

428



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

## ANÁLISIS DE LOS MODELOS DE ESTUDIO EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA CRANEOFACIAL

### T E S I S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

### CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A

### POOL MEJÍA CARLOS ENRIQUE

*No Bo*  
*[Firma manuscrita]*

DIRECTOR C.D. MARIO HERNÁNDEZ PÉREZ  
ASESORES C.D. FRANCISCO JAVIER LAMADRID CONTRERAS  
C.D. ARTURO ALVARADO ROSSANO



MÉXICO

2001



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*Dedicada a todas aquellas personas muy importantes para mí, que de un modo u otro contribuyeron a la realización de mi sueño: Mi formación profesional*

*A mis padres que me dieron la vida y fueron pilares de mi formación como hombre y profesionalista.*

*A Karla e Ingrid por los momentos tan significativos de mi niñez y por soportarme como hermano.*

*A todos los doctores que a lo largo de la carrera me transmitieron sus conocimientos.*

*A Humberto y Yolanda que me dieron su apoyo para que pudiera concluir mis estudios.*

*A toda mi familia, amigos y compañeros de la carrera*

*A todos los pacientes, ya que todo este esfuerzo es por y para ellos.*

*Muy en especial a Nayely y Lec, que son el motivo de mi felicidad y el motor que me impulsa a seguir superándome.*

*Por supuesto a Dios, porque sin su voluntad, nada hubiera logrado.*

*A todos Gracias*

*Carlos Enrique Pool Mejía.*



## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
---------------------	----------

### **Capítulo 1.**

<b>ANTECEDENTES</b>	<b>5</b>
---------------------	----------

1.1 Antecedentes Históricos	11
-----------------------------	----

1.2 Metodología	14
-----------------	----

### **CAPITULO 2.**

#### **ANÁLISIS SAGITAL, TRANSVERSAL Y VERTICAL DE LAS ARCADAS DENTARIAS.**

2.1 Análisis sagital	13
----------------------	----

2.2 Análisis transversal	14
--------------------------	----

2.2.1 Anomalías transversales de la oclusión	15
--	----

2.2.2 Anomalías transversales esqueléticas de la mandíbula y la maxila	15
---	----

2.3 Análisis Vertical	16
-----------------------	----

2.3.1 Anomalías verticales de la oclusión	16
---	----

2.3.2 Elementos diagnósticos para investigar anomalías verticales	17
--	----

2.4 Orientación de los modelos de estudio en los planos espaciales.	17
--	----



---

<b>CAPITULO 3.</b>	
<b>ANÁLISIS DE PONT</b>	19
3.1 Procedimiento.	20
3.2 Tabla de valores de Pont	25
3.3 Ejemplo	27
<b>CAPITULO 4.</b>	
<b>ANÁLISIS DE KORKHAUS</b>	30
4.1 Medición de la longitud anterior de la arcada dental	31
4.2 Correlación entre la longitud anterior de la arcada dental de la maxila y de la mandíbula.	32
4.3 Tabla de correlación entre la suma de los incisivos superiores y la longitud anterior de la arcada dental de la maxila	33
4.4 Interpretación de los datos obtenidos tras la medición de la longitud posterior de la arcada dental.	34
4.5 Altura del paladar	37
4.6 Ejemplo	40
<b>CAPÍTULO 5.</b>	
<b>ANÁLISIS DE KÖRBITZ</b>	39
5.1 Construcción de los planos de transferencia.	40
5.2 Comparación de la simetría sagital.	43
5.3 Síntomas de la posición mesial de los sectores laterales.	44
5.4 Ejemplo	45



---

<b>CAPITULO 6.</b>	
<b>ANÁLISIS DE BOLTON</b>	46
6.1 Índice de Overall ratio	48
6.2 Índice de Anterior ratio	49
6.3 Relación teórica de la anchura distal de la maxila y la mandíbula.	50
6.4 Ejemplo	54
<b>CAPITULO 7.</b>	
<b>ANÁLISIS DE MOYERS</b>	56
7.1 Procedimiento en el arco inferior.	57
7.2 Procedimiento en el arco superior.	63
7.3 Ejemplo	64
<b>CAPITULO 8.</b>	
<b>ANÁLISIS DE MAYORAL</b>	65
8.1 Procedimiento.	65
8.2 Ejemplo	66
<b>CAPITULO 9.</b>	
<b>ANÁLISIS DE NANCE</b>	67
9.1 Aplicación del análisis de Nance en dentición temporal.	67
9.2 Aplicación del análisis de Nance en dentición permanente.	71



---

<b>CAPÍTULO 10.</b>	
<b>ANÁLISIS DE HOWES</b>	76
<b>10.1 Procedimiento.</b>	76
<b>CAPITULO 11.</b>	
<b>ANÁLISIS DINÁMICO DE LOS MODELOS DE ESTUDIO</b>	78
<b>11.1 Técnica intraoral del Arco Gótico</b>	79
<b>11.2 Análisis del Arco Gótico</b>	81
<b>11.3 Procedimiento para obtener el Arco Gótico</b>	83
<b>11.4 Técnica gnatostática Planas</b>	84
11.4.1 Procedimiento para obtener los modelos gnatostáticos.	87
<b>CONCLUSIONES</b>	92
<b>PROPUESTAS</b>	95
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	98



---

## INTRODUCCIÓN

Los modelos de estudio en yeso proporcionan una "copia razonable" de la oclusión del paciente. A pesar del examen clínico minucioso, es bueno contar con un buen juego de modelos de yeso para correlacionar datos adicionales tomados de las radiografías intrabucales y cefalométricas. El Cirujano Dentista no deberá depender de la memoria y sus apuntes al tratar de definir el estado preciso de la oclusión del paciente, niños y adultos.

Los modelos de estudio tomados en un momento determinado durante el desarrollo del niño, constituyen un registro permanente de esta situación ligada al tiempo. Junto con los datos obtenidos subsecuentemente, constituyen un registro continuo del desarrollo o falta de desarrollo normal.

Aunque la clasificación y las malposiciones individuales, relación entre las arcadas, sobremordida vertical, sobremordida horizontal y demás hayan sido registrados en el examen clínico, estos pueden ser corroborados mediante el análisis cuidadoso de los modelos de estudio. La medición de las arcadas, discrepancia en el tamaño de los dientes, espacio existente, longitud total de las arcadas, la malposición dentaria y forma del paladar, son más precisos cuando se realizan sobre modelos de estudio que en la boca del paciente.

Después del examen clínico, no existe otro medio de diagnóstico y pronóstico más importante que los modelos de yeso, correctamente tomados y preparados, de los dientes y tejidos de revestimiento del paciente.



La mayor parte de los datos sacados del estudio cuidadoso de los modelos de yeso sirven para confirmar y corroborar las observaciones realizadas durante el examen bucal.

Los problemas de pérdida prematura, retención prolongada, falta de espacio, giroversión, malposición de dientes individuales, diastemas por frenillos, inserciones musculares y morfología de las papilas interdientarias son apreciados de inmediato. El Cirujano Dentista de Práctica General debe apreciar directamente las anomalías de tamaño, forma y posición. Las dudas acerca de la forma y simetría de la arcada, simetría de los dientes, tamaño de los dientes y discrepancia en la forma de mandíbula y maxila solo pueden ser resueltas si se toma el tiempo necesario para observar, medir y apreciar el grosor del hueso alveolar sobre los dientes, la profundidad de la curva interna del hueso basal partiendo del margen gingival, la relación apical basal de los dientes en cada arcada y las relaciones apicales basales de las arcadas dentarias maxilar y mandibular, tanto anteroposteriores como de izquierda a derecha, son algunos de los datos importantes que debemos obtener si deseamos hacer un diagnóstico completo y un plan de tratamiento adecuado.

La objetividad de un análisis sobre un modelo de yeso es primordial, ya que permite medir lo que solamente era una impresión clínica al observarse en la boca del paciente. Los problemas de migración, inclinación, sobremordida, falta de erupción, curva anormal de Spee y puntos prematuros de contacto u oclusales pueden ser anotados cuidadosamente y correlacionados con el análisis funcional y los datos radiográficos. Así como la amplitud, profundidad y configuración del paladar son importantes, como en los casos de maloclusión clase II, división 1.



No importa lo astuto que sea el Cirujano Dentista, lo cuidadoso que sea para observar en el espejo dental, ni cuánto incline la cabeza para obtener una mejor vista de la boca del paciente sentado en el sillón con sus arcadas separadas, no puede obtener el grado de exactitud que ofrece el análisis de los modelos de estudio.

Otro punto adicional es que poseemos un registro ligado al tiempo, un registro longitudinal, tridimensional, que refleja el estado de los dientes y los tejidos en un determinado momento.

Al aplicar el tratamiento y volver una y otra vez a estos registros, comprendemos el valor de ellos para *todos* los pacientes, no solo para aquellos en que realizamos tratamientos ortodónticos menores. Contando con un buen juego de datos clínicos para el diagnóstico, el Cirujano Dentista está bien preparado para seguir el patrón de desarrollo de uso, desuso, pérdida dentaria, migración y desplazamiento, y tiene la oportunidad de mostrárselo al paciente con lujo de detalle. Puede interceptar estos trastornos cambiantes y deteriorantes que con frecuencia ocurren tan lentamente que son imperceptibles y pasan desapercibidos en la historia clínica del paciente en las visitas periódicas que se realizan durante el tratamiento.

Hay que hacer modelos de estudio de cada paciente; aprender a buscar las variaciones con relación a lo normal y las desviaciones de lo normal ya mencionadas. Hacer una lista para no pasar por alto ningún detalle.



## INTRODUCCIÓN



En cada visita posterior, tener a la vista los modelos de estudio y comparar el estado actual de la boca con el estado de la misma cuando fueron tomados los modelos de estudio.

¿Qué cambios han ocurrido? ¿Son favorables o desfavorables? ¿Existe migración, sobreerupción, puntos de contacto prematuros, facetas de desgaste anormales o sobremordida? Debemos interceptar estos fenómenos antes de que se desarrollen. De esta manera se realizará una Ortodoncia y Ortopedia Craneofacial de manera Preventiva e Interceptiva.<sup>(6)</sup>



## CAPITULO 1

### ANTECEDENTES PROTOCOLARIOS

#### 1.1 Antecedentes Históricos

A través de la historia de la Ortodoncia y la Ortopedia Craneofacial, han existido diversos métodos de diagnóstico basados en las filosofías y metodologías de sus autores, confiables y funcionales para ellos. Entre estos y siguiendo un orden cronológico citaremos a:

E. H. Angle, quien en 1900 escribía " ...el grado de perfección de los modelos (de estudio) los hace indicativos del conocimiento, pericia y éxito del ortodoncista en el tratamiento de sus pacientes".

G. V. Black en 1902 condujo uno de los primeras investigaciones que se hicieron en el campo del tamaño dental. Se midieron muchos dientes humanos y se establecieron tablas y figuras para cada diente en el arco dental.

Körbitz, en 1909 elabora un análisis para estudiar la simetría de las arcadas dentarias superior e inferior.

A. Pont, en ese mismo año (1909), determinó la forma ideal de un arco basándose en el ancho mesiodistal de los incisivos superiores, tomando esta relación como arco incisivo, combinándolo con respecto



al transversal medido desde el centro de la superficie oclusal de los dientes.

J. A. W. Van Loon de Utrecht Holanda, en 1915 describe una técnica para relacionar los dientes con el resto de la cara y el cráneo, dijo "Debe quedar claro que la principal cuestión no es la relación entre los dientes superiores y los inferiores, sino la relación de los dientes con el resto del cráneo y las líneas faciales." El realizaba modelos completos de yeso, laboriosamente precisos, de toda la cara del paciente, similares a las máscaras mortuorias que se hacen de los grandes personajes de la música, literatura y política.

Estos modelos eran lo suficientemente detallados como para permitir montar en su interior modelos de estudio de las arcadas superior e inferior del paciente en relación anatómica directa mediante primitivos arcos faciales. La zona de las mejillas se recortaba cuidadosamente para permitir ver con claridad los modelos orientados de las arcadas en oclusión total en relación con el resto de la máscara facial, nariz y mentón. Todo esto se montaba en un artilugio parecido a un articulador primitivo, denominado *cubus cranifor*.

Mientras Van Loon luchaba con los modelos faciales, el ortodoncista suizo Rudolf Schwarz, en 1920 describe un método para realizar dibujos del perfil lateral de la cara y maxilares a partir de modelos de yeso orientados con arcos faciales y transmitidos a un aparato de registros denominado estereógrafo. El también orientaba la base de sus modelos de forma paralela al plano de Frankfurt.



Young en 1923 comparó dos oclusiones similares pero encontró que los casos diferían considerablemente en la medida del resalte anterior presentado. Se tomaron medidas de los anchos mesiodistales de los dientes desde los incisivos centrales a los segundos premolares.

La suma de los anchos de los dientes maxilares y la suma de los anchos de los dientes inferiores se compararon. La diferencia era de 10.9 mm en el caso con mordida borde a borde y 17.0 mm en el caso con mordida profunda.

Los hermanos Lux en 1930, Ritter en 1933, Seipel en 1946 y Selmer – Olsen en 1949 estudiaron los anchos de los dientes superiores e inferiores y sus relaciones. Se encontró una muy marcada relación existente entre la suma de los anchos de los dientes superiores e inferiores en los casos de una buena oclusión

B. Holly Broadbent, en el año de 1931, con el advenimiento de los rayos X, introdujo una técnica adecuada de cefalometría radiológica, que eliminaba la mayor parte de las desventajas de la cefalometría antropológica.

Por primera vez, los investigadores fueron capaces de seguir longitudinalmente el desarrollo bucofacial y los problemas de la formación dentaria, erupción y ajuste. Ya no tenían que depender de cráneos disecados de historia desconocida, origen étnico, edad y salud dudosos.<sup>(6)</sup>



Tonn en 1937 ofreció un sistema de radios entre los segmentos de las arcadas dentales. Se establecieron radios separados para los incisivos, (inferiores / superiores) - .74; los caninos, (inferior / superior) - .87; los premolares, (inferior / superior ) - .96; los primeros molares, (superior / inferior) - .92 ; y los arcos completos de primer molar a primer molar, (inferior / superior) - .93. En cada caso el valor más pequeño fue dividido entre el más largo.

De veinte maloclusiones que se observaron por ser características por la desarmonía en el tamaño dental, ocho tenían dientes con radios que salían de los rangos.

G. Korkhaus, en 1939 modifica los valores dados por A. Pont para las dimensiones transversales de las arcadas y también define la longitud anterior de la arcada dental y la altura del paladar, al mismo tiempo da los índices para ambas mediciones.

A. Körbitz en 1940 analizó 100 oclusiones normales. Desde una comparación en longitud del segmento anterior maxilar (incisivos centrales, laterales y caninos) al segmento mandibular de los incisivos centrales laterales, caninos y una mitad del primer premolar. El concluyó que la diferencia debe ser ce 0 a 4.0 mm, y debe corresponder a una sobremordida de 0 a 3.5 mm.

M. L. Ballard en 1944, estudió la asimetría en el tamaño dental Midió 500 modelos de estudio. Los diámetros mesiodistales de cada diente sobre un lado del arco dental se compararon con su diente correspondiente en el lado contrario



El 90% de la muestra demostró discrepancia en la medida del ancho mesiodistal de 0.25 mm o más. Ballard abocó sus juicios desgastando las superficies proximales, primero en los segmentos anteriores cuando existía falta de balance.

C. W. Neff en 1949, con una muestra de 200 casos, midió los anchos mesiodistales de los dientes superiores e inferiores anteriores. Un "coeficiente anterior" fue obtenido dividiendo la suma mandibular entre la suma maxilar.

El rango fue 1.17 a 1.41, con ninguna figura dada. Neff relacionó los coeficientes con la medida de sobremordida. El valor de 1.17 fue asociado con una mordida borde a borde en el extremo opuesto, 1.41, fue asociado con una sobremordida completa de los incisivos. El concluyó que un 20 % de sobremordida con un coeficiente de 1.20 a 1.22 era ideal.

S. R. Steadman en 1949, también ofreció un método para predeterminar la sobremordida horizontal y vertical de los dientes anteriores comparando el ancho de los cuatro incisivos superiores y una mitad de los caninos a la dimensión mesiodistal completa de los seis dientes inferiores anteriores. Para compensar en la diferencia de los valores, el resultado de la forma del arco mandibular. Se restaba al incisivo central inferior un tercio de su tamaño., y un tercio al incisivo lateral inferior se sumaba a la medida inferior.



Si las sumas eran iguales y los caninos se encontraban en una Clase I ideal, debía resultar una buena relación de sobremordida horizontal y vertical. Un valor de  $-2.0$  mm, debía producir una relación incisiva borde a borde, mientras que un valor de  $2.0$  mm podría indicar una condición de excesiva sobremordida.

W. A. Bolton en 1952 propuso un análisis del radio intermaxilar diseñado con el propósito de localizar discrepancias en el tamaño dental.<sup>(3)</sup>

H. N. Nance, desde 1947, recopiló estudios longitudinales cefalométricos con rayos X de más de 5,500 niños y se extendió más de 20 años. Representa el estudio singular más exhaustivo de crecimiento y desarrollo del complejo maxilofacial humano nunca realizado.

Se tomaban radiografías a los 3, 6, 9 y 12 meses de edad, después semianualmente hasta la edad de 5 años y a continuación anualmente, y algunos individuos se seguían hasta los 20 años. Otros grupos de muestras se añadieron a distintas edades, dentro de los parámetros de edad antes mencionados.<sup>(18)</sup>

Robert E. Moyers, en 1973 elabora un análisis que se basa en una tabla predictiva sobre la demanda de espacio de los caninos y premolares de la segunda dentición que aún no han erupcionado.<sup>(1)</sup>



D. D. Smith y Norman K. Smith, en los años 80, desarrollaron análisis computarizados de modelos de yeso, por medio de un ordenador, que hace más inteligible y fácil el análisis tridimensional de modelos como parte del diagnóstico ortodóntico. <sup>(18)</sup>

## **1.2 Metodología**

### **1.2.1 Identificación del Problema**

Al estudiar los distintos análisis de los modelos de estudio, para obtener un diagnóstico tridimensional de las arcadas en Ortodoncia y Ortopedia Craneofacial, identificamos como problema la falta de aplicación de dichos análisis, tal vez por falta de conocimiento de los mismos, que a pesar de ser sencillos y económicos al no requerir de equipo complejo, no son utilizados en la prevención e intercepción de las maloclusiones por los Cirujanos Dentistas de práctica general.

### **1.2.2 Objetivo General**

Reunir en un solo trabajo, los distintos análisis de los modelos de estudio que existen en la literatura, y resumirlos de una manera práctica para que puedan ser consultados por estudiantes de licenciatura de la carrera de Odontología y Cirujanos Dentistas de Práctica General.



### 1.2.3 Objetivos particulares

Realizar una exposición gráfica explicativa del análisis de los modelos de estudio en Ortodoncia y Ortopedia Craneofacial, para su aplicación posterior como material didáctico en la enseñanza a nivel Licenciatura.

Estudiar algunos de los distintos análisis de modelos que existen y compararlos entre ellos para saber cual es el más completo y el que mejor cumple su función como auxiliar de diagnóstico en Ortodoncia y Ortopedia Craneofacial.

### 1.2.4 Hipótesis

*Si existe un análisis tridimensional de los modelos de estudio, de fácil manejo, podrá ser utilizado por los Cirujanos Dentistas de práctica general y de esta forma podrán realizar diagnósticos precoces y tratamientos oportunos empleando la Ortodoncia preventiva – interceptiva, o bien, canalizando estos pacientes con un especialista.*



## CAPITULO 2

### ANÁLISIS SAGITAL, TRANSVERSAL Y VERTICAL DE LAS ARCADAS DENTARIAS

El análisis tridimensional consiste en estudiar las arcadas dentarias desde tres planos, empleando para ello diversos métodos de diagnóstico.

Los tres planos o dimensiones en los que se estudian las arcadas dentarias son: <sup>(12)</sup>

#### 2.1 Análisis Sagital.

En este análisis se pretende determinar la posición anteroposterior de las arcadas dentarias, así como la posición en este plano de cada uno de los dientes.

Para una evaluación adecuada del plano sagital en el espacio se debe establecer la relación entre:

##### a) Maxila y cráneo

- Promaxila
- Retromaxila

##### b) Mandíbula y Cráneo

- Prognatismo
- Retrognatismo



c) Maxila y mandíbula

- Normorelación
- Mesiorelación
- Distorelación

d) Relación entre dientes superiores con maxila.

e) Relación entre dientes inferiores con mandíbula.

Para realizar éste análisis es necesario apoyarse en

- a) Modelos de estudio
- b) Radiografías laterales de cráneo

## 2.2 ANÁLISIS TRANSVERSAL

Se analiza la posición transversal de los segmentos bucales, en su conjunto, y el de cada una de las piezas posteriores. Se observarán las posibles compresiones o dilataciones transversales de carácter simétrico o asimétrico que afectan uni o bilateralmente al arco dentario.

Los problemas del plano transversal del espacio se ven primariamente como una mordida cruzada posterior, que puede deberse al desplazamiento de los dientes en relación con el hueso de sostén (mordida cruzada dentaria) o una maxila estrecha o mandíbula ancha.



El objetivo de analizar los registros diagnósticos es describir en forma precisa la oclusión y distinguir entre las contribuciones esqueléticas y dentales a este aspecto de la maloclusión.

### 2.2.1 Anomalías transversales de la oclusión

#### A) Sector anterior:

- Desplazamiento de la línea media superior
- Desplazamiento de la línea media inferior (Desplazamiento de toda la mandíbula por fuera de la línea media craneal).

#### B) Sectores posteriores:

- Mordida cruzada lateral (uni o bilateral)
- Falta de oclusión (vestibular o lingual)

### 2.2.2 Anomalías transversales esqueléticas de la maxila y la mandíbula:

Constricción de maxila o mandíbula

Expansión de maxila o mandíbula

Simetría de las arcadas

Desviaciones de la mandíbula (dextrognatismo o levognatismo)



## 2.3 ANÁLISIS VERTICAL

La erupción de alguna pieza dentaria puede presentar exceso o defecto con relación al plano oclusal o la altura vertical de los dientes contiguos, la falta o el exceso de erupción debe ser valorada de acuerdo con las circunstancias locales del área dentaria analizada y la edad del paciente.

Mediante el análisis vertical podemos detectar:

- A) Relaciones verticales esqueléticas
  - Altura facial anterior
  - Mordida abierta esquelética
  
- B) Relaciones verticales dentales
  - Mordida abierta anterior
  - Mordida profunda anterior
  - Mordida abierta posterior

### 2.3.1 Anomalías verticales de la oclusión

- Mordida sin apoyo
- Mordida profunda (con apoyo dental o gingival)
- Mordida abierta (anterior, lateral, circular)



### 2.3.2 Elementos Diagnósticos para investigar anomalías verticales

- Análisis sobre modelos de estudio
- Análisis sobre radiografías laterales de cráneo
- Análisis sobre radiografía Postero – Anterior. <sup>(4)</sup>

### 2.4 Orientación de los modelos de yeso en los planos espaciales.

- A) Plano medial del rafé: Plano sagital que está definido por los puntos anatómicos situados en el rafé palatino de la maxila. Este plano constituye el punto de partida para determinar las desviaciones o modificaciones transversales (compresión y expansión)
- B) Plano de la tuberosidad: Plano parafrontal que atraviesa la tuberosidad maxilar a la porción más distal de esta. Se utiliza como referencia para analizar las modificaciones dentales sagitales: desviación de dientes o grupos dentarios en dirección mesial o distal.
- C) Plano oclusal Plano horizontal que atraviesa las cúspides vestibulares de los premolares y las mesiovestibulares del primer molar y primer premolar. Con este plano se analizan las anomalías de la posición vertical de los dientes (alargamiento o acortamiento del diente o grupos dentarios). (Figura 1) <sup>(12)</sup>

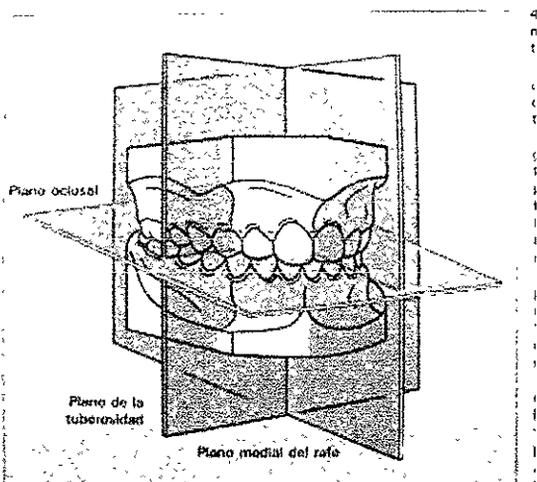


Fig. 1 Orientación de los Modelos de estudio Tomada de Rakossi<sup>(12)</sup>

En los siguientes capítulos, se describirá el procedimiento para realizar el análisis tridimensional, sobre modelos de estudio.



### Capítulo 3

## ANÁLISIS DE PONT

El valor teórico de la anchura transversal de la arcada dentaria a nivel de los premolares y molares depende de la anchura mesiodistal de los cuatro incisivos superiores ( $SI_o$ ).

Los puntos de medida odontométricos de la anchura anterior y posterior de la arcada dentaria están uno frente al otro en caso de oclusión correcta en la maxila y en la mandíbula, y deben ser idénticos para ambos.

La comparación del valor teórico con el valor real muestra las desviaciones de la norma, es decir, los casos de estrechez o de amplitud excesiva de la arcada dentaria.

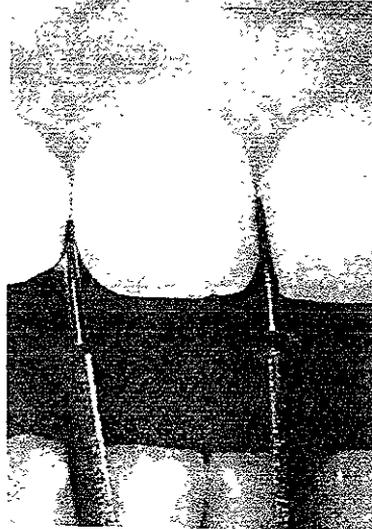
Para interpretar los resultados hay que tener en cuenta que el análisis de correlación no resulta exacto cuando la suma de los cuatro incisivos superiores ( $SI_o$ ) es muy grande o muy pequeño, o cuando existen anomalías en la forma de los incisivos superiores. Por ello, a veces es necesario determinar  $SI_o$  mediante la fórmula de Tonn, basada en la suma de la anchura mesiodistal de los incisivos inferiores ( $SI_u$ ).

En principio, sólo se observan diferencias del índice de Pont cuando la anomalía es muy grande; la valoración se debe interpretar a la luz de los restantes datos de la exploración.



### 3.1 Procedimiento:

- Suma de los incisivos superiores. (Figura 2)



*Fig 2 Toma del ancho mesiodistal de los incisivos Tomada de Rakossi<sup>(12)</sup>*

La determinación de  $Si_0$  representa el punto de partida para medir el índice de la anchura de los incisivos y de la arcada dental según Pont.

La anchura mesiodistal máxima se determina a nivel de cada uno de los incisivos superiores y luego se suman los valores obtenidos. (Figura 3).

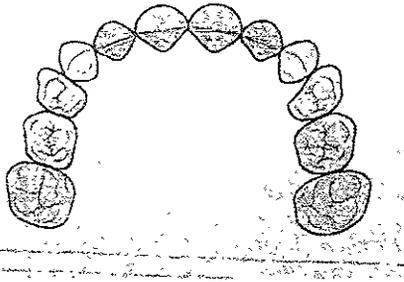


Fig. 3. Medida de los incisivos superiores Tomada de Rakossi <sup>(12)</sup>

- Suma de los incisivos inferiores.

Si faltan los dos incisivos superiores, la suma de la anchura de los cuatro incisivos inferiores puede calcularse a partir de la suma de los incisivos mandibulares por medio de la fórmula de Tonn.

$$SI_o = \frac{SI_U + 4}{3} + 0.5$$

- Anchura anterior y posterior de la arcada dental

+ Determinación de la anchura de la arcada dental tras la erupción de los primeros premolares. Los puntos de medida se seleccionan en la maxila y en la mandíbula de forma que queden enfrentados durante la oclusión, en caso de dentición anatómicamente correcta.



Definición de los puntos de medida:

Maxila anterior: punto más profundo de la fisura transversal del primer premolar.

Maxila Posterior: Punto de cruce de la fisura transversal con la fisura vestibular del primer premolar. (Figura 4)

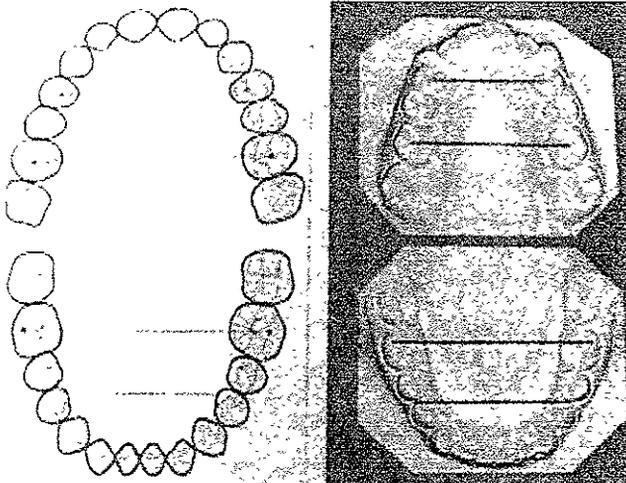


Fig. 4 Puntos de Medida en Maxila y mandíbula Tomada de Rakossi <sup>(12)</sup>

Mandíbula anterior: Punto de contacto vestibular entre el primero y segundo premolar en dentición permanente, o entre primero y segundo molar temporal.



Mandíbula posterior: cúspide vestibular media del primer molar inferior. (Figura 5)

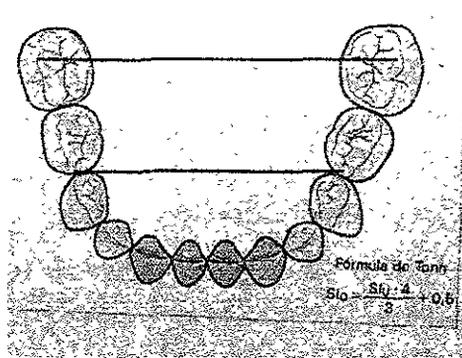


Fig. 5 Puntos de medida en mandíbula  
Tomada de Rakossi

La anchura anterior de la arcada dental se define como la distancia entre los puntos de medida anteriores (región premoiar), mientras que la posterior es la distancia entre los primeros molares.

Si se aplica el índice de Pont, se obtienen los valores reales sobre el modelo de la anchura anterior y posterior de la arcada dental.



- Determinación de la anchura de la arcada dental en la fase de recambio inicial de la dentición.

Cuando todavía quedan dientes temporales en la zona de apoyo, la anchura anterior de la arcada dental se mide a nivel de los primeros molares temporales.

Definición de los puntos de medida:

- Maxila: Fosa distal de la fisura transversal del primer molar temporal.
- Mandíbula. Cúspide distovestibular del primer molar temporal. (*Figura 4*).

La anchura posterior de la arcada dental se mide exclusivamente a nivel de los primeros molares.

- Tabla de correlación entre la suma de los incisivos superiores y la anchura de la arcada dental.

Una vez obtenido el ancho mesiodistal de los incisivos superiores, de acuerdo al valor obtenido, buscaremos en la tabla los anchos correspondientes para el ancho anterior y posterior, y así obtendremos los valores teóricos. (Tabla 1)



SI	4 - 4	5 - 6	Lo
28	33	43	16.5
28.5	33.5	43.8	16.8
29	34	44.5	17
29.5	34.7	45.3	17.3
30	35.5	46	17.5
30.5	36	46.8	17.8
31	36.5	47.5	18
31.5	37	48.5	18.3
32	37.5	49	18.5
32.5	38.2	50	18.8
33	39	51	19
33.5	39.5	51.5	19.3
34	40	52.2	19.5
34.5	40.5	53	19.8
35	41.2	54	20
35.5	42	54.5	20.5
36	42.5	55.5	21

Tabla 1. Análisis de Pont

- La fórmula para calcular el índice de Pont de acuerdo con Linder y Hart es:

$$\text{Valor teórico de la anchura anterior} = \frac{SI_0 \times 100}{85}$$



$$\text{Valor teórico de la anchura posterior} = \frac{SI_o \times 100}{65}$$

La diferencia entre el valor real y el teórico indica la desviación con respecto al desarrollo transversal de la anchura de la arcada dental.

La base del índice de Pont son las investigaciones sobre la geometría de la arcada dental normal.

Normalmente, existe una relación de 2:1 entre el desarrollo en anchura y longitud. Así, por ejemplo, la longitud de una arcada dental con una anchura mayor de 2 mm es 1 mm más corta.

La relación de ambos parámetros (longitud y anchura) permite individualizar el valor teórico tabular de la anchura de la arcada dental.<sup>(12)</sup>

En años recientes ha habido un desafortunado renacimiento del uso del índice de Pont en forma arbitraria y rutinaria; algunos profesionales dependen de él casi totalmente para determinar el ancho "correcto" del arco. Utilizado sólo en forma tan poco complicada, es inútil; en el mejor de los casos, se trata solamente de una guía muy tosca.

Investigadores de la Universidad de Washington aplicaron el índice de Pont a pacientes que habían recibido un tratamiento ortodóntico completo y abandonado a la retención por lo menos 10 años .



Ningún diente permanente había sido extraído en ninguno de los pacientes. Hallaron correlaciones muy pobres entre los anchos combinados de los incisivos superiores y el ancho final del arco en las zonas premolar y molar, y sacaron en conclusión para predeterminar los anchos bimolar e intercambio superior, no tiene valor.

La forma del arco inferior y el diámetro intercanino inferior han sido repetidamente hallados guías de tratamiento más razonables para los anchos de arcos finales, inferior y superior, que el índice de Pont. Para Robert Moyers el índice de Pont es un concepto ingenuo y de poco uso en un plan de tratamiento racional. <sup>(8)</sup>

### 3.3 Ejemplo de índice de Pont

Paciente masculino de 11 años 8 meses, del cual se obtuvieron modelos de estudio para realizar el análisis tridimensional de sus arcadas, se tomó el ancho mesiodistal de cada incisivo superior (Figura 6).

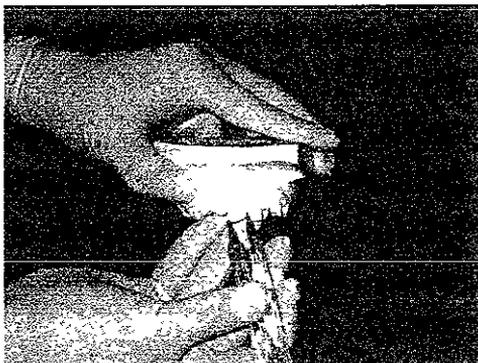
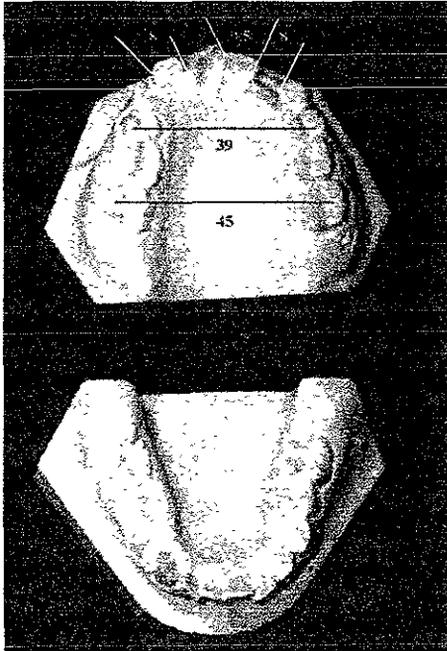


Fig. 6 toma del ancho mesiodistal



Las medidas obtenidas se esquematizan en la Figura7.



*Fig 7 Medidas en el modelo superior*

Sumatoria de incisivos superiores:

incisivo lateral superior izquierdo = 8 mm

Incisivo central superior izquierdo = 9 mm

Incisivo central superior derecho = 9.5 mm

Incisivo lateral superior izquierdo = 8 mm

Total = 34.5 mm



Anchura anterior existente = **39** mm

Anchura teórica anterior = **40.5** mm

Espacio requerido : **1.5** mm

Anchura posterior existente = **45** mm

Anchura teórica posterior = **53** mm

Espacio requerido = **8** mm

En este caso existe una deficiencia de espacio de **1.5** mm en el ancho anterior y de **8** mm en el ancho posterior.



## CAPÍTULO 4

### ANÁLISIS DE KORKHAUS

La longitud de la arcada dentaria se define, según Korkhaus ( $L_0$  en la maxila y  $L_U$  en el mandíbula), como la apotema que se dirige desde la cara labial de los incisivos centrales hasta la línea de unión de los puntos de medida con los que se determina la anchura anterior de la arcada dentaria. Esta medida muestra las *anomalías sagitales de posición de los dientes anteriores*.

Como sucede con el índice de Pont, los valores teóricos de la longitud de la arcada dentaria son valores estadísticos de correlación que dependen de la suma de la anchura mesiodistal de los incisivos superiores ( $Si_0$ ).

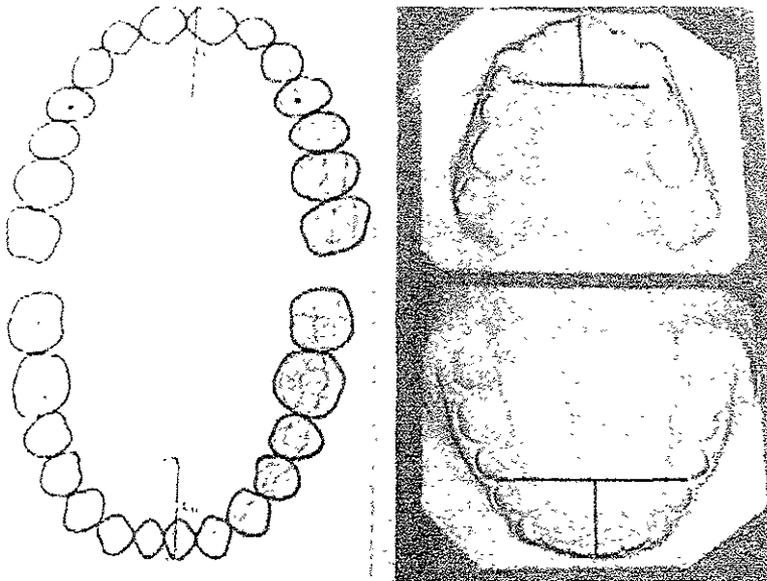
La longitud sagital de la mandíbula suele ser 2 mm menor que la de la maxila (anchura labiolingual del borde incisal del incisivo central superior).

La comparación entre los valores teóricos y reales se utiliza en el diagnóstico y pronóstico de las anomalías sagitales de la posición de los incisivos. Sin embargo, la longitud anterior de la arcada dental no sólo se modifica por la malposición de los dientes anteriores, sino también por las anomalías de posición de los primeros premolares. La correlación entre la longitud y la anchura de la arcada dentaria está sujeta a una gran oscilación y varía según la forma de la cara.



#### 4.1 Medición de la longitud anterior de la arcada dental.

La longitud de la arcada dental se define como la perpendicular a la línea de unión de los puntos de medición de la anchura anterior del arco dental en el plano medial del rafe. Esta línea se mide desde el punto de incisión de ambas líneas hasta la superficie labial de la porción más anterior del incisivo central. (Figura 8).



*Fig 8 Arcada dental superior e inferior que muestra las líneas de referencia para determinar la longitud anterior de la arcada. Tomada de Rakossi<sup>(12)</sup>*



4.2 Correlación entre la longitud anterior de la arcada dental de la maxila y de la mandíbula.

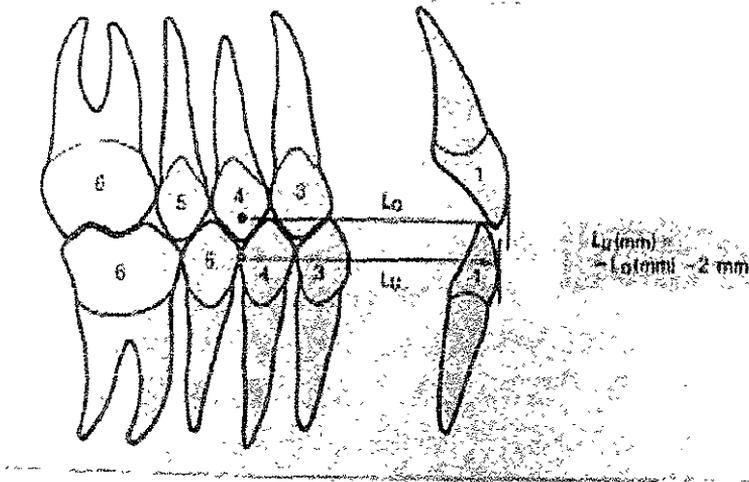


Fig. 9 Representación de la longitud anterior de la arcada dental de la maxila y de la mandíbula del plano sagital. Tomada de Rakossy<sup>(12)</sup>

Los puntos de medida se sitúan uno frente a otro en caso de oclusión normal.

En condiciones normales, la longitud anterior de la arcada dental de la mandíbula ( $L_u$ ) suele ser menor que la maxilar ( $L_0$ ), debido a la anchura labiolingual del borde incisal de los incisivos centrales superiores, con la relación:

Valor teórico de  $L_u = \text{valor teórico de } L_0 - 2 \text{ mm. (Tabla 2)}$



4.3 Tabla de correlación entre la suma de los incisivos superiores y la longitud anterior de la arcada dental de la maxila.

Si <sub>0</sub>	Korkhaus
27	16
27.5	16.3
28	16.5
28.5	16.8
29	17
29.5	17.3
30	17.5
30.5	17.8
31	18
31.5	18.3
32	18.5
32.5	18.8
33	19
33.5	19.3
34	19.5
34.5	19.8
35	20
35.5	20.5
36	21

Tabla 2. Valores teóricos de la longitud anterior de la arcada dental según Korkhaus (los datos se indican en mm) Tomada de Rakossi<sup>(12)</sup>



Según Korkhaus (1939), la fórmula para calcular el valor teórico de la longitud anterior de la arcada dental superior es:

$$L_0 = \frac{SI_0 \times 100}{160}$$

Esta medida permite predecir la posición sagital de los dientes anteriores.

#### 4.4 Interpretación de los datos obtenidos tras la medición de la longitud posterior de la arcada dental

La disminución de la prolongación de la longitud anterior de la arcada dental no siempre es consecuencia de una anomalía de la posición sagital de los incisivos. (Tabla 3)

Hallazgo	Longitud anterior de la arcada dental
Posición mesial bilateral de los dientes incisivos	$L_0 / L_1$ reducido
Posición vertical de los dientes anteriores	$L_0 / L_1$ reducido
Posición labial de los dientes anteriores	$L_0 / L_1$ aumentado
Protrusión alveolar	$L_0 / L_1$ aumentado
Posición distal de los premolares	$L_0 / L_1$ aumentado
Prognatismo verdadero	$L_0$ aumentada

Tabla 3. Interpretación de los datos obtenidos Tomada de Rakossi <sup>(12)</sup>



#### 4.5 Altura del Paladar

Korkhaus define la altura del paladar como la vertical al plano medio del rafe que se dirige desde la superficie palatina hasta el nivel del plano oclusal. Esta medición se realiza entre los puntos de referencia de la anchura posterior de la arcada dental de Pont. La forma palatina se valora de acuerdo con el siguiente índice de Korkhaus (1939).

$$\text{Índice de la altura del paladar} = \frac{\text{Altura del paladar} \times 100}{\text{Anchura posterior de la arcada}}$$

El valor medio de este índice es del 42%. El índice aumenta en caso de elevación del paladar con respecto al diámetro transversal del maxilar y se reduce cuando el paladar se aplana. El paladar se eleva como síntoma cardinal de la compresión apical de los procesos alveolares superiores, anomalía frecuente en respiradores bucales crónicos, en raquitismo y en succión digital.

##### 4.5.1 Índice de la altura palatina de Korkhaus.

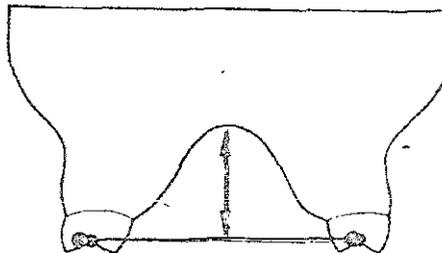


Fig 10 Esquema de las líneas de referencia para determinar el índice de la altura palatina Rakossi<sup>72</sup>.



La altura palatina se mide en el plano sagital medio con relación al plano oclusal que pasa por los primeros molares superiores. (Figura 10)

Esta línea representa la distancia entre las rectas de unión del centro de la fosa de los primeros molares superiores y la superficie palatina.

#### 4.5.2 Medición de la altura palatina

El círculo ortodóntico tridimensional de Korkhaus permite medir la altura palatina y la anchura posterior de la arcada dental. (Figura 11).  
(12)

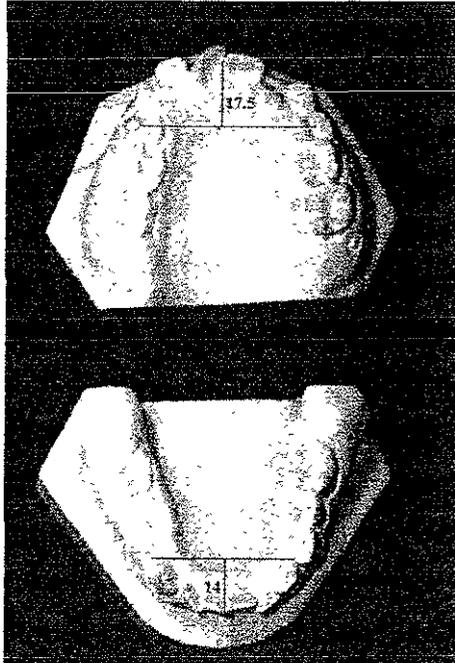


*Fig. 11 Altura del paladar Tomada de Rakossi<sup>(12)</sup>*



#### 4.6 Ejemplo

De nuestro modelo, tomamos las mediciones esquematizadas en la Figura 12:



*Fig. 12 Ejemplo de longitud anterior en modelos de estudio*

Medición de la longitud anterior de la arcada superior:

Sumatoria incisiva = 34.5 mm

Aplicando la fórmula de Korkhaus.  $SI_0 \times 100 / 160 = L_0$



$L_0 = 34.5 \times 100 / 160 = 21.5 \text{ mm}$  (valor teórico de la longitud anterior de la maxila)

Valor real de la longitud anterior de la maxila **17.5 mm**

Discrepancia entre valor real y teórico según Korkhaus: **4 mm**

Medición de la longitud anterior de la arcada inferior:

Valor teórico de  $L_U = \text{Valor teórico de } L_0 - 2 \text{ mm}$

$21.5 - 2 \text{ mm} = 19.5 \text{ mm}$

Valor teórico de  $L_U = 19.5 \text{ mm}$

Valor real de  $L_U = 14 \text{ mm}$

Discrepancia entre el valor teórico y el real : **5.5 mm**

Índice de la altura del palatina

**Índice de la altura palatina = Altura del paladar x 100 / Ancho posterior**

Altura del paladar = 21 mm      Ancho posterior = 45 mm

$21 \times 100 / 45 = 46.6$

Índice de la altura palatina = **46.6 %** (es un paladar profundo, ya que su índice es mayor a 42%)



---

**CAPÍTULO 5**  
**ANÁLISIS DE KÖRBITZ**  
**(COMPARACIÓN DE LA SIMETRÍA TRANSVERSAL Y**  
**COMPARACIÓN DE LA SIMETRÍA SAGITAL)**

La determinación de la simetría requiere la definición exacta de los planos de referencia.

El plano de referencia para la comparación de la simetría transversal a nivel de la maxila, es el plano medial del rafe (centro de la maxila), que une dos puntos anatómicos situados en el rafe palatino.

El centro de la mandíbula es más difícil de determinar. La transición directa del plano medial del rafe es menos exacta. Es preferible dibujar el punto anterior del centro mandibular en una proyección espinal o con ayuda del frenillo lingual.

El punto posterior del centro mandibular se determina por la apotema que se dirige desde el borde posterior del plano medial del rafe del maxilar superior hasta el modelo de la mandíbula.

El plano de referencia para la comparación de la simetría sagital es el plano de la tuberosidad, que es perpendicular al plano medio del rafe y pasa por la porción distal más desarrollada de la tuberosidad.



## 5.1 Construcción de los planos de referencia

### a) Plano medial del rafe

El plano medial del rafe se trata con ayuda de dos puntos anatómicos de referencia sobre el rafe palatino de la maxila.

- Punto anterior: segundo pliegue del rafe palatino
- Punto posterior: zona de transición del paladar duro al blando a nivel del rafe del punto medio entre las dos fositas palatinas próximas al rafe en esta porción.  
(Figura 13).

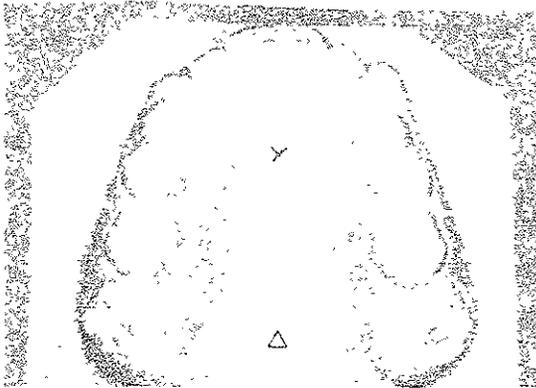


Fig 13 Plano medial del Rafe. Tomada de Rakossi<sup>(12)</sup>

### b) Esquema de los planos de referencia

Trazado del plano medial del rafe (RME) a través de los puntos centrales anatómicos del rafe palatino de la maxila.



RME es la línea media de la maxila y el plano de referencia para comparar la simetría transversal.

La comparación de la simetría transversal se realiza con referencia al plano de la tuberosidad, que es perpendicular a RME y discurre por la zona más distal de la tuberosidad maxilar. (Figura 14)

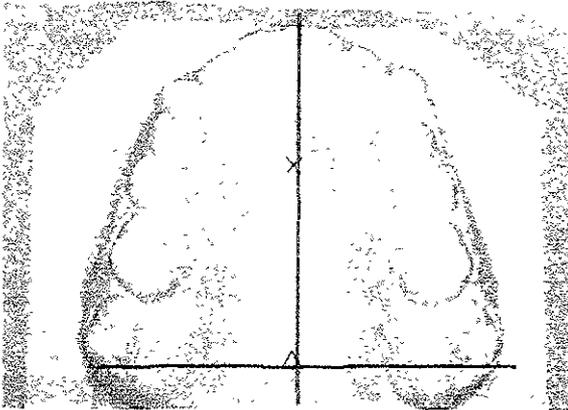
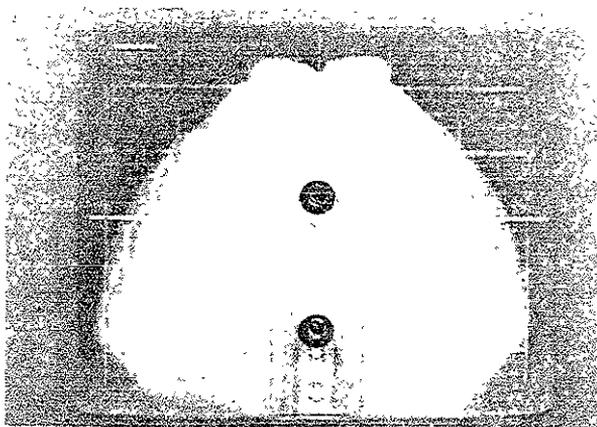


Fig.14 Esquema de los planos de referencia Tomada de Rakossi<sup>(12)</sup>

### c) Placa de Bernklau

Las diferencias de la forma de la arcada dental de uno y otro lado en sentido transversal y sagital también pueden valorarse con ayuda de aparatos especiales orientados sobre el plano medio del rafe y de la tuberosidad. (Figura 15)



*Fig 15 Placa de Bernklau. Tomada de Rakosi<sup>(12)</sup>*

La placa de Bernklau es un disco de plexiglás con cuadrillos de 2 mm y dos varillas metálicas. El disco de medida se fija sobre el plano medial del rafe.

Esta medición intermaxilar en el modelo permite evaluar el desarrollo simétrico o asimétrico de la anchura del hemimaxilar derecho e izquierdo (falsa posición simétrica, asimétrica, unilateral), y Congruencia o incongruencia entre el centro de la arcada dental y el centro maxilar (desplazamiento de la línea media dental)

Normalmente se determina la distancia transversal entre el punto de Pont y el centro maxilar para efectuar la comparación de la simetría; después, se confronta el valor real medido con la mitad del valor teórico de la anchura de la arcada dental. Según Shumuth (1983), las mediciones sólo deben efectuarse con estos puntos de medida hasta el borde gingival de los dientes, ya que se puede producir un error en caso de rotación dental.



Desde el punto de vista diagnóstico, la comparación de la simetría transversal se utiliza sobre todo en las anomalías transversales de la oclusión

## 5.2 Comparación de la simetría sagital

Esta determinación tiene como objetivo examinar la posición asimétrica dental en dirección mesiodistal de los dientes del hemimaxilar derecho e izquierdo. En la práctica se traza una línea paralela al plano de la tuberosidad por la cara distal del primer molar y se determina la distancia sagital de los distintos dientes. Este análisis se aplica fundamentalmente al diagnóstico de las *migraciones mesiales de los dientes*. Si no se aprecia una asimetría derecha – izquierda, los dientes están en posición correcta o presentan una migración simétrica mesial. En este último caso, la posición mesial se diagnostica con la ayuda de otros síntomas.

La asimetría de la forma transversal de la arcada da lugar a una posición mesial relativa de los dientes situados en el plano más vestibular. (Figura 16. En este caso no se observan los síntomas característicos de la posición mesial).



*Figs. 16 Comparaciones en la simetría sagital. Tomada de Rakossi<sup>(12)</sup>*

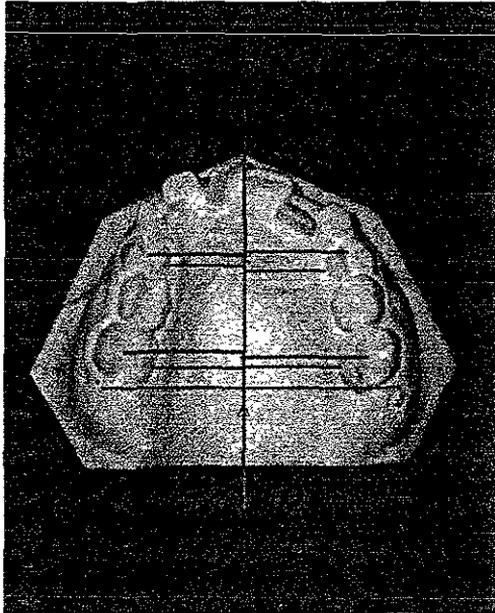
### **5.3 Síntomas de la posición mesial de los sectores laterales:**

- Apañamiento y falta de espacio, sobre todo en las zonas de apoyo
- Desplazamiento de la línea media con apañamiento y falta de espacio.
- Inclinación mesial de los premolares
- Rotación del primer molar
- Relación del primer pliegue palatino con el canino según Hausser (primer pliegue palatino distal al canino = posición distal).
- Relación del plano transversal capilar con el canino de Schmuth (la línea perpendicular al extremo distal de la papila incisiva discurre más allá del canino = posición mesial)<sup>(12)</sup>



#### 5.4 Ejemplo.

En este caso, al realizar el análisis de Körbitz, encontramos discrepancia simétrica sagital y horizontal, presentando toda la sintomatología de la posición mesial de los sectores laterales, o sea, falta de espacio. (Figura 17).



*Fig. 17 Ejemplo del análisis de Körbitz*



## CAPÍTULO 6

### ANÁLISIS DE BOLTON

Bolton tomó para su estudio mediciones de cincuenta y cinco casos en quienes existía una excelente oclusión. Las muestras fueron cuidadosamente seleccionadas de un número muy grande de excelentes oclusiones, muchas de las cuales habían sido tratadas ortodónticamente (sin extracciones). De los cincuenta y cinco casos de la muestra, cuarenta y cuatro habían sido tratados y once no habían sido tratados.

Utilizó agujas de inyección de tres pulgadas para determinar el diámetro mesiodistal mayor de todos los dientes de cada caso, excepto para el segundo y tercer molar. Las dimensiones más cercanas a 0.25 mm, fueron tomadas desde un calibrador milimétrico.

El análisis de *Bolton* muestra la relación entre la suma de las anchuras mesiodistales de los dientes superiores e inferiores. El análisis de la “*Overall ratio*” (relación global) se realiza por comparación de los doce dientes inferiores (36 a 46) y los doce superiores (16 a 26). (Figura 18).

Debido a su importancia para el canino, así como para el escalón incisivo sagital y vertical, se determina adicionalmente la relación entre los seis dientes anteriores superiores e inferiores (13 a 23 y 33 a 43) (*anterior ratio*).

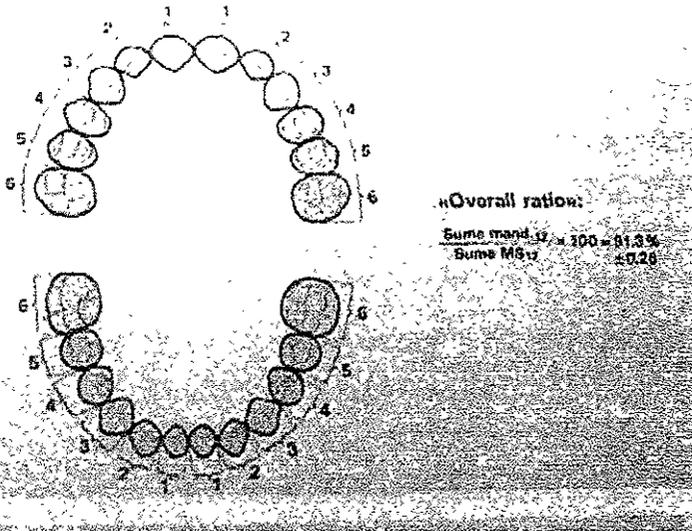


Fig. 18 Análisis de Bolton. Tomada del artículo de Bolton <sup>(12)</sup>

Se ha propuesto utilizar esta última relación para analizar las anomalías. La anchura dental armónica correspondiente al maxilar opuesto se lee en la tabla como "valor teórico".

En la práctica, sólo se otorga importancia a los índices que se sitúan más allá de dos desviaciones estándar. En caso de relación intermaxilar normal y posición adecuada de los dientes anteriores, estas anomalías son causa de rotación dental, diastemas, apiñamientos y alteraciones de la intercuspidadación



La falta de armonía entre la anchura dental de la maxila y la de la mandíbula se mejora con las siguientes medidas según Bolton: 1) extracción dental, 2) limado interproximal de los dientes y 3) en casos extremos remodelado mesiodistal de los dientes.

### 6.1 Índice de "Overall ratio".

El índice de "Overall ratio" se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Suma mand.}_{12}}{\text{Suma maxilar}_{12}} \times 100 = 91.3\% \pm 0-26$$

Si el índice supera el 91.3%, los dientes inferiores son excesivamente anchos con relación a los superiores.

Sin embargo, si este índice está reducido, los dientes superiores muestran un tamaño relativamente mayor que los inferiores.

El análisis se practica midiendo la zona mesiodistal más ancha de cada uno de los 12 dientes superiores e inferiores. Este método sólo se realiza en la dentición permanente.

La causa principal de la discrepancia en la anchura dental son las asimetrías del tamaño mesiodistal de uno y otro lado.



## 6.2 Índice de "Anterior ratio"

Para calcular el índice de "Anterior ratio" se utiliza la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Suma mand.}_6}{\text{Suma maxilar}_6} \times 100 = 77.2\% \pm 0.22$$

Si el índice es mayor de 77.2%, la suma de la anchura de los 6 dientes anteriores inferiores resulta excesivamente elevada. En cambio, si el índice está reducido, la causa de la discrepancia se debe, por definición, a anomalías en los dientes anteriores superiores.

El valor predictivo del índice de la "anterior ratio" se reduce considerablemente en los siguientes casos:

- Posición labial marcada de los incisivos.
- Diámetro labiolingual excesivamente ancho de los bordes incisales.

Para justificar sus hallazgos, Bolton presentó una relación de sus mediciones, con una excelente oclusión no tratada, de una niña de 14 años, donde no había restauraciones o procesos cariosos y sumó sus relaciones en una tabla. (tabla 4).



	Oclusión excelente sin tratamiento	Medidas
Overall ratio	91.13	91.3
Anterior ratio	77.6	77.2
Overbite	31.2	31.3
Overjet	0.5	0.74
Angulo incisal	175°	177°
Altura cuspídea	2.0	1.9

Tabla 4 Comparación de una excelente oclusión sin tratamiento y las medidas del estudio de Bolton Tomada del Artículo de Bolton<sup>(3)</sup>

### 6.3 Relación teórica entre la anchura distal de la maxila y de la mandíbula.

Después de determinar el índice de Bolton, se busca en la tabla (Tabla 5) el valor real del maxilar con la suma de la anchura dental más baja y se lee el valor teórico situado al lado del tamaño de la maxila contralateral

La diferencia entre el valor real y el valor teórico (de acuerdo con la tabla) muestra el exceso en milímetros de la anchura dental del maxilar en cuestión

Si el overall ratio excede de 91.3 la discrepancia es una excesiva longitud mandibular. En la tabla 5, se localiza la medida de 12 del paciente, y opuesta a esta está la correcta medida mandibular y es la cantidad de longitud del arco mandibular



MAXILAR MANDIBULAR		MAXILAR MANDIBULAR		MAXILAR MANDIBULAR	
12	12	12	12	12	12
85	75	94	85	113	94
86	75	95	87	110	95
87	77	96	87.6	107	95.4
88	78	97	88	106	95.8
89	81	98	89	105	97.1
90	82	99	90	103	97.6
91	83	100	91	102	98.2
92	84	101	92	101	98.4
93	84	102	93		

Tabla 5 Medidas de Overall ratio Tomada del artículo de Bolton<sup>(3)</sup>

MAXILAR MANDIBULAR		MAXILAR MANDIBULAR		MAXILAR MANDIBULAR	
6	6	6	6	6	6
40	39.2	45	35.4	50.5	39.4
40.5	39.3	46	35.5	51	39.4
41	39.7	46.5	35.9	51.5	39.8
41.5	40	47	36.3	52	40.1
42	40.2	47.5	36.7	52.5	40.5
42.5	40.3	48	37.1	53	40.9
43	40.2	48.5	37.4	53.5	41.3
43.5	40.6	49	37.8	54	41.7
44	41	49.5	38.2	54.5	42.1
44.5	41.4	50	38.6	55	42.5
45	41.7				

Tabla 6 Medidas de la Anterior Ratio Tomada del artículo de Bolton<sup>(3)</sup>



A continuación se da un ejemplo de las operaciones que se deben realizar para obtener los la cantidad de exceso maxilar o mandibular, dependiendo de la longitud en relación con los índices obtenidos.

$$\frac{\text{mandibular actual}_{12}}{\text{Mandibular correcto}_{12}} = \text{Exceso mandib.}_{12}$$

Si el Overall ratio es menor a 91.3:

$$\frac{\text{maxilar actual}_{12}}{\text{Maxilar correcto}_{12}} = \text{Exceso maxilar.}_{12}$$

Si el anterior ratio excede 77.2:

$$\frac{\text{mandibular actual}_6}{\text{Mandibular correcto}_6} = \text{Exceso mandib.}_6$$

Si el anterior ratio es menor a 77.2:

$$\frac{\text{maxilar actual}_6}{\text{Maxilar correcto}_6} = \text{Exceso maxilar.}_6$$



Los arcos dentales para Bolton consisten de dos componentes, el anterior y el posterior. El ratio de  $77.2 \pm 1.65$  para el segmento anterior es muy específico; debe ser considerado como una unidad completamente independiente y darle primordial atención. (Tabla 6)

Mucho de la estabilidad de la dentadura y de la estética depende de y una relación de sobremordida horizontal y vertical normal con una apropiada intercuspidad en las regiones caninas, y esto es lo que un ratio de  $77.2 \pm 1.65$  debe darnos si la angulación de los incisivos es apropiada y los contactos labiolinguales no son excesivos. <sup>(3)</sup>

Las predicciones de los análisis de Bolton no toman en cuenta el dimorfismo sexual en los anchos de los caninos superiores. Como éstos son desproporcionadamente más grandes en los hombres que en las mujeres, una sobremordida y resalte ideales, como los define Bolton, es menos posible lograr en hombres.

Cuando se contempla la extracción de 4 premolares, es útil elegir bien para extracción, y comprobar los efectos de las diversas combinaciones de extracción en estas relaciones <sup>(8)</sup>



#### 6.4 Ejemplo

Paciente masculino de 23 años de edad, en quien se realizó análisis de Bolton (tabla 7)

#### Obtención de Overall ratio (diámetro global) superior

<b>Diente</b>	<b>Diámetro (mm)</b>
1er molar sup. derecho	12.5
Ter Premolar sup. derecho	8.5
Canino sup. derecho	10
Incisivo lateral sup. Derecho	9
Incisivo central sup. Derecho	11
Incisivo central sup. izquierdo	11.5
Incisivo lateral sup. izquierdo	9
Canino sup. izquierdo	10.5
Ter Premolar sup. izquierdo	9.4
Ter molar sup. izquierdo	12.5
<b>Total</b>	<b>103.9</b>

Tabla 7 Mediciones de los anchos mesiodistales dentales del modelo

Obtención de Overall ratio (diámetro global inferior)

Diente	Diámetro M-D (mm)
1er molar inf. derecho	13
1er Premolar inf. derecho	8.5
Canino inf. derecho	9.5
Incisivo lateral inf. Derecho	7.5
Incisivo central inf. Derecho	7.5
Incisivo central inf. Izquierda	7.6
Incisivo lateral inf. Izquierdo	8
Canino inf. izquierdo	9.5
1er Premolar inf. izquierdo	9
1er molar inf. izquierdo	13
<b>Total</b>	<b>93</b>

## Índice de Overall Ratio

$$(OR \text{ Mand} / OR \text{ Max}) \times 100 = 91.3\% \pm 0.26$$

$$(93 / 103.9) \times 100 = 89.5\%$$

Los dientes superiores muestran un tamaño mayor en relación a los inferiores

El ancho del overall ratio inferior según la tabla de Bolton debería ser

95



## CAPÍTULO 7

### ANÁLISIS DE MOYERS

El estudio de las zonas de apoyo se efectúa en las fases de recambio para comprobar la diferencia entre *espacio disponible* y *necesidad de espacio* del canino y de los premolares que aún no han erupcionado.

El propósito del Análisis de la Dentición Mixta es evaluar la cantidad de espacio disponible en el arco para los dientes permanentes de reemplazo y los ajustes oclusales necesarios. Para completar un análisis de la dentición mixta, deben tomarse en consideración tres factores:

1. Los tamaños de todos los dientes permanentes por delante del primer molar permanente.
2. El perímetro del arco
3. Los cambios esperados en el perímetro del arco que pueden ocurrir durante el crecimiento y desarrollo.

El análisis de la Dentición Mixta nos ayuda a calcular la cantidad de separación o apiñamiento que existiría para el paciente si todos los dientes primarios fueran reemplazados por sus sucesores el mismo día en que se hace el análisis, no 2 ó 3 años más tarde como sucede. No predice la cantidad de disminución natural en el perímetro que puede ocurrir durante el periodo transicional, sin la pérdida de dientes.



El análisis de Moyers se recomienda sobre otros análisis ya que tiene un error sistemático mínimo y el margen de tales errores es conocido, puede hacerse con igual confiabilidad tanto por el principiante como por el experto – no supone juicio clínico complicado, no lleva mucho tiempo, no requiere de equipo especial o proyecciones radiográficas, aunque se hace mejor sobre modelos dentales, puede hacerse con razonable exactitud en la boca y puede usarse para ambos arcos dentarios.

Los incisivos inferiores han sido elegidos para la medición, porque han erupcionado en la boca en el comienzo de la dentición mixta, se miden fácilmente con exactitud y están directamente en el centro de la mayoría de los problemas de manejo de espacio. Los incisivos superiores no se usan en ninguno de los procedimientos predictivos, ya que muestran mucha *variabilidad en su tamaño*, y sus *correlaciones con otros grupos de dientes* son muy bajas como para tener valor predictivo. Por lo tanto, los incisivos inferiores son los que se miden para predecir el tamaño de los dientes posteriores superiores y de los inferiores.

#### 7.1 Procedimiento en el arco inferior.

- A) *Medir con el calibre para medir dientes o un calibre Boley afinado, el mayor diámetro mesiodistal de cada uno de los 4 incisivos inferiores. Registrar estos valores en la Ficha para Análisis de Dentición Mixta.*



B) Determinar la cantidad de espacio necesario para el alineamiento de los incisivos. Colocar el calibre Boley en un valor igual a la suma de los anchos del incisivo central izquierdo y del incisivo lateral izquierdo. Colocar una punta de calibre en la línea media de la cresta alveolar entre los incisivos centrales y que la otra punta vaya a lo largo del arco dentario del lado izquierdo. Marcar en el diente o en el modelo el punto preciso donde estará la cara distal del incisivo lateral cuando haya sido alineado. Si la evaluación cefalométrica muestra que el incisivo inferior estará demasiado hacia labial, la punta del calibre Boley se coloca en la línea media, pero se mueve igualmente una cantidad suficiente para simular el enderezamiento esperado de los incisivos como lo dicta la evaluación cefalométrica. (Figura 19)

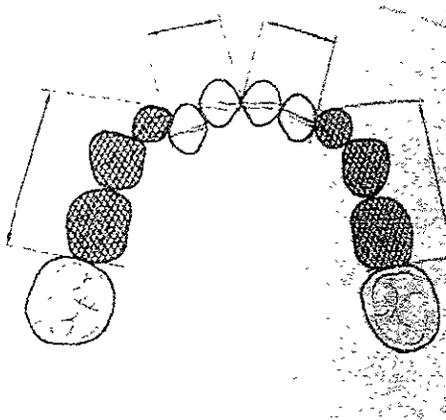


Fig 19 Método para la localización de Necesidades de espacio en la dentición mixta  
Tomada de Moyers<sup>(6)</sup>

C) Medir la distancia desde el punto marcado en la línea del arco (paso 2.) hasta la cara mesial del primer molar permanente. Esta distancia



es el espacio disponible para el canino y premolares y para cualquier ajuste molar necesario para después de alineados los incisivos. Registrar los datos para ambos lados en la Ficha de Análisis de la Dentición Mixta.

- D) Predecir el tamaño de los anchos combinados del canino y premolares inferiores. (Tabla 7 y 8).

### Premolares y Caninos inferiores

#### A Premolares y Caninos inferiores

Varones													
21/12 = (%)	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5
95	21,6	21,8	22,0	22,2	22,4	22,6	22,8	23,0	23,2	23,5	23,7	23,9	24,2
85	20,8	21,0	21,2	21,4	21,6	21,9	22,1	22,3	22,5	22,7	23,0	23,2	23,4
75	20,4	20,6	20,8	21,0	21,2	21,4	21,6	21,9	22,1	22,3	22,5	22,8	23,0
65	20,0	20,2	20,4	20,6	20,9	21,1	21,3	21,5	21,8	22,0	22,2	22,4	22,7
50	19,5	19,7	20,0	20,2	20,4	20,6	20,9	21,1	21,3	21,5	21,7	22,0	22,2
35	19,0	19,3	19,5	19,7	20,0	20,2	20,4	20,67	20,9	21,1	21,3	21,5	21,7
25	18,7	18,9	19,1	19,4	19,6	19,8	20,1	20,3	20,5	20,7	21,0	21,2	21,4
15	18,2	18,5	18,7	18,9	19,2	19,4	19,6	19,9	20,1	20,3	20,5	20,7	20,9
5	17,5	17,7	18,0	18,2	18,5	18,7	18,9	19,2	19,4	19,6	19,8	20,0	20,2
Mujeres													
95	20,8	21,0	21,2	21,5	21,7	22,0	22,2	22,5	22,7	23,0	23,3	23,6	23,9
85	20,0	20,3	20,5	20,7	21,0	21,2	21,5	21,8	22,0	22,3	22,6	22,8	23,1
75	19,6	19,8	20,1	20,3	20,6	20,8	21,1	21,3	21,6	2,9	22,1	22,4	22,7
65	19,2	19,5	19,7	20,0	20,2	20,5	20,7	21,0	21,3	21,5	21,8	22,1	22,3
50	18,7	19,0	19,2	19,5	19,8	20,0	20,3	20,5	20,8	21,1	21,3	21,6	21,8
35	18,2	18,5	18,8	19,0	19,3	19,6	19,8	20,1	20,3	20,6	20,9	21,1	21,4
25	17,9	18,1	18,4	18,7	19,0	19,2	19,5	19,7	20,0	20,3	20,5	20,8	21,0
15	17,4	17,7	18,0	18,3	18,5	18,8	19,1	19,3	19,6	19,8	20,1	20,3	20,6
5	16,7	17,0	17,2	17,5	17,8	18,1	18,3	18,6	18,9	19,1	19,3	19,6	19,8

Tabla 7 Tabla de Probabilidad para predecir los Tamaños de Caninos y Premolares inferiores. No erupcionados Tomada de Moyers. <sup>(2)</sup>



## ANÁLISIS DE MOYERS



### B Premolares y Caninos Superiores

Varones													
21/12 = (%)	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5
95	21,2	21,4	21,6	21,9	22,1	22,3	22,6	22,8	23,1	23,4	23,6	23,9	24,1
85	20,6	20,9	21,1	21,3	21,6	21,8	22,1	22,3	22,6	22,8	23,1	23,3	23,6
75	20,3	20,5	20,8	21,0	21,3	21,5	21,8	22,0	22,3	22,5	22,8	23,0	23,3
65	20,0	20,3	20,5	20,8	21,0	21,3	21,5	21,8	22,0	22,3	22,5	22,8	23,0
50	19,7	19,9	20,2	20,4	20,7	20,9	21,2	21,5	21,7	22,0	22,2	22,5	22,7
35	19,3	19,6	19,9	20,1	20,4	20,6	20,9	21,1	21,4	21,6	21,9	22,1	22,4
25	19,1	19,3	19,6	19,9	20,1	20,4	20,6	20,9	21,1	21,4	21,6	21,9	22,1
15	18,8	19,0	19,3	19,6	19,8	20,1	20,3	20,6	20,8	21,1	21,3	21,6	21,8
5	18,2	18,5	18,8	19,0	19,3	19,6	19,8	20,1	20,3	20,6	20,8	21,0	21,3
Mujeres													
21/12 = (%)	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5
95	21,4	21,6	21,7	21,8	21,9	22,0	22,2	22,3	22,5	22,6	22,8	22,9	23,1
85	20,8	20,9	21,0	21,1	21,3	21,4	21,5	21,7	21,8	22,0	22,1	22,3	22,4
75	20,4	20,5	20,6	20,8	20,9	21,0	21,2	21,3	21,5	21,6	21,8	21,9	22,1
65	20,1	20,2	20,3	20,5	20,6	20,7	20,9	21,0	21,2	21,3	21,4	21,6	21,7
50	19,6	19,8	19,9	20,1	20,2	20,3	20,5	20,6	20,8	20,9	21,0	21,2	21,3
35	19,2	19,4	19,5	19,7	19,8	19,9	20,1	20,2	20,4	20,5	20,6	20,8	20,9
25	18,9	19,1	19,2	19,4	19,5	19,6	19,8	19,9	20,1	20,2	20,3	20,5	20,6
15	18,5	18,7	18,8	19,0	19,1	19,3	19,4	19,6	19,7	19,8	20,0	20,1	20,2
5	17,8	18,0	18,2	18,3	18,5	18,6	18,8	18,9	19,1	19,2	19,3	19,4	19,5

Tabla 8 Tabla de Probabilidad para predecir los tamaños de premolares y caninos superiores. No erupcionados. Tomada de Moyers<sup>(8)</sup>

**Método largo.** Los clínicos experimentados pueden elegir usar la predicción del 50% porque es un cálculo más preciso. Los no experimentados o sin el uso de la cefalometría harán bien el predecir más conservadoramente (esto es, usar el nivel de predicción del 75%).

Esta predicción se hace usando las tablas de probabilidad. (Tablas 7 y 8). Ubicar en la columna izquierda de la tabla para el maxilar inferior, el valor que corresponda más cercanamente a la suma de los anchos de los 4 incisivos inferiores.



A la derecha hay una columna de cifras que indican el margen de valores para todos los tamaños de caninos y premolares que se encontrarán para incisivos del tamaño indicado. Por ejemplo, nótese que para incisivos de ancho combinado de 22.0 mm, los anchos sumados para caninos y premolares inferiores van desde 22.6 mm a un nivel de confianza del 95% hasta 19.2 mm a nivel del 5%. Esto significa que para todas las personas en el universo cuyos incisivos inferiores midan 22.0 mm, el 95% tendrá anchos de caninos y premolares que totalicen 22.6 mm o menos.

*Ninguna cifra puede representar la suma canino – premolar precisa para todas las personas, ya que hay un margen de anchos dentarios posteriores que se ve aun cuando los incisivos sean idénticos.*

Se elige el nivel del 75% como estimación, porque se ha encontrado que es el más práctico desde el punto de vista clínico. En este caso es de 21.4 mm, lo que significa que tres veces de cada cuatro el canino y los premolares totalizarán 21.4 mm o menos. Nótese también que solamente cinco veces en cien estos dientes serán más de 1 mm más grandes que la estimación elegida (21.4 mm). Teóricamente se deberían usar el nivel de probabilidad del 50%, ya que cualesquiera errores se distribuirían igualmente en ambos sentidos. Sin embargo, clínicamente, necesitamos más protección hacia el lado bajo (apiñamiento) que hacia el lado alto (separación).



*Método corto* Un método más corto, pero menos preciso ha sido desarrollado, tiene mérito pero no permite dimorfismos sexuales con igual exactitud.

- a) Sumar los anchos de los incisivos inferiores y dividirlos por dos.
- b) Al valor obtenido sumar 10.5 mm para predecir los anchos combinados del canino y premolares, y 11.0 mm para predecir los anchos combinados de canino y premolares superiores.

Con uno u otro método, registrar los valores calculados para los anchos combinados de canino y premolares en la ficha de Análisis de la Dentición Mixta para ambos lados y cada arco.

- E) Computar la cantidad de espacio que queda en el arco para el ajuste molar restando el tamaño del canino y premolares calculado, del espacio disponible medido en el arco después del alineamiento de los incisivos. Registrar estos valores para cada lado.

De todos los valores registrados, es posible una valoración completa de la situación del espacio en la mandíbula.



## 7.2 Procedimiento en el arco superior.

El procedimiento es similar al del arco inferior, con dos excepciones: (1) se usa una tabla de probabilidad diferente para predecir la suma canina y premolar superior y (2) hay que considerar corrección de resalte cuando se mide el espacio a ser ocupado por los incisivos alineados. Recordar que para predecir los anchos canino y premolar superiores se usan los anchos de los incisivos inferiores.

Surge un problema cuando se considera el espacio que queda para el ajuste molar. Si este valor en la tabla es negativo, esto es, los tamaños calculados de 3, 4 y 5 son *mayores* que el espacio que queda después del alineamiento de los incisivos, entonces se producirá apífiamento en el arco sin el ajuste molar permanente hacia delante.

Cuando los primeros molares permanentes están en relación cúspide a cúspide, se requiere aproximadamente 3.5 mm de espacio (la mitad del ancho de una cúspide) para convertirla en una relación de Clase I.

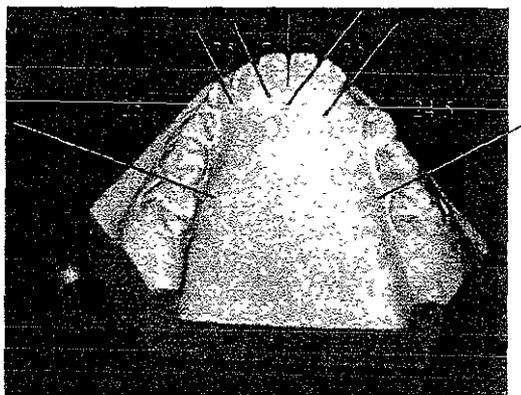
Estos 3.5 mm necesarios podrían adquirirse sin intervención ortodóntica, en cualquiera de las siguientes tres formas:

- A) 3.5 mm más de corrimiento mesial tardío del primer molar permanente inferior que el superior,
- B) por lo menos 3.5 mm más de crecimiento hacia delante de la mandíbula que la maxila.
- C) alguna combinación de ajuste dentario y crecimiento esquelético diferencial. <sup>(8)</sup>



## 7.1 Ejemplo

Paciente masculino cursando el periodo de dentición mixta, de quien se tomaron medidas para realizar el análisis de Moyers (Figura 19).



*Fig. 19 Medidas necesarias para realizar el análisis de Moyers*

Suma de incisivos inferiores = 29 mm

$29 / 2 = 14.5 + 10.5 = 25$  mm de espacio requerido para premolares y caninos inferiores de cada lado

$29 / 2 = 14.5 + 11 = 25.5$  mm de espacio requerido para premolares y caninos superiores de cada lado.

Las tablas de probabilidad de Moyers están basadas en personas de raza anglo-sajona, su máximo nivel es de 25.5 mm para la suma de los anchos mesiodistales de los incisivos inferiores, dado que en nuestro ejemplo el ancho mesiodistal de los incisivos inferiores fue de 29 mm, se utilizó el método largo, aplicando las fórmulas, de los que se intuye que en latinoamericanos, el ancho mesiodistal de los dientes es mayor.



## Capítulo 8

### ANÁLISIS DE MAYORAL

Este Análisis se efectúa en dentición permanente y sirve para determinar si existe constricción o aumento en la distancia transversal de las arcadas dentarias.

#### 8.1 Procedimiento

- A) Medir la distancia que existe del surco que separa las cúspides vestibulares de las cúspides palatinas del primer premolar superior izquierdo hacia el mismo surco del lado contrario.
  
- B) Medir la distancia del surco que separa las cúspides vestibulares de las cúspides palatinas del segundo premolar superior hacia el surco del premolar del lado contrario.
  
- C) Medir la distancia que existe de la foseta central del primer molar superior hacia el surco del molar contrario.

Mayoral propone que éstas medidas, en individuos normales deben ser respectivamente de:

35 mm

41 mm

47 mm



Si las cifras obtenidas al realizar las mediciones son menores a las antes mencionadas, indica que existe una constricción transversal y cuando sean mayores indica que existe una amplitud mayor.(Figura 20) <sup>(7)</sup>



Fig. 20 Puntos de medición de Mayoral



## CAPÍTULO 9

### ANÁLISIS DE NANCE

#### 9.1 Aplicación del análisis de Nance en dentición mixta

Para Hays N. Nance, en 1947 y como lo es actualmente, uno de los principales problemas que perplejaban a los ortodoncistas, era el diagnóstico de la dentición mixta y su tratamiento. En su artículo "Diagnóstico de la dentición mixta y tratamiento", evaluó y propuso ciertos métodos de diagnóstico y tratamiento para pacientes jóvenes.

Los modelos mandibulares y los rayos X formaron la base de todas sus medidas tomadas.

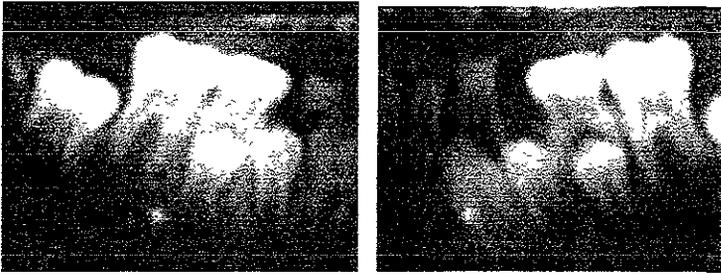
En su análisis se miden los anchos mesiodistales de los dos molares deciduos y los caninos deciduos (mejor aún la medida de espacio que hay en donde se encuentran estos dientes en el arco dental). Cuando un diente se encuentra desplazado fuera del arco, principalmente el canino deciduo por el canino permanente, no se toma el ancho del diente por sí solo, se toma el espacio disponible para ese diente.

Posteriormente se transferían las medidas a una tarjeta de anotaciones.

La serie radiográfica es usada para determinar los anchos mesiodistales de los dientes sucesores permanentes no erupcionados. La exactitud de estas mediciones depende de la ausencia de distorsión en las radiografías, por eso la técnica radiográfica es muy importante.



Los puntos de contacto de los dientes no deben mostrar sobreposición en la película, ni tampoco deben ser demasiado abiertos ya que la medida de dichos anchos mesiodistales serán menos fehacientes. (Figura 21).



*Fig. 21 Ejemplo de Proyecciones radiográficas necesarias para el análisis de Nance*

Se registran los anchos de los dientes permanentes en la tarjeta de anotaciones.

Ocasionalmente, los factores más allá de control introducirán dificultades menores a este procedimiento. Por ejemplo, un premolar puede estar rotado en la cripta y se presentará otro diámetro que el ancho mesiodistal normal en la película. En este evento, no se puede obtener la medida verdadera.

La solución simple es la de tomar la medida del diente del lado opuesto. O si por ejemplo, el primer premolar inferior no se puede medir, uno puede asumir que tiene el mismo ancho mesiodistal que el canino, o si es el segundo premolar el que no se puede medir, entonces añadiremos 0.2 mm al valor obtenido, para el segundo premolar



Cuando los anchos mesiodistales de los dientes deciduos y permanentes se han obtenido, se harán las sumas de dichas mediciones y se compararán los dos totales.

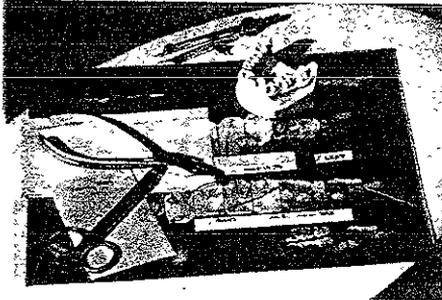
En casi todos los casos, el ancho mesiodistal de los dientes permanentes será menor que el ancho mesiodistal indicada por los dientes deciduos. Dicha diferencia se ha llamado "leeway".

Habiendo determinado el tamaño del Leeway de un lado, usualmente se necesita solamente doblar el valor para indicar la medida total de leeway de la superficie mesial del primer molar de un lado a la superficie mesial del primer molar del otro lado. El tamaño de este leeway determina materialmente el pronóstico del caso.

Otras dos medidas de considerable importancia deben ser tomadas del modelo mandibular de la dentición mixta. Una de estas es el perímetro del arco desde la superficie mesiovestibular del primer molar permanente a la superficie mesiovestibular del primer molar permanente del lado opuesto. Se ha llamado simplemente la medida de "outside". Para determinar esto, se toma una pieza de alambre de 0.10 pulgadas de diámetro y se curva usando las pinzas correspondientes para lograr dicho dobles. El alambre debe tocar la superficie mesiobucal del primer molar, y adaptarse para que vaya tocando los tercios medios de los dientes alrededor de los arcos, y llegando a la superficie mesiovestibular del primer molar del lado opuesto.



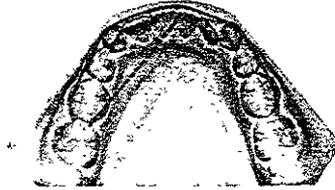
Este alambre se guardará para una futura comparación de la longitud del modelo de dentición mixta con el modelo de dentición permanente. (Figura 23).



*Fig 22 Equipo necesario para realizar las medidas descritas en el texto  
Tomada del artículo de Nance <sup>(10)</sup>*

Otra medida se realiza con el compás y es llamada medida de "inside". Se hace colocando una punta del compás en la zona mesiolingual del primer molar inferior donde los tejidos linguales tocan la corona del diente. Se abre entonces el compás hasta que la otra punta toca los tejidos gingivales entre los incisivos centrales en su aspecto lingual.

Esta medida debe ser transferida a la carta de mediciones del paciente, sobre las mediciones anotadas de los anchos mesiodistales de los dientes inferiores deciduos y los dientes permanentes. Esta medición deberá compararse durante lo largo del tratamiento ortodóntico, la cual seguramente decrecerá conforme avance el tratamiento.



*Fig 23 Medida Outside Tomada del Artículo de Nance <sup>(10)</sup>*

La detección cuantitativa de los apiñamientos en la maxila y en la mandíbula constituyen un hallazgo fundamental del análisis de modelos en los pacientes con malposiciones dentales por falta de espacio. <sup>(10)</sup>

## **9.2 Aplicación del Análisis de Nance en dentición permanente**

El objetivo de este análisis es determinar la diferencia entre el espacio disponible de la arcada dental y la necesidad de espacio para eliminar el apiñamiento. En otras palabras, hay que practicar dos mediciones en cada maxilar para analizar la demanda de espacio intramaxilar:

1. Determinación de la necesidad de espacio
2. determinación del espacio disponible.

Las diversas etapas de este método son:

1. Determinar la anchura mesiodistal de los dientes mesiales al primer molar. La suma de los valores obtenidos se corresponde con la necesidad de espacio (longitud teórica de la arcada dental).



- Determinar la longitud real de la arcada con un alambre blando, que se contornea según la forma de la arcada dental y se coloca sobre la superficie oclusal a través de los puntos de contacto de los dientes laterales y de los bordes incisales de los incisivos

La distancia entre los puntos mesiales de contacto de los primeros molares, determinada con el alambre es la longitud del espacio disponible en la arcada dental (longitud real de la arcada dental)

El contorno del alambre se deforma según la morfología de la arcada dental, situándose sobre los puntos de contacto de los sectores laterales y sobre los bordes incisivos en los dientes anteriores. La longitud determinada es la longitud mesial a los primeros molares

- La valoración de las relaciones espaciales se obtiene comparando la diferencia entre la longitud teórica y la real de la arcada (valor negativo = falta de espacio, valor positivo = reserva de espacio (Tablas 9 y 10)

#### Maxila

Diente	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25
Anchura dental	7,5	8	7,5	7	8,5	9	7	7,5	7,5	7,5
Demanda de espacio	77 mm									
Espacio disponible	70 mm									
Diferencia	- 7 mm									

Tabla 9 Cálculo de la necesidad de espacio de acuerdo al análisis de Nance en la maxila <sup>(12)</sup>

**Mandíbula**

Diente	45	44	43	43	41	31	32	33	34	35
Anchura dental	7	7	6	5	5	5	5	6	7	7
Demanda de espacio	60 mm									
Espacio disponible	62 mm									
Diferencia	+ 2 mm									

Tabla 10 Cálculo de la necesidad de espacio de acuerdo al análisis de Nance en la mandíbula Tomada de Rakossi<sup>(12)</sup>

**9.2.1 Cálculo de la discrepancia**

La valoración exclusiva de la relación espacial por comparación entre el perímetro real y el teórico de la arcada dental no resulta satisfactoria. La diferencia entre la demanda de espacio y el espacio disponible para la manipulación de la arcada dental depende de dos parámetros

1. Apilamiento de la arcada dental.
2. Posición sagital de los incisivos en relación con la estructura anatómica craneofacial

Por tanto, es necesario medir la demanda de espacio, combinando los hallazgos sobre el modelo y los datos radiocefalométricos. Para efectuar el cálculo de esta discrepancia a nivel del maxilar superior y de la mandíbula se requiere:



1. Determinar la discrepancia dental

a) Se mide sobre el modelo: la diferencia entre el perímetro teórico y el real de la arcada dental

b) se determina la profundidad de la curva de Spee a la derecha e izquierda. (para nivelar 1 mm de la curva de Spee se requiere 1 mm de longitud de la arcada dental). La suma de estos valores se conoce como discrepancia dental (DD).

2. Determinar la discrepancia sagital

El borde incisal de la línea entre el incisivo central y N – Pog se mide en la telerradiografía lateral de cráneo. La desviación de la posición de los incisivos con respecto al valor clínico teórico se corresponde con la discrepancia sagital (DS).

La anteroposición de los incisivos indica una demanda de longitud de la arcada dental y la retroposición, un aumento de espacio (1 mm de variación de la posición de los incisivos en la imagen lateral = 1mm de longitud del arco dental).

**9.2.2 Determinar la discrepancia total**

La discrepancia total (DT) es la suma de la discrepancia dental y la sagital, y se calcula de la siguiente forma, ya que la medición se efectúa en ambos hemimaxilares sobre el modelo, pero sólo en un lado en la radiografía:



La medida de la discrepancia total es un parámetro esencial para efectuar cualquier extracción.

Si se efectúa el cálculo de la discrepancia a la edad de cambio de la dentición, hay que tener en cuenta las alteraciones de la línea N – Pog debidas al desarrollo, que dependen de la dirección, magnitud y tipo de rotación de la mandíbula.<sup>(12)</sup>

$$DT / \text{hemimaxilar} = DS + \frac{1}{2} DD$$



## CAPÍTULO 10

### ANÁLISIS DE HOWES

Howes diseñó una fórmula para determinar si las bases apicales del paciente podrían acomodar los dientes.

#### 10.1 Procedimiento

El material dentario (MD) iguala la suma de los anchos mesiodistales de los dientes desde el primer molar permanente hacia delante. El diámetro premolar (DP) es el ancho del arco medido en la punta de las cúspides bucales de los primeros premolares.

La relación diámetro premolar a material dentario ( $DP / MD$ ) se obtiene dividiendo el diámetro premolar entre la suma de los anchos de los 12 dientes.

El ancho del arco basal premolar (AABP) se obtiene midiendo, con el extremo doblado del calibre Boley, el diámetro de la base apical en los modelos dentales en los ápices de los primeros premolares.

La relación del arco basal (LAB) se mide en la línea media desde los límites anteriores calculados de la base apical a una perpendicular tangente a las caras distales de los dos primeros molares.



La relación de la longitud del arco basal a material dentario (LAB / MD) se obtiene dividiendo la longitud del arco por la suma de los anchos de los 12 dientes.

Howes creyó que el ancho del arco basal premolar (lo llamó diámetro de la fosa canina) debe igualar aproximadamente el 44% de los anchos mesiodistales de los 12 dientes en el maxilar superior si es que va a tener el tamaño suficiente para acomodar todos los dientes.

Cuando la relación entre ancho del arco basal y material dentario es menos de 37%, Howes consideró que esto es una deficiencia del arco basal premolar, puede realizarse la expansión de los premoiares con seguridad.

Desde que se introdujo este método, la disyunción palatina rápida ha sido de uso más común, y los clínicos tienen mucha mayor oportunidad de alterar la base apical misma que lo que antes se pensaba. De todas maneras, el análisis de Howes es útil en el plan de tratamiento de problemas en los que se sospecha deficiencia de la base apical y en los que se debe decidir si extraer, o ensanchar el arco dental, o expandir rápidamente el paladar.

Las restricciones de la base apical inferior son más críticas que la superior. Según Moyers, el análisis de Howes es más lógico y superior al índice de Pont, porque el de Howes es aplicable a cada arco y ha sido representado como una ayuda al diagnóstico y plan de tratamiento meditado, mientras que el índice de Pont es utilizado a menudo como una regla rígida y una excusa ilógica para no extraer. <sup>(8)</sup>



## CAPITULO 11

### ANÁLISIS DINÁMICO DE LOS MODELOS DE ESTUDIO

Las investigaciones científicas tanto en el pasado como en la actualidad, han demostrado que la naturaleza no siempre logra éxito cuando pretende establecer una relación posicional armoniosa, entre la oclusión dentaria y las articulaciones témporo – mandibulares.

Sucede frecuentemente que dicha relación, anatómicamente correcta en su origen, se destruye debido a modificaciones secundarias de la oclusión dentaria, provocada por causas diversas: caries, pérdida parcial de dientes, migraciones y giroversiones dentarias, abrasiones y restauraciones con oclusión incorrecta (obturaciones, coronas, prótesis parciales fijas y removibles).

Estas desarmonías entre oclusión dentaria y articulaciones témporomandibulares, caracterizadas por una malposición de los cóndilos en las cavidades glenoideas, pueden no presentar síntomas, pero también es posible que provoquen consecuencias muy complejas como meniscopatías, artrosis, artritis, trastornos neurálgicos y dolores en la región auditiva, en las articulaciones témporomandibulares, en la maxila y en las zonas faciales, así como trísmus de los músculos de la masticación o hipertonicidad, agravadas por repercusiones traumáticas periodontales.



Este resumen del aspecto clínico de las relaciones alteradas entre oclusión dentaria y articulaciones témporomandibulares es un índice elocuente a favor de la utilización de una técnica de registros combinados tanto en casos de maxilares totalmente dentados, en la realización de la Ortodoncia y la Ortopedia Craneofacial, como en el caso de maxilares parcialmente desdentados y la rehabilitación de estos pacientes.

Para registrar la posición central de la mandíbula en la reconstrucción de la oclusión, o sea, la posición fisiológica inicial, el profesor Alfred Gysi recomendó la utilización del arco gótico, y aunque el arco gótico ha sido establecido como el mejor método para el registro de las relaciones entre el cóndilo y cápsula articular, en la actualidad se prefiere el perno central intraoral colocado al centro de la platina de registro.

### 11.1 Técnica intraoral del arco gótico

Las ventajas principales de esta técnica son:

1. El perno central (estilete), correctamente colocado, elimina los contactos indeseables entre la placa superior e inferior. Las dos placas bases de oclusión permanecen estables durante el registro y mientras, se procede a fijarlos con yeso.

Es sorprendente que aún en configuraciones maxilares irregulares y mucosa desfavorable, se comporta de igual manera.



2. Con la eliminación de cualquier contacto de los rodetes de oclusión, se reduce el riesgo de un funcionamiento asimétrico de los músculos de la masticación, durante la fijación con yeso.
3. El objetivo del perno central intraoral, en contacto con la placa de registro, es reducir a tres puntos de apoyo la mandíbula. Estos tres puntos de apoyo también existen al fijar con yeso los rodetes de oclusión.
4. el tiempo de trabajo y el material suplementario se justifica con la exactitud y la mayor seguridad, si se compara con el método empírico de toma de mordida con placas y rodillos de cera.
5. el principio dinámico de los tres puntos de apoyo de la mandíbula para determinar su posición central respecto a la ATM, ha resultado ser eficaz; la ausencia de contactos periféricos que ocasionan tensiones asimétricas de los músculos masticatorios durante la fijación del registro con yeso.
6. el método tiene un valor diagnóstico, porque el trazo del arco gótico puede revelar estados patológicos de la musculatura y/o de las articulaciones.

También existen desventajas en este método, las dos más importantes son:

1. La placa de oclusión inferior, con su platina de registro, reduce el espacio superior disponible para la lengua.



Esto puede provocar a veces movimientos linguales convulsivos, que hacen más difícil la relajación tan deseable del paciente.

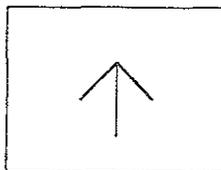
2. Durante la fijación del registro, el paciente puede realizar sin motivo aparente un deslizamiento de la mandíbula. Si esto pasa inadvertido, provocará errores que podrán ser detectados durante la prueba en boca de la oclusión en cera.



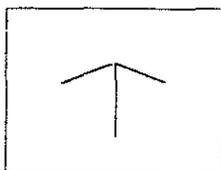
*Fig.23 Aditamentos intraorales para tomar Arco Gótico Tomada de Gerber <sup>(5)</sup>*

## 11.2 Análisis del arco gótico

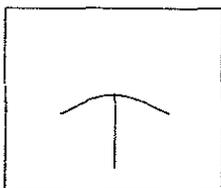
Los trazos de arcos góticos registrados intraoralmente varían mucho de un paciente a otro. Su valor diagnóstico para evaluar trastornos de funcionamiento de las articulaciones temporomandibulares no debe sobreestimarse. Sin embargo, los datos siguientes pueden suministrar informaciones útiles:



**Trazado 1.** Forma clásica, puntiaguda. La simetría indica una cinemática articular sin perturbaciones y una actividad muscular equilibrada



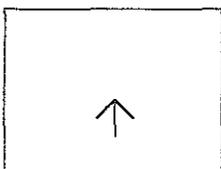
**Trazado 2.** Forma clásica, aplanada. El trazado indica movimientos laterales acentuados de los cóndilos en las articulaciones.



**Trazado 3.** La falta de punta. La imagen indica que los movimientos se han realizado débilmente, incluso con laxitud, en especial el movimiento de retroceso.



**Trazado 4.** Forma asimétrica. Indica una inhibición importante del movimiento de deslizamiento hacia delante, de la articulación temporomandibular derecha



**Trazado 5.** Arco gótico en miniatura. Indica movimientos espasmódicos, placas de registro inestables y dolorosas, desdentado por tiempo prolongado que ha inhibido la cinemática de las articulaciones, y uso de prótesis defectuosas



### 11.3 Procedimiento para obtener el arco gótico.

1. Se toman impresiones exactas de la maxila y de la mandíbula.
2. Se obtienen dos modelos de cada impresión y se numeran 1 y 2.
3. Sobre los modelos número uno, el técnico confecciona las placas intraorales de registro, una con un perno de apoyo y otra con una platina de registro.
4. se elige una platina de transferencia de tamaño adecuado y se coloca bien centrada sobre los dientes inferiores del paciente lo más paralela posible al plano de oclusión. Esta platina de transferencia debe tener buen soporte y estabilidad. En casos clínicos con zonas desdentadas reducidas, si se considera necesario, puede proveerse apoyo mucoso.
5. Se colocan en la boca del paciente ambas placas de registro, la superior con el perno central y el inferior con la platina de transferencia, se ejercitan movimientos mandibulares hacia delante y hacia atrás. Por último, se registran en las tarjetas los trayectos condíleos propulsivos.
6. Se dejan a un lado el arco facial, la platina de transferencia y las tarjetas de registro.



7. La placa con el perno de apoyo permanece colocada en el maxilar. La placa de registro se ubica en el maxilar inferior.
8. Se regula la altura del perno central de apoyo hasta eliminar cualquier contacto entre los dientes superiores e inferiores, y entre ambas placas en todos los desplazamientos mandibulares.
9. Se efectúa el registro intraoral como si se tratara de un paciente desdentado total.
10. Se retiran de la boca las dos placas de registro y se controla el trazado. Si todo está en orden, se traza la cruz, se toma el disco transparente perforado y se le ubica sobre la platina inferior con la perforación en el centro de la cruz, fijando con cera pegajosa.
11. Con las placas de registro en la boca y el perno central dentro de la perforación del disco transparente, se procede a la fijación de ambas arcadas dentarias con yeso para impresiones. <sup>(5)</sup>

### 11.1 Técnica gnatostática planas

La técnica gnatostática trata de obtener unos modelos cuyas bases estén orientadas en los tres planos del espacio y de forma no "empírica" estos planos son:

1. el sagital medio.
2. el horizontal de Camper



3. El frontal, que es perpendicular al de Camper y pasa por los tragus. (Figura 24)

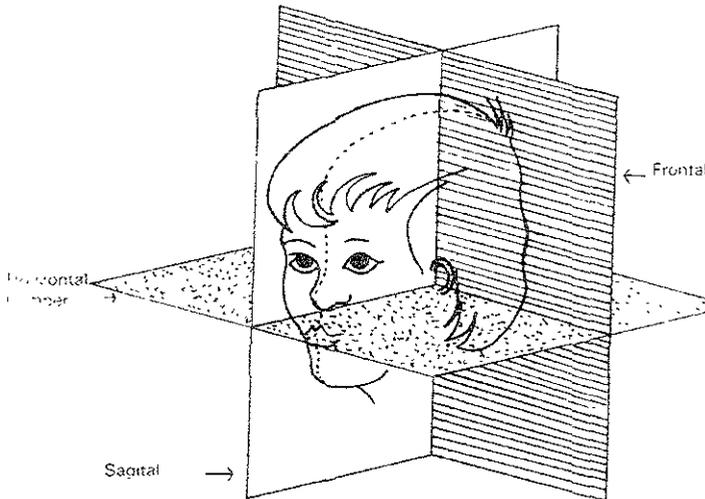


Fig. 24 Planos de referencia. Tomada de Planas <sup>(11)</sup>

Los modelos gnatostáticos logran, por su técnica de construcción, relacionar los arcos dentarios con sus respectivas bases, las cuales a su vez mantienen relaciones con los planos craneales. Así del examen de esos modelos gnatostáticos se pueden obtener datos importantes para el diagnóstico del caso.

Para comprender todo el valor del método gnatostático es necesario amplio conocimiento de los problemas que relaciones el crecimiento normal de la cara con el cráneo, saber interpretar las alteraciones de la estructura ósea y hacer un estudio meticoloso de los puntos referenciales.<sup>(14)</sup>



Para conseguir esto, se requiere de:

1. Un arco facial con tres portamordidas de diferentes tamaños. (Figura 25).
2. Un aparato zocalador de modelos. (Figura 26).
3. Una ficha gnatóstática
4. Un aparato simetográfico (Figura 27)
5. Un aparato calcográfico con su ficha calcográfica

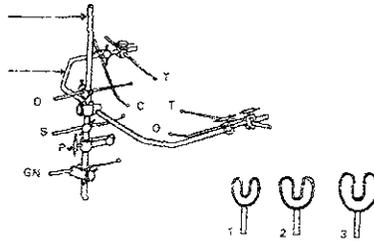


Fig. 25 Arco facial y portamordidas. Tomada de Planas <sup>(14)</sup>

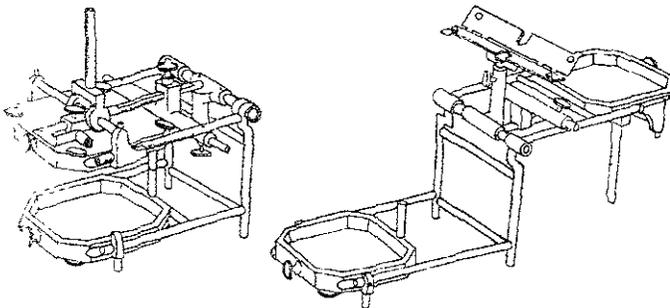


Fig. 26 aparato zocalador. Tomada de Planas <sup>(14)</sup>

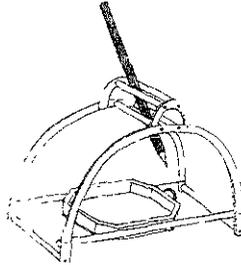


Fig. 27 Simetógrafo de Planas Tomada de Planas <sup>(14)</sup>

#### 11.4.1 Forma de obtener los modelos gnatostáticos

Se toman impresiones de la boca del paciente con cualquier material de impresión. De estas impresiones obtendremos unos modelos originales de yeso (escayola) piedra, que duplicaremos

Seguidamente, pintamos con un lápiz dermográfico los puntos de referencia. Los más importantes son los tragus y el subnasal, pues nos proporcionan la situación del plano de Camper. (Figura 28)

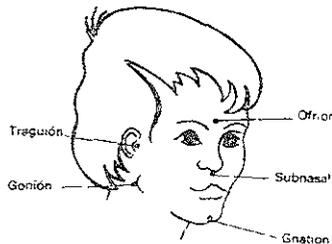


Fig. 28 Puntos de referencia de importancia para Planas <sup>(14)</sup>



Escogemos de los tres portamordidas el que mejor se adapte a la boca del paciente y que se puede doblar con los dedos para obtener una mejor adaptación, y se controlará el vástago para que haga un ángulo de  $15^\circ$  con el plano oclusal.

Se coloca una capa muy fina de material termoplástico no elástico en el portamordidas, se lleva a la boca mientras está blando y se hace cerrar en oclusión funcional. Conforme se va enfriando el material se ordena abrir y cerrar la boca varias veces para que las impresiones oclusales se ensanchen un poco y permitan colocar *in situ*, los modelos con mayor facilidad.

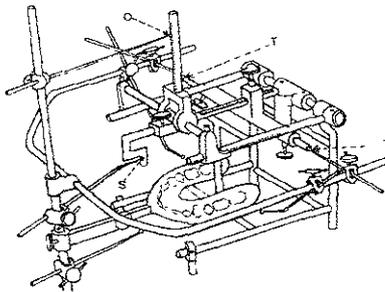
Con el vástago en la boca, se coloca el arco facial y los punteros traguales, subnasal, ofrion, gnación y gonions, de forma que coincidan con los puntos marcados previamente. Se aprietan fuertemente los tornillos de las sujeciones universales. Se afloja el tornillo que sujeta al vástago y se retira el arco facial. Posteriormente se retira el portamordidas y se inserta de nuevo en el arco facial.

Se mide directamente sobre el enfermo y mediante el pie de rey (calibrador), la distancia vertical que existe entre los puntos ofrion – subnasal y los puntos subnasal – gnación, distancias que anotaremos en la ficha y en la línea que corresponde al plano frontal.

Se acopla el arco facial al zocalador del gnatostato a base de sacar equidistantemente los punteros del zocalador correspondientes a los puntos de referencia. (Figura 29).



Se coloca la ficha en su clip correspondiente y paralela al plano de Camper. Se marca el triángulo mandibular sobre la ficha. Y en ella quedarán marcadas la línea de perfil y la proyección mandibular observada como plano de Camper.



*Fig 29 Montado en el zocalador. Tomada de Planas <sup>(14)</sup>*

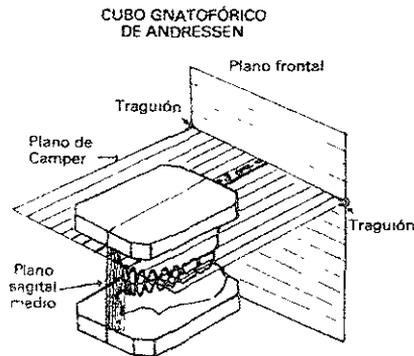
Se coloca el modelo inferior en posición sobre el portamordidas y se fija en el gnatostato con yeso. Posteriormente se coloca el modelo superior en oclusión funcional y se pega con yeso a la platina superior.

Una vez fraguados se retira el gnatostato y se obtendrán unos modelos que en oclusión forman un cubo de 7 cm de lado llamado cubo gnatofórico de Andressen. (Figura 30).

El borde inferior de la base superior coincide con el plano de Camper del paciente. El plano sagital medio igualmente coincide con el del paciente. La pared posterior de los modelos está siempre a 3 cm del plano frontal que pasa por los tragus, o sea que la línea bitragual se hallará a unos 3 cm de una prolongación virtual y hacia atrás en el plano de Camper.



Los desvíos en sentido vertical los apreciaremos a simple vista, observando la relación de los dientes y plano oclusal con las bases de los modelos que son simétricas.



*Fig. 30 Modelos finales  
Tomada de Planas*

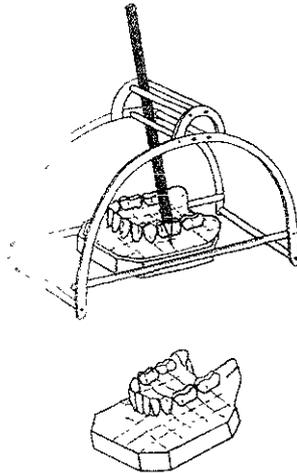
A continuación colocaremos los modelos por separado en el simetógrafo y haremos trazos con un centímetro de distancia entre cada uno de ellos, paralelos al rafe y paralelos al plano frontal. Este rayado nos permitirá a simple vista apreciar los desvíos transversales de las arcadas y las asimetrías anteroposteriores.

Se puede afirmar que la exploración visual de unos buenos modelos gnatostáticos nos descubrirán todas las lesiones sintomáticas del desarrollo y función a través de las asimetrías, tanto transversales como anteroposteriores y verticales, al apreciar la existencia de paralelismo o falta de él con respecto al plano de Camper.



Y todo ello de una forma muy especial si recordamos las leyes de desarrollo del sistema estomatognático.

Un rayado de los modelos gnatostáticos por medio del simetógrafo nos proporciona una visión fácil de las simetrías y asimetrías de las arcadas e incluso de las lesiones funcionales. (Figura 31) <sup>(11)</sup>



*Fig. 31 Modelos finales rayados en el simetógrafo  
Tomada de Planas*



## CONCLUSIONES

A través de la historia, y de la evolución que ha tenido y sigue teniendo la Ortodoncia y la Ortopedia Craneofacial, los modelos de estudio han ido acompañando a esta ciencia, por el mismo camino, teniendo también su evolución, desde el rudimentario *cubus cranifor*, hasta los complejos *cubos gnatofóricos*, o los análisis de modelos computarizados, que han echado mano de la más alta tecnología de nuestros días, para poder realizar mediciones de gran exactitud y con un margen de error muy pequeño, para las predicciones de espacio y de la forma de las arcadas.

Para poder llegar a esto, debemos tener el conocimiento pleno de las tres dimensiones que tenemos en un modelo de estudio, y de lo que podemos observar en cada uno de los planos en los que ubicamos al modelo, que son el sagital, el transversal y el vertical, para entender así el concepto tridimensional que solo los modelos de estudio nos pueden brindar, y poder reconocer las anomalías que se pueden presentar en cada uno de estos planos.

Los análisis de espacio, también han ido evolucionando, y se han vuelto más completos y más exactos al correr del tiempo, pero no por ello, los más antiguos como el de Pont, pierden importancia, ya que durante muchos años y aún en nuestros días, nos permiten saber que tanto espacio se requiere o se excede, para poder aplicar el tratamiento adecuado que permita acomodar adecuadamente los dientes en las arcadas, y tener o no justificación para la extracción de premolares, que ha sido la disyuntiva de todo ortodoncista durante muchos años en el cuestionamiento shakespeariano de ¿Extraer o no extraer?, por eso, el análisis de Pont se debe complementar con los análisis



de Moyers, Nance, Bolton y Mayoral, para tener distintos parámetros e índices que justifiquen nuestro plan de tratamiento.

Los análisis de simetría y de forma como lo son los de Korkhaus y Körbitz, no dejan de ser menos importantes, ya que mediante ellos podremos saber que tanto desarrollo tiene la arcada dentaria, y sobre qué plano, ya sea transversal, sagital o vertical es este desarrollo más marcado, nos permite tener una idea de la tendencia del crecimiento o incluso de algún hábito en el paciente, y con las asimetrías, saber de mesializaciones o giroversiones de los dientes.

Los procedimientos más complejos, que ubican a las arcadas dentarias con sus bases craneales, en modelos de estudio más completos y más exactos, nos brindan mayor fidelidad y nos dan una idea más clara de la situación del paciente, pero en la vida moderna, con los demás auxiliares de diagnóstico con los que contamos, como la fotografía clínica, las radiografías, y la cefalometría, que complementan a los modelos de estudio, por su elaborado procedimiento de obtención, el equipo sofisticado que se requiere, y la molestia que podría representar para el paciente, la aplicación de arcos faciales o aditamentos intraorales, se convierten en un elemento del cual podemos prescindir, sin caer en la negligencia y sin descuidar algún factor fundamental del diagnóstico en Ortodoncia y Ortopedia craneofacial.

La importancia de conocer los distintos análisis de los modelos de estudio en Ortodoncia y Ortopedia Craneofacial, radica en el papel que juegan los estos en el diagnóstico, que es la base del éxito en cualquier tratamiento.



## CONCLUSIONES



Los modelos de estudio, se llaman precisamente así, porque en ellos debemos realmente estudiar a nuestro paciente, aplicar el método científico, paso a paso, **observar** el fenómeno de la disgnacia, **calcular**, **medir** las proporciones o magnitudes del evento, o sea que tan grave es el problema de maloclusión, **descifrar**, **experimentar**, realizar las comparaciones con los valores preestablecidos y las tablas en los distintos análisis, posteriormente hacer **hipótesis** (diagnóstico de presunción), llegar a una **teoría** y una **ley**, que será nuestro tratamiento exitoso.

Cabe mencionar que los análisis de modelos tridimensionales son Auxiliares de diagnóstico, por sí solos no identifican el problema del paciente, deberemos entonces basarnos en todos los estudios posibles de realizar para así dar un diagnóstico confiable.

El análisis tridimensional permitirá estudiar en tres planos (sagital, transversal y vertical) a las arcadas, utilizando los distintos índices y análisis que existen, para así dar un diagnóstico acertado y un plan de tratamiento correcto.



## PROPUESTAS

En base al estudio y la revisión bibliográfica realizada, se deduce que en la actualidad, no se le da la importancia debida a los modelos de estudio, tanto en la práctica como en el estudio de la Ortodoncia y Ortopedia Craneofacial, ya que estos son una herramienta fundamental para un diagnóstico acertado, por lo tanto se propone que en el programa de estudios de cuarto año, de la carrera de Cirujano Dentista, de la Facultad de Odontología de la UNAM, en la materia de Ortodoncia, se incluya una unidad completa a cerca de los análisis que se pueden realizar en los modelos de estudio, no solamente el método de obtención de estos, sino la aplicación práctica en la obtención del diagnóstico.

El Cirujano Dentista de práctica general, el especialista en Ortodoncia y Ortopedia Craneofacial, deben tener en cuenta que los modelos de estudio son la copia fiel de las arcadas dentarias de los pacientes en un tiempo determinado, nos dan un fundamento para el tratamiento y nos permiten mostrar gráficamente el avance en el mismo, pero también nos dan perspectivas imposibles de tener en la boca del paciente. Si además de eso, estamos capacitados para realizar todos los análisis, de espacio y de forma, garantizaremos un diagnóstico preciso y un tratamiento exitoso.

Las tablas y los ejemplos que se encuentran en la bibliografía a cerca de los análisis de modelos de estudio, por haber sido realizados en otros países, disciernen mucho de la realidad en nuestra población, por la diversidad de razas que tenemos como comunidad hispana, por lo tanto se propone que se realice una investigación que permita tener tablas e índices más exactos que sean aplicables a nuestra población.



## PROPUESTAS



Con el fin de tener un formato que envuelva las aportaciones más sobresalientes de los distintos análisis, que sea de fácil manejo para los alumnos de Ortodoncia de la carrera de Cirujano Dentista en la Facultad de Odontología de la UNAM y para el Cirujano Dentista de Práctica general, se propone el siguiente anexo a la Ficha Clínica del paciente, donde se podrán anotar, los hallazgos más sobresalientes en los análisis de modelos, como auxiliar en el diagnóstico de presunción del tipo de disgnacia y maloclusión del paciente. (figura 32)



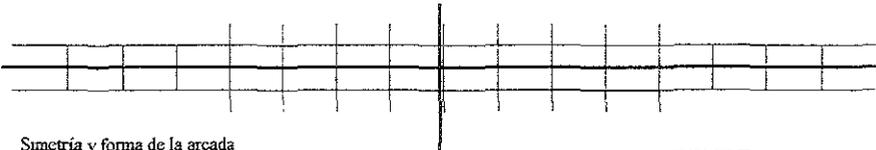
### CUADRO DE ANÁLISIS DE MODELOS

Nombre: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_  
 Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ No. Expediente: \_\_\_\_\_  
 Clasificación de la maloclusión: \_\_\_\_\_  
 Relación molar: Derecha \_\_\_\_\_ Izquierda \_\_\_\_\_  
 Relación canina: Derecha \_\_\_\_\_ Izquierda \_\_\_\_\_  
 Sobremordida horizontal: \_\_\_\_\_  
 Sobremordida vertical: \_\_\_\_\_  
 Línea media: \_\_\_\_\_  
 Contorno palatino: \_\_\_\_\_  
 Sagital: \_\_\_\_\_  
 Transversal: \_\_\_\_\_

Dientes clínicamente presentes.

		E	D	C	B	A	A	B	C	D	E				
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
		E	D	C	B	A	A	B	C	D	E				

Medida mesiodistal de los dientes:



Simetría y forma de la arcada \_\_\_\_\_  
 Supraoclusión \_\_\_\_\_  
 Infraoclusión \_\_\_\_\_  
 Morfología dentaria anormal \_\_\_\_\_  
 Longitud del arco: \_\_\_\_\_  
 Dentario superior \_\_\_\_\_ inferior: \_\_\_\_\_  
 Ósea: Superior \_\_\_\_\_ inferior: \_\_\_\_\_  
 Discrepancia Superior: \_\_\_\_\_ inferior: \_\_\_\_\_  
 Distancia intercanina Superior \_\_\_\_\_ inferior: \_\_\_\_\_  
 Distancia interpremolar superior \_\_\_\_\_ inferior: \_\_\_\_\_  
 Distancia intermolar Superior \_\_\_\_\_ inferior: \_\_\_\_\_  
 Análisis de Moyers, Resultado: Superior \_\_\_\_\_ inferior: \_\_\_\_\_  
 Análisis de Bolton, Resultado: Superior \_\_\_\_\_ inferior: \_\_\_\_\_  
 Análisis de Howes, Resultado Superior \_\_\_\_\_ inferior: \_\_\_\_\_  
 Inclinación axial de los dientes: \_\_\_\_\_  
 Facetas de desgastes \_\_\_\_\_  
 Inserciones musculares: \_\_\_\_\_  
 Curva de Spee: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_  
 Firma del C. D. Que realizó el análisis: \_\_\_\_\_

Figura 32



## BIBLIOGRAFÍA

1. Adriana Beatriz López Robles, **Diagnóstico diferencial tridimensional de las arcadas dentarias**, Tesina UNAM México D. F., 1998.
2. Ash M, **Anatomía Dental, Fisiología y Oclusión de Wheeler**, 7ª edición., ed. Interamericana Méx. 1994.
3. Bolton, W. A. **The clinical applicattion of a thoot size análisis.** American Journal of Orthodontics 48: 504, 1962
4. Canut Brusola José, **"Ortodoncia Clínica"**, Editorial Salvat 1ª edición. México 1992.
5. Gerber A., **Técnica de Registro según Gerber**, Universidad de Zurcí, Suiza 1980
6. Graber T. M., **Ortodoncia teoría y Práctica**, ed. Interamericana, Méx. 1974.
7. Mayoral J., **Ortodoncia principios fundamentales y práctica.** ed. Labor, Esp. 1993.



8. Moyers R. E. **Manual de Ortodoncia**, ed. Médica Panamericana 4<sup>a</sup> edición B. A. Argentina 1992
9. Nakata M., **Guía oclusal en Odontopediatría**, ed Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana, Ven. 1997.
10. Nance, H. N., **Limitation of orthodontic treatment. I. Mixed dentition diagnosis and treatment.** Surg. 43 . 177, 1947.
11. Planas P., **Rehabilitación Neuro-Oclusal (RNO)**, 2<sup>a</sup> edición, ed. Masson, Actualidades Médico Odontológicas, Colombia 2000.
12. Rakossi Thomas, **"Atlas de Ortopedia maxilar: Diagnóstico."** Ed. Mason – Salvat. Esp. 1992
13. Simm Joseph, **Movimientos dentales menores en niños**, Ed. Mundi, 2<sup>a</sup> edición, Arg 1993.
14. Simoes Wilma A., **Ortopedia funcional de los maxilares**, tomo I Ediciones Isaro, Caracas Venezuela, 1988.
15. Stockfish H., **Ortopedia de los maxilares**, Ed. Mundi 1<sup>a</sup> edición B. A. Argentina 1968.
16. Viazis, A. D., **Atlas de Ortodoncia. Principios y aplicaciones clínicas**, ed. Panamericana, Arg. 1995.



## BIBLIOGRAFIA



- 
17. Villavicencio J., Fernández M., **Ortopedia Dentofacial “Una división multidisciplinaria” Tomo 1**, ed. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica. Ven. 1996
  
  18. Witzing John, **Ortopedia Maxilofacial. Clínica y Apararotología, Diagnóstico**, ed. Masson – Salvat, odontologia España 1993.