

DIMENSIONES TRANSVERSALES DE LA ARCADA SUPERIOR EN ESTUDIANTES DEL COLEGIO  
ODONTOLÓGICO COLOMBIANO SEDE SANTIAGO DE CALI



REINALDO ORTEGA, código 981582  
CLAUDIO ANDRÉS VÉLEZ, código 982486  
ALEJANDRO TORRES, código 982495  
JUAN PABLO GUZMÁN, código 982496  
DIEGO ANDRÉS RIVERA, código 981544

COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y SALUD PÚBLICA  
SANTIAGO DE CALI  
2003

T.O. 132  
11576  
52

TOCa  
0132

DIMENSIONES TRANSVERSALES DE LA ARCADE SUPERIOR EN ESTUDIANTES DEL COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO SEDE SANTIAGO DE CALI



REINALDO ORTEGA, código 981582  
CLAUDIO ANDRÉS VÉLEZ, código 982486  
ALEJANDRO TORRES, código 982495  
JUAN PABLO GUZMÁN, código 982496  
DIEGO ANDRÉS RIVERA, código 981544

Trabajo de Grado

Asesor metodológico  
PAULA BERMÚDEZ  
Odontólogo

Asesor científico  
HERNÁN LINARES  
Odontólogo

COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y SALUD PÚBLICA  
SANTIAGO DE CALI  
2003

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Santiago de Cali, 12 de junio de 2003

A nuestros padres, por su incondicional apoyo.  
A nuestros docentes, por sus conocimientos  
Y a todas las personas que de una u otra manera participaron de este proyecto.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	17
1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN	19
1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	19
1.2 JUSTIFICACIÓN	19
1.3 OBJETIVOS	19
1.3.1 Objetivo General	19
1.3.2 Objetivos Específicos	19
1.4 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	20
2. MARCO TEÓRICO	21
2.1 DESARROLLO DENTARIO PRENATAL (ARB)	21
2.1.1 Iniciación de la odontogénesis	21
2.1.1.1 Estadio de brote	22
2.1.1.2 Estadio de casquete	22
2.1.1.3 Estadio de campana	23
2.1.2 Patrones de secuencia	23
2.2 PATRONES ESPACIALES	23
2.2.1 Forma de arco	23
2.2.2 Separaciones	23
2.2.3 Campos	23
2.3 LA BOCA DEL NEONATO	23
2.4 DESARROLLO DE LOS DIENTES PRIMARIOS	24
2.4.1 Calcificación	24
2.4.2 Erupción	24
2.4.3 Desarrollo de la erupción primaria	24
2.4.3.1 Consideraciones neuromusculares	24
2.4.3.2 Arcos dentarios primarios	24
2.5 DESARROLLO DE LOS DIENTES PERMANENTES	25

2.5.1	Calcificación	25
2.5.2	Erupción	25
2.6	TIPOS DE ARCADAS	25
2.6.1	Arcadas Temporarias	25
2.6.2	Arcadas Mixtas	26
2.6.3	Arcadas Permanentes	26
2.7	CAMBIOS DIMENSIONALES EN LOS ARCOS DENTARIOS	26
2.7.1	Ancho	26
2.7.2	Longitud o profundidad	27
2.7.3	Circunferencia o perímetro	27
2.8	MEDIOS DE DIAGNÓSTICO. ANÁLISIS DE MODELOS Y OCLUSOGRAMA	28
2.8.1	Estudio de Modelos	28
2.8.1.1	Índice Incisivos (Superiores)	29
2.8.1.2	Incisivos Inferiores	29
2.8.2	Anchura Maxilofacial	29
2.8.2.1	Dentición Temporal	29
2.8.2.2	Dentición Permanente	30
2.8.3	Profundidad de la bóveda palatina	32
2.8.4	Método de Moyers	32
2.8.4.1	Arcada Inferior	33
2.8.4.2	Arcada Superior	33
2.8.5	Método de Moyers modificado	33
2.8.6	Método de Rees	34
2.8.7	Índice de Bolton	34
2.8.7.1	Índice Total	34
2.8.7.2	Índice Parcial	34
2.8.8	Método de Tanaka-Jhonston	34
2.8.9	Oclusograma	35
2.8.10	Individualización en la forma de los arcos	35
2.8.11	Medición de la discrepancia en la longitud de la arcada	35
2.8.12	Simulación oclusal	35

2.8.13 Índices de Pont	35
2.8.14 Índice de Izard	36
3. DISEÑO METODOLÓGICO	37
3.1 HIPÓTESIS	37
3.2 TIPO DE ESTUDIO	37
3.3 SUJETOS DE ESTUDIO	37
3.3.1 Población a estudiar	37
3.3.2 Criterios de inclusión	38
3.3.3 Criterios de exclusión	38
3.3.4 Criterios de discontinuación o retiro	38
3.4 CARACTERÍSTICAS A MEDIR	38
3.5 VARIABLES	38
3.6 TAMAÑO DE LA MUESTRA	39
3.7 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	40
3.7.1 Instructivo	40
3.8 CONSIDERACIONES ÉTICAS	41
3.8.1 Consentimiento Informado	41
4. RECURSOS	43
5. CRONOGRAMA	44
6. RESULTADOS Y CONCLUSIONES	46
7. DISCUSIÓN	49
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
BIBLIOGRAFÍA	51

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Estadios tempranos de la formación dentaria (edades aproximadas)	22
Figura 2. Método de boque	29
Figura 3. Anchura maxilar	30
Figura 4. Anchura mandibular	30
Figura 5. Dentición permanente	31
Figura 6. Diámetros transversales	31
Figura 7. Profundidad de la bóveda palatina	32
Figura 8. Inclinación de los primeros molares	32

## LISTA DE GRÁFICOS

	pág.
Gráfico 1. Medida transversal PPM	46
Gráfico 2. Medidas transversales SPM	46
Gráfico 3. Medidas transversales M	47
Gráfico 4. Medidas PPM por género	47
Gráfico 5. Medida SPM por género	48
Gráfico 6. Medida M por género	48

## LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Índice de Pont y Korkhaus	35
Tabla 2. Resultados por género	48

## LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Recursos	43
Cuadro 2. Cronograma	44

## GLOSARIO

ANTERIOR: se dice de lo que está situado adelante.

ARCO MEDIO: porción de un círculo. Hace referencia a la forma en que están distribuidos los dientes en el maxilar superior.

ATRESIA: estrechamiento y aún cierre completo de una formación tubular.

CRESTA: saliente de una cierta longitud y con un borde cortante, como la cresta iliaca, la cresta intertrocantérica, etc.

CÚSPIDE: prominencias que aparecen en la superficie de masticación de los dientes.

INICIACIÓN: primer estudio embrionario de formación del diente.

BROTE: segundo estadio embrionario de formación del diente.

CORONA: tercer estadio embrionario de formación del diente.

CAMPANA: alto estudio embrionario de formación del diente.

ODONTOGÉNESIS: proceso de formación de los dientes. Hay dos denticiones la temporal y la permanente.

INVAGINACIÓN: formación sacular en la pared de un conducto o una cavidad.

MESÉNQUIMA: tejido derivado del mesodermo de naturaleza conectiva que a manera de retícula forma una trama de sostén en todos los órganos.

POSNATAL: se dice que el tiempo de recuperación después del parto suele terminar en el puerperio de 40 días del posparto.

POSTERIOR: lo que se encuentra en la posición dorsal del cuerpo o mas próximo a ella.

MESIAL: superficie de contacto entre las coronas dentarias más alejadas del último molar.

DISTAL: remoto, periférico, a la mayor distancia del centro o del origen de la cabeza.

CALCIFICACIÓN: proceso fisiológico que se produce en el curso de la osificación.

NEUROMUSCULAR: que estudia o atañe, conjuntamente al músculo y al nervio que termina en él. De hecho la unidad neuromuscular esta formada por una fibra nerviosa motora y el conjunto de fibras musculares por ella inervadas.

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo del maxilar es un campo muy amplio de la odontología pues cubre una serie de conocimientos como organogenesis, embriología dentaria, erupción, calcificación, tamaño y formas dentales, relación de los dientes con sus antagonistas y sus adyacentes, formas de los arcos, etc., y sus relaciones con el crecimiento y desarrollo esquelético y muscular. Uno de los tópicos más importantes es el cambio dimensional de los arcos en lo que se refiere a la longitud, circunferencia y amplitud de los mismos a través de su desarrollo. Para obtener estos datos se hace necesario el estudio longitudinal de estos cambios. Desde Moorrees<sup>10</sup> en 1959 han sido muy pocos los estudios en los cuales se ha tenido un control sobre la calidad y la cantidad de la muestra mas aun en este momento donde se impone el concepto del tratamiento temprano de la maloclusión.

La idea de estudiar aspectos relacionados con los arcos dentales data desde 1728, cuando Pierre Fauchard<sup>10</sup> presenta una descripción de la dentición decidua y permanente, mencionando la época de erupción y sus cambios con la edad.

En el estudio de Moorrees en 1959 se encontró que la longitud de arco era menor en un paciente de 18 años que la suma de la longitud de los dos arcos en un paciente de 3 años; resultados similares han sido reportados por Brown, Goldstein y Speck.<sup>10</sup>

Se han realizado en el mundo y en Colombia variadas investigaciones sobre el crecimiento y desarrollo craneofacial comparando diferentes grupos étnicos, estratos socioeconómicos y poblaciones, como es el caso de: Jamison y Col.<sup>10</sup> en 1982 realizaron un estudio longitudinal en 20 hombres y 15 mujeres, basándose en cefalometrias anuales; las edades entre los sujetos oscilaban entre 8 y 17 años y se observó que el maxilar aumenta con la edad en hombres y mujeres, la base del craneo mostró poco cambio. También encontraron diferencias significativas según el sexo.

Bjork<sup>7</sup> en 1955 examinó los cambios presentados con la edad en el maxilar y en la mandíbula y encontró que el prognatismo mandibular generalmente se incrementa durante la adolescencia.

Hagg y Taranger<sup>7</sup> en 1982 realizaron un estudio longitudinal en 212 niños alemanes para observar el crecimiento y desarrollo esquelético y dental durante la pubertad y concluyeron que existe una diferencia de dos años entre ambos sexos para el inicio del pico de crecimiento puberal.

En Colombia se han realizado varios estudios sobre el tema; Lema y Col. 1968; Franco y Col 1969; Cardenas y Col. 1969; Zagarra 1981; Amado y Col. 1988; Echeverri y Col. 1990; Montoya y col. 1961; Garcia y Col. 1992.<sup>10</sup>

Los estudios realizados por Lema y Col.<sup>10</sup> 1968; Franco y Col.<sup>10</sup> 1968 y Cardenas y Col.<sup>10</sup> 1969 sugirieron que hay influencias del estado nutricional sobre el crecimiento y desarrollo en la población colombiana.

Zagarra<sup>10</sup> en 1981 realizó un estudio cefalométrico en donde comparaba las características craneofaciales de 3 tipos raciales dentro de la población colombiana y concluyó que la población mestiza posee unas características craneofaciales intermedias entre los caucásicos y los indígenas.

En 1988 Amado y Col.<sup>10</sup> encontraron que las medidas faciales verticales eran diferentes en comparación con otras poblaciones caucásicas.

En el transcurso de los estudios realizados en Colombia anteriormente mencionados se han hallado diferencias en las características de crecimiento y desarrollo con relación a las otras poblaciones mundiales ya estudiadas y a la vez entre las diferentes poblaciones colombianas estudiadas.

El descrito por Pedro Mayoral Carpintero<sup>5</sup> realizado en la escuela de odontología de Madrid España, propone que el valor promedio comprendido entre las fosas centrales de los primeros premolares superiores ppm es de 35 mm, entre las fosas centrales de los segundos premolares superiores SPM es de 41 mm y entre las fosas centrales de los primeros molares superiores M es de 47 mm. Entendiendo que la distancia transversal de la arcada puede sugerir un micrognatismo o un macrognatismo transversal del maxilar surge la duda de si estos valores promedio propuestos por Pedro Mayoral Carpintero<sup>5</sup> coinciden con los valores promedio de los estudiantes del Colegio Odontológico Colombiano de Santiago de Cali. Por esto se propuso realizar una investigación en la cual se compare las medidas de la arcada superior de estos pacientes y las medidas establecidas por el Índice de Mayoral Carpintero<sup>5</sup>. A pesar del grupo limitado de pacientes y la poca bibliografía se alcanzó a establecer diferencias significativas aplicando mediciones específicas a los sujetos de estudio.

## 1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La gran mayoría de la literatura utilizada para la fundamentación científica que se maneja actualmente en esta rama (ortodoncia), ha basado sus resultados en estudio o análisis realizados con muestras obtenidas en países europeos o en su defecto, norteamericanos. Caso que motivo este estudio ya que es clara la marcada diferencia entre la morfología facial, característica de este tipo de grupos raciales y la de grupos raciales que habitan en este sector del globo terráqueo Suramérica).

Se pensó en tratar de iniciar o crear una comparación que promuevan la inquietud a cerca de si es posible que en caso de que exista una diferencia significativa en alguna medida ya establecida como de normalidad en las razas de los grupos que habitan Norteamérica o Europa con respecto a las suramericanas o mas específicamente en este caso, en Cali, pueda ser utilizada como fundamento para cambiar algunos aspectos de los tratamientos realizados por los especialistas y así obtener resultados acordes con la tendencia natural del desarrollo de dichos grupos raciales.

### 1.2 JUSTIFICACIÓN

La realización de este trabajo, se concibió gracias a la necesidad de tener parámetros representativos de las características morfológicas de la población caleña, que permitan identificar rasgos de normalidad, para posteriormente realizar evaluaciones en los pacientes que reciban un tratamiento ortodóntico, conociendo que pautas deben seguir para tomar las decisiones del caso, y así no asumir posiciones del tratamiento, que en el peor de los casos perjudique al paciente por ignorar estos datos.

Luego de tener en cuenta todo lo anterior, se determinó que si sería favorable la realización de esta investigación, ya que además de ser útil a la comunidad, servirá como punto de partida para otro tipo de estudios, que fundamenten su labor en los resultados obtenidos y así fomentar de una u otra manera el interés por encontrar y consignar diferentes estadísticas, que permitan generar bases suficientes para la determinación de grados de normalidad en la comunidad caleña.

### 1.3 OBJETIVOS

**1.3.1 Objetivo General.** Determinar el valor promedio de las dimensiones de la arcada superior en los estudiantes del Colegio Odontológico Colombiano sede Santiago de Cali.

#### 1.3.2 Objetivos Específicos

1.3.2.1 Obtener las dimensiones transversales de la arcada superior

1.3.2.2 Formar una base de datos que tenga los valores promedio de las dimensiones transversales de la arcada superior de una muestra representativa de los estudiantes el Colegio Odontológico Colombiano sede Santiago de Cali.

1.3.2.3 Comparar las dimensiones transversales de la arcada superior de los estudiantes del Colegio Odontológico Colombiano, sede Santiago de Cali, respecto a los patrones por los que actualmente se rige el Colegio Odontológico Colombiano.

#### **1.4 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

Existe una diferencia entre los valores transversales de la arcada superior de los estudiantes del Colegio Odontológico Colombiano y los valores de la población europea y norteamericana?

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 DESARROLLO DENTARIO PRENATAL (ARB)

Es importante estudiar los patrones de la morfología desde su formación embrionaria para el desarrollo del niño en crecimiento. La longitud del periodo morfogénico, desde la primera aparición del brote dentario hasta la erupción y oclusión funcional, no debe ser menospreciada.<sup>1</sup> En un estudio se encontró que las dimensiones craneales, faciales e intrabucales están estrechamente relacionados con el estado nutricional de la persona.<sup>2</sup>

La evolución de un diente determinado dentro de su arco dentario es realizada mejor con referencia a la regulación de desarrollo y función que se vaya a cumplir.

El desarrollo embrionario de dientes primarios y permanentes se realiza en cuatro estudios que son: iniciación, brote, corona y campana (figura 1).<sup>1</sup>

Investigaciones preexistentes demostraron que la evolución de los maxilares y los dientes ha sido un proceso de millones de años durante los cuales se formaron e individualizaron los maxilares y que la reducción en la fórmula dentaria no es un resultado evolutivo sino una adaptación.<sup>3</sup>

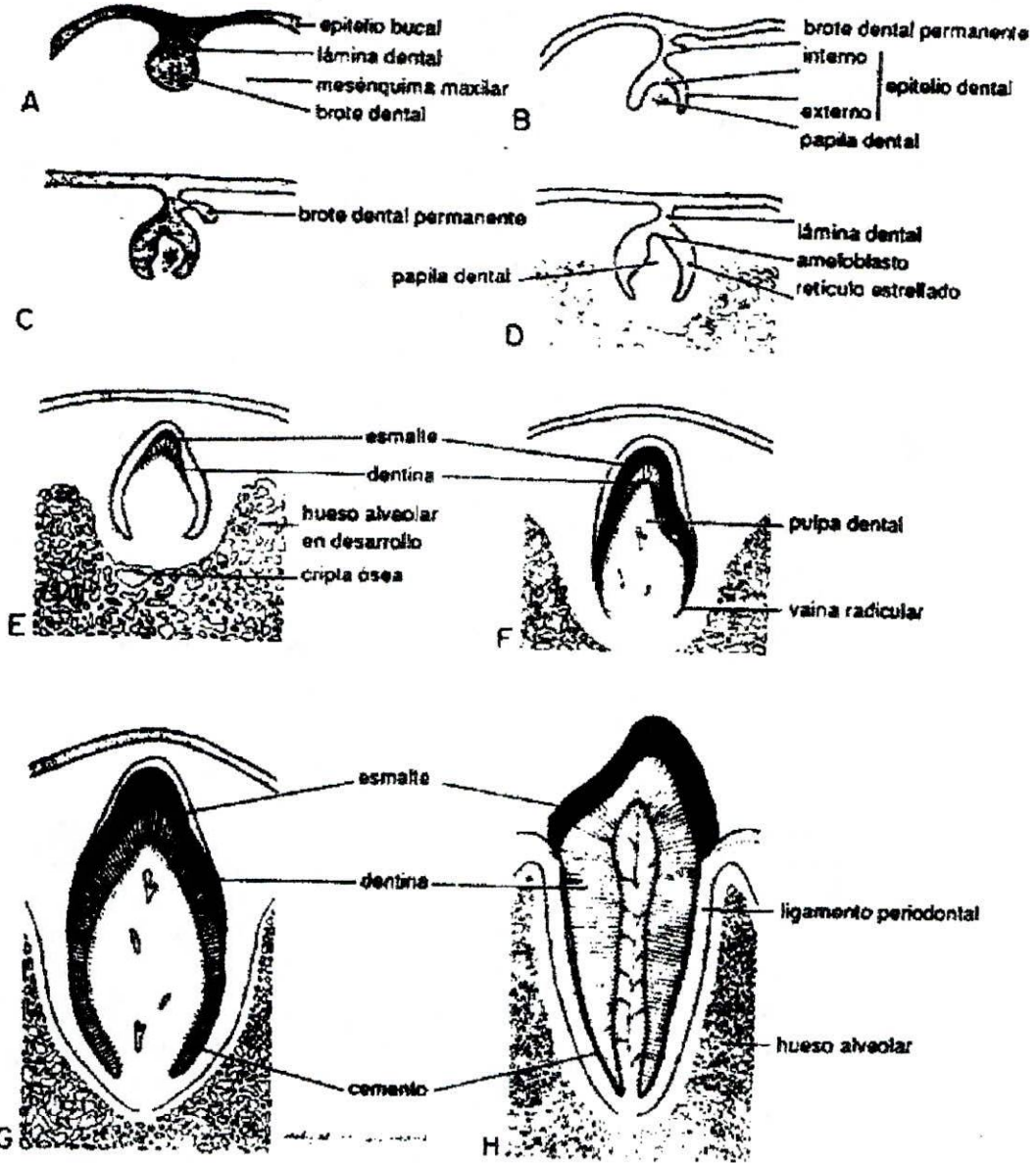
**2.1.1 Iniciación de la odontogénesis.** El primer signo de desarrollo dentario aparece tarde en la 3<sup>ra</sup> semana embrionaria cuando el recubrimiento epitelial de la cavidad bucal comienza a aumentar de espesor en amplias zonas. Este engrosamiento es originado desde la profundidad dentro del tejido conectivo especializado, debajo del recubrimiento bucal. Los espesamientos epiteliales ocurren en los bordes inferolaterales de los arcos dentales superiores y en los bordes superolaterales de los arcos mandibulares, donde los dos se unen para formar los bordes laterales de la boca.<sup>4</sup>

A las 6 semanas aparecen 2 tejidos odontogénicos maxilares más hacia delante y son adicionales. Estas 4 zonas odontogénicas maxilares formarán una lámina dental continua y las 2 zonas mandibulares se fusionarán en la línea media. Todos formarán los arcos epiteliales en forma de C. Por lo tanto los dientes comenzarán la invaginación de la lámina dental en el mesenquima subyacente, ubicadas estratégicamente a lo largo del borde libre de cada arco.

Se empezarán entonces los cambios morfológicos en la lámina dental a las 6 semanas en el útero y continuará más allá del nacimiento hasta el 4 o 5 año, desencadenando así 3 factores importantes:

1. Iniciación de dentición primaria en el 2do mes en el útero
2. Iniciación de dentición permanente por crecimiento en los tejidos conectivos que los rodean, del extremo distal libre de la lámina dental dando origen a la lámina sucesional
3. La lámina dental se elonga por distal del 2do molar temporal dando origen también a la formación de los gérmenes permanentes. El 1er molar permanente inicia a los 4 meses en útero, 2do molar permanente al primer año, y para el tercer molar 4-5 años.

Figura 1. Estadios tempranos de la formación dentaria (edades aproximadas)



A. 8 semanas. B. 10 semanas, C. 12 semanas, D. 4 meses, E. 6 meses, F. 8 meses G/H periodos de erupción posnatal.

**2.1.1.1 Estadio de Brote.** La lámina dental mostrará actividad micótica en sitios específicos produciendo brotes dentarios en forma de botón (dientes primarios), brotando así: A la séptima semana (primeros brotes) serán los inferiores anteriores. En la octava semana ya todos están presentes.

**2.1.1.2 Estadio de Casquete.** Ya finalizando la octava semana aparece una concavidad en la superficie de brote, esta es llamada casquete. En este estadio se formarán las partes esenciales del diente (esmalte, papila dental, folículo dental, que colectivamente es llamado germen dentario)<sup>5</sup>

**2.1.1.3 Estadio de Campana.** Este estadio representa el agrandamiento del tamaño total del germen dentario y la profundización de su superficie. En el agrandamiento del germen se produce el desarrollo del esmalte, la dentina, y que estos tejidos son la clave importante en el desarrollo de la raíz

**2.1.2 Patrones de Secuencia.** Los brotes de dientes temporales se diferencian en el estadio de casquete y campana a velocidades que manifiestan patrones de secuencia reconocibles o polimorfismos. En las variaciones de secuencia embrionario pueden ser los antecedentes prenatales de polimorfismos de secuencia en las denticiones posnatales como por ejemplo:

a. Posnatalmente los incisivos inferiores tienden a erupcionar más temprano que sus antagonistas superiores.

En el embrión, lo gérmenes dentarios primarios antagonistas suelen estar en el mismo estadio de maduración.

b. En el desarrollo dentario posnatal hay un gradiente de distancia de correlaciones de tamaño coronario; los dientes más cercanos dentro de un cuadrante maxilar muestran correlaciones más elevadas en el tamaño de los coronas que los dientes ampliamente separados.

c. En la calcificación y erupción de los dientes permanentes, excepto 3 molares, los niños están adelantados; en los dientes primarios los varones van un poco más adelante.<sup>6</sup>

## 2.2 PATRONES ESPACIALES

**2.2.1 Forma de Arco.** El arco dentario humano posnatal es descrito como una curva catenaria. El arco prenatal cambia su forma; a las 6-8 semanas está aplanado anteriorposteriormente para el estadio de campana de los gérmenes, el segmento anterior del arco se ha elongado y se acerca a la catenaria a comienzos del 4to. mes.

**2.2.2 Separaciones.** La separación interdientaria posnatal es relativamente constante. Dentro del arco anterior hay solo un ligero aumento en la separación interdientaria; en ambos maxilares los espacios posteriores muestran disminuciones durante este periodo.

Por lo tanto mientras los maxilares están aumentando en tamaño absoluto; el tejido interdientario no se mantiene al ritmo con los incrementos en el tamaño dentario posterior.

**2.2.3 Campos.** Se define un campo dentario como el germen dentario junto con el espacio mesial y distal a él, dentro del arco. Cuando el diente atraviesa su estadio de casquete del desarrollo, las variaciones son discernibles con suficiente regularidad para ser considerados patrones estables de polimorfismos que involucran relaciones estructurales o espaciales con el tiempo.<sup>7</sup>

## 2.3 LA BOCA DEL NEONATO

La boca del neonato no tiene dientes, la relación de las almohadillas gingivales neonatales es un pobre indicador de las futuras relaciones oclusales dentarias. En recién nacidos es donde se presenta la mayor parte del crecimiento y desarrollo dado por la transformación primitiva de los maxilares. Este crecimiento continua en menor proporción en las siguientes etapas del desarrollo hasta llegar a la edad adulta.<sup>8</sup>

## 2.4 DESARROLLO DE LOS DIENTES PRIMARIOS

**2.4.1 Calcificación.** Secuencia calcificación de los dientes primarios: incisivos centrales (14 semanas), primeros molares (15 % semanas), incisivos laterales (16 semanas), caninos (17 semanas) y segundos molares (18 semanas). El control genético es ejercido en alguna manera sobre la morfología coronaria, velocidad y secuencia de crecimiento, patrón de calcificación X contenido mineral.

**2.4.2 Erupción.** Es el movimiento de los dientes hacia la oclusión. No hay diferencias sexuales significativas en dientes primarios. No hay diferencia entre los dientes izquierdos y derechos. En un principio, los varones preceden a las niñas en el número total de dientes erupcionados hasta los 15 meses, después las niñas los sobrepasan y permanecen adelante hasta completar la erupción primaria. Los niños negros completan la salida antes que blancos. La erupción está relacionada con altura, peso y circunferencia de la cabeza<sup>9</sup>

Existen estudios que pretenden demostrar que la edad adecuada para diagnosticar las malformaciones es de los 4 a los 7 años, siendo estos útiles para determinar tratamientos preventivos, correctivos o interceptivo.<sup>10</sup>

### 2.4.3 Desarrollo de la erupción primaria

**2.4.3.1 Consideraciones neuromusculares.** Esta es importante en el desarrollo de la oclusión primaria. La articulación comienza en secuencia, comenzando en la parte anterior a medida que erupcionan los incisivos. Hay menos variabilidad en las relaciones oclusales primarias que permanentes.

En primarios se establece durante periodos de rápida adaptación del desarrollo y los dientes son guiados a su posición oclusal por la matriz funcional de los músculos durante el crecimiento esqueletofacial. Cuando los dientes han erupcionado y los músculos están funcionando, el arco es alterado a medida que se forman los dientes primarios, los procesos alveolares se desarrollan verticalmente y el espacio intermaxilar anterior se pierde en la mayoría de los niños.<sup>11</sup>

Luego de analizar una muestra de personas, con desarrollo completo de su fisionomía, se comprobó que la posición tanto del maxilar como de la mandíbula, esta directamente afectada con la dirección del vector de algunos músculos como el masetero.<sup>12</sup>

En un estudio realizado se demostró que el desarrollo en conjunto de la estructura cráneo-facial es determinante influida por las costumbres y hábitos de las personas.<sup>13</sup>

**2.4.3.2 Arcos dentarios primarios.** La mayoría de estos arcos son ovoides, hay separación intendentaria más amplia en anteriores de mesial de caninos superiores, y distal de los caninos inferiores, denominados espacios de primate.

Al nacer los arcos primarios son anchos para contener los incisivos. La lengua es importante en los arcos porque los dientes primarios son moldeados alrededor de ellos.

La parte anterior de los arcos aumenta ligeramente desde el nacimiento a los 12 meses y cambia muy poco después.

El ancho de la bóveda palatina aumenta desde el nacimiento hasta casi los 12 meses y queda relativamente constante hasta los 2 años. Los diámetros de los arcos posteriores aumentan más que los anteriores.<sup>14</sup>

Se han encontrado diferencias significativas en las maloclusiones entre preescolares de raza negra y blanca.<sup>15</sup>

## 2.5 DESARROLLO DE LOS DIENTES PERMANENTES

**2.5.1 Calcificación.** Su estudio radiográfico es el más práctico. Nolla dividió el desarrollo de cada diente en diez estadios, de los cuales los más importantes son: el estadio 2 (calcificación inicial) y el estadio 6 (época en que la mayoría de los dientes inicia movimientos eruptivos).

Los dientes permanentes de las niñas se calcifican más rápido que los de los niños, diferencias en sexo que son menores en el desarrollo óseo.

En cuanto a calcificación aún no se han publicado estudios definitivos de diferencias raciales y socioeconómicas las cuales deben existir.<sup>16</sup>

**2.5.2 Erupción.** Interrelaciones entre calcificación y erupción:

La erupción es el proceso de desarrollo que mueve un diente desde su posición en la cripta por el proceso alveolar a la cavidad bucal y la oclusión con su antagonista, durante esta: el diente primario se reabsorbe, la raíz del permanente se alarga, el proceso alveolar aumenta en altura y el diente permanente se mueve en el hueso, estos procesos interrelacionados son independientes.

La erupción de dientes permanentes comienza luego de completarse su corona, luego de alcanzar la cresta alveolar y de llegar al margen alveolar alcanzan oclusión, meses después las raíces se completan.

"Época de erupción" : cuando aparecen los dientes en cavidad oral, se ha sugerido que la elongación radicular podría ser considerada como un resultado de la erupción y no como una de sus causas.<sup>17</sup>

En un estudio realizado para determinar los hábitos deformantes en escolares de 6 a 11 años, se selecciono una muestra de 270 niños en los cuales se concluyo que los hábitos deformantes que presentan un mayor porcentaje son succión del tetero, succión digital, respiración bucal y deglución infantil.<sup>18</sup>

Vale la pena mencionar que se realizo un estudio en niños de 5 a 15 años en el Valle de Cauca donde se concluyo que la dieta es un factor determinante en la presencia de caries que posteriormente influye en la población infantil por perdida de espacio en la arcada.<sup>19</sup>

Hallar datos de normalidad de la dimensión mesio distal de dientes temporales y permanentes es muy importante pues es un gran aporte que revela que no hay variables como lo es en el estudio que se realizo sobre 267 niños con dentición mixta.<sup>20</sup>

En casos de impactación de los incisivos centrales en el maxilar superior, es recomendable realizar un tratamiento temprano, por medio de la extrusión ortodontica para no alterar la dimensión del maxilar.<sup>21</sup>

## 2.6 TIPOS DE ARCADAS

**2.6.1 Arcadas Temporarias.** Se puede observar que una arcada recién erupcionada presenta una forma circular, al igual que la mayoría de elementos de un niño. Los bordes y superficies oclusales están en un mismo plano. Encontramos también que existe una línea perimétrica infantil. En la arcada superior, este triángulo tiene su vértice en el punto incisivo y su base en la parte media cervicolingual de los segundos molares:

En la arcada inferior el vértice corresponde al punto dentario incisivo inferior y la base es el límite distal de la arcada. El ancho máximo de la arcada superior corresponde a la mitad de la distancia bicigomática ósea. El largo de la arcada corresponde a la mitad de la profundidad racial, siendo la

profundidad facial, la línea que va desde el punto incisivo hasta la línea que une los dos conductos auditivos.<sup>22</sup>

Es importante saber que la forma y el tamaño de las arcadas temporarias depende notablemente del estado nutricional en que se encuentre el niño.<sup>23</sup>

Se determina que este estudio que fue hecho en pacientes de raza negra y blanca es un estudio comparativo de la dimensión de los arcos y los dientes en esta raza. En la muestra de pacientes negros se obtuvo un diámetro más largo en sentido mesiodistal y un perímetro de arco dental más largo que la muestra de raza blanca. Se demostró entonces que en los pacientes de razas negra, tienen los caninos primero y segundos premolares y primer molar, en sentido mesiodistal, más anchos que la gente de raza blanca. También se comprobó que en los incisivos no hay mayor diferencia, al igual que los ángulos MP-SN.

También se encontraron diferencias en el parámetro esquelético mostraron ángulos más largos MP-SN al igual que un incremento en la raza negra. Mientras que en la raza blanca se comprobó que existe más tendencia al apiñamiento que en la raza negra.<sup>24</sup>

**2.6.2 Arcadas Mixtas.** Comprendidas entre la erupción del primer molar permanente, a los 6 años hasta los 12 años con la caída de los temporales. Este período podemos dividirlo en dos partes:  
1°. De los 6 a 8 años con la aparición de los molares en la parte posterior y la aparición de los incisivos por delante, formando así una zona de sostén dada por los caninos y molares deciduos.

2°. De los 9 a los 12 años cuando los incisivos y molares sostienen la oclusión para que se dé el recambio de los caninos y molares deciduos.

De esta manera con la evolución y normal orientación de los incisivos y de los segundos molares se establece la curva de oclusión de Spee.<sup>25</sup>

**2.6.3 Arcadas Permanentes.** En esta etapa el crecimiento de los maxilares se da en sentido antero-posterior para ofrecer ubicación al tercer molar, el cual erupciona aproximadamente entre los 18 y 20 años cerrando la etapa de crecimiento esquelético. En esta etapa la arcada toma una forma oval y en algunos casos presentan algunas variaciones.

Las dimensiones de las arcadas están directamente relacionadas con la forma y tamaño de la cara, así los dolicocefálicos presentan arcadas alargadas y los branquicefálicos arcadas más anchas.

Hay que tener en cuenta que las dimensiones longitudinales y las formas del arco no presentan ningún cambio.<sup>27</sup>

## 2.7 CAMBIOS DIMENSIONALES EN LOS ARCOS DENTARIOS

El tamaño y la forma de los arcos están determinados al principio por el esqueleto cartilaginoso del maxilar y la mandíbula fetal. Luego se desarrolla una estrecha relación entre los gérmenes dentarios y los huesos maxilares en crecimiento, pero el tamaño del arco no correlaciona bien con los tamaños de los dientes contenidos en él.

Las dimensiones del arco habitualmente medidas son

**2.7.1 Ancho.** Se deben tener en cuenta 3 hechos importantes:

a. El incremento dimensional en ancho involucra casi totalmente el crecimiento de proceso alveolar, ya que hay poco aumento en el ancho esquelético en esta época y contribuye poco al cambio de arco.

b. Existen diferencias significativas clínicamente importantes en la magnitud y manera de los cambios en ancho en el maxilar superior y en la mandíbula.

Los incrementos del ancho se correlacionan mucho en el crecimiento vertical del proceso alveolar, los procesos alveolares superiores divergen, mientras que los mandibulares son más paralelos.

c. Los aumentos del arco están estrechamente relacionados con los eventos de desarrollo dentario, menos a los del crecimiento esquelético total mediados, endocrinológicamente como el brote adolescente en estatura.

Como resultado directo, los aumentos de los anchos en el maxilar superior son más grandes y pueden ser más.<sup>28</sup>

Dentro de los diferentes síndromes o anomalías descritas actualmente podemos encontrar cambios en el ancho de la arcada, lo anterior sustentado por un estudio en un grupo de niños con retraso de crecimiento constitucional.<sup>29</sup>

La anchura maxilar y mandibular es estudiada actualmente y por ello se ha descrito un método quirúrgico de implantes el cual puede ser un tratamiento útil.<sup>30</sup>

**2.7.2 Longitud o profundidad.** La longitud del arco se mide en la línea media, desde un punto a mitad de distancia entre los incisivos centrales hasta una tangente que toca las caras distales de los 2dos molares primarios, o los segundo premolares.

Hay un estudio realizado en Colombia que nos revela que existen diferencias en los grupos raciales.<sup>31</sup>

**2.7.3 Circunferencia o perímetro.** La más importante de las dimensiones, que se mide desde la cara distal del segundo molar primario (o cara mesial del 1er molar permanente) alrededor del arco sobre los puntos de contacto y bordes incisales, en una curva suave, hasta la cara distal del segundo molar primario (o 1er molar permanente) del lado opuesto.

Se ve un amplio margen de variabilidad en los incrementos circunferenciales, y los perímetros inferior y superior se comparan de manera un tanto diferente.

La reducción en la circunferencia del arco mandibular durante la dentición transicional y comienzos de la adolescencia es el resultado de: el corrimiento mesial tardío de los primeros molares permanentes a medida que el espacio extra es ocupado.

- La tendencia al corrimiento mesial de los dientes posteriores durante toda la vida.
- Leves cantidades de desgaste interproximal de los dientes
- Ubicación lingual de los incisivos como resultado del crecimiento diferencial mandibulomaxilar.

Brevemente algunos creen tan firmemente que los 3ros molares son responsables del apiñamiento incisivo y recomiendan la eliminación profiláctica durante su desarrollo temprano antes que puedan perturbar el alineamiento del arco o arruinar los resultados del tratamiento ortodóntico.<sup>32,33,34</sup> Todavía no hay una prueba importante para apoyar la idea que los 3ros molares son una causa primaria del apiñamiento.

En resumen el perímetro del arco mandibular muestra gran variabilidad en su extensa disminución durante el desarrollo natural. Su variación causada por diferencias en el patrón esquelético, sexo, experiencia de caries.<sup>35</sup>

El arco superior, la muy marcada diferencia en la angulación de los incisivos permanentes superiores, comparada con la de los primarios, a los mayores aumentos en ancho probablemente explican la

tendencia a preservar la circunferencia en el maxilar superior, aún cuando los molares permanentes se están corriendo hacia mesial fácilmente modificados en el tratamiento.

Son muchos los estudios realizados en donde proponen una alternativa a los cambios dimensionales en los arcos dentales.<sup>36,37,38,39,40,41,42,43</sup>

## **2.8 MEDIOS DE DIAGNÓSTICO. ANÁLISIS DE MODELOS Y OCLUSOGRAMA**

**2.8.1 Estudio de Modelos.** El diagnóstico ortodóntico se basa en el análisis directo del paciente para identificar características de la oclusión la cara y el funcionalismo estomatognatico junto con otros registros que complementan el análisis para la clínica ortodóntica actual: los modelos de estudio, las radiografías intraorales de ambos maxilares y la teleradiografía lateral de cráneo. En aras de examinar al paciente y tomar estos registros, se analizan los modelos y radiografías comparando los datos extraídos de los registros con la boca del paciente y así establecer el diagnóstico y el plan de tratamiento apropiado.

### **Análisis Individual de Cada Arcada Dentaria**

Se examina cada una de las arcadas dentarias, analizando la forma del arco, y la posición de las diferentes piezas en el plano anteroposterior y transversal.

#### **Forma de la Arcada**

En el análisis de la morfología del arco dentario se valora la disposición curva del hueso alveolar y la forma del hueso basi o base ósea apical lo que se denomina apófisis alveolar.

El diente hace erupción con su hueso circundante que forma el alveolo, cuando este cae o se extrae, se pierde el hueso alveolar quedando la base alveolar de soporte situada a nivel de los ápices dentarios y el resto del cuerpo maxilar y mandibular constituyendo la base apical.

El arco dentario está implantado en el hueso alveolar, la base ósea apical o hueso basal es la zona maxilar o mandibular que no depende de la presencia o ausencia de dientes.<sup>44</sup>

Se distinguen 2 áreas topográficas en íntimo contacto cuya morfología y volumen pueden estar relacionadas. El hueso alveolar está sujeto a influencias ambientales que afectan su tamaño forma y volumen; el hueso basal viene genéticamente determinado y está menos afectado por el funcionalismo dentario ó el medio ambiente estomatognático por esto al analizar la forma del arco se diferencian 3 aspectos: el tipo de arco dentoalveolar; su armonía o simetría y la relación topográfica y volumétrica entre el arco alveolar y el hueso basal del maxilar o de la mandíbula.<sup>45</sup>

1. Normalmente la forma del arco refleja el biotipo del individuo, la arcada cuadrada es propia de tipos atléticos y la forma de la cara expresa la configuración general ancho y musculado. La arcada ovoidea propia de individuos asténicos de cara y cuerpo alargados, hipotónicos y longilíneos. El tipo de arco está coordinado con la silueta y la forma somática. Un braquicefálico de cara ancha y cuadrada sea estrecho y punteagudo influye algún factor ambiental determinando el cambio de forma. Lo que tiene importancia diagnóstica y terapéutica.

2. El arco dentario debe tener una irregularidad bilateral con ambas hemiarquadas simétricas curvadas y a una distancia equivalente. Cualquier irregularidad o asimetría morfológica es señal de algún agente causal que ha provocado la contracción, expansión o asimetría de la curva del arco dentario.

3. La arcada dentaria normalmente está implantada sobre la base ósea maxilar con una relación simétrica y armónica. Se observan maloclusiones en las que la forma del arco difiere en su configuración transversal y sagital de la forma del arco basal, la arcada dentaria aparece comprimida o

dilatada con respecto a la base ósea apical. Se analizan las relaciones entre el tamaño de la base apical y la del arco dentario. El hueso base volumétricamente insuficiente cuando el conjunto del tamaño mesiodistal de todas las piezas dentarias está desproporcionado con el volumen de la base ósea de soporte.<sup>46</sup>

Teniendo en cuenta que la literatura se a basado en estudios de regiones alejadas, diferentes países han elaborado parámetros para su población.<sup>47,48</sup>

**2.8.1.1 Índice Incisivos (Superiores).** El índice incisivo se calcula teniendo en cuenta la suma de los diámetros mesodistales de los 4 incisivos superiores. Se determina la anchura mesiodistal máxima a nivel de cada uno y después se suman los valores obtenidos, dicha suma es de 32 mm, los incisivos pueden ser considerados normales, si es mayor macrodoncia, si es menor microdoncia.<sup>49</sup>

**2.8.1.2 Incisivos Inferiores.** Se mide igual que los superiores, la suma de estos es muy útil ya que por lo general brotan antes que los 4 superiores y lo permiten calcular aproximadamente el diámetro de los superiores si estos no han brotado. Para ellos se aplicará la fórmula siguiente de P. Tonn:

$$\text{INCISIVOS SUPERIORES} = \frac{\text{INCISIVOS INFERIORES} - 4}{5} + 0.5 \times 5$$

No solamente realizamos el cálculo del valor de los incisivos superiores si no que se puede calcular también el de los caninos y el del primero y segundo bicúspides.<sup>50</sup>

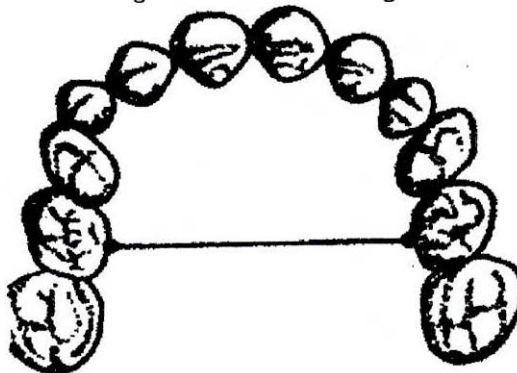
## 2.8.2 Anchura Maxilomandibular

**2.8.2.1 Dentición Temporal** En la dentición temporal puede medirse la anchura transversal de las arcadas que indican si el desarrollo del maxilar es normal, deficiente, (micrognatismo) o aumentado (macrognatismo).<sup>51</sup>

1. Anchura Maxilar. Para el maxilar existen 2 posibilidades:

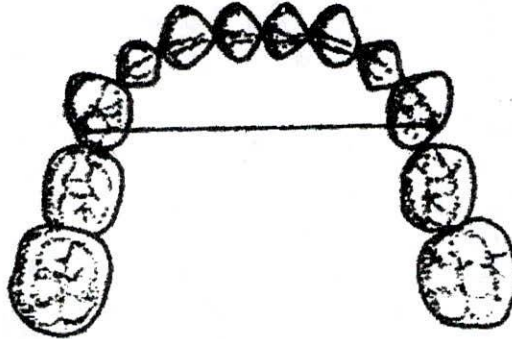
a) Método de Bogue. Se refiere a la distancia mínima que debe existir entre las superficies palatinas de los segundos molares temporales, la cual se estima en 30 milímetros. Sí la anchura fuera menor puede hablarse de micrognatismo, y si fuera mayor, de macrognatismo transversal. Esta medición estará muy influenciada por la posición dentaria, lo cual ha de ser tenido en cuenta.<sup>52</sup> (Figura 2).

Figura 2. Método de Bogue



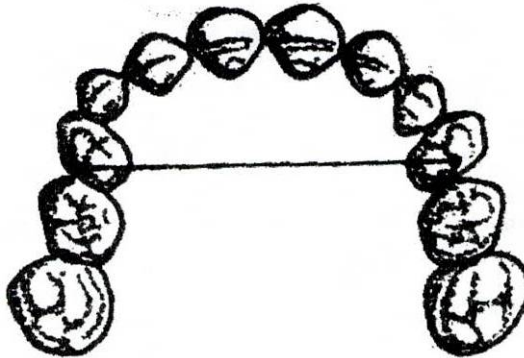
b) La anchura del maxilar superior también puede ser medida desde la fosa distal de la fisura transversal del primer molar temporal. (Figura 3)

Figura 3. Anchura maxilar



2. Anchura Mandibular. La anchura mandibular puede medirse entre las cimas de las cúspides distovestibulares del primer molar temporal.<sup>53</sup>(Figura 4)

Figura 4. Anchura mandibular



**2.8.2.2 Dentición permanente.** Una medida que puede ser empleada en la dentición permanente es la utilizada por Pedro Mayoral Carpintero durante su etapa de catedrático, esta toma las distancias entre los primeros y segundos bicúspides, así como entre los primeros molares, siempre a nivel de las fosas centrales los datos aportados son los siguientes:

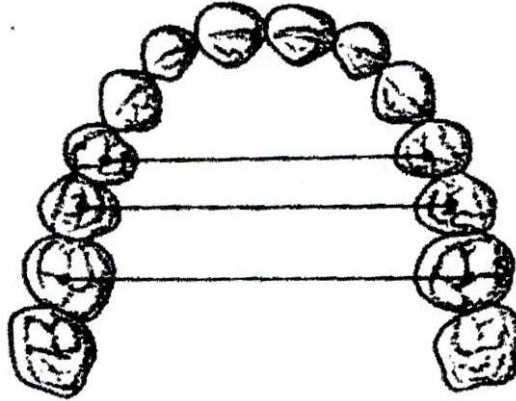
$$14 - 24 = 35 \text{ mm}$$

$$15 - 25 = 41 \text{ mm}$$

$$16 - 26 = 47 \text{ mm}$$

Mide el diámetro transversal del paladar y señala la presencia de normalidad, micrognatismo o macrognatismo transversal. (Figura 5)

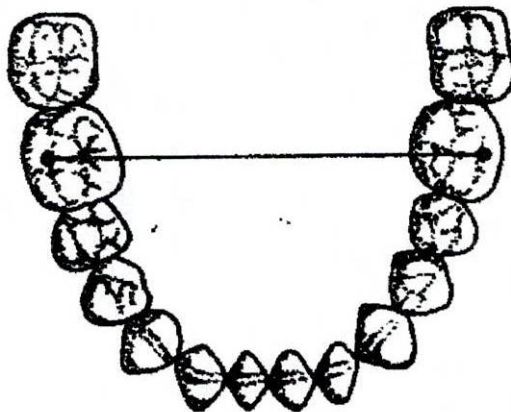
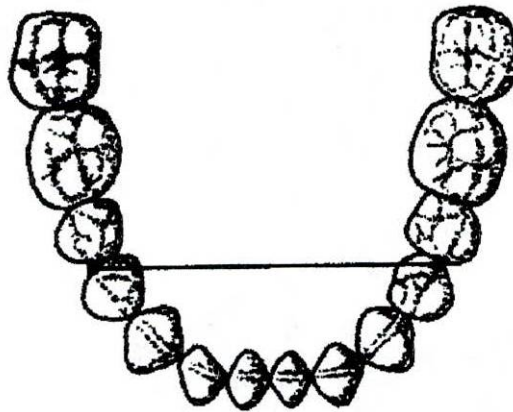
Figura 5. Dentición permanente



En la dentición permanente también puede ser medidos los diámetros transversales a nivel de la mandíbula. La anchura anterior se medirá a nivel de los puntos de contacto entre los primeros y segundos premolares. (figura 6)

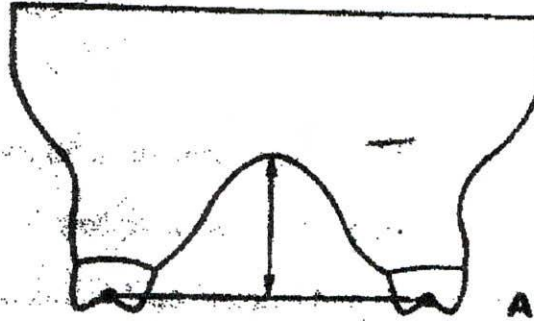
Mientras que la posterior se mide entre las cúspides medias de los primeros molares inferiores.<sup>54</sup> (figura 6)

Figura 6. Diámetros Transversales



**2.8.3 Profundidad de la bóveda palatina.** Esta puede ser medida con el compás tridimensional de Korkhaus o colocando una regla a nivel de las superficies oclusales de los molares y midiendo la altura desde la bóveda hasta dicha regla. (Figura 7)

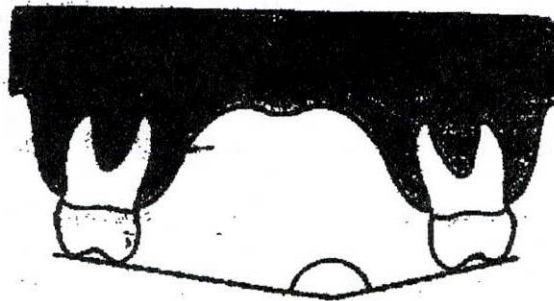
Figura 7. Profundidad de la bóveda palatina



Medición de la inclinación de los molares

Según McNamara (1993), la inclinación de los primeros molares superiores se realiza mediante la medición del ángulo de intersección entre dos tangentes trazadas entre las cúspides mesiobucales y mesiolinguales de los primeros molares superiores. Una angulación menor de 180° grados indica una inclinación bucal de los molares mientras que una angulación mayor de 180° grados será indicio de una inclinación lingual. <sup>55</sup> (Figura 8)

Figura 8. Inclinación de los primeros molares



**2.8.4 Método de Moyers** El propósito del análisis de la dentición transicional es evaluar la cantidad de espacio disponible en el arco para los dientes permanentes de reemplazo y los ajustes dentarios necesarios. Tres factores han de ser tenidos en cuenta para completar dicho análisis:

1. Tamaño de todos los dientes
2. Perímetro del arco
3. Los cambios esperados en el perímetro que pueden ocurrir con el crecimiento.

El método de Moyers se fundamenta en los sistemas en que el conocimiento de los diámetros de caninos y premolares no brotados se basan en el conocimiento de los tamaños de dientes ya que lo han hecho.

Según su autor tiene las siguientes ventajas:

- a) Error sistemático mínimo
- b) Es fiable tanto si lo realiza un experto como un principiante
- c) No es necesario mucho tiempo
- d) No requiere equipo especial o proyecciones radiográficas
- e) Se realiza mejor sobre modelos, pero también puede llevarse a cabo en la boca directamente.
- f) Pueden usarse en ambas arcadas dentarias.

El grupo dentario de elección para el cálculo es el de los incisivos inferiores por la facilidad con que puede realizarse y porque, como señalaremos anteriormente, son los primeros en brotar.<sup>56</sup>

#### 2.8.4.1 Arcada inferior

1. Se miden los diámetros mesiodistales de los cuatro incisivos anteroinferiores
2. Se suman los diámetros de los incisivos central y lateral de un lado y se coloca la cantidad resultante en el pie de rey
3. Se coloca una punta del mismo en la línea media y se lleva la otra punta hacia distal, haciendo una marca.  
Este punto nos indicará el lugar donde quedaría localizada la cara distal del incisivo lateral.
4. Se mide la distancia entre la marca realizada en el modelo y una línea tangente sobre la cara mesial del primer molar permanente. Esta resulta el espacio de que disponemos para alojar el canino y los bicuspídes de ese lado.
5. ahora debemos hacer el cálculo de cuanto medirán el canino y los bicuspídes (primero y segundo, que no han brotado todavía). Para hacer tal predicción se utiliza la tabla de probabilidad.

En la línea superior de la tabla aparecen valores que representan las sumas de los cuatro incisivos inferiores desde 19.5 hasta 25.5.

Moyers recomienda tomar el 75% lo que nos llevaría a 20.8 milímetros. De esta manera hay un margen a favor del apiñamiento.<sup>57</sup>

Cuando se contrarreste el dato del espacio disponible con el de la tabla se hallará la discrepancia positiva o negativa.<sup>58</sup>

**2.8.4.2 Arcada superior.** El procedimiento es similar al de la arcada inferior. Solo que para hacer el cálculo de los diámetros de los caninos y de los bicuspídes se utilizan los correspondientes a los incisivos inferiores.<sup>59</sup>

En la historia clínica existen los espacios necesarios para ubicar los valores de las mediciones de cada diente. Si es en dentición mixta, se anotan los diámetros de los cuatro incisivos inferiores y de los superiores en sus respectivas casillas. Al anotar los diámetros de los caninos y de los bicuspídes, se hace siguiendo la tabla de probabilidad, que es la cifra que anotamos. A continuación se anota el espacio disponible que se mide con el pie de rey desde la cresta incisiva central hacia el canino y desde esta hasta la mesial del primer molar inferior de un lado. En el lado opuesto igual y en la arcada superior, hasta hallar los totales.

**2.8.5 Método de Moyers modificado.** También podemos utilizar un método más corto siguiendo el procedimiento descrito al principio pero hallando la discrepancia directa. Se suman los diámetros de los incisivos central y lateral y se traslada al modelo, se transporta al pie de rey la cifra de la predicción según tabla de probabilidades y se coloca una punta del mismo en la marca realizada previamente en el modelo en la zona del canino y la otra la dirigimos hacia distal haciendo una segunda marca en el modelo. Si la marca es mesial, a la línea mesial del primer molar inferior, se mide la distancia entre la

marca y la línea y se anota con signo positivo. Si, por el contrario, la punta de pie de rey ha marcado distal a la línea mesial del primer molar, se medirá igualmente desde la marca a la línea, pero se anotará con signo negativo.

Con este procedimiento se calcula la discrepancia de cada hemiarcada, precediéndose a la suma si se desea hallar el total de la arcada completa, ya sea la superior o la inferior.

Calcular el hueso disponible midiendo vestibularmente desde la línea media de una arcada, hasta la cima de la cresta distal al incisivo lateral. Desde este punto hasta mesial del molar correspondiente. Repetimos la operación en la otra hemiarcada que al sumarla con el valor obtenido en la opuesta, nos dará hueso disponible total de la arcada.

La suma de esta cifra con la suma total de todos los dientes mesiales a los molares o la suma desde los incisivos más el valor calculado para caninos y bicuspídes según la tabla dará la discrepancia total hueso-diente. De igual manera en la arcada opuesta.<sup>60</sup>

### **2.8.6 Método de Rees**

1. La base apical superior (BAS) es 3mm mayor que el tamaño de dientes superiores (DS)
2. La base apical inferior (BAI) es 5mm mayor que el tamaño de los dientes inferiores (DI)
3. La base apical superior es 6mm mayor que el tamaño de la base apical inferior
4. Los dientes superiores son 8mm mayores que el tamaño de los dientes inferiores.

Se plantea que cuando la discrepancia de las bases apicales es de 0-3 mms el caso se encuentra en el límite y deben valorarse otras características del mismo sobre la posibilidad de resolverlo con la extracción o sin esta. Cuando la discrepancia pasa de los tres milímetros se impone la extracción y entonces debe valorarse que dientes deben extraerse.

Cuando la discrepancia es menor se eligen los segundos bicuspídes y cuando es mayor los primeros.

Existe una complementación entre los métodos de Moyers y Rees, ya que esta último es efectivo en los casos de prognatismo dentoalveolar y el primero en los de apiñamiento.<sup>61</sup>

**2.8.7 Índice de Bolton.** Cuenta con dos variables:

**2.8.7.1 índice total.** En este se procede a la medición de los dientes inferiores desde el primer molar permanente de un lado al del opuesto. Se suman los 12 dientes superiores. Y el total inferior se divide entre el total superior y se multiplica por 100. índice promedio es de 91.3 mms.

**2.8.7.2 Índice Parcial.** Se utilizan los seis dientes anteriores superiores e inferiores para los cuales el índice es de 77.2 mms.<sup>62</sup>

En un estudio realizado sobre las causas de diastemas de la línea media se subraya el índice de Bolton como método diagnóstico importante para llegar a un plan de tratamiento apropiado.<sup>63</sup> Y un estudio en Cuba confirma que los valores normales del Índice de Bolton coinciden con una muestra de 49 personas tomada en un hospital de dicho país.<sup>64</sup>

**2.8.8 Método de Tanaka-Jhonston.** Se miden los diámetros de los seis dientes anteriores inferiores y dividirlo por dos.

Al valor hallado se le suman 10.5 mms para calcular diámetros de caninos y premolares inferiores y 11 mms para hallar el de caninos y premolares superiores.<sup>65</sup>

**2.8.9 Oclusograma.** Es la reproducción 1:1 de las superficies oclusales de los modelos sobre una superficie de acetato para trazados en el borde posterior de ambos modelos se hace una muesca para orientar los trazados.

Cuando hacemos ocluir ambos oclusogramas, se puede mover el superior sobre el inferior hasta hacer coincidir las marcas.

Se puede realizar por medio de las fotos tomadas de la cámara de Burstone que utiliza una caja de 4 x 5 pulgadas, una platina para los modelos, dos lamparas de luz de 375 vatios y una placa de fibra de vidrio.

Otro método utilizado es el de la maquina fotocopiadora pero producen una elongación del 10% no ofreciendo fiabilidad.

Según White el oclusograma puede ser valioso en cuatro aspectos<sup>66</sup> como son:

**2.8.10 Individualización en la forma de los arcos.** Este arco puede encontrarse mediante el dibujo de una línea a través de los puntos de contacto de todos los dientes, conectándolos a través de dichos puntos de contacto. La forma oclusal de cada diente puede ser trazada sobre su arco básico.<sup>67</sup>

**2.8.11 Medición de la discrepancia en la longitud de la arcada.** El oclusograma también permite el calculo de la discrepancia en la longitud de la arcada mediante la superposición del arco inferior idealizado y el original.

**2.8.12 Simulación oclusal.** El st up ha sido utilizado como simulador oclusal.<sup>68</sup>

**2.8.13 Índices de Pont.** Sirven para establecer el ancho de la arcada a nivel de los primeros premolares y de los primeros molares y lo establece por la suma del ancho mesio distal de los cuatro incisivos permanentes superiores por 100 y dividido por el ancho fosa a fosa de los primeros premolares o de los primeros molares.

Tabla 1. Indice de Pont y Korkhaus

TNN	SI	4 4	6 6	LO
20	27	33.5	42.5	16
20	28	35	44	16.5
22	29	36	45.3	17
22	30	37.5	46.8	17.5
23	31	39	48.4	18
23	32	40	50	18.5
24	33	41	51.5	19
24	34	43	53	19.5
25	35	44	54.5	20
26	36	45	56.2	21

Índice premolar:

$$\frac{\text{Suma diámetros mesio distales 4 inc. Perm. Sup} \times 100}{\text{Distancia interpremolar (primeros)}} = 80$$

Si hay más de 80, es igual a atresia, si hay menos de 80 es igual a diastolia.

Indice molar:

$$\frac{\text{Suma diámetros mesio-distales 4 inc. Perm. Sup.} \times 100}{\text{Distancia interpolar (primeros)}} = 64$$

**2.8.14 Índice de Izard.** Toma como referencia la anchura de los primeros molares y establece una fórmula, la anchura bicigomática menos de 10 mm (espesor partes blandas) dividido en dos es igual a la anchura bipolar.

Se demostró cómo las secciones de los arcos cónicos pueden ser usadas para las formas de los modelos de los arcos dentales. Aspectos de su forma como el radio y altura pueden determinarse fácilmente y hacer un acoplamiento con el centro del diente. El acoplamiento también se puede usar para ver si el diente está sobrepuesto en el arco ideal. Esta aplicación también demuestra cómo una población nos deja definir y hacer interferencia sobre un promedio de forma y con ayuda de los arcos de igual densidad para describir la variabilidad de las formas en la población.<sup>69</sup>

$$\frac{\text{Anchura bicigomática} - 10 \text{ mm}}{2} = \text{anchura bimolar}$$

Si la anchura bimolar es mayor que el resultado de la fórmula existen dilatación por el contrario si se da una situación inversa, es decir, el resultado de la fórmula es mayor que la anchura brindar existen comprensión.

Se determina que el análisis de modelos es un sistema confiable para determinar las medidas de arco dental. Por lo que es posible tener plena confianza en los datos que arrojará el estudio realizado por este grupo de investigación.

Además es claro que después de someter a un paciente a tratamiento de ortodoncia, se pudo concluir que los cambios obtenidos en el arco dental, son de relevancia mínima en la distancia intermolar e intercanina del mismo.<sup>70</sup>

### 3. DISEÑO METODOLÓGICO

Para la realización de este estudio se manejaron los siguientes materiales: cubetas metálicas perforadas, alginato, yeso de ortodoncia, regla milimetrada y compás de punta seca.

Una vez aprobada la investigación por el Comité de Ética del Colegio Odontológico Colombiano, según la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia y la Declaración de Helsinki, el cual otorgó la aprobación necesaria para que se realizara sin ninguna clase de contratiempo.

La metodología de trabajo consistió en la valoración de un grupo de alumnos del C.O.C. que cumplieron con los criterios de inclusión: relación maxilomandibular normal y rango de edad entre 20 a 35 años; y con los criterios de exclusión: presencia de ortopedia u ortodoncia, diastemas y prostodoncia fija y removible.

Después de la selección, se tomó impresiones en alginato tanto del maxilar como la de la mandíbula. Posteriormente, se realizó el correspondiente vaciado de las impresiones en yeso de ortodoncia, para obtener los modelos de estudio y así empezar con las mediciones.

El siguiente paso fue el proceso de calibración de tres operadores del grupo. La calibración se realizó a través del análisis de los resultados obtenidos a partir de 10 modelos de estudio. Las primeras medidas tomadas fueron: la distancia entre la fosa central del primer premolar superior derecho y el primer premolar superior izquierdo, identificado con la sigla (*PPM*). La segunda medida va de fosa central del segundo premolar superior derecho a fosa central del segundo premolar superior izquierdo (*SPM*), la tercera medida va de fosa central de primer molar superior derecho a fosa central del primer molar superior izquierdo (*M*).

Una vez realizadas las mediciones, fueron analizadas utilizando el coeficiente de correlación intraclase. El valor obtenido para los examinadores fue en promedio para *PPM* 0,950; para *SPM* 0,980; y para *M* 0,943. Los dos examinadores con los coeficientes más altos tomaron las medidas de todos los modelos.

#### 3.1 HIPÓTESIS

Existe una diferencia en el valor promedio de las dimensiones transversales de la arcada superior de los habitantes de la ciudad de Cali, con respecto a las dimensiones de la población europea y norteamericana.

#### 3.2 TIPO DE ESTUDIO

El estudio es descriptivo, prospectivo, analítico o explicativo.

#### 3.3 SUJETOS DE ESTUDIO

Estudiantes del Colegio Odontológico Colombiano de Cali.

**3.3.1 Población a estudiar.** Estudiantes del Colegio Odontológico Colombiano de Cali, que esté incluido en un rango de edad entre 20 y 25 años de edad, de sexo tanto masculino como femenino.

### **3.3.2 Criterios de inclusión**

**3.3.2.1** Que presente todos los dientes de la arcada superior como única excepción la ausencia de los terceros molares.

**3.3.2.2** Que la relación maxilo-mandibular sea óptima.

**3.3.2.3** Tener entre 20 y 35 años de edad

### **3.3.3 Criterios de exclusión**

**3.3.3.1** Que no haya presentado tratamiento de ortodoncia

**3.3.3.2** Que no haya presentado tratamiento de ortopedia

**3.3.3.3** Que no presente diastemas.

**3.3.3.4** Que no presente apiñamientos.

**3.3.3.5** Que no presente más de dos coronas en la arcada superior.

**3.3.3.6** Que no presente restauraciones interproximales en la arcada superior.

### **3.3.4 Criterios de discontinuación o retiro**

**3.3.4.1** Por voluntad propia del individuo

**3.3.4.2** En los casos en que se altere o dañe el modelo de estudio y el paciente se rehúse o esté incapacitado para tomarle nuevamente la impresión

## **3.4 CARACTERÍSTICAS A MEDIR**

- Dimensión transversal de la arcada superior

## **3.5 VARIABLES**

**3.5.1.1** Edad

**3.5.1.2** Sexo

**3.5.1.3** Distancia intercanina

**3.5.1.4** Distancia intermolar

**3.5.1.5** Distancia Interpremolar

**3.5.1.6** Perímetro de arco

### 3.6 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Cuando no se conoce la población, se utiliza muestreo aleatorio simple proporcional:

Formula:

$$1. n = \frac{Z^2 * p * q}{e^2}$$

Z: es el valor asociado a un nivel de confianza del 95% para una distribución normal (Z=1.96).

P: 0.095 es la proporción estimada de pacientes que cumplen con los criterios de inclusión en el estudio (obtenido por resultados de encuesta piloto).

$$q = 1 - P = 1 - 0.095 = 0.905$$

e = es el error de muestreo o error máximo permitido en relación al alejamiento del valor estimado y el parámetro poblacional: 0,1; que representa el 10%.

$$\text{Luego: } n = \frac{1.96^2 * 0.095 * 0.905}{0.1^2} = 34, \text{ entonces se necesita para el estudio como mínimo 34,}$$

para un nivel de confianza del 95% y un error de muestreo del 10%.

### 3.7 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

#### ENCUESTA

Encuesta N° _____	
1. NOMBRE _____	
APELLIDO _____	<b>LAS RESPUESTAS A ESTAS PREGUNTAS SON EXCLUSIVAS PARA EL ENCUESTADOR</b>  7. TERCEROS MOLARES PRESENTES EN BOCA SI <sup>5.1</sup> <input type="checkbox"/> NO <sup>5.2</sup> <input type="checkbox"/>  8. LONGITUD DE ARCO: <input type="text"/> mm  9. AMPLITUD DE ARCO <ul style="list-style-type: none"><li>• Distancia intercanina: <input type="text"/> mm</li><li>• Distancia intermolar: <input type="text"/> mm</li><li>• Distancia interpremolar: <input type="text"/> mm</li></ul> 10. PERÍMETRO DE ARCO: <input type="text"/> mm
2. DIRECCIÓN _____	
TELÉFONO _____	
3. EDAD <sup>3.1</sup> <input type="checkbox"/> AÑOS	
FECHA DE NACIMIENTO	
D <sup>3.2</sup> <input type="checkbox"/> M <sup>3.3</sup> <input type="checkbox"/> A <sup>3.4</sup> <input type="checkbox"/>	
4. SEXO M <sup>4.1</sup> <input type="checkbox"/> F <sup>4.2</sup> <input type="checkbox"/>	
5. HISTORIA CLÍNICA N° <input type="text"/>	
6. TURNO DEL DOCTOR QUE LO ATIENDE <input type="text"/>	

#### 3.7.1 Instructivo

- Nombre: En este renglón coloque su nombre o nombres completos únicamente.
- Apellidos: En este renglón coloque sus apellidos únicamente.
- Dirección: En este renglón coloque la dirección de su lugar de residencia actual de manera completa.
- Teléfono: En este renglón coloque el número de la línea telefónica de su lugar de residencia y en caso de no poseer una, hágalo con una línea donde usted pueda ser localizado fácilmente.
- Edad: Coloque con números el correspondiente a su edad cronológica actual.
- Fecha de nacimiento: En esta casilla indique con números el día, mes y año en que usted nació.
- Sexo: En esta casilla marque con una equis "x" en el caso al que usted corresponda. F: para femenino y M: masculino

### 3.8 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Toda investigación que se realice, es minuciosamente analizada para poder afirmar con total seguridad que durante el desarrollo de la labor practica necesaria no se incurrirá en desacato a las pautas que se nombra en la declaración de Helsinski y la resolución 8430 de 1993. Y así poder efectuar una tarea que seguramente beneficiará el desarrollo de conocimientos fundamentados científicamente, y en un futuro podrán ser usados en beneficio de la sociedad en general.

Una vez se tienen en cuenta las diferentes normas o pautas dictadas para cualquier actividad científica o biomedica en los documentos mencionados anteriormente, es necesario entrar a corregir y modificar el planteamiento como investigación científica para obtener una tarea totalmente segura para los individuos que harán parte de la investigación, tanto en el aspecto físico como mental y así poder desarrollar con total tranquilidad esta labor

#### 3.8.1 CONSENTIMIENTO INFORMADO: EN ODONTOLOGÍA. TOMA DE IMPRESIONES DE MAXILAR SUPERIOR

Yo \_\_\_\_\_ mayor de edad, identificado con C.C. \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ actuando en nombre propio o Padre \_\_\_ Madre \_\_\_ o acudiente \_\_\_ de \_\_\_\_\_ identificado con documento legal N°. \_\_\_\_\_.

#### DECLARO

Que acepto participar voluntariamente con la investigación acerca del ancho de la arcada superior, después de haber escuchado y entendido claramente la explicación acerca del proceso a realizarse por los investigadores Juan Pablo Guzmán Mosquera, Reinaldo Ortega Botero, Alejandro Torres González, Claudio Andrés Vélez García y Diego Rivera. Si deseo ser informado acerca de algún dato obtenido por mi participación en esta investigación me podré comunicar con cualquiera de los investigadores anteriormente nombrado en los siguientes teléfonos 6614986 ó 5531315.

Los pacientes escogidos para esta investigación ingresarán a la misma de manera aleatoria entre todas las personas que asisten a tratamiento odontológico en el Colegio Odontológico Colombiano. El número de pacientes necesarios para llevar a cabo esta investigación será determinado a partir de los resultados arrojados por la prueba piloto que será aplicada en número de 97 pacientes también escogidos de manera aleatoria.

Habiendo sido atendido e informado acerca del procedimiento que consiste en:

Me colocarán una cubeta cargada con un material fluido durante aproximadamente tres (3) minutos en la boca que posteriormente me será retirado para obtener la copia de mis dientes de arriba.

Me han advertido que los riesgos posibles en este procedimiento son sensación de ahogo y náuseas, sangrado espontáneo de las encías durante la impresión y posibilidad de lastimar las encías con los instrumentos usados durante la impresión.

Me comprometo a seguir completa y estrictamente las indicaciones dadas por los investigadores durante el procedimiento.

También me han informado de mi derecho a rechazar el tratamiento o revocar este consentimiento sin que esto perjudique la atención recibida en el Colegio Odontológico Colombiano.

Además acepto que existe la posibilidad de repetir el procedimiento si es necesario.

Si mi caso puede ser de utilidad científica y a tal fin se toman fotografías y videos, autorizo que sean proyectados solamente para fines científicos; siempre y cuando se me garantice el más absoluto respeto a mi intimidad, anonimato y privacidad.

Soy consciente de que no existirá ninguna remuneración económica por colaborar con esta investigación.

En caso de cualquier complicación que acarree la realización de este procedimiento los gastos adicionales e indemnizaciones pertinentes estarán a cargo del presupuesto de la investigación. Certifico que recibiré duplicado de este documento.

\_\_\_\_\_  
Firma paciente  
C.C.  
Dirección



\_\_\_\_\_  
Firma de odontólogo  
Reg. Médico #

Firmado en Cali a las \_\_\_\_\_ horas del día \_\_\_\_\_ del mes \_\_\_\_\_ del 20 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Testigo N° 1  
Nombre  
C.C.  
Teléfono  
Parentesco

\_\_\_\_\_  
Testigo N° 2  
Nombre  
C.C.  
Teléfono  
Parentesco

\_\_\_\_\_  
Testigo N° 3  
Nombre  
C.C.  
Teléfono  
Parentesco

#### 4. RECURSOS

Cuadro 1. Recursos

<b>PRESUPUESTO SEMESTRE 1</b>				
	<b>Nombre</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio total</b>
<b>INSTRUMENTOS Y EQUIPOS</b>	Computador	1	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000
	Pie de rey	5	\$ 10.000	\$ 50.000
	Alginato	10	\$ 21.000	\$ 210.000
	Yeso tipo III	1	\$100.000	\$ 100.000
	Cubetas	10	\$10.000	\$ 100.000
	Tasa de caucho	5	\$1.000	\$ 5.000
	Espátula de alginato	5	\$ 1.000	\$ 5.000
	Servilletas	4	\$ 1.500	\$ 6.000
	Baberos	30	\$ 500	\$ 15.000
	Cristoflex	2/200 mts	\$ 13.500	\$ 27.000
	Algodones	2	\$ 7.000	\$ 14.000
	Seda dental	5	\$ 2.500	\$ 12.000
	<b>SERVICIOS TÉCNICOS Y PERSONALES</b>	Digitadora	221 páginas	\$500
<b>TRANSPORTE</b>	Pasaje bus urbano	748	\$800	\$598.400
<b>ALIMENTACIÓN</b>	Refrigerio	143	\$2.820	\$403.260
<b>PAPELERÍA</b>	Resma de papel	4	\$7.200	\$28.800
	Lapiceros	12	\$385	\$4.600
	Portaminas	12	\$500	\$6.000
	Minas	12	\$300	\$3.600
	Borradores	12	\$95	\$1.150
	Resaltadotes	12	\$750	\$9.000
	Tinta impresora	1	\$77.750	\$77.750
	Fotocopias	1000	\$50	\$50.000
	Libro de metodología de la investigación	1	\$30.000	\$30.000
			<b>SUB-TOTAL SEMESTRE</b>	<b>\$3.130.060</b>

## 5. CRONOGRAMA

Cuadro 2. Cronograma de actividades

FECHA	ACTIVIDAD
Enero 23	Reunión con Asesor metodológico
Enero 23	Reunión con Asesor científico
Enero 26	Reunión del grupo de investigación
Enero 30	Asesoría
Febrero 2	Reunión del grupo de investigación
Febrero 6	Reunión con asesor metodológico
Febrero 11	Reunión del grupo de investigación
Febrero 13	Evaluación escrita
Febrero 20	Reunión con asesor metodológico
Febrero 23	Reunión grupo de investigación
Febrero 27	Reunión con asesor metodológico y asesor científico.
Febrero 28	Entrega del informe escrito al Asesor científico
Marzo 2	Reunión del grupo de investigación
Marzo 6	Reunión con asesor metodológico entrega de informe escrito
Marzo 13	Reunión con asesor metodológico
Marzo 16	Reunión grupo de investigación
Marzo 20	Reunión con asesor metodológico
Abril 3	Reunión con asesor metodológico y asesor científico.
Abril 6	Reunión del grupo de investigación.
Abril 10	Reunión con asesor metodológico
Abril 13	reunión del grupo de investigación
Abril 17	Reunión con asesor metodológico y asesor científico
Abril 20	Reunión del grupo de investigación
Abril 24	Reunión con asesor metodológico
Abril 27	Reunión del grupo de investigación
Mayo 8	Reunión con asesor metodológico y asesor científico
Mayo 11	Reunión del grupo de investigación
Mayo 15	Reunión con asesor metodológico entrega informe escrito y reunión del grupo de investigación.
Mayo 18	Reunión grupo de investigación
Mayo 22	Reunión con asesor metodológico . entrega del informe escrito.
Julio 10	Reunión con asesor metodológico, asesor científico y grupo de investigación.
Julio 17	Reunión con asesor metodológico, grupo de investigación.
Julio 24	Reunión con asesor metodológico entrega de artículos científicos.
Julio 31	Reunión con asesor metodológico, asesor científico, grupo de investigación.
Agosto 6	Evaluación escrita
Agosto 14	Reunión con asesor metodológico y reunión del grupo de investigación
Agosto 21	Reunión con asesor metodológico y asesor metodológico. Reunión del grupo de investigación
Agosto 28	Reunión con asesor metodológico entrega de informa escrito
Septiembre 4	Reunión con asesor metodológico entrega de informe escrito
Septiembre 11	Reunión con asesor metodológico y asesor científico. Reunión del grupo de investigación.

Continuación Cuadro 2

<b>FECHA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
Septiembre 25	Reunión con asesor metodológico. Entrega de informe escrito. Entrega de encuesta para prueba piloto.
Septiembre 28	Aplicación de prueba piloto.
Octubre 2	Reunión con asesor metodológico y continuación de prueba piloto. Reunión del grupo de investigación para organización de datos de la prueba piloto.
Octubre 9	Entrega de resultados de la prueba piloto. Reunión con estadístico y asesor metodológico para definición de muestra representativa.
Octubre 16	Reunión con asesor metodológico e iniciación de trabajo de campo (toma de impresiones)
octubre 19	Realización de trabajo de campo (toma de impresiones)
Octubre 23	Reunión con asesor metodológico, reunión con asesor científico (entrega de informe escrito) Realización del trabajo de campo (toma de impresión)
Octubre 26	Realización del trabajo de campo (toma de impresiones)
Octubre 30	Reunión con asesor metodológico entrega de informe escrito.
Noviembre 2	Trabajo de campo (toma de impresiones)

## 6. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Se tomo una muestra de 37 estudiantes del C.O.C., 26 mujeres equivalente al 64.9% y 11 hombres que equivale al 35.1%, con un promedio de edad de 22 años. Utilizando la prueba Z se verificó si el valor obtenido de las medidas PPM, SPM y M son iguales o difieren de las medidas estándar, establecidas por Pedro Mayoral Carpintero<sup>5</sup>.

En las medidas obtenidas en el estudio para PPM, SPM y M comparadas con las obtenidas por Pedro Mayoral Carpintero<sup>5</sup> se encontró una diferencia estadísticamente significativa de 0,05 o 5%. Al comparar las medidas de PPM, SPM y M entre los dos géneros (Tabla 2) se encontró una diferencia estadísticamente significativa del 0,05 o 5% para SPM como se muestran a continuación.

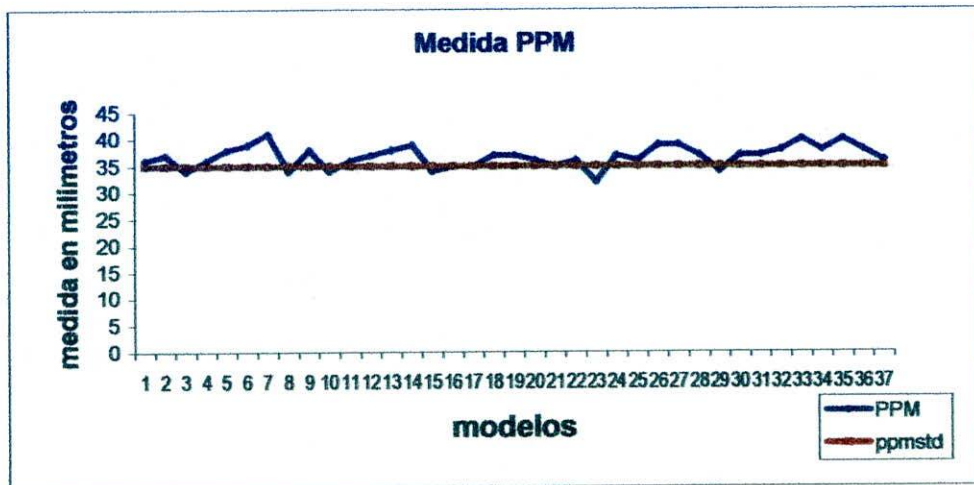


Grafico 1 compara la medida de pedro mayoral ( línea roja ) y la medidas obtenidas en el estudio (línea azul) para PPM

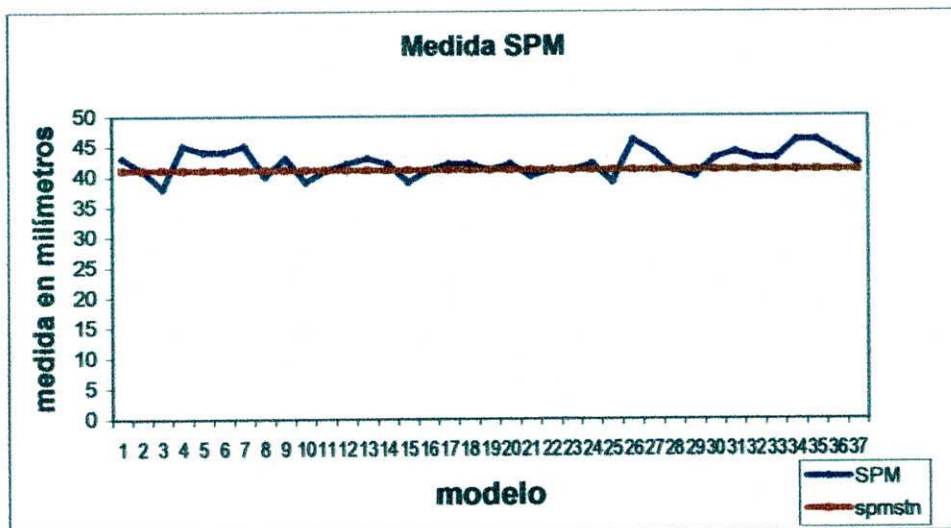


Grafico 2 compara la medida de Pedro Mayoral (línea roja) y las medidas obtenidas en el estudio (línea azul) para SPM

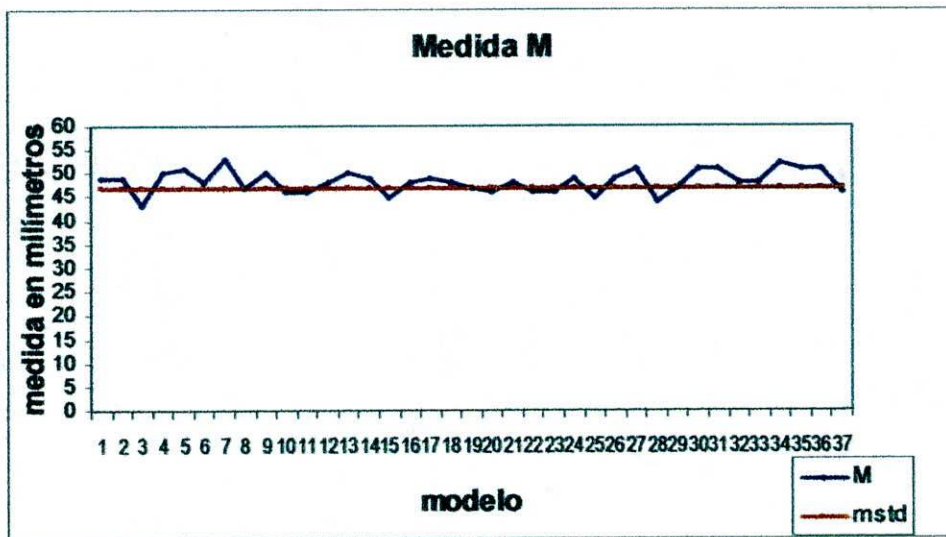


Grafico 3 compara la medida de Pedro Mayoral (línea roja) y las medidas obtenidas en el estudio (línea azul) para M

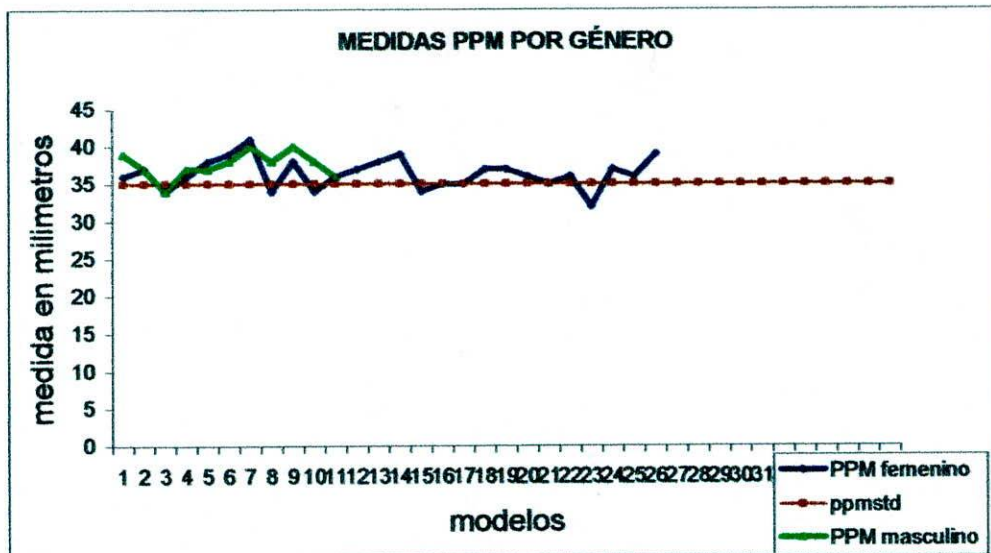


Gráfico 4 compara las medidas PPM entre género femenino (línea azul) y masculino (línea verde)

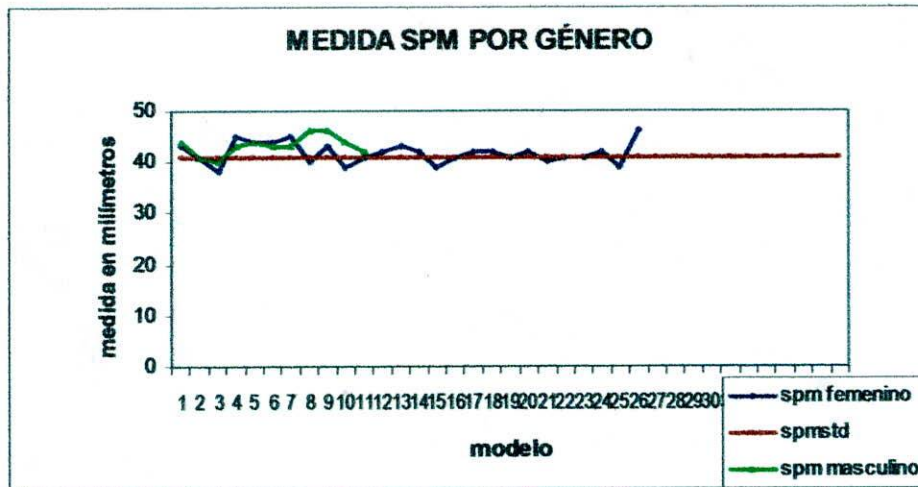


Gráfico 5 compara las medidas SPM entre género femenino (línea azul) y masculino (línea verde)

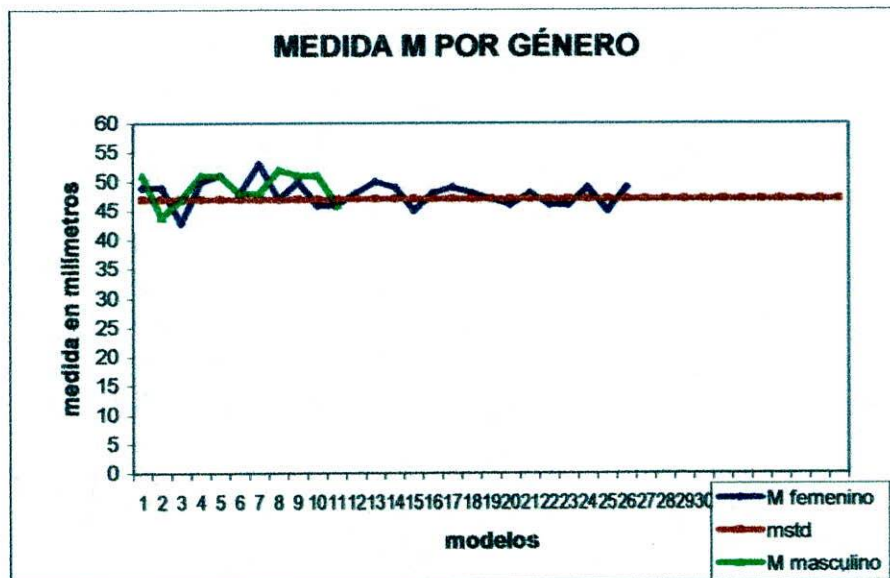


Gráfico 6 compara las medidas M entre género femenino (línea azul) y masculino (línea verde)

Tabla 2. Resultados por género

Difference m1 - m2	Std. Err.	DF	T-Stat	P-value
36,38 - 37,64	7E-01	35	-2E+07	8,03E-02
47,77 - 43,27	7,1E-01	35	-2E+06	4,03E-02
47,88 - 49,09	8,3E-01	35	-1E+06	1,54E-01

## 7. DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta que al comparar los resultados con estudios como el de Pedro Mayoral Carpintero<sup>5</sup> se observa una diferencia entre los valores promedio que arrojaron las mediciones en cada uno de los estudios, entendiéndose que cada uno fue realizado en diferentes grupos de pacientes.

Tomando como punto de partida este resultado, se consideró que este trabajo permite fundamentar una investigación de mayor envergadura que permita afianzar lo observado para crear criterios que con seguridad ayuden al odontólogo general a realizar sus diagnósticos en unos valores promedios hechos en estudios realizados en la población local.

## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

No se encontró diferencia significativa en las medidas PPM y M entre los dos géneros, pero si en la medida SPM.

Existe una diferencia significativa entre las medidas arrojadas por este estudio y las obtenidas por Pedro Mayoral Carpintero<sup>5</sup>.

El valor de las medidas transversales de la arcada superior puede variar dependiendo de la población en que se realice el estudio y el tamaño de la muestra que se tome, para tener una mayor validez.

Estudios posteriores se deben realizar con el objetivo de reafirmar resultados analizando una muestra de mayor tamaño que arroje resultados más precisos de los valores promedio de la medida transversal de la arcada superior en las personas de la ciudad de Santiago de Cali.

Es importante tener en cuenta que existen otras ayudas como el Índice de Izard<sup>1-3-4</sup> que establece como anchura máxima del arco superior a nivel de los primeros molares, la mitad de la distancia bizigomática ósea, y la sumatoria de la distancia meso-distal de los cuatro incisivos superiores (Pont, Linder y Hart)<sup>1-2-3-4</sup> para diagnosticar un micrognatismo o macrognatismo transversal de la arcada superior que permiten dar un diagnóstico mas preciso de cada caso.

## BIBLIOGRAFÍA

1. MOYERS, Robert E. Manual de Ortodoncia, 4 ed. Editorial Médica, Panamericana. 1996.
2. BELLO PÉREZ, Ailin, et all. Relación entre las dimensiones craneo faciales y la malnutrición fetal. En: Revista cubana de Orotodoncia, 1998; 13(2): 99-106.
3. Desarrollo filogenético de los maxilares. En: Revista Tribuna Odontológica, vol. 12. No 7, 1998. p. 9-23.
4. Ibid., p. 7
5. Ibid., p. 7
6. Ibid., p. 7
7. Ibid., p. 7
8. MOORREES, C.F.A. Ideas sobre el tratamiento precoz de la mal oclusión de clase II. Acta dental internacional. En: Revista Monksguard. Harvard School of Dental medicine Vol 1 No 1. Abril 2000. p. 3-7.
9. MOYERS, Op. Cit. p. 7
10. FONT, Juan M. Consideraciones clínicas acerca del tratamiento temprano. En: Revista Cubana de Ortodoncia. Vol 30. No 3, 2000. p. 257-263.
11. MOYERS, Op. Cit. p. 7
12. LÓPEZ, Juan Diego. Et. Al. Estudios de vectores musculares del masetero y temporal con relación a la estructura craneofacial. En: Revista de la Federación Odontológica Colombiana. Vol. 45, no 179, 1993.
13. MC NAMARA, Jr. Determinantes funcionales del tamaño y forma craneofaciales.
14. Ibid., p. 13
15. Comparision of malocclusion in preschool black and white children. En: american Journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. Vol. 110,. P. 69-72.
16. Ibid., p. 14
17. Ibid., p. 14
18. FERNANDEZ TORRES, Celis María. Hábitos deformantes en escolares de primaria. En: Revista Cubana de Ortodoncia 199, 12,2,97.
19. Perfil Epidemiológico bucodental de la población escolar de 5 a 15 años. En: Revista de la Federación Odontológica Colombiana. Vol. 58. No. p. 197. 1999-2000.

20. Estudio de tamaños mesio-distales en una población con dentición mixta. En: Revista Quintessence, edición española. Vol. 11. Nov 1998. p. 614-620.
21. Impacted maxillary dental incisor in mixed dentition treatment. En: American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Vol 112. No 1. Julio 1997. p. 7.
22. GUARDO, Antonio. GUARDO, Carlos. Ortodoncia. Buenos Aires, Argentina: Editorial Mundi S.A.I.C.VF. 1981.
23. VALLEJO BOLAÑOS, Encarnación. Et all. Estudio de la anchura de la arcada en niños con retraso del crecimiento por retraso constitucional en el crecimiento. En. Revista quintessence, publicación internacional de ortodoncia edición española. Vol. 11, No 2. febrero de 1998. p. 69-71
24. MERZ, Mary Linn; ISAACSON, Roberts; GERMANE, Nicholas; RUBENSTEIN, Loretta. San Diego, California and Richmond, VA. Tooth diameters and arch perimeters in a black and a white population. Ago-Do. Vol. 1991 Julio p. 53-58.
25. GUARDO. Op. Cit. p. 16
26. GUARDO, OP. Cit. p. 16
27. CARTER, Gary. Cambios longitudinales de la arcada dental en adultos. En: American Journal Orthodontics and dentofacial Orthopedics. Vol. 112, No. 2. p. 235, 1996.
28. MOYER. Op. Cit. p. 7
29. VALLEJO. Op. Cit. p. 16
30. GANDINI, Luis, BUSCHANG, Meter. Cambios en la anchura maxilar y mandibular estudiados mediante implantes metálicos. En: American Journal of Ortodontics y Dentofacial. Orthopedics 2000, Vol 117. No 1. p. 75-80.
31. HURTADO, Adelaida. Et all. Estudio comparativo de crecimiento y desarrollo craneofacial en tres poblaciones diferentes CES Odontología. Vol 7 No 1. 1994.
32. CARBONELL CAMACHO, Olga. Terceros Molares Diagnóstico Ortodóntico. En: Revista Cubana de Ortodoncia 2000.
33. HATTAB, Farez. Evaluación radiográfica del espacio de erupción del tercer molar mandibular. Universidad de Jordania de Ciencia y Tecnología. 1999. p. 1-11.
34. GÓMEZ AVILA. Ramón. Et all. Disyunción maxilar rápida con tornillo Hirax modificado. En: Revista cubana de Ortodoncia 1999, 14 (1) : 27-31.
35. MOYERS. Op. Cit. p. 7
36. NGAN, Meter. Expansión Maxilar utilizando el expansor de memoria tandem-loop aradt. Departamento de Ortodoncia Virginia University.
37. LUIGI PIERANTONELLI. Ortopedia funcional de los maxilares presentación de un nuevo aparato Bimaxflex de Pierantonelli. En: Revista Cubana de Ortopedia.

38. INOCENCIO, Fernando. SABOYA, Holbein. Expansión maxilar palatina y edad del paciente. Universidad Antonio Nariño. 1998.
39. CARANO, Aldo. Aplicaciones clínicas del aparato distal Jet en tratamiento de clase II sin extracción. En: virtual Journal of orthodontics. Publicado en Mayo 2001. p. 1-11.
40. NAVARRO VERA, Diana. Et all. Cambios cefalométricos en pacientes con clase II tratado con el aparato de Frankel. En: Revista Cubana de Ortodoncia. Junio 1995.
41. URIBE, Lina María et all. Recidivas de las mordidas cruzadas posteriores y comportamiento de los arcos colapsados y sobre expandidos con el tratamiento de ortodoncia, reporte de investigación. P. 55-62.
42. SALDARRIAGA, Julio Roberto. Expansión rápida palatina. Revista Facultad de Odontología.
43. DONG-YUL, Lee. YONG-KYU, Lim. Reducción de la distancia intermolar en pacientes clase III con tratamiento quirúrgico-ortodóntico, journal clinic orthodontics. Vol 34. No 12.
44. CANUT BRUSULA, Jose Antonio. Orotodncia Clínica. Salvat. 1992. p. 108-120.
45. *Ibid.*, p. 21
46. *Ibid.*, p. 21
47. PEREZ GARCÍA, Lisandro Michel. Et all. Estudio de la morfología oclusal en modelos con oclusiones normales. En: Revista Cubana de Orotodoncia.
48. BOJANINI, Jhon Jairo. BETANCURT, Mónica Jones. Análisis Biométrico de las características faciales de la población colombiana. Revista Faculta de Odontología Universidad de Antioquia. Vol 6. No 2. 1995. Medellín p. 39-57.
49. MOYERS. Op. Cit. p. 7
50. MOYERS Op. Cit. p. 7
51. *Ibid.*, p. 33
52. MOYERS. Op. Cit. p. 7
53. *Ibid.*, p. 24
54. *Ibid.*, p. 23
55. *Ibid.*, p. 23
56. *Ibid.* p. 23
57. *Ibid.*, p. 23
58. *Ibid.*, p. 23
59. *Ibid.*, p. 23
60. *Ibid.*, p. 23

61. MOYERS. Op. Cit. p. 7
62. Ibid., p. 7
63. OESTERLE, Larry J. CRAIG SHELLHART, William. Diastemas Maxilares de la línea media. En: Revista Jada. Vol 2. No 4. 1999. p.42-54.
64. SANCHEZ, Rosalina. El AII. Estudio Biométrico de 49 oclusiones normales mediante el índice anterior de Bolton. En: Revista Cubana de Ortodoncia. 1999. 14(2):100-2.
65. Ibid., p. 33
66. MOORRES. Op. Cit. p. 12
67. MOYERS. Op. Cit. p. 7
68. MOORRES. Op. Cit. p. 12
69. SAMPSOM, Paul. Dental arch shape : a statistical analysis, using conic sections. AJO-DO. Vol 1981 mayo p. 1-11.
70. SONDHI, Anoop; CLEAL, John F; BEGOLE, Ellen A. Dimensional changes in the dental arches of orthodontically treated cases. AJO-DO. Vol. 1980 enero p. 60-64.