:155-162.
- 57.- RICHARDSON M.E. Late lower arch Crowding in relation to primary Crowding. *Angle Orthod* 1982; 52:300-312.
- 58.- HARRIS E.F. Y SMITH R.J. Occlusion and arch size in families. A principal components analysis. *Angle Orthod* 1982; 52:135-143.
- 59.- JAMISON J.E., SAMIR E.B., PETERSON L.C., DE KOCK B.A. Y KREMENAK C.R. Longitudinal changes in the maxilla and the maxillary-mandibular relationship between 8 and 17 years of age. *Am J Orthod* 1982; Septiembre:217-230.

- 60.- HOWE R.P., McNAMARA J.A. Y O'CONNOR K.A. An examination of dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimension. Am J Orthod 1983; 83:363-373.
- 61.- BROWN T., ABBOTT A.H. Y BURGESS V.B. Age changes in dental arch dimensions of Australian aboriginals. Am J. Phys. Anthropol 1983; 62:291-303.
- 62.- SAMIR E.B. Y STALEY R.N. Mixed-dentition mandibular arch length analysis: A analysis: A step-by-step approach using the revised Hixon-Oldfather prediction method. Am J Orthod 1984; Agosto:130-135.
- 63.- MISCHLER W.A. Y DELIVANIS H.P. Comparison study between three tooth positioners. Am J Orthod 1984; 85:154-158.
- 64.- WOODWORTH N.D., SINCLAIR P.M. Y ALEXANDER R.G. Bilateral congenital absence of maxillary lateral incisors: A craniofacial and dental cast analysis. Am J Orthod 1985; 87:280-293.
- 65.- SAMPSON W. Y RICHARDS L.C. Prediction of mandibular incisor and canine crowding changes in the mixed dentition. Am J Orthod 1985; 88:47-63.
- 66.- TELLERVO L. Alveolar arch Dimensions and occlusal traits. An epidemiologic study. Angle Orthod 1985; 55:234-241.

- 67.- TELLERVO L. Y HAUSEN H. Alveolar arch dimensions, orthodontic treatment and absence of permanent teeth among finnish students. An epidemiologic study. Angle Orthod 1985; 55:225-233.
- 68.- LUTZ H.D. Y POULTON D.R. Stability of Dental Arch Expansion in the Deciduous Dentition. Angle Orthod 1985; 55:299-315.
- 69.- SHIELDS T.E., LITTLE R.M. Y CHAPKO M.K. Stability and relapse of mandibular anterior alignment: A cephalometric appraisal of first-premolar-extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. Am J Orthod 1985; 87:27-38.
- 70.- YUEN S., CHAN J. Y TAY F. Ectopic eruption of the maxillary permanent first molar: the effect of increased mesial angulation on arch length. J Am Dent A 1985; 111:447-451.
- 71.- BURNS F.Ng.M. Y KERR W.J.S. The impacted lower third molar and its relationship to tooth size and arch form. European Journal of Orthodontics 1986; 8:254-258.
- 72.- FELTON J.M., SINCLAIR P.M., JONES D.L. Y ALEXANDER R.G. A computerized analysis of the shape and stability of mandibular arch form. Am J Orthod 1987; 92:478-483.

- 73.- LITTLE R.M. Y RIEDEL R.A. Postretention evaluation of stability and relapse Mandibular arches with generalized spacing. Am J Orthod 1989; 95:37-41.
- 74.- SAMIR E.B., JACKOBSEN J.R., TREDER J.E. Y STASI M.J. Changes in the maxillary and mandibular tooth size-arch length relationship from early adolescence to early adulthood. A longitudinal study. Am J Orthod 1989; 95:46-59.
- 75.- DIWAN R. Y ELAHI J.M. A comparative study between three ethnic groups to derive some standards for maxillary arc dimensions. J of Oral Rehabilitation 1990; 17:43-48.
- 76.- LITTLE R.M., RIEDEL R.A. Y STEIN A. Mandibular arch length increase during the mixed dentition: Postretention evaluation of stability and relapse. Am J Orthod 1990; 97:393-404.
- 77.- THÜER U. Y INGERVALL B. Effect of muscle exercise with an oral screen on lip function. European Journal of Orthodontics 1990; 12:198-208.
- 78.- ADES A.G., JOONDEPH D.R., LITTLE R.M. Y CHAPKO M.K. A long-term study of the relationship of third molars to changes in the mandibular dental arch. Am J Orthod 1990; 97:323-335.

- 79.- HIME D.L. Y OWEN A.H. The stability of the arch-expansion effects of Fränkel appliance therapy. Am J Orthod 1990; 98:437-445.
- 80.- CALDERONE L. La diagnosi precoce della disarmonia dento-mascellare. Mondo Ortodontico 1990; 15:151-163.
- 81.- TAMARI K., SHIMIZU K., ICHINOSE M., NAKATA S. Y TAKAHAMA Y. Relationship between tongue volume and lower dental arch sizes. Am J Orthod 1991; 100:453-458.
- 82.- MERTZ M.L., ISAACSON R.J., GERMANE N. Y RUBENSTEIN L.K. Tooth diameters and arch perimeters in a black and a white population. Am J Orthod 1991; 100:53-58.
- 83.- LANUZA A. Y PLASENCIA E. Estudio de los cambios dimensionales y morfológicos de las arcadas en relación con el desarrollo de la dentición. Rev Esp Ortod 1992; 1:14-22.
- 84.- RABERIN M., LAUMON B., MARTIN J.L. Y BRUNNER F. Dimensions and form of dental arches in subjects with normal occlusions. Am J Orthod 1993; 104:67-72.
- 85.- SANDIN DOMINGUEZ M. Y COLS. Curvas semilongitudinales de crecimiento. Departamento de Genética. Universidad Autónoma de Madrid 1984.
- 86.- GARCES F. Alcalá de Henares y su partido. Madrid: Talleres penitenciarios de Alcalá de Henares. 1973.

- 87.- CAMARA OFICIAL DE COMERCIO E INDUSTRIA DE MADRID. Estudio socio-económico de Alcalá de Henares. Madrid:AGESA. 1976.
- 88.- MORRO A., RIOYO M. Y GARCES F. Población de Alcalá de Henares: Características sociodemográficas. Boletín Epidemiológico número 5 .Agosto. Concejalía de Salud y Bienestar Social. Excmo. Ayuntamiento de Alcalá de Henares 1986.
- 89.- CENTRO MUNINCIPAL DE SALUD DE MADRID. Primeras Jornadas Informativas del Centro Munincipal de Salud de Madrid. 1982.
- 90.- FILIPSSON R. A new method for assessment of dental maturity using the individual curve of erupted permanent teeth. Ann Human Biol 1975; 2:13-24.
- 91.- BARBERIA E., MORENO J.P., GARCES F. Y DABORA C. Perfil Epidemiológico de la caries dental en Alcalá de Henares. An Esp Pediatr 1984; 21:573-577.
- 92.- BARBERIA E., PLANELLS P., MORENO J.P., GARCES F. Y SOUTULLO C. Perfil epidemiológico de la caries dental en colegios de Alcalá de Henares. Prof Dent 1988; 16:23-28.
- 93.- BARBERIA E., RIVERO J.C. Y MORENO J.P. Correlaciones entre parámetros corporales y craneofaciales. Rev Iberoamericana Ortod 1987; 7:7-19.

- 94.- BARBERIA E., RIVERO J.C. Y MORENO J.P. Dimorfismo sexual en la antropometría craneofacial. Rev Iberoamericana Ortod 1987; 7:35-41.
- 95.- PLANELLS DEL POZO P. Estudio de la erupción dentaria en una muestra de población española. Tesis. Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid. 1990.
- 96.- NOVA GARCIA DE M.J. Variaciones en el número de dientes. Estudio de la frecuencia en una población infantil española. Tesis. Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid. 1990.
- 97.- MARIN FERRER J.M. Estudio de los diámetros mesiodistales de ambas denticiones en una población de niños españoles. Tesis. Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid. 1990.
- 98.- COSTA FERRER F. Maduración dentaria en la etapa de transición. Tesis. Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid. 1992.
- 99.- BARBERIA LEACHE E. Contribución al estudio de la maduración y erupción dentaria en los niños españoles. Proyecto de investigación para optar a cátedra. Madrid. 1989.
- 100.- HOUSTON W.F.B. The analysis of errors in orthodontic measurements. Am J Orthod 1983; 83:382-389.

- 101.- KAISER H.J. Curso básico de estadística. Introducción a la técnica descriptiva del análisis estadístico. Ed.Herder. Barcelona. 1977.
- 102.- OREIXA M., SALAFRANCA L., GUARIDIA J., FERRER R. Y TURBANI J. Análisis exploratorio de datos: Nuevas técnicas estadísticas. Promociones y Publicaciones Universitarias (PPU) Barcelona. 1992.
- 103.- LIPSCHUTZ S. Teoría y problemas de probabilidad. Libros McGraw-Hill de México. 1974.
- 104.- MURRAY R. Y SPIEGEL Ph.D. Estadística. Serie de compendios Schaum. McGraw-Hill . México. 1970.
- 105.- COQUILLAT F. Estadística descriptiva. Metodología y cálculo. Ed. Tebar Flores. 1991.
- 106.- BARO LLINAS J. Estadística descriptiva. Ed. Parramón 4 Edición.Barcelona. 1988.
- 107.- FISHER R., Y YATES F. Tablas Estadísticas para Biólogos, Agrónomos y Médicos. Aguilar S.A. Madrid. 1963.