



**UNC**

Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**“FOTO-OCCLUSOGRAMA: UNA CONTRIBUCIÓN AL  
DIAGNÓSTICO ORTODÓNCICO”**

TESISTA:

**OD. EMILIA NOEMÍ CHENA DE SAINZ AJA**

DIRECTOR:

**PROF. DR. ALFREDO A. BASS PLUER**

**CÓRDOBA, 1995**



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



# FOTO-OCLUSOGRAMA

Una Contribución al Diagnóstico Ortodóncico

Trabajo de Tesis para Optar al Título de  
Doctora en Odontología

Emilia Noemí Chena de Sainz Aja  
Odontóloga

T  
D4  
CH 93 ej. 2  
010510

1995

## **DIRECTOR DE TESIS**

*Prof. Dr. Alfredo A. Bass Puer*

Prof. Titular Área Ortodoncia de la Cátedra de  
Integral Niños "B"

*Facultad de Odontología*

*Universidad Nacional de Córdoba*



**Dr. ALFREDO BASS PLUER**  
Profesor Titular

## AGRADECIMIENTOS

A mi Director de Tesis Dr. Alfredo A. Bass Puer por haber sabido interpretar, estimular y guiar mis aspiraciones

A la Srta. Noemí Romagnano (Laboratorista de la Cátedra de Ortodoncia A y B), que me ayudó en la preparación de los modelos.

Al Biólogo Julio Di Rienzo, por su estudio estadístico y edición.

Al Sr. Pablo Lorenzatto (Técnico en fotocopiadoras), quien colaboró con el estudio de confiabilidad del método.

Al Sr. Hugo Recabarren (Programador) por confeccionar el foto-occlusograma computarizado.

Al Dr. Walter Chaud, que realizó la toma teleradiográfica de los pacientes.

Al Dr. Oscar David (Profesor Titular de Anatomía "A"), por haberme permitido tomar fotos de preparados anatómicos del museo de la Cátedra, parte de los cuales conforman éste trabajo.

A la Dra. Nora Prunes (Profesora Titular de la Cátedras de Técnica Radiológica y Radioanatomía "B"), por sus consejos y apoyo científico.

A mis compañeros y amigos de la Cátedra de Operatoria II "B" por su constante apoyo y comprensión.

A mis compañeros y amigos de la Cátedra de Integral Niños, Área Ortodoncia "B", por su constante apoyo.

A los integrantes de mi nueva Cátedra, Operatoria II A , en la que pondré todo mi tesón.

A mi Asistente Srta. Mara Ramos, por su colaboración incondicional.

A los amigos, a los colegas y a los pacientes que participaron como casos de éste trabajo.

Al personal de la Biblioteca por su atenta y agradable atención.

Finalmente a todos aquellos que llevo en mi corazón porque supieron comprenderme y estimularme.

## *Dedicatorias*

A la memoria de mis padres: Francisco Oscar y María Emilia

A mi esposo Santiago por su apoyo y comprensión.

A mis hijos: Martín Santiago y María Laura, por comprenderme y demostrarme su cariño.

A mis amigos, a mis colegas y a mis queridos alumnos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

CERTIFICO que las fotografías de las Figuras 1 a la 14 presentadas en el trabajo de Tesis de la Od. Emilia Noemí Chena de Sainz Aja, fueron tomadas de preparados pertenecientes al Museo de la Cátedra de Anatomía "A".

A solicitud de la interesada, se extiende el presente certificado a los veintiún días del mes de Diciembre de mil novecientos noventa y cuatro.



DR. OSCAR J. DAVID  
PROFESOR TITULAR  
CATEDRA DE ANATOMIA







UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Certifico que los casos incluidos en la tesis Doctoral de la Od. Emilia Noemí Chena de Sainz Aja pertenecen a pacientes asistidos en la Cátedra de Integral Niños "B": Área Ortodoncia.

A solicitud de la interesada se extiende el presente certificado a los dieciséis días del mes de Diciembre de mil novecientos noventa y cuatro.

Una firma manuscrita que consiste en una serie de líneas fluidas y entrelazadas que forman el nombre del doctor.

Dr. ALFREDO BASS PLUER  
Profesor Titular

INTEGRAL NIÑOS  
Y ADOLESCENTES  
- AREA ORTODONCIA -



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Certifico que la Od. Emilia Noemí Chena de Sainz Aja, ha efectuado estudios, en la Cátedra de Técnica Radiológica y Radioanatomía "B", de tomas radiográficas para determinar la ubicación de los primeros molares superiores en la teleradiografía de perfil craneal.

Se extiende el presente certificado a los quince días del mes de Diciembre de mil novecientos noventa y cuatro.



Una firma manuscrita en tinta que parece decir "Nora Prunes", escrita sobre una línea horizontal que sirve como subrayado.

DRA. NORA PRUNES  
PROF. TITULAR

## Indice de Contenidos

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2. EL PRIMER MOLAR SUPERIOR</b>	<b>6</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>2 PORCIÓN CORONARIA</b>	<b>6</b>
<b>3 PORCIÓN RADICULAR</b>	<b>11</b>
<b>3. UBICACIÓN DEL PRIMER MOLAR EN EL SISTEMA DE OCLUSIÓN</b>	<b>12</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>12</b>
<b>4. ESTRUCTURAS DE SOSTÉN DEL PRIMER MOLAR SUPERIOR</b>	
<b>ESTRUCTURAS ÓSEAS</b>	<b>14</b>
<b>1 HUESOS MAXILARES SUPERIORES</b>	<b>14</b>
<b>2 SUTURA MEDIA PALATINA</b>	<b>22</b>
<b>5. LA DENTICIÓN PERMANENTE</b>	<b>24</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>24</b>
<b>2 TAMAÑO DE LOS DIENTES</b>	<b>25</b>
<b>3 APARATO DE SOPORTE DEL PRIMER MOLAR SUPERIOR</b>	<b>25</b>
<b>4 EL MOLAR SUPERIOR Y EL LIGAMENTO PERIODONTAL</b>	<b>27</b>
<b>5 MOVIMIENTO FISIOLÓGICO</b>	<b>28</b>
<b>6 FIBRAS PERIODONTALES</b>	<b>28</b>
<b>6. BIOMECÁNICA ORTODÓNCICA</b>	<b>31</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>31</b>
<b>2 TIPOS DE MOVIMIENTO DENTARIO</b>	<b>33</b>
<b>3 INCLINACIÓN INCONTROLADA</b>	<b>33</b>
<b>4 INCLINACIÓN CONTROLADA</b>	<b>33</b>

5	MOVIMIENTO RADICULAR	34
6	INTRUSIÓN PURA O EXTRUSIÓN PURA	34
7	ROTACIÓN PURA	34
8	TRASLACIÓN	34
9	ROTACIÓN MOLAR	35
7.	LOS ELEMENTOS DENTARIOS COMO INSTRUMENTOS DEL APARATO MASTICATORIO	36
1	INTRODUCCIÓN	36
2	ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS DE LA SUPERFICIE OCLUSAL DE LOS MOLARES	38
3	ALTURA DE LAS CÚPIDES	39
4	RELACIONES ENTRE LAS DIMENSIONES DE LAS CÚPIDES Y LOS MOVIMIENTOS MANDIBULARES	40
5	RELACIONES DE LOS ELEMENTOS DENTARIOS ENTRE SÍ	41
8.	LOS ARCOS DENTARIOS	43
1	INTRODUCCIÓN	43
2	DIMENSIONES LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL DE LOS ARCOS DENTARIOS	44
3	LA SIMETRÍA DE LOS DIENTES EN LAS ARCADAS DENTARIAS	47
9.	OCLUSIÓN DE LOS MOLARES	49
1	INTRODUCCIÓN	49
2	OCLUSIÓN NORMAL VERSUS OCLUSIÓN IDEAL	50
10.	CARACTERÍSTICA DE LA NORMOCLUSIÓN	55
1	CARACTERÍSTICA ANÁTOMO-MORFOLÓGICA DE LA NORMOCLUSIÓN	55
2	OCLUSIÓN DE LOS CANINOS	58
12.	MALOCLUSIONES, CLASIFICACIÓN	59
1	¿QUÉ ES CLASIFICAR UNA MALOCLUSIÓN?	59

2	ETIOLOGÍA VERSUS MORFOLOGÍA	60
3	CLASIFICACIÓN DE ANGLE	61
4	¿QUÉ ES NORMAL Y QUÉ ES IDEAL?	63
13.	OCLUSIÓN Y ORTODONCIA	64
1	OCLUSIÓN Y ORTODONCIA	64
14.	SEIS CLAVES PARA UNA OCLUSIÓN OPTIMA	68
1	INTRODUCCIÓN	68
	DEFINICIONES	69
	CLAVE 1: RELACIONES INTERARCADA (CONSTA DE SIETE APARTADOS)	70
	CLAVE 2: ANGULACIÓN CORONARIA	71
	CLAVE 3: INCLINACIÓN CORONARIA	71
	CLAVE 4: ROTACIONES	71
	CLAVE 5: PUNTOS DE CONTACTO ÍNTIMOS	72
	CLAVE 6: CURVA DE SPEE	72
15.	OCLUSIÓN INTEGRADA A LA FISIOLOGÍA	73
1	INTRODUCCIÓN	73
2	EL PRESENTE Y EL FUTURO DE LA OCLUSIÓN	74
16.	DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO	76
1	PROYECCIÓN RADIOGRÁFICA DE LA ZONA MOLAR Y SUS TEJIDOS DE SOPORTE	76
2	SOMBRAS NORMALES PROYECTADAS POR LOS DIENTES	78
3	IMAGEN RADIOGRÁFICA DEL PRIMER MOLAR SUPERIOR Y SUS ESTRUCTURAS DE SOPORTE	79
4	CEFALOMETRÍA RADIOGRÁFICA	80
17.	MATERIAL Y MÉTODO	81
1	DESARROLLO	81
2	OCLUSOGRAMA COMPUTARIZADO	89
18.	CASOS CLÍNICOS	93
1	INTRODUCCIÓN	93

<b>2</b>	<b>CASO CLÍNICO NÚMERO 4</b>	<b>94</b>
	HISTORIA CLÍNICA	94
	TELERRADIOGRAFÍA DE PERFIL	94
	ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE PERFIL DE "RICKETTS"	95
	PROTOCOLO PARA EL DIAGNÓSTICO	96
	FOTOGRAFÍAS DE LOS MODELOS DE ESTUDIO	97
	FOTOCOPIA DE MODELO SUPERIOR Y TRAZADO DEL OCLUSOGRAMA	99
	TRAZADO DEL OCLUSOGRAMA	99
	RESUMEN DIAGNÓSTICO UTILIZANDO EL IARM A PARTIR DEL OCLUSOGRAMA	100
<b>3</b>	<b>CASO CLÍNICO NÚMERO 6</b>	<b>101</b>
	HISTORIA CLÍNICA	101
	TELERRADIOGRAFÍA DE PERFIL	101
	ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE PERFIL DE "RICKETTS"	102
	PROTOCOLO PARA EL DIAGNÓSTICO	103
	FOTOGRAFÍAS DE LOS MODELOS DE ESTUDIO	104
	FOTOCOPIA DE MODELO SUPERIOR Y TRAZADO DEL OCLUSOGRAMA	106
	RESUMEN DIAGNÓSTICO UTILIZANDO EL IARM A PARTIR DEL OCLUSOGRAMA	107
<b>4</b>	<b>CASO CLÍNICO NÚMERO 33</b>	<b>108</b>
	HISTORIA CLÍNICA	108
	ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE PERFIL DE RIKETTS	109
	PROTOCOLO PARA EL DIAGNÓSTICO	110
	FOTOGRAFÍAS DE LOS MODELOS DE ESTUDIO	111
	FOTOCOPIA DE MODELO SUPERIOR Y TRAZADO DEL OCLUSOGRAMA	113
	RESUMEN DIAGNÓSTICO UTILIZANDO EL IARM A PARTIR DEL OCLUSOGRAMA	114
<b>19.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>115</b>
<b>1</b>	<b>ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS CASOS CLÍNICOS</b>	<b>115</b>
<b>2</b>	<b>ANÁLISIS TRANSVERSAL POR MEDIDAS LINEALES</b>	<b>119</b>
	PRIMER PREMOLAR SUPERIOR DERECHO A PLANO MEDIO PALATINO (1PD)	119
	PRIMER PREMOLAR SUPERIOR IZQUIERDO A PLANO MEDIO PALATINO (1PI)	119
	SEGUNDO PREMOLAR SUPERIOR DERECHO A PLANO MEDIO PALATINO (2PD)	120
	SEGUNDO PREMOLAR SUPERIOR IZQUIERDO A PLANO MEDIO PALATINO (2PI)	120
<b>3</b>	<b>ANÁLISIS DEL MOVIMIENTO DE ROTACIÓN DE LOS PRIMEROS MOLARES SUPERIORES</b>	<b>122</b>
	ANGULO DE ROTACIÓN MOLAR DERECHO (RMD)	122
	ANGULO DE ROTACIÓN MOLAR IZQUIERDO (RMI)	122

<b>4</b>	<b>ANÁLISIS DEL MOVIMIENTO DE MIGRACIÓN MOLAR DE LOS PRIMEROS MOLARES SUPERIORES</b>	<b>123</b>
	MIGRACIÓN DEL PRIMER MOLAR SUPERIOR DERECHO (MIGRAD)	123
	MIGRACIÓN DEL PRIMER MOLAR SUPERIOR IZQUIERDO (MIGRAI)	124
<b>5</b>	<b>ANÁLISIS ANTEROPOSTERIOR PARA TRANSPORTAR EL PUNTO PTV CEFALOMÉTRICO AL FOTO-OCCLUSOGRAM</b>	<b>125</b>
	DISTANCIA ENTRE EL PUNTO I Y PTV DEL CALCO CEFALOMÉTRICO (I-PTV)	125
	PUNTO DMD O DMI MÁS DISTAL A PTV EN EL CALCO CEFALOMÉTRICO (DM PTV)	125
	PUNTO I A DMD O DMI MÁS DISTAL EN EL FOTO-OCCLUSOGRAMA (I -DM)	126
	DIFERENCIA DE LA TRASFERENCIA DE I PTV A DM PTV CEFALOMÉTRICO AL FOTO-OCCLUSOGRAMA (DIF)	126
	VERT	127
<b>6</b>	<b>BIOTIPOS FACIALES</b>	<b>127</b>
<b>7</b>	<b>ESTUDIO COMPLEMENTARIO ASOCIANDO LA ROTACIÓN MOLAR A LOS BIOTIPOS FACIALES</b>	<b>131</b>
	ANGULO DE ROTACIÓN MOLAR DERECHO (RMD)	131
	ANGULO DE ROTACIÓN MOLAR IZQUIERDO (RMI)	131
<b>8</b>	<b>ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS ASOCIANDO LA VARIABLE VERT CON LOS BIOTIPOS FACIALES</b>	<b>132</b>
	VERT	132
	DM-PTV (EN EL FOTO-OCCLUSOGRAMA)	132
<b>9</b>	<b>VENTAJAS DEL MÉTODO</b>	<b>135</b>
	UTILIDAD EN ORTODONCIA	135
	UTILIDADES EN OTRAS DISCIPLINAS	136
	OTROS USOS	138
<b>20.</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	<b>139</b>
<b>21.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>144</b>
<b>22.</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>147</b>
<b>23.</b>	<b>SUMMARY</b>	<b>149</b>
<b>24.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>151</b>

# Capítulo I

## Introducción

El ser humano, a través del tiempo, ha vivido y vive en la búsqueda de un bienestar interior que le permita desarrollarse plenamente. La Salud es un estado indispensable para poder lograrlo.

Es así que, aun en el empirismo de las ciencias médicas, se trataron de conocer los síntomas de las enfermedades para lograr un tratamiento adecuado y eficaz.

La evolución de la Odontología en general y en especial de la Ortodoncia se caracteriza por el progreso del diagnóstico y de los respectivos métodos de tratamiento.

Si se hace un análisis retrospectivo, un siglo atrás no existía un ordenamiento sistemático del diagnóstico de las anomalías de posición de los dientes y de la oclusión; el tratamiento, por ende, era siempre muy restringido, y se utilizaban aparatos de las formas más diversas. Se intentó aislar y ordenar las anomalías de oclusión. Tales fueron las clasificaciones de KNEISEL, (1836) WELCKER (1862), ISZLAI (1891).



Las deficiencias de practicidad en el diagnóstico fueron las que inspiraron al Dr. EDUARD ANGLE<sup>6</sup> (1899) para elaborar una clasificación más adecuada. Para ello se apoyó en la relación de maxilares y arcadas y dividió las anomalías de la oclusión en tres clases principales, según la relación molar.

Esta clasificación representó un gran adelanto y su sencillez permitió una rápida orientación hacia un tipo determinado de maloclusión. Sin embargo, su análisis fue sólo en sentido anteroposterior, sin tener en cuenta los otros sentidos del espacio ni las anomalías individuales. Consideró al primer molar superior como un elemento dentario fijo e inamovible, atribuyendo a los molares inferiores la disrelación.

En 1907, ANGLE<sup>10</sup> resumió sus puntos de vista y escribió: "La oclusión es la base de la ciencia del ortodoncista. Las formas de las cúspides, coronas y raíces, y aun la misma estructura de los dientes e inserciones están diseñadas con el fin de hacer de la oclusión, una gran Meta..."

..."Todos los dientes son indispensables, sin embargo, en función e importancia algunos son más importantes que otros, el más importante de todos es el primer molar permanente". Frente a esto autores de su época lo consideraron dogmático y así se desató la polémica, pues no se podía pensar en la oclusión considerada normal sin tener en cuenta factores individuales y, así, autores como CRYER<sup>40</sup> y CASE<sup>38</sup> se convirtieron en sus primeros oponentes, basando sus críticas, en que ANGLE<sup>6</sup> consideró a la protrusión bimaxilar como normal y no reconoció las variaciones individuales. CASE<sup>35</sup> comienza a acentuar esta diferenciación entre oclusión normal y oclusión ideal. Sin embargo, reveló algo importante: "En anatomía y fisiología, lo normal siempre presenta variación, mientras que lo ideal se encuentra rígidamente circunscripto y existen pocos ejemplos en la naturaleza".

El primer cambio hacia un análisis funcional de la oclusión se presentó con los experimentos de BENNET<sup>17</sup> en 1908, quien expresaba: "Ahora la posición normal de descanso del maxilar inferior es con los dientes ligeramente separados, pero con los labios suavemente cerrados."

Después de este estímulo, dado por CASE<sup>38</sup> y BENNET<sup>16</sup>, LISCHER<sup>91</sup> y SIMON<sup>139</sup> trataron de ampliar el concepto de oclusión, relacionando los dientes con el resto de la cara o cráneo. LISCHER<sup>91</sup> introdujo el acto de la masticación como requisito de la dentición y junto a SIMON<sup>139</sup> relacionaron los dientes con los planos del cráneo y de la cara. SIMON<sup>139,140</sup> se acercaba a una norma o concepto oclusal solamente a través de la biometría o estadística biológica de la variación. Esbozó la técnica antropométrica que utiliza la biometría y dijo: "Debemos utilizar y comprender los métodos antropológicos". "Los métodos de investigación ortodóncicos deben acercarse a los de la craneometría y a los de la cefalometría." HELMAN<sup>68</sup> encontró en la antropología la misma interpretación que SIMON. Utilizó gran material de estudio del crecimiento y desarrollo. Demostró variaciones raciales en las llamadas oclusiones normales.

Hacia el año 1930 se perfila una nueva era, de lo estático a lo dinámico. BROADBENT,<sup>30</sup> introdujo una técnica adecuada de cefalometría radiológica que eliminaba, en parte, las desventajas de la cefalometría antropológica. Nació, así, un nuevo método de estudio.

Continuando este período, muchos investigadores abocaron sus estudios a dientes y maxilares, tales como GARN<sup>61</sup>, MASSLER<sup>96</sup>, MOORREES<sup>104</sup>, SISCHEM<sup>142</sup> y otros.

La cefalometría radiológica constituyó otro control de estudio; además de otros instrumentos utilizados hacia ese fin: como la electromiografía, la telemetría; y nuevas técnicas radiográficas como la laminografía.

A partir de 1930 hay una estructura a la que se le comienza a dar mucha importancia: La articulación temporo-mandibular. Existe una estrecha relación entre el contacto dentario, la musculatura y la articulación temporo-mandibular, por lo tanto, la oclusión es un proceso dinámico, al relacionar todos esos factores<sup>41,47</sup>. Frente a todos estos condicionamientos, el diagnóstico de la oclusión en la actualidad debe ser el resultado de un análisis profundo, no sólo en uno o dos sentidos, sino considerando lo necesario para un estudio tridimensional. Es así que, en 1960, LAURENS ANDREWS<sup>3</sup>, con el objeto de establecer una guía más certera acerca de una oclusión ideal decide emprender un trabajo de investigación y, en el año 1964, cuenta con 120 modelos con oclusión perfecta de paciente no tratados ortodóncicamente. En 1972<sup>3</sup>, publicó *Seis llaves para una oclusión normal* e indicó que los dientes y la oclusión son el fundamento a partir del cual se puede reconstruir el complejo orofacial. Estas seis llaves significaron un análisis profundo en los tres sentidos del espacio, teniendo como objetivos la creación de una aparatología que pudiese reconstruir ese ideal, para lograr estética facial, alineación de elementos dentarios y oclusión funcional. La posición del primer molar superior sigue constituyendo un pilar fundamental en la concepción de la oclusión. Por su parte, RICKETTS<sup>126</sup> en su libro, *Técnica bioprogresiva* al referirse sobre el análisis final de un caso terminado con una arcada dentaria ideal y refiriéndose al molar expresa: "La rotación del primer molar debe ser tal, que una línea trazada desde la punta de la cúspide distovestibular y que pase por la punta de la cúspide mesiopalatina debe pasar a través del canino del lado opuesto".

ANDREWS<sup>3</sup>, a su vez, en su llave número IV manifiesta que en un caso ideal no debe haber rotaciones.

Desde el punto de vista morfológico, la oclusión debe ser concebida tradicionalmente, pero no como un modelo único.

Observaciones clínicas<sup>35</sup> demostraron gran porcentaje de mesialización del primer molar superior por un movimiento de rotación debido a las características anátomo-morfológicas radiculares y a su implantación ósea, e influenciado por numerosos factores que determinan variaciones en las posiciones cuspídeas. Por consiguiente, la fundamentación de este trabajo está basado en los siguientes objetivos:

1. Tratar de implementar un método de estudio que determine las modificaciones que existan en la arcada dentaria superior a partir de una vista oclusal.
2. Tener un método que permita evaluar la rotación y migración molar, su frecuencia y magnitud en la clínica.
3. Analizar la posición real del primer molar superior estableciendo radiográficamente (cefalometría lateral) si hay correlación entre rotación y traslación del mismo.
4. Relacionar el arco dentario con la tipología facial.
5. Complementar un estudio diagnóstico tridimensional mediante la utilización de un método de diagnóstico, sencillo, económico y de importante utilidad en la clínica.

# Capítulo II

## El Primer Molar Superior

### 1 *Introducción*

Comienza su calcificación a las veinticinco semanas de vida intrauterina, erupciona a los seis años y termina su calcificación a los nueve años.<sup>18</sup>

Tiene una longitud total de 22 mm, aproximadamente longitud coronaria 7,7 mm y radicular 14,3 mm. El diámetro mesiodistal de 10,3 mm y el vestíbulo palatino, de 11,8 mm. Ocluye con los tres cuartos distales del primer molar inferior, y con el cuarto mesial del segundo molar inferior<sup>53</sup>.

### 2 *Porción coronaria*

Se describen en él cinco caras (vestibular, palatina, dos proximales y oclusal), con sus respectivos lados.

CARA VESTIBULAR: El perfil de dicha cara tiene su mayor prominencia en el tercio mesial, por lo que la misma está orientada oblicuamente hacia

distal. Sobre ella se hallan dos cúspides que están separadas por el paso del surco que llega desde oclusal. Presenta la forma de un trapecio escaleno (Figuras 1-3), en el que el lado oclusal es la base mayor e inferior del trapecio. En él se ve, con el aspecto de una W de ramas muy abiertas y desiguales, el borde libre de las dos cúspides vestibulares que están separadas por el paso del surco oclusal.



*Figura 1: Muestra un primer molar superior implantado en su alvéolo, observado desde la cara vestibular*

**CARA PALATINA:** Es convexa, convergente y muestra también dos cúspides.

**CARAS PROXIMALES:** Ambas convexas, orientadas desde vestibular y mesial, hacia palatino y distal, la distal tiene una dirección que puede ser paralela a divergente con respecto a mesial, de donde resulta que el diámetro mesiodistal, medido en palatino, es igual o mayor que en vestibular.

CARA OCLUSAL: De forma romboidal, en la que los ángulos agudos corresponden a vestibulomesial y distopalatino. El diámetro que une las caras libres es ligeramente mayor que el mesiodistal<sup>112</sup> (Figura 2).

En el centro de la cara hay una fosa principal, central y triangular, formada por tres lados correspondientes a las cúspides mesiovestibular, mesiopalatino y distovestibular; de ella parten dos surcos principales, uno hacia vestibular y otro hacia mesial. El primero presenta una dirección ligeramente oblicua hacia distal y se prolonga sobre la cara vestibular. El segundo surco, el mesial, termina antes de llegar a dicha cara en una fosita pequeña (fosita secundaria mesial), de la que parten, en dirección hacia los ángulos vestibulomesial y mesiopalatino, los surcos secundarios que delimitan el reborde marginal. Los dos surcos, el vestibular y el mesial, forman un ángulo levemente obtuso de  $95^\circ$ , dentro del cual queda circunscripta la segunda en tamaño de las cúspides, la mesiovestibular.

Hacia distal y palatino de la fosa central se halla otra, algo más pequeña, la fosa principal distal, de donde emergen dos surcos, uno palatino que ha de continuarse por la cara respectiva y otro distal de igual significación que el mesial. Ambos circunscriben la más pequeña de las cúspides, la distopalatina. Restan dos cúspides por considerar: la mesiopalatina, la mayor de todas, unida a la distovestibular por una cresta de esmalte, que recibe el nombre de apófisis oblicua. Las cúspides vestibulares son más agudas, las palatinas más redondeadas<sup>133</sup>.

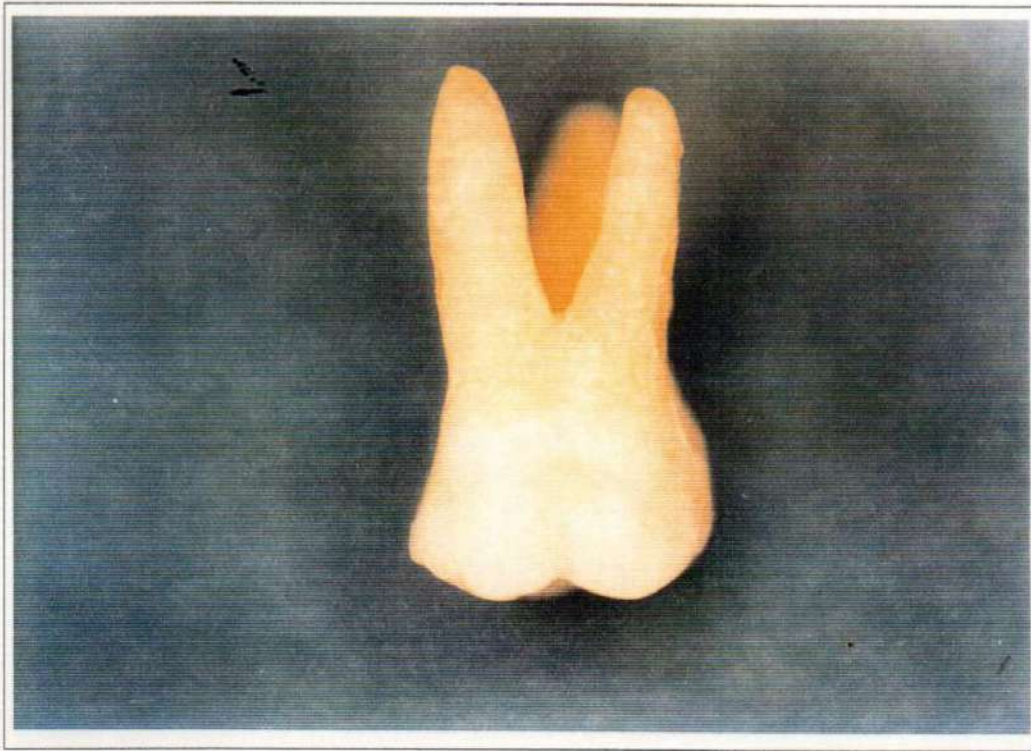
Ocasionalmente, puede encontrarse un tubérculo localizado en la unión de las caras palatina y mesial, que equidista de la cervical y oclusal, es el tubérculo de Caravelli, presente en el 58% de los casos, según Choquet.



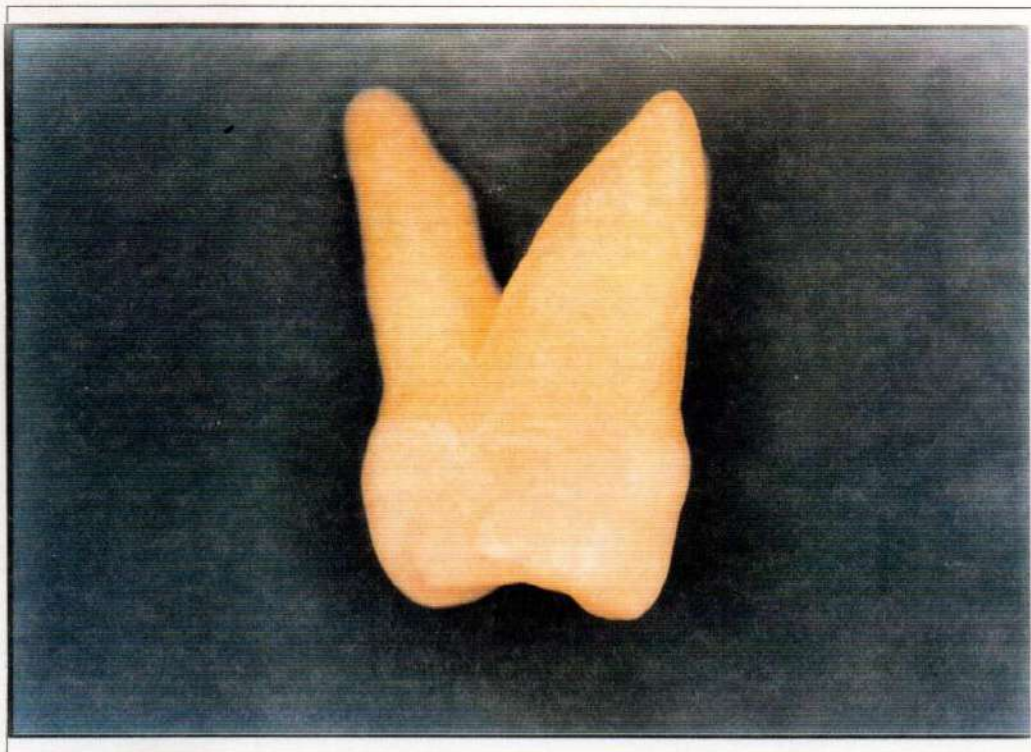
*Figura 2: Vista oclusal de un primer molar superior que muestra sus características anatómicas*

El plano que pasa por los dos vértices de las dos cúspides vestibulares está inclinado desde abajo y mesial hacia arriba y distal, formando con la horizontal un ángulo de  $10^{\circ}$  como consecuencia de una modificación funcional<sup>46</sup>.





*Figura 3: Primer molar superior en el que se pueden distinguir la cara vestibular y la disposición de sus raíces*



*Figura 4: Vista mesial de un primer molar superior, donde se puede observar la orientación de sus raíces*

### 3 *Porción radicular*

Examinando el diente desde vestibular, la raíz palatina se ve inclinada hacia distal siguiendo una trayectoria uniforme, las tres raíces tienen franca tendencia a separarse (Figura 3). La más potente es la palatina, luego le sigue la mesiovestibular y, por último, la distovestibular.



*Figura 5: Primer molar superior visto desde mesial, donde se puede observar la franca separación de sus raíces*

## Capítulo III

# Ubicación del Primer Molar en el Sistema de Oclusión

### 1 *Introducción*

Según los estudios efectuado por varios autores<sup>3,7,11</sup>, las posiciones ideales del primer molar se presentan tan sólo en el 3% de la población.

En todos los casos, la orientación de los primeros molares mostraba los siguientes rasgos<sup>143, 70, 19</sup>:

1- La cúspide mesiovestibular del primer molar superior está algo más hacia distal con respecto al surco vestibular del molar inferior de lo que propone ANGLE<sup>7</sup>. El primer molar superior tiene una ligera inclinación de la corona hacia mesial. Esta inclinación axial tiene el vértice de la cúspide distovestibular más hacia oclusal que la mesiovestibular, aparentando ser más larga.

Otros autores<sup>1,2,8</sup> también destacaron la importancia de la cúspide mesiopalatina del primer molar superior para una apropiada intercuspidadación, considerando como normal la oclusión de esta cúspide con la fosa central del molar inferior y la mesiovestibular superior en el surco vestibular entre las cúspides mesial y media del primer molar inferior<sup>118</sup>, tal como lo describe ANDREWS<sup>3</sup> y su basamento en las seis claves para una oclusión ideal.



## Capítulo IV

# Estructuras de Sostén del Primer Molar Superior Estructuras Óseas

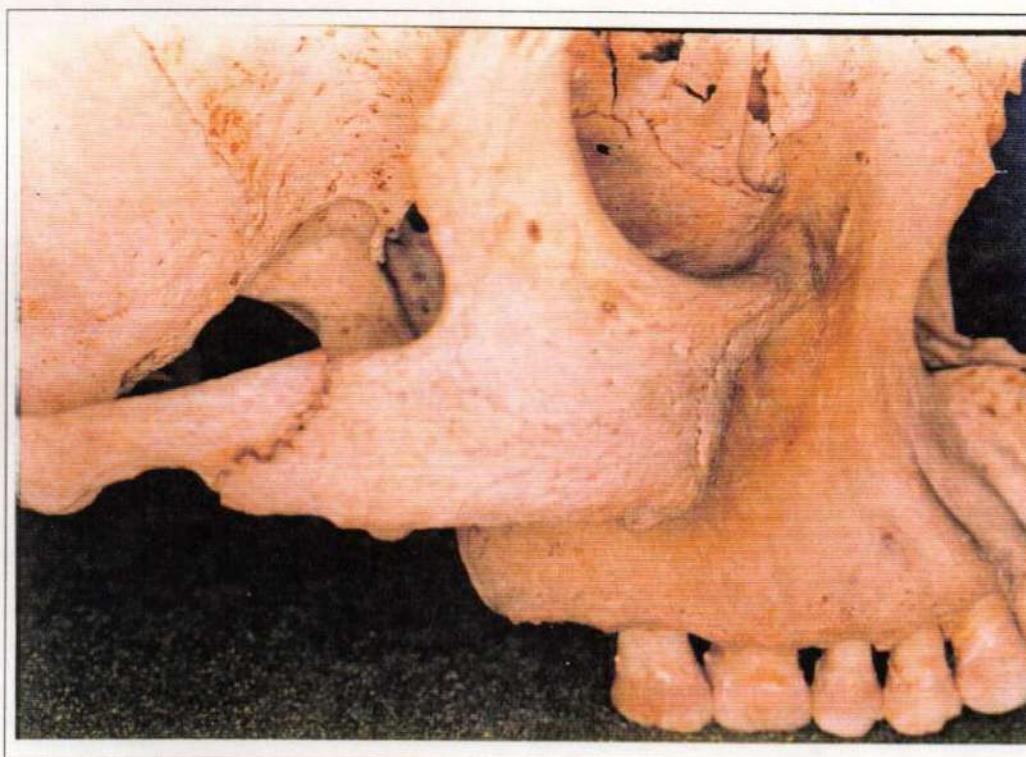
### 1 *Huesos maxilares superiores*

Los maxilares superiores son huesos pares. El crecimiento de los mismos es una de las causas del crecimiento vertical de la cara entre los seis y los doce años<sup>51, 54, 107</sup>.

Cada maxilar superior se compone de un cuerpo que contiene el seno maxilar, una apófisis cigomática (Figura 6), que se extiende hacia afuera y se articula en el malar, y una apófisis frontal, que se dirige hacia arriba y se articula con el frontal. La apófisis palatina de curso horizontal se une a la del lado opuesto para formar la mayor parte del esqueleto del paladar duro. Posee una apófisis alveolar que aloja las raíces de los dientes superiores (Figura 7).



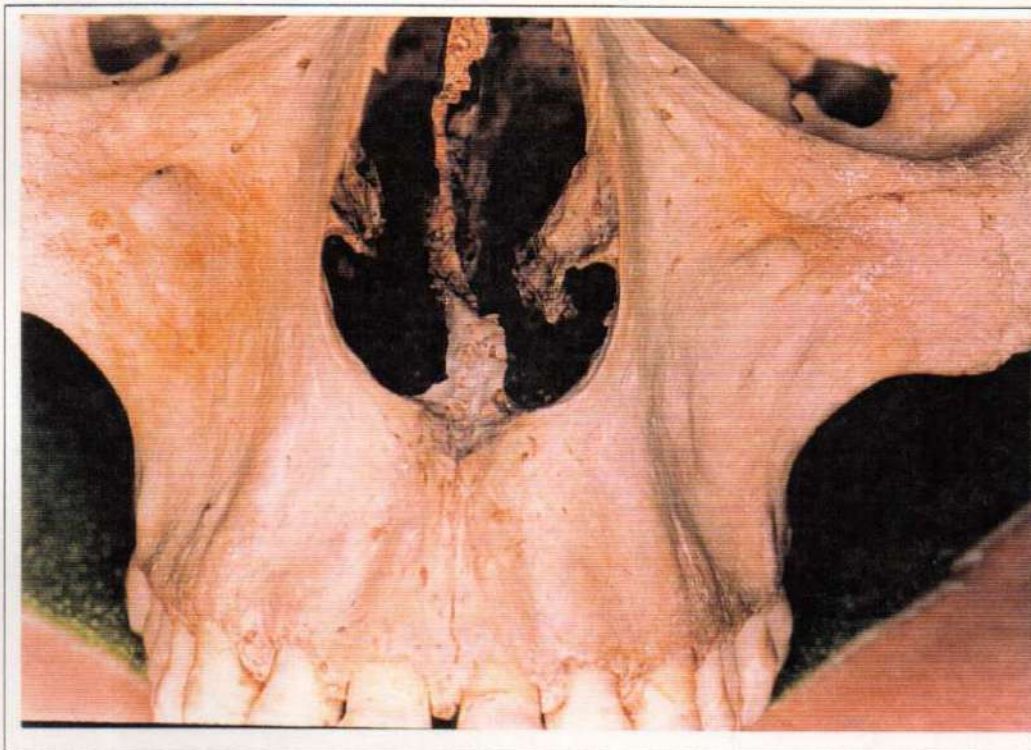
*Figura 6: Vista lateral de un cráneo, donde se pueden observar el hueso maxilar superior y su relación con las estructuras óseas vecinas*



*Figura 7: Vista frontal lateral de un cráneo que muestra al hueso maxilar superior*

Los dos maxilares superiores forman parte del esqueleto de la cara, entre la boca y los ojos. En ellos se insertan los dientes superiores y contribuyen en conjunto a formar el techo de la boca, las paredes de la cavidad nasal y el suelo de la órbita<sup>16, 92</sup>.

La cara anterior o facial del cuerpo presenta eminencias que corresponden a las raíces de los dientes, siendo la canina la mayor. Por dentro de la misma queda la fosa mirtiliforme y por fuera, la depresión mayor de la fosa canina. Entre ésta y la apófisis piramidal, inmediatamente por debajo del borde orbitario, está el agujero suborbitario por el que pasan vasos y nervios (Figura8).



*Figura 8: Vista frontal de un cráneo mostrando las relaciones de ambos huesos maxilares y las eminencias radiculares*

En la porción superior, la cara anterior del cuerpo se continúa, en la porción interna, con la apófisis ascendente y, en la externa, con la apófisis piramidal,

En la porción interna forma la curva cóncava de la escotadura nasal que, hacia abajo, se continúa con el borde alveolar y con el borde posterior de una eminencia redondeada que parte hacia abajo de la apófisis piramidal.

Por debajo del hiato del seno maxilar, la superficie cóncava y lisa forma el meato inferior. Detrás de éste, hay una zona áspera que se articula con el hueso palatino y está atravesada por el canal palatino posterior que, al unirse con un canal correspondiente en el palatino se convierte en el conducto del mismo nombre, por donde pasan los vasos palatinos y el nervio palatino anterior.

Entre el orificio del seno maxilar y la apófisis ascendente, el surco nasolagrimal ancho se convierte en conducto lagrimal nasal, al articularse con la porción descendente del unguis y la apófisis lagrimal del cornete inferior. En la unión de la apófisis ascendente y el cuerpo hay una cresta transversal o turbinal que se articula con el cornete inferior.

En el borde alveolar, donde están insertadas las raíces de los dientes (Figura 9), el hueso cortical externo es delgado en la porción anterior correspondiente a los incisivos y se engrosa hacia atrás, en la tuberosidad del maxilar superior. Este borde con el del maxilar opuesto forman el arco alveolar, el que puede reabsorberse después de la pérdida de los dientes, hasta quedar al ras con el paladar. La apófisis piramidal, corta y gruesa, se proyecta hacia arriba y afuera como una zona triangular áspera que se articula con el malar.

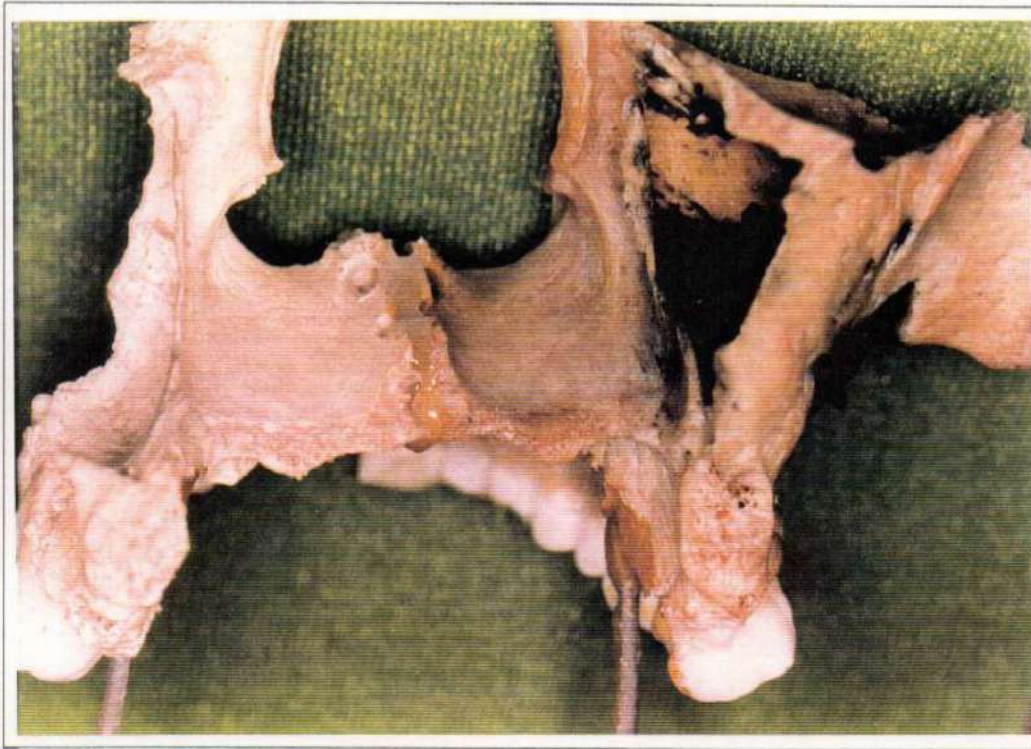






*Figura 9: Hueso maxilar superior donde se puede observar la relación radicular de los elementos dentarios y las cavidades adyacentes*

La apófisis palatina (Figura10) es más delgada hacia atrás que hacia adelante y constituye alrededor de las tres cuartas partes del paladar óseo. Se proyecta desde la unión del cuerpo y del borde alveolar uniéndose con la del lado opuesto en la cresta nasal. Vista la apófisis palatina por la cara superior, hacia atrás recibe al vómer y entre sus labios se eleva mucho más hacia adelante para articularse con el cartílago del tabique nasal, y se proyecta formando la espina nasal anterior.



*Figura 10: Vista superior de la apófisis palatina del maxilar superior*

La cara inferior de la bóveda de la boca es áspera y presenta depresiones donde se alojan las glándulas palatinas y el nervio palatino anterior. En la línea media, inmediatamente por detrás de los incisivos, hay un pequeño hundimiento.

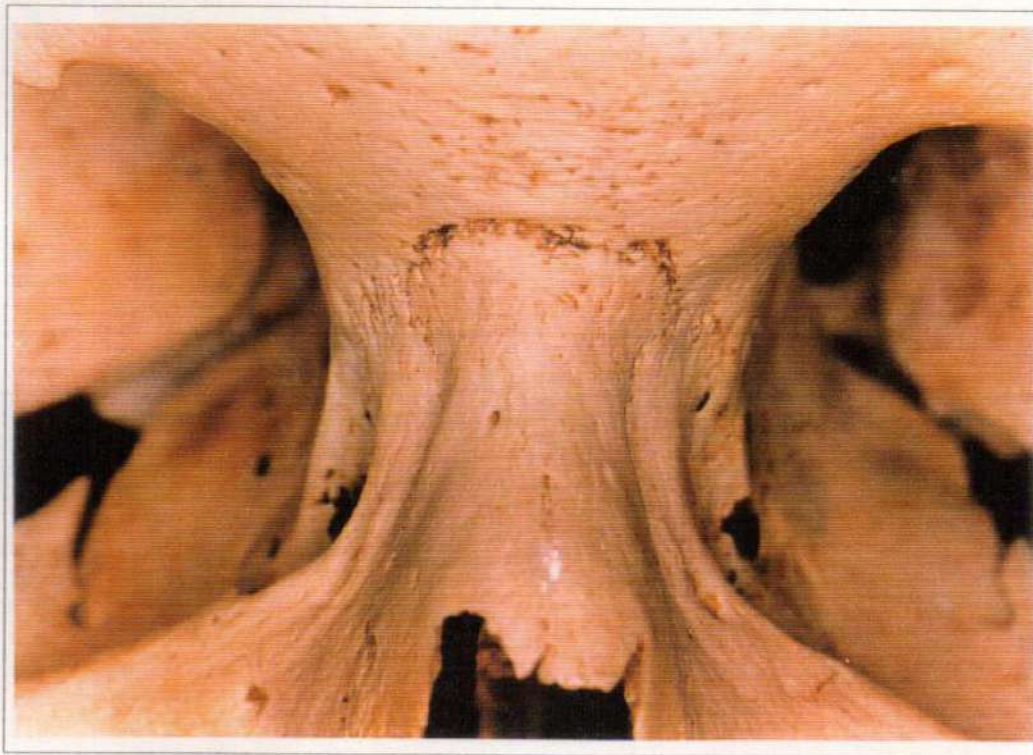
La fosa incisiva se encuentra hacia adelante y a cada lado de la cresta nasal. El conducto palatino anterior o incisivo, por el que pasan el nervio nasopalatino y ramas de la arteria palatina descendente, se abre en la fosa incisiva. Hasta la edad adulta pueden verse restos de la sutura incisiva o intermaxilar desde la fosa incisiva hasta el espacio comprendido entre el incisivo lateral y el canino, siendo prueba de un centro aislado de osificación. Esta porción del maxilar superior, que se ha llamado hueso incisivo o intermaxilar, corresponde a la premaxila de todos los vertebrados.

La apófisis ascendente es delgada y se eleva entre los huesos propios de la nariz y el unguis para articularse con la apófisis orbitaria interna del

frontal<sup>131,132</sup>. En la cara externa presenta la cresta lagrimal anterior que forma el borde interno de la órbita y, en la unión con el borde inferior, posee un pequeño tubérculo que se palpa y sirve como punto de orientación para localizar el saco lagrimal situado en su fosa por detrás de dicha cresta.

Terminan de formar esta fosa el surco lagrimal y la cresta lagrimal posterior adyacentes del unguis.

La cara interna de la apófisis ascendente cursa por arriba, el frente de las celdillas etmoidales anteriores. Debajo hay una pequeña cresta llamada cresta etmoidal que se articula con el cornete medio. La zona cóncava lisa que queda por debajo de la misma, constituye la pared lateral del atrio del meato medio (Figura 11).

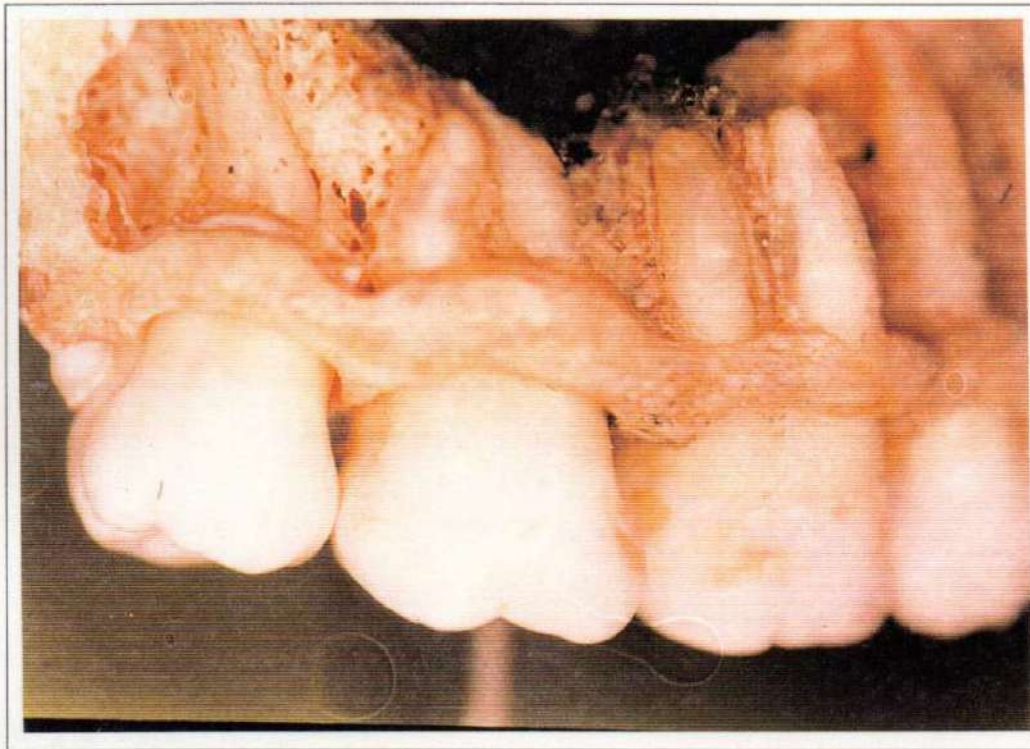


*Figura 11: Vista frontal de las apófisis ascendente del maxilar superior que van a conformar la estructura anterior de la cara*

El seno maxilar se considera de forma piramidal y su vértice está dirigido hacia la apófisis piramidal, el unguis, el cornete inferior y el palatino, y

presenta su desembocadura en el meato medio. El suelo del seno, que en su porción más inferior es bastante más bajo que el orificio del seno, presenta surcos y tabiques y, a veces, es invadido por las raíces de los dientes (Figura 12).

El conducto suborbitario y los conductos dentarios pueden formar salientes en las paredes.



*Figura 12: Vista que muestra una de las relaciones posibles de los ápices radiculares con el seno maxilar*

En el cuarto mes de vida intrauterina, el seno maxilar es simplemente un canal superficial en la pared interna del hueso. En esta etapa la futura porción alveolar (que aloja los gérmenes dentarios en desarrollo) y el conducto suborbitario están muy cercanos. El seno maxilar sigue siendo pequeño en el recién nacido y se circunscribe a la porción interna del hueso, alcanzando su pleno desarrollo con la erupción de los dientes permanentes.

Los maxilares son, exceptuando la mandíbula, los huesos mayores de la cara y por su unión forman en conjunto la parte antero-superior de la cara.

En síntesis, cada maxilar está formado por un cuerpo y cuatro apófisis: cigomática, frontal, alveolar y palatina <sup>152, 153, 157</sup>.

## **2 Sutura Media Palatina**

El estudio del crecimiento humano es el mejor modelo en relación a estudios de maduración específicos más que por la edad cronológica. La edad esquelética expresada en términos de maduración puede ser determinada mediante su comparación con radiografías de mano.

BANBHA <sup>13</sup> encontró que las personas con tendencia a desarrollarse tempranamente tiene un crecimiento facial adolescente temprano. A su vez, HUNTER <sup>76</sup> demostró que períodos de máximo crecimiento facial coincidían con máximo crecimiento estatural <sup>71</sup>. Él también informó que los huesos carpales y las estructuras esqueléticas adyacentes eran lugares más satisfactorios para determinar maduración esquelética.

BJÖRK y HELM <sup>25</sup> establecieron que la apariencia del hueso sesamoideo de la mano en la radiografía se relacionaba significativamente con el máximo de crecimiento puberal.

El estudio con implantes de crecimiento sutural realizados por BJÖRK <sup>26</sup> demostraron la finalización temprana de crecimiento en el maxilar.

GRAVE y BROWN <sup>65</sup> establecieron que la fusión de la epífisis y la diáfisis del radio fue una buena indicación de cesación del crecimiento adolescente.

En 1982, FISHMAN<sup>54</sup> desarrolló el sistema de evaluación de la maduración del desarrollo esquelético. Este método compromete la identificación de dos indicadores de maduración esquelética, que ocurrían al final de la adolescencia, sobre radiografías de mano.

Este método es importante para la utilización de la mecánica ortodóncica, ya que se ha demostrado que la sutura media palatina no está cerrada completamente hasta el fin de la adolescencia.

## Capítulo V

# La Dentición Permanente

### 1 *Introducción*

Los dientes y maxilares fueron evolucionando a medida que en ellos se iban produciendo cambios significativos.<sup>79</sup> Cuando los reptiles evolucionaron a mamíferos, la dentadura pasó de polifiodonta (muchos grupos de dientes) a difiodonta (solamente dos grupos de dientes), y pasó de homodonta (todos los dientes iguales) a heterodonta, (diferentes tipos de dientes, incisivos, caninos, premolares y molares).<sup>157</sup>

También surgió la necesidad de que los dientes y el hueso se desarrollaran algo sincrónicamente, para que la función de la oclusión pudiera ser facilitada.

Las estructuras óseas faciales también han cambiado, pero no de manera tan radical. Finalmente, el número de huesos craneales y faciales se redujo por

pérdida o fusión y la fórmula dentaria ha progresado de  $\frac{5-1-4-7}{4-1-4-7}$  en los reptiles a  $\frac{3-1-3-4}{3-1-3-4}$  como patrón mamífero generalizado y pasando a  $\frac{2-1-2-3}{2-1-2-3}$  que es el patrón generalizado para los primates.<sup>53</sup>

## 2 *Tamaño de los dientes*

En la especie humana hay una fuerte evidencia, de que el tamaño dentario está determinado genéticamente,<sup>28,86</sup> aunque hay pruebas experimentales de que, variaciones ambientales extremas pueden alterar el tamaño dentario en ciertos animales.<sup>46,60,113,114,133,153</sup> Existen marcadas diferencias interraciales, en el tamaño de los dientes siendo más pequeños en algunas razas más grandes en otras como en los aborígenes australianos.<sup>22, 111, 115, 148</sup>

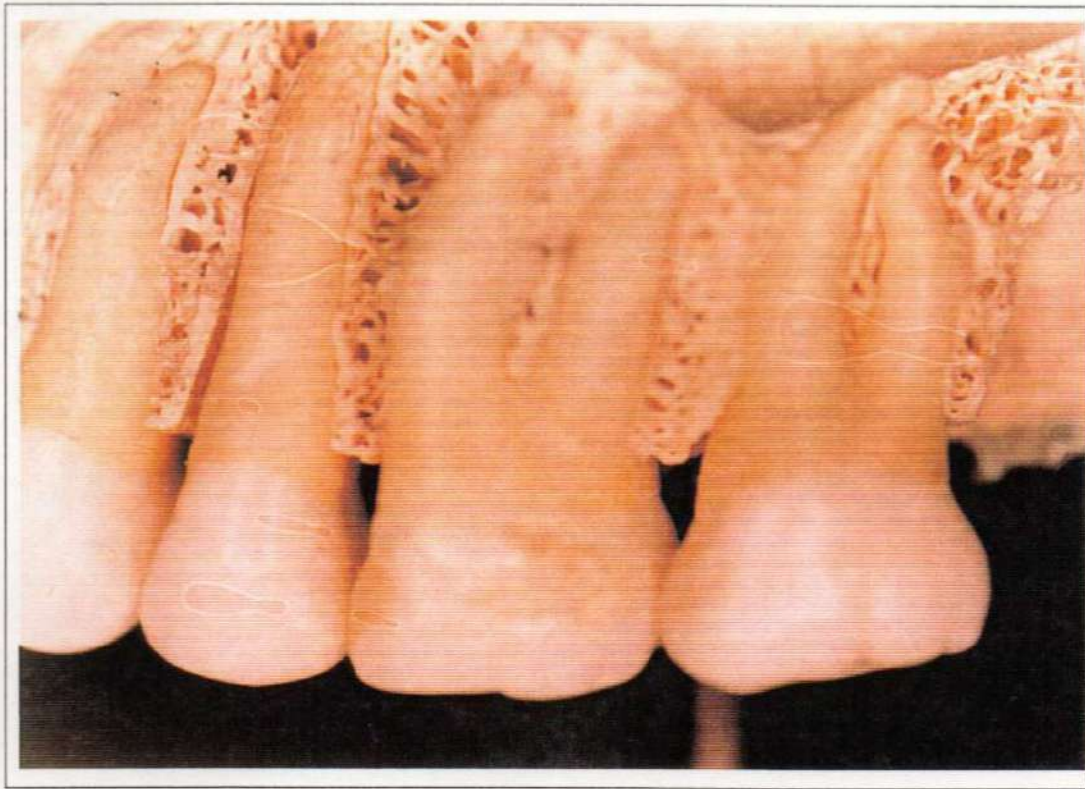
De manera general, los dientes más mesiales dentro de cada grupo por cuadrante, muestran la menor variabilidad en desarrollo y tamaño.<sup>27,60,61,70,105</sup>

## 3 *Aparato de soporte del primer molar superior*

Al considerar al elemento dentario como instrumento del aparato masticatorio y al estudiar sus condiciones de trabajo, es necesario tomar en cuenta no sólo al diente en sí mismo sino también sus relaciones. Relación de dependencia física y biológica con las estructuras, mediante las cuales, se implanta en el proceso alveolar; como las que, constituyen su aparato de soporte y que se conoce con el nombre de periodoncio de inserción.<sup>63, 75</sup> En la actualidad, se utiliza el término PERIODONCIO en lugar de PARADENCIO, ya que es más adecuado el significado del prefijo *peri* "alrededor de", que el del prefijo *para* : "al lado o junto a" de la forma antigua.



El periodoncio comprende desde el punto de vista morfológico, dos partes (Figura 13): a) Periodoncio de inserción o intralveolar y b) periodoncio de protección o extralveolar.



*Figura 13: Preparado anatómico, donde se pueden observar las características óseas del periodoncio de inserción y su relación con los elementos dentarios*

a. El periodoncio de inserción está constituido por el cemento, el ligamento periodontal y el hueso alveolar. Es el verdadero aparato de suspensión del diente, al que le corresponde efectuar dos funciones: a) resistir los movimientos que le imprimen las distintas fuerzas que actúan sobre el mismo, b) disminuir la fuerza propagada por el diente y absorbida por el mismo, dispersándose en la pared alveolar. Corresponde a la articulación alveolo-dentaria desde el punto de vista anatómico.

b. El periodoncio de protección está constituido por la encía y la cutícula dentis o unión dentogingival. Está destinada a proteger y aislar del medio bucal el periodoncio de inserción.

El ligamento periodontal, considerado histológicamente, es un tejido conectivo denso o fibrilar, constituido esencialmente por fibras colágenas, células, vasos y nervios. Está dispuesto a manera de ligamento y fija la raíz del diente al alveolo. Posee otras funciones como: nutrición, resorción y propiocepción.

#### **4 *El molar superior y el ligamento periodontal***

Esta relación constituye la verdadera conexión existente entre éste elemento dentario y sus tejidos de soporte, que van a ser la base de sustentación, en la cual se analizan los principios y reacciones biomecánicas.

Los estudios histológicos en ortodoncia se han venido desarrollando a través del tiempo. SANDSTEDT<sup>133</sup> fue el primero que observó tejido hialinizado en la membrana periodontal. SCHUARZ<sup>136</sup> redescubrió este fenómeno y SISCHER<sup>142</sup> fue el primero en demostrar el constante reordenamiento de las fibras periodontales durante la erupción del diente.

Si se consideran los aspectos fundamentales de la reacción histológica durante el movimiento dentario, ya sea fisiológico u ortodónico, se concluye que existen leyes generales aplicables a todos los tipos de movimiento dentario.

El hueso alveolar es reabsorbido en aquellos lugares en los que la raíz, en determinados períodos, provoca una presión de la membrana periodontal y se deposita nuevo hueso donde exista una fuerza que actúe sobre el hueso alveolar. Esto sufre cuando participan determinadas variaciones y excepciones cuando participan factores como la magnitud, dirección y duración de una fuerza. Entre las variables, también dependerá el tipo de

hueso, ya que existen diferencias, sobre todo, en la cara lingual de los dientes en la región apical, en donde es posible encontrar espacios medulares amplios. En cambio, en el hueso alveolar adulto las paredes óseas de las regiones media y marginal son muy densas, con pocos espacios medulares<sup>24</sup>. En esta zona se producirán los cambios biológicos del hueso al iniciarse el movimiento dentario, de modo que es mayor la remodelación ósea y se facilita más el movimiento en sentido mesial y distal.

## 5 **Movimiento fisiológico**

Con la denominación de movimiento fisiológico se designa, en primer término, al ligero movimiento de inclinación de los dientes en sus alvéolos, y, en segundo lugar, a los cambios ocurridos en la posición de los dientes en las personas jóvenes, durante y después de la erupción.<sup>29,48,57,58,59</sup> Los cambios menores en la posición de los dientes, observados en las personas en crecimiento y en los adultos se denominan, por lo general, migraciones dentarias.<sup>24</sup> En las personas jóvenes, cuando erupciona el primer molar, migra para adoptar una posición a la que se puede llamar normal.

## 6 **Fibras periodontales**

El ligamento periodontal es el tejido conectivo blando, situado entre el cemento que cubre la raíz del diente y el hueso que forma la pared de su alvéolo; al igual que otros tejidos conectivos, éste consta de células de un compartimiento extracelular de fibras y sustancia fundamental. Debido a su alto contenido en fibras colágenas y a su función se asigna gran importancia a la descripción de sus haces de fibras, la mayoría de las cuales están dispuestas en diferentes formas, permitiendo la adaptación continua a las fuerzas que se ejercen sobre ellas.<sup>154</sup>

Se reserva la denominación de "membrana periodontal" cuando el elemento dentario se encuentra en la etapa eruptiva, pre-funcional. El término de "ligamento periodontal o periodonto", se utiliza cuando el diente entra en erupción, donde el tejido conectivo fibrilar se ordena en haces adquiriendo una arquitectura típica propia del periodonto funcional.

Se pueden clasificar en:

- a. Fibras principales: ordenadas en haces o grupos funcionales que experimentan cambios específicos, según la tensión que se aplique al diente. Entre ellas se encuentran las crestal-alveolares, las horizontales, las oblicuas, las apicales y las interradiculares.
- b. Fibras accesorias: dispuestas al azar, son escasas.
- c. Fibras transeptales: se insertan en dos dientes vecinos, por encima de la cresta alveolar. Actúan reforzando la adherencia epitelial y actuando como barrera frente a la inflamación.

También hay grupos de haces de fibras que componen el ligamento gingival como son: las dentogingivales, las alvéologingivales, las circulares y las dentoperiósticas.

La reacción histológica que se produce durante el movimiento fisiológico de los dientes es una función normal de las estructuras de soporte. Estudios efectuados han demostrado<sup>118</sup> que los molares adultos migran, poco a poco, en dirección mesial, correspondiéndose con el desgaste de la superficie de contacto. En los molares superiores, sobre todo, es manifiesta en dirección mesial,<sup>120,121,122.</sup> comparándola con la erupción dentaria, la migración es un movimiento lento.

Los dientes, que naturalmente tienden a desplazarse en una dirección mesial, comprimen las fibras del ligamento periodontal situadas de ese lado; al mismo tiempo, son sometidas a tensión del lado distal. Conforme a las leyes fundamentales de la osteología, el hueso se reabsorbe en el lado mesial y se forma en el lado distal. El hueso nuevo es entretejido, de ésta manera, la presión estimula resorción del hueso alveolar, en tanto la tensión promueve su formación. Este fenómeno constituye la base del movimiento corrector de los dientes en ortodoncia.<sup>154</sup>



# Capítulo VI

# Biomecánica Ortodóncica

## 1 *Introducción*

El maxilar superior es una estructura laminada con hueso cortical, que soporta cuatro cavidades: la nasal, la orbital, la bucal y las sinusales. Estas cavidades están recubiertas de un hueso cortical que les da soporte total e influye en el movimiento dentario. Las raíces del primer molar (y sus homólogos de la serie), al estar cerca de éstas cavidades, están sujetas a sus influencias óseas. Se alojan dentro de la apófisis alveolar, en cavidades cónicas: los alveolos, que en el caso de dientes trirradiculares están tabicados interiormente (septum). El hueso alveolar, cuya base se continua con el cuerpo del maxilar, está formado por dos corticales: la palatina y la vestibular.<sup>75</sup>



*Figura 14: Vista lateral y frontal de un cráneo disecado en el que se pueden observar las cavidades adyacentes al hueso maxilar superior*

Es por ello que, al considerar el movimiento dentario ortodóncico, se deben tener presentes cuatro áreas:<sup>33</sup>

- 1- Tamaño de la superficie radicular comprometida. La superficie enfrentada de la raíz expuesta al movimiento es el área a tener en cuenta en el cálculo de la correcta cantidad de fuerza a aplicar.<sup>78</sup>
- 2- Cantidad de fuerza aplicada. Depende del tamaño de la raíz. Cuando se considera la presión óptima de 100 gr por cm<sup>2</sup> de superficie radicular enfrentada, la presión se define como fuerza por unidad de área.
- 3- Soporte de hueso cortical. Se debe evaluar el hueso cortical al efectuar un movimiento dentario. Para mover en forma eficiente un elemento se debe evitar, dentro de las posibilidades, el hueso cortical y posibilitar el movimiento a través del hueso trabecular esponjoso. Cuando se desea el

intensa, ésto limitará el aporte sanguíneo necesario para modificar el hueso y permitir el movimiento

- 4- Soporte muscular. Los músculos potentes de la masticación darán un anclaje adicional, especialmente, en los individuos de tipología braquifacial, no así en los dólicofaciales. El ángulo de la altura facial inferior y el arco mandibular son grandes indicadores del tipo facial y la función muscular.

## **2 Tipos de movimiento dentario**

Para describir mejor los tipos de movimiento dentario hay que identificar sus centros de rotación.<sup>138</sup>

### **3 Inclinación incontrolada**

El movimiento se efectúa sobre un centro de rotación apical muy cercano al centro de resistencia. En este caso, el elemento recibe una fuerza simple en su corona y ésta se moverá en una dirección mientras que la raíz lo hará en dirección opuesta. Ésto se puede dar en cualquier plano.

### **4 Inclinación controlada**

El elemento dentario se inclina sobre un centro de rotación localizado en su ápice. Es el tipo de movimiento que se produce, cuando se aplica una fuerza sobre la corona, moviendo la misma, pero permitiendo el desplazamiento de la raíz en dirección opuesta.<sup>44, 97</sup>

Se puede dar también en cualquier plano (Indicado en clase II 1ª división).



## **5 *Movimiento radicular***

Se produce cuando el diente afectado se mueve sobre un centro de rotación localizado en el borde incisal del diente o cerca de él.

Con éste movimiento se produce mucha reabsorción de hueso, para lo cual se requiere más tiempo.

## **6 *Intrusión pura o extrusión pura***

En el elemento dentario se produce una presión axial y el centro de rotación descansa en el infinito.

## **7 *Rotación pura***

El elemento rota sobre su centro de resistencia. En sentido estricto, la rotación se produce cuando el centro de rotación se encuentra en el eje longitudinal del diente.<sup>49, 129</sup>

## **8 *Traslación***

La traslación de un diente tiene lugar cuando el centro de rotación de su movimiento se localiza en el infinito y todos los puntos se mueven en forma paralela. La traslación consiste en el desplazamiento de todo el elemento.

Estos tipos de movimientos dentarios rara vez comienzan y terminan como un solo tipo de movimiento. Por diversos motivos, los elementos dentarios tienen distintos centros de rotación.

Tener control en el movimiento dentario ortodónico significa controlar los centros de rotación de los dientes comprometidos.<sup>119</sup>

## 9 *Rotación molar*

Desde el punto de vista histológico, la transformación tisular durante la rotación está muy restringida por la disposición anatómica de las estructuras de soporte.<sup>49, 67</sup>

Aunque las fibras principales de los tercios medio y apical están ancladas en la superficie radicular y en el hueso alveolar, las fibras supralveolares están conectadas con todo el sistema fibrilar de las estructuras alveolares.<sup>63</sup>

Un movimiento de rotación puede provocar ciertas variaciones en el tipo de respuesta tisular observada en los lados de presión. Muchas veces, el ligamento periodontal se hialiniza (pérdida de células por aumento de fuerza), disminuye el proceso de remodelado activo del colágeno y el movimiento dental es más lento, teniendo en cuenta que la dirección de la fuerza se hace hacia distal.



## Capítulo VII

# Los Elementos Dentarios como Instrumentos del Aparato Masticatorio

### 1 *Introducción*

El diente está conformado, en su parte interna, por el complejo pulpodentinario, ya que, tanto la pulpa como la dentina, son embriológica, histológica y funcionalmente el mismo tejido.

La dentina es la porción de tejido duro de este complejo y forma la masa principal del diente. La dentina madura está químicamente compuesta de alrededor de un 70% de material inorgánico, 20% de material orgánico y 10% de agua. El material inorgánico está compuesto, principalmente, por hidroxiapatita, y la fase orgánica, por colágeno y alrededor del 56 % de la fase

mineral se halla dentro del colágeno. La fase inorgánica hace que la dentina sea algo más dura que el hueso y más blanda que el esmalte. Físicamente, la dentina tiene una cualidad elástica, importante para el adecuado funcionamiento del diente, dado que le otorga flexibilidad, para evitar la fractura del esmalte, que es frágil por su alto contenido mineral. En la raíz del diente, la dentina se halla cubierta por cemento, y la unión entre ambos tejidos es menos diferenciable.

La estructura tubular y el contenido acuoso de la dentina le otorgan propiedades viscoelásticas, las que a su vez, le dan una respuesta dependiente de la velocidad de transmisión de estímulos eléctricos, térmicos y mecánicos.

En un diente maduro, la pulpa dentaria es el tejido conectivo blando que ocupa la porción central del diente, circunscripta por la dentina. Está integrada por nervios mielínicos y amielínicos, arterias, venas, conductos linfáticos, células conectivas, sustancia intercelular, odontoblastos, fibras colágenas y fibrillas. Es un órgano especializado y cumple funciones formativa, evolutiva, nutritiva, sensorial y defensiva o protectora.

Externamente, el diente está recubierto, en la parte coronaria, por el esmalte y, en la parte radicular, por el cemento. El esmalte constituye el tejido más altamente mineralizado,<sup>102</sup> pues consta de un 96% de mineral y de un 4% de material orgánico y agua. El contenido inorgánico del esmalte es un fosfato de calcio cristalino conocido como hidróxiapatita y debido a su alto contenido mineral, le permite soportar las fuerzas mecánicas aplicadas durante su funcionamiento, haciéndolo a su vez, frágil y, por ello, necesita de la dentina.

El espesor varía según el sitio de consideración, mínimo en el nivel de la unión amelocementaria, aumenta paulatinamente hasta alcanzar 2 mm y en ciertos casos, 2.5 mm en las cúspides, disminuyendo en los surcos intercuspidos.

En la porción radicular, el diente está recubierto por cemento que permite la inserción del elemento dentario en el proceso alveolar, y a su vez lo cubren los tejidos blandos y duros que constituyen el aparato de soporte.

Los molares son las piezas destinadas a triturar y moler el alimento, para lo cual disponen de cúspides variables en números, según el diente de que se trate, dispuestas en dos hileras, una vestibular y otra lingual.<sup>107</sup>

Las cúspides, consideradas en su acción individual, frente a la sustancia alimenticia se comportan como cuñas, y las cúspides antagonistas, por su acción receptora, al encontrarse y resbalar entre ellas, actúan como cizallas.

## **2 Elementos arquitectónicos de la superficie oclusal de los molares**

La superficie oclusal constituye la porción más importante del diente en su carácter de instrumento de la masticación. Por ello, es necesario destacar algunos aspectos de la morfología de las caras oclusales de los dientes.

Los elementos que forman la cara oclusal son cúspides y tubérculos, surcos y fosas, facetas y depresiones, aristas, rebordes y crestas.

**CÚSPIDES:** Son elevaciones pronunciadas que caracterizan la cara oclusal de premolares y molares y tienen, generalmente, forma cuboide, terminando en un vértice o cima más o menos agudo.

TUBÉRCULOS: Son elevaciones menos marcadas y redondeadas.

Las cúspides, desde un punto de vista geométrico, constituyen un sólido que responde, esquemáticamente, a la forma de una pirámide o de un casquete esferoidal, ya que está constituido por tres o cuatro caras, ligeramente convexas, llamadas vertientes o facetas, que se encuentran entre sí, dando lugar a la formación de aristas o crestas, también redondeadas.

### **3 *Altura de las cúspides***

Si se toma, en términos generales, el tamaño de las cúspides, en las cuales va implícita la altura, hay que señalar el hecho de que el volumen de las cúspides decrece en las piezas de la serie dentaria, si ésta se evalúa en orden descendente. Esta característica debe relacionarse con el decrecimiento progresivo, el desbordamiento vertical y el desbordamiento horizontal del arco dentario superior respecto del inferior.

Según distintos autores, es necesario diferenciar la altura anatómica<sup>46</sup> y la altura geométrica de las cúspides.<sup>153</sup>

ALTURA ANATÓMICA: Altura total desde la cima hasta su base. La altura anatómica es condición inherente a la morfología de la cúspide misma.

ALTURA GEOMÉTRICA: Distancia entre la cima cuspídea y la línea tangencial a la cima de la cúspide antagonista, cuando ésta engrana en oclusión céntrica. Atento a esto, la altura geométrica de la cúspide se la denomina altura fundamental.

#### **4 Relaciones entre las dimensiones de las cúspides y los movimientos mandibulares**

La altura de la cúspide, así como las dimensiones longitudinal y transversal, determinadas por su base, son factores que están relacionados en la magnitud de los componentes de fuerzas verticales, pósterioanterior y lateral que caracterizan al movimiento masticatorio del individuo

SURCOS PRINCIPALES: Delimitan las cúspides entre sí, se forman al encontrarse dos vertientes pertenecientes a distintas cúspides.

ACCESORIOS O SECUNDARIOS: De menor profundidad, no delimitan cúspides, pero dan lugar a la formación de lóbulos.

FOSAS: Son depresiones marcadas de la superficie oclusal, localizadas casi siempre en el área de intersección de los surcos fundamentales. La misión de las fosas es alojar a las cúspides antagonistas.

FOSETAS Y DEPRESIONES: Son accidentes topográficos menos pronunciados que ayudan a dar fisonomía particular a las distintas caras oclusales, contribuyendo a su eficacia en la masticación.

ARISTAS, REBORDES Y CRESTAS: Son todos resaltes o salientes en grado diferente. Las aristas se constituyen por la intersección de las facetas o vertientes de una misma cúspide. Las aristas marginales o rebordes, son las que recorren el perímetro de la cara oclusal.

## **5 Relaciones de los elementos dentarios entre sí**

Los dientes de cada serie se disponen uno junto a otro, estableciendo contacto por sus caras proximales, de manera que las caras oclusales constituyen una superficie ininterrumpida.

La zona en que se establece esta relación de contacto interdentario o interproximal se denomina punto de contacto y, como es natural, cada punto de contacto se logra por el enfrentamiento de dos caras proximales de distinto nombre: mesial de un diente y distal de otro.

Este punto de contacto, al erupcionar los elementos dentarios, va siendo reemplazado paulatinamente, por una superficie de contacto, determinada por el continuo rozamiento de un diente contra otro, modificando la convexidad de las caras dentarias proximales.

Siendo el ecuador la línea que determina el mayor perímetro coronario, la superficie de contacto entre dos dientes contiguos, ha de establecerse de modo que coincidan los puntos en que son tangenciales los ecuadores que cruzan la respectivas caras proximales de uno y otro diente.

De la relación mutua que establecen dos elementos al tomar contacto sus caras proximales, se configuran ciertas formaciones: El surco interproximal o interdentario, la papila interdientaria y el espacio interdentario.

La relación de contacto interproximal satisface necesidades de orden mecánico y de orden biológico.



Desde el punto de vista mecánico, su misión es la de mantener, junto con los elementos antagonistas, el equilibrio estático del diente en el arco. Desde el punto de vista biológico, posibilita la salud de la papila interdientaria.

# Capítulo VIII

## Los Arcos Dentarios

### 1 *Introducción*

La forma de los arcos está guiada por causas de orden general, dirigidas por la interrelación de diversos factores individuales.<sup>34, 95, 137</sup>

Para tomar una idea más integral de la configuración de los arcos dentarios, es factible ver su curva en las tres dimensiones del espacio.

En la proyección horizontal, el arco dentario superior responde, habitualmente, a la forma elíptica, cuyo eje mayor coincide con el eje medio sagital del maxilar.

El arco inferior sigue la forma parabólica o hiperbólica.

Si se traza un plano frontal que pase por los primeros molares, se comprueba, en virtud de la angulación que caracteriza a los ejes longitudinales de estos dientes, que sus caras oclusales se orientan en el arco superior hacia abajo y afuera, y en el arco inferior hacia arriba y adentro. Por ello, debido a esta posición, las cúspides vestibulares y linguales de los

molares derecho e izquierdo son tangentes a una curva que, en ciertos casos, puede corresponder a un arco de círculo, cuyo centro virtual se encuentra en el punto de intersección de los ejes longitudinales de dichos dientes.

## **2 Dimensiones longitudinal y transversal de los arcos dentarios**

La magnitud de los diámetros longitudinal y transversal de los arcos dentarios es interdependiente de la magnitud de ciertas distancias cráneo-faciales.

IZARD<sup>80</sup> establece una relación constante entre los referidos diámetros, los arcos dentarios y las distancias aurículo-incisiva e intercigomática.

Esta relación es tal, que el diámetro transversal máximo del arco dentario superior, tomado entre los planos laterales tangentes a las caras vestibulares de los molares, equivale a la mitad de la distancia existente entre uno y otro arco cigomático, y el diámetro longitudinal, tomado desde el punto incisivo superior hasta el diámetro transversal máximo, equivale, poco más o menos, a la mitad de la distancia aurículo-incisiva. Es frecuente que el diámetro transversal oscile alrededor de 60 mm y el longitudinal 50 mm.

ÍNDICE DEL ARCO DENTARIO: Para poder estimar las relaciones individuales existentes entre los diámetros transversal y longitudinal de los arcos dentarios, se utiliza el llamado índice del arco que responde a la siguiente fórmula:

$$\underline{\text{ÍNDICE DEL ARCO}} = \frac{\text{Ancho Maximo}}{\text{Largo Maximo}} \times 100$$

Así, el índice del arco es tanto menor, cuanto mayor es la longitud del arco respecto del ancho del mismo.

Las variaciones en la magnitud de este índice, de individuo a individuo, son muy amplias. ISARD<sup>79</sup> da las cifras de 90 a 160 para casos extremos.

LA ARCADA DENTARIA NORMAL: Se ha tratado de establecer la forma normal de la arcada dentaria por medio de curvas elipsoidales (GYSI 1845; HAWLEY 1904; HERBST 1907), pero todas estas representaciones geométricas son puramente convencionales, por basarse en observaciones no confirmadas en vivo.

Para determinar el tamaño de la arcada superior elipsoidal, se partía del diámetro mesiodistal de los dientes frontales superiores (incisivos y caninos) o bien, del diámetro de todos los dientes, comprendiendo terceros molares, pero esto no es aplicable a todos los casos.<sup>15, 23</sup>

Entre todos los procedimientos o índices que relacionan el diámetro de los incisivos con el de la arcada, en los molares, se ha podido demostrar que el índice de PONT<sup>31</sup> es el más sencillo y práctico. Este autor determina la relación entre la suma del diámetro de los cuatro incisivos, el ancho de la arcada en los bicúspides y los molares.

Para determinarlo, en la región anterior se multiplica la suma de los incisivos X 100 y se divide por el ancho anterior de la arcada, y en la región posterior por el ancho posterior de la arcada, de lo que resultan los siguientes índices.

$$\text{ÍNDICE DE LOS BICÚSPIDES:} = \frac{\text{Suma de los incisivos}}{\text{Ancho anterior de la arcada}} \times 100 = 80$$

$$\underline{\text{ÍNDICE DE LOS MOLARES}}: = \frac{\text{Suma de los incisivos}}{\text{Ancho posterior de la arcada}} \times 100 = 64$$

PONT<sup>31</sup> consiguió determinar, por investigaciones biométricas en cráneos de franceses del sur, que el promedio del índice de las bicúspides era 80 y 64 el índice en los molares. Estos factores permiten calcular fácilmente el ancho de la arcada invirtiendo los cráneos.

$$\underline{\text{DISTANCIA}} \ 4+:+4 = \frac{\text{SI} \times 100}{80}$$

$$\underline{\text{DISTANCIA}} \ 6+:+6 = \frac{\text{SI} \times 100}{64}$$

Se han utilizado muchos métodos para tratar de explicar las probabilidades existentes en la forma de los arcos dentarios, algunos, como BE GOLE<sup>15</sup>, toma puntos de referencia anatómica como la línea media palatina, utilizando una fotografía de modelo.

Las formas de las arcadas dentarias humanas han sido cualitativamente descritas como un semielipsoide y, mediante técnicas de regresión, se ha tratado de reducir a una ecuación polinómica tratándose de ajustar la forma natural del arco. Sin embargo no se ha llegado totalmente a métodos estadísticos satisfactorios.<sup>15, 23,32, 42, 79, 90, 110</sup>

LU<sup>93</sup> y STOCKHOLN<sup>147</sup>, trabajaron con arcos considerados simétricos y a partir de allí hicieron comparaciones para medir asimetría.

La serie de treinta y dos elementos dentarios que integran la fórmula dentaria definitiva se dispone en dos series: superior e inferior de dieciseis elementos dentarios cada una.

La forma de los arcos dentarios varía de un individuo a otro, correlacionándose con la tipología facial. Están determinados por una serie de factores individuales interdependientes, de los cuales los más importantes son: <sup>83, 84.</sup>

- Forma y tamaño de los dientes
- Posición individual de los mismos
- Relaciones interdientarias
- Las curvas que describen en su alineamiento

La arcada superior normalmente es más grande que la inferior y sobresale en el área incisiva, tanto en el plano ánteroposterior (resalte incisivo), como en el vertical (sobremordida).

Hay una gran variabilidad, según el tipo racial de la altura de las cúspides, la morfología de la articulación temporomandibular y el patrón óseo-muscular del individuo. <sup>66</sup>

### **3 La simetría de los dientes en las arcadas dentarias**

Un examen de la posición simétrica de los dientes en los arcos requiere un sistema coordinado de los ejes de simetría de cada arco dental. <sup>43</sup> En lo que se refiere al maxilar superior, ha sido de larga práctica el uso del plano del rafe medio en tales análisis. <sup>55,56</sup> Uno de ellos utiliza la estereografía sobre un papel de chequeo. Para éste propósito se eligen tres puntos que representan el plano del arco. Uno, en las puntas de las cúspides palatinas derecha e izquierda, de los otros dos, uno, al comienzo de la papila incisiva y, el posterior, donde terminan las rugas palatinas, claramente definido en el modelo de yeso. Por la unión de estos dos puntos se obtiene el sistema. Es

claro que con él sólo se pueden determinar asimetrías anteroposteriores y transversales.<sup>87, 88, 100</sup>

El primer cuestionamiento fue determinar la precisión de éste método y si es o no verdaderamente el rafe medio, el centro del paladar. El crecimiento de los procesos palatinos durante el desarrollo intrauterino no progresa de igual forma en los dos lados, puede suceder que a veces alguno de los lados crezca ligeramente más que el otro y, obligue a que se oriente en relación al verdadero plano de simetría del maxilar.<sup>65, 89, 147</sup>

Una expresión de confiabilidad de la línea del rafe medio podría obtenerse a partir de las relaciones entre esta línea y el arco dental, en casos de una oclusión anatómicamente correcta y cercana a la ideal. Efectuando el estudio se logró determinar, como regla, que la diferencia entre el centro del arco y la línea del rafe medio es pequeña. Estas mediciones fueron realizadas por HUNTER.<sup>76</sup>

En los casos de asimetría de los arcos dentales,<sup>90,93</sup> hay, obviamente, un número de factores que podrían ser los responsables, entre ellos: hábitos, pérdida de relaciones de contactos dentarios por caries, extracción de elementos temporarios, extracción de dientes permanentes y trauma.<sup>94</sup>

# Capítulo IX

## Oclusión de los Molares

### 1 *Introducción*

Si se acepta a los primeros molares superiores como la llave de la oclusión, se tendrá que analizar algunas características de los mismos con respecto a su posición y a su relación con el molar inferior.<sup>103</sup>

MILO HELLMAN<sup>68</sup> llamó la atención sobre la importancia de la cúspide mesiolingual del primer molar superior para una apropiada intercuspidadación en bicúspides y caninos.

STOLLER,<sup>148</sup> al final de su estudio de oclusiones consideradas como ideales, (que sólo se encuentran en un 3% de la población), las resume así:

- 1- En condiciones ideales, la cúspide mesiovestibular del primer molar superior está algo más hacia distal, respecto del surco vestibular del primer molar inferior de lo que propuso ANGLE.<sup>7</sup>
- 2- El primer molar permanente, en oclusiones normales tiene una ligera inclinación de la corona hacia mesial. Esta inclinación axial, ubica el



vértice de la cúspide distovestibular más hacia oclusal que la cúspide mesiovestibular, aparentando ser más larga que la cúspide mesial.

- 3- La forma de los arcos dentarios, pasa a ser semicircular en la dentición definitiva por la erupción de los molares permanentes.<sup>15, 127</sup>
- 4- La oclusión en dentición permanente es semejante a la temporal.
- 5- En sentido mesiodistal, cada diente del arco superior debe ocluir con el respectivo del arco inferior y, el que le sigue, con excepción del incisivo central inferior, que sólo ocluye con su antagonista y del tercer molar superior que sólo ocluye con su antagonista inferior. En sentido vertical los dientes superiores deben cubrir ligeramente a los inferiores.<sup>47</sup>

## **2 Oclusión normal versus oclusión ideal**

Cuando se habla de "normal", el término se refiere a una variación en torno a un valor promedio, se podría así elaborar un concepto hipotético.

A través del tiempo, muchos autores han tratado de entablar una relación entre normal e ideal, y muchas veces el ortodoncista, luego del análisis, estudio y conclusión sobre un caso determinado, será el que podrá elaborar un objetivo idealizado de ese caso.<sup>131</sup>

Es correcto considerar como normal una boca en la que todos los elementos dentarios están presentes, ocluyendo de una manera correcta de acuerdo a los parámetros de oclusión, con variaciones dentro de límites normales medibles.

Se hace muy difícil obtener el resultado ideal dentro de un marco en el que un sinnúmero de factores óseos, musculares y esqueléticos van a conformar un perfecto sistema en equilibrio.

La oclusión es un aspecto común a todas las ramas de la odontología, pero los conceptos y los objetivos generalmente tienden a ser contradictorios, porque hay una amplia variación en sus parámetros, y esto está regido por las reglas de la biología ósea, la fisiología, el control muscular, el control nervioso, hábitos, etc.

En el individuo adulto,<sup>141</sup> cuando ha terminado el crecimiento, la respuesta adaptativa del organismo, se traduce en mecanismos de desgaste, y de remodelado, que van a terminar causando alteraciones aun en las oclusiones consideradas ideales.<sup>146</sup>

El diagnóstico ortodóncico se basa en el concepto de oclusión normal, que es preciso describir como punto inicial de la exploración. Al examinar la boca, se compara el concepto de norma clínica con la oclusión de cada paciente, se valoran las diferencias y se determinan si es una maloclusión o no.<sup>72</sup>

CARABELLI fue uno de los primeros autores que introdujo una nomenclatura para normatizar, en 1842, lo que hoy se denominan relaciones oclusales, basando su clasificación en la posición de los incisivos y caninos:

- 1- Mordex normalis, oclusión normal en los incisivos superiores cubriendo a los inferiores.
- 2- Mordex rectus, relación incisal de borde a borde.
- 3- Mordex apertus, mordida abierta.
- 4- Mordex retrusus, oclusión cruzada o invertida anterior.

5- Mordex tortuosus, combinación anterior y posterior de las mordidas cruzadas.

A fines del siglo pasado, se comenzó a valorar, no sólo las relaciones cúspide-fosas antagonistas, sino también los dientes con sus bases de sustentación óseas y la de los maxilares entre sí.

Edward ANGLE, <sup>7</sup> basándose en el estudio y observación de los cráneos humanos e individuos vivos, logró unir una serie de características que reunían las denticiones consideradas normales y que parecían revelar una obra de la naturaleza. También aceptó y propuso ese patrón dental de la naturaleza como guía y ley para poder juzgar las anomalías de posición de los dientes.

Esta concepción permitió a la ortodoncia de ese entonces contar con puntos de referencia donde apoyarse para poder lograr, con aparatología, una normoclusión que garantizara el equilibrio funcional del aparato masticatorio, una vez finalizado el tratamiento ortodóncico.

Así comienza lo que hoy se conoce como el principio de la oclusión normal de los dientes.

Hoy se sabe que, cuando el crecimiento y desarrollo cursan un período evolutivo libre de interferencias anómalas, esta disposición ideal de planos inclinados va acompañada de una relación definida de las caras proximales de los dientes también se sabe que cada elemento dentario, bajo el influjo de la función muscular normal, adopta una posición vertical a la que se llama inclinación axial normal.<sup>35, 154</sup>

La investigación y la experiencia clínica han enriquecido los actuales conocimientos, y es sabido que la oclusión ideal va acompañada de una distribución normal de las fibras periodontales y de las estructuras óseas alveolares, además de un crecimiento armónico de los huesos maxilares.

Una buena coordinación entre los componentes del aparato masticatorio es tan íntima y delicada, que cualquier alteración en una de sus partes provoca el desequilibrio compensatorio del resto de la estructura, alterando el patrón normal establecido.

ANGLE<sup>7</sup> definió la oclusión normal, descubriendo hasta doscientos setenta y cinco detalles de la oclusión, entre venticinco piezas dentarias. A él se atribuyen los fundamentos de las relaciones que deben existir entre los dientes al terminar el tratamiento. Posteriormente los protesistas adoptaron las ideas de ANGLE para montar las dentaduras completas, pero se vieron obligados a coordinar la relación oclusal con la condílea.

Entró así en juego el concepto de articulación dentaria, que la sociedad de GNATOLOGIA, fundada en 1926, estudió exhaustivamente.<sup>150</sup>

El gran error de ANGLE consistió en no aceptar que estos conceptos pudiesen ser aplicados a la ortodoncia.

La oclusión fue posteriormente descrita por STRANG<sup>149,150</sup> cuyas cinco características fueron definidas así:

**PRIMERA CARACTERÍSTICA:** "La oclusión dentaria normal es un complejo estructural compuesto de dientes, membrana periodontal, hueso alveolar, hueso basal y músculos"

SEGUNDA CARACTERÍSTICA: "Los llamados planos inclinados que forman las caras oclusales de las cúspides y bordes incisales de todos y cada uno de los dientes, deben guardar más relaciones recíprocas definidas"

TERCERA CARACTERÍSTICA: "Cada uno de los dientes, considerados individualmente y como un solo bloque, (la arcada dentaria superior y la arcada dentaria inferior), deben exhibir una posición correcta en equilibrio con las bases óseas, sobre las que están implantadas y con el resto de las estructuras óseas craneofaciales."

CUARTA CARACTERÍSTICA: "Las relaciones proximales de cada uno de los dientes con sus vecinos y sus inclinaciones axiales deben ser correctas, para que podamos hablar de una oclusión normal."

QUINTA CARACTERÍSTICA: "Un crecimiento y desarrollo favorable del macizo óseo facial, dentro de una localización en armonía con el resto de las estructuras craneales, son consideraciones esenciales para que el aparato masticatorio exhiba una oclusión dentaria normal."



# Capítulo X

## Característica de la Normoclusión

### 1 *Característica anátomo-morfológica de la normoclusión*

La forma de la arcada dentaria<sup>107</sup> está en armonía con el patrón esquelético de la cara. Una cara ancha de tendencia braquicéfala se corresponde, regularmente, con una arcada ancha, de amplia curvatura. Por el contrario, en caras largas y estrechas de patrones dolicocefálicos, las arcadas suelen ser angostas y prominentes con respecto al cráneo. Aquí también existen manifestaciones de la acción muscular sobre el equilibrio geométrico, y ésto es una constante que se debe respetar en el tratamiento ortodóncico si se quieren evitar recidivas.<sup>79</sup> La arcada superior normalmente es más grande que la inferior y sobresale en el área incisiva, formando el llamado resalte incisal en sentido ántero-posterior y en sentido vertical, lo que se da en llamar sobremordida o entrecruzamiento horizontal.

En el extremo distal ambas arcadas terminan en un plano único vertical.

En el plano vertical existe una curva llamada de SPEE, provocada por una mayor extrusión de los premolares superiores respecto de los incisivos y de un hundimiento en el área premolar inferior, con relación al plano molar e incisivo.

También la característica y acentuación de esta curva está relacionada con el tipo racial y el patrón de dentición individual.

En proyección transversal, se observa una ligera inclinación de la corona de los molares inferiores hacia lingual y de la corona de los molares maxilares hacia vestibular. Esta inclinación de las piezas posteriores determina una curva vertical denominada curva de WILSON.

En cuanto a las relaciones interproximales, en condiciones de normoclusión, es necesario que sean precisas y que, en cada elemento dentario, haya un punto o relación interproximal, que debe estar en contacto.<sup>108</sup>

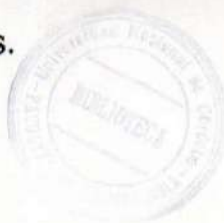
Dependiendo de la morfología dentaria, este punto está localizado en la unión del tercio oclusal con los dos tercios gingivales, en las piezas posteriores, y, próximo al borde incisal, en los primeros superiores e inferiores. En sentido vestibulo-lingual, está situado centralmente en los incisivos y caninos, pero queda lateralizado hacia vestibular en premolares y molares.

Las rotaciones y giroversiones dentarias no sólo impiden una intercuspidadación oclusal adecuada, sino que relacionan áreas que, anatómicamente, no están diseñadas para hacer contacto, peligrando la estabilidad del arco, dificultando la higiene oral y creando problemas de discrepancia dentaria.

Con respecto a las relaciones ántero-posteriores, existen puntos de referencia fijos para analizar las relaciones oclusales de las arcadas dentarias, cuando se trata de detectar algún tipo de anomalía. Son los primeros molares, los que ANGLE<sup>7</sup> describió como los elementos dentarios claves de la oclusión dentaria, denominando a la relación del superior con el inferior "llave de la oclusión" y que aun se hoy sigue utilizando. La relación cúspide mesiovestibular superior con el surco vestibular, situado entre la cúspide mesio y disto-vestibular del primer molar inferior, y una verdadera relación de planos inclinados cuspidéos, llevaron a considerar a este molar como la llave de la oclusión. Por cuanto se consideran las siguientes pautas:

- 1- Los primeros molares son las primeras piezas permanentes en hacer erupción.
- 2- Son las piezas más voluminosas de la dentición.
- 3- Llegan a su sitio de erupción sin estar protegidos por las raíces del otro molar temporario.
- 4- Son guiados hacia su localización, únicamente por las bases terminales de las arcadas temporales.

ANGLE<sup>6,7</sup> tomó de referencia los molares superiores y no los inferiores, porque los superiores están dentro del macizo facial, mientras que los inferiores están dentro de un hueso, cuya dependencia con el cráneo se establece a través de una articulación, fosa-cóndilo, que puede inducir a error. La sugerencia de los autores contemporáneos con respecto a las alteraciones de la posición del molar superior están sujetas a las anormalidades óseas; la maloclusión depende de las alteraciones esqueléticas profundas.





## **2 Oclusión de los caninos**

La posición recíproca de los caninos es el segundo punto de referencia para juzgar la oclusión de los segmentos bucales. El vértice de la cúspide del canino superior debe estar sagitalmente posicionado en el espacio proximal entre el canino y el primer premolar inferior. Si el canino estuviera ubicado de esta manera, las cúspides palatinas de los premolares superiores ocluirían en las fosas distales de los premolares antagonistas.

Cualquier desplazamiento hacia mesial o distal altera la relación de las piezas antagonistas, que se traducirá en posiciones anómalas de cúspides, fosas y planos inclinados.

# Capítulo XI

## Maloclusiones, Clasificación

### 1 *¿Qué es clasificar una maloclusión?*

La clasificación es un elemento que hace más fácil ordenar el diagnóstico de una maloclusión y del plan de un tratamiento de ortodoncia.<sup>106</sup>

Después de un completo análisis, un gran número de maloclusiones han sido integradas dentro de grupos que constituyen factores en común, relacionados con: la etiología, la prevención, la aparatología, el pronóstico y la contención, para que el ortodoncista pueda resolver los problemas de diagnóstico.

La clasificación facilita también la comunicación entre profesionales, ya que provee al odontólogo de un lenguaje descriptivo común.

Cuando dos profesionales discuten el caso de un paciente ortodóncico, es axiomático que usen la clasificación de ANGLE; ésta, después de una centuria de su introducción, es virtualmente una clasificación de maloclusión aceptada universalmente.

Si bien ha sido exitosa, no es precisa. Tanto los autores como los académicos y los clínicos han encontrado dificultad en aplicarla a la diversidad de maloclusiones existentes en la población. <sup>6</sup>

## **2 Etiología versus morfología**

Básicamente hay dos enfoques para clasificar la maloclusión.

El primer método considera la etiología. KINGSLEY (1880), fue el pionero sobre la focalización de factores causales; sin embargo, la etiología de la maloclusión es frecuentemente multifactorial y, a menudo, poco clara. Ésto no es ampliamente aceptado, por lo tanto, la mayoría de las clasificaciones se basan en el método morfológico.

Las clasificaciones morfológicas son complicadas por la amplitud de las variaciones encontradas en oclusiones humanas y formas anatómicas, por la variada severidad de las maloclusiones y por los problemas del paciente en sí.

ANGLE,<sup>6, 7</sup> en 1890, utilizó la presumible constancia de posición del primer molar superior para desarrollar un estándar morfológico.

### 3 *Clasificación de Angle*

En 1900, ANGLE<sup>6,7</sup> estableció que "La clave de la oclusión es la posición relativa de los primeros molares".

En oclusión normal, la cúspide mesiovestibular del primer molar superior es recibida por el surco vestibular del primer molar. La vertiente mesial de la cúspide superior ocluye con la vertiente distal de la cúspide inferior. Así, cada diente de ambos maxilares ocluyen con dos antagonistas, excepto el central inferior y el tercer molar superior.

En su sexta edición de "Treatment of malocclusion of the teeth", ANGLE definió a la maloclusión de clase II como una relación mesio-distal anormal de los maxilares y de las arcadas dentarias, en los cuales todos los dientes mandibulares ocluyen distalmente a lo normal a la distancia de una cúspide.

La maloclusión de clase II fue definida como una relación anormal, en la cual los dientes mandibulares están posicionados distalmente a lo normal por el tamaño de una cúspide. Sin embargo, en 1907, cuando ANGLE<sup>7</sup> publicó su séptima edición, hizo una modificación significativa en la definición de clase II y clase III.

Por otra parte, modificó el criterio de desviación a partes del ideal de clase I a clase II y III, y cambió su concepto de la amplitud de una cúspide a la mitad de ésta medida.<sup>6,7</sup>

Los principios de ANGLE fueron posteriormente criticados. CRYER,<sup>40</sup> en 1904, puso en tela de juicio el perfil del APOLO DE BELDEBERE y el cráneo "OLD GLORY" (Hombre prognático de raza negra). También consideró la necesidad de relacionar los dientes con el labio al abrirse y la importancia de

la oclusión en la vocalización y masticación. Por éstas razones, estimó la necesidad de extracción como una solución aceptable en directa oposición a ANGLE,<sup>7</sup> quien no aceptaba extracciones con propósito ortodóncico.

CASE<sup>37, 38</sup> criticó a ANGLE<sup>6</sup> la creencia de que una oclusión es correcta cuando los maxilares y los molares está relacionados apropiadamente al cráneo y dijo lo siguiente: "La falla de las extracciones dentarias es que no se tiene en cuenta el perfil facial,"<sup>36</sup> por lo tanto, la clasificación de CASE dividió la clase I en división 1 y siete subtipos de irregularidades dentales y la división 2 por consideraciones faciales. Su clase II tenía una división para el caso en que la mandíbula es retrusiva (con dos subtipos) y una división 2 para casos en que el maxilar es protrusivo (con cuatro subtipos).

Su clase III tiene cuatro divisiones, que descubren combinaciones de retrusiones maxilares y protrusiones mandibulares, sin embargo, resultó poco aceptada en el tiempo.

En 1915, VAN LOON<sup>155</sup> publicó críticas a la clasificación de ANGLE<sup>7</sup> y propuso una técnica mejorada mediante el desgaste de modelos, para relacionar dientes y tejidos blandos.

DEWEY<sup>45</sup> escribió en 1915: "Yo tengo un gran respeto por el primer molar como un órgano de la masticación y ellos son muy necesarios en la formación de una oclusión normal, pero no como una base de clasificación cuando se los toma solos".

El mismo autor recomendó que la clasificación se basara sobre la relación ántero-posterior de los arcos, no sólo de los primeros molares, y subclasificó a la clase I dentro de los tres tipos a los que ANDERSON<sup>5</sup> agregó dos más.

Por este motivo, en 1920, HELLMAN<sup>70</sup> destacó que toda la simplicidad de la clasificación de ANGLE no convergía hacia un mismo objetivo, ya que los factores de definición no eran seguros. HELLMAN<sup>70</sup> ilustró con fotografías de modelos acerca de las diferencias con dicha clasificación. También recomendó la eliminación de la cúspide vestibular como centro de la clasificación, puesto que en un alto porcentaje de maloclusiones el primer molar superior había rotado sobre el eje longitudinal de la cúspide palatina y las cúspides bucales estaban rotadas mesialmente. Ésto indicaba falsamente una oclusión de clase II, mientras que la palatina tenía una posición ideal de clase I.

#### **4 ¿Qué es normal y qué es ideal?**

El concepto de ideal se define como una meta u objetivo en todo tratamiento ortodóncico.

JOHNSON,<sup>82</sup> en una serie de publicaciones en 1923, se preguntaba ¿qué es una oclusión normal? ¿Es la media una ideal? ¿Es el objetivo difícil de encontrar? ¿Si normal es sinónimo de lo típico o promedio, puede ser lo normal tomado como un estándar, debida a la alta frecuencia? ¿O la media normal es natural?

Si lo normal es definido de acuerdo a una norma, ésta resulta ser un estándar autoritario.

Lo normal no puede ser sinónimo de lo ideal o natural, ya que la perfección no es lo real en la organización animal.<sup>159</sup>

HOROWITZ and HIXON<sup>74</sup> consideraron normal medidas típicas o usuales no aceptables como un objetivo de tratamiento. La oclusión ideal no es común en una población, es un modelo teórico, una conveniencia del fabricante, no una realidad biológica o necesaria.



## Capítulo XII

# Oclusión y Ortodoncia

### 1 *Oclusión y ortodoncia*

BENNETT<sup>17</sup> fue un precursor de SIMON,<sup>140</sup> cuando en 1912 recomendó la clasificación de maloclusión en los planos del espacio sagital, transversal y vertical.

BENNETT<sup>17</sup> desarrolló una clasificación que también utilizó la clase I, II y III, pero él dividía a las maloclusiones por la etiología más que por su morfología.

En 1920, SIMON<sup>140</sup> de Berlín desarrolló un sistema gnatoestático, que le permitió relacionar la dentición al cráneo en tres dimensiones del espacio, el plano medio sagital (usando el rafe medio palatino) en relación a los planos horizontal de Frankfort y orbital.

En 1927 FRIEL<sup>58, 59</sup> publicó los estadios de oclusión a partir de los tres años hasta la edad adulta. Demostró, no sólo numerosos cambios en la dentición primaria, sino también la variabilidad de la posición del primer molar en una oclusión normal, así como también la metamorfosis de la dentición mixta a permanente.

En 1928, ANGLE<sup>10</sup> responde a las críticas y reitera su creencia de que el primer molar era el punto más confiable de referencia a partir del cual comparan los otros dientes. Sin embargo, reconoció que los primeros molares pueden erupcionar en posiciones modificadas, cuando están influenciados por malposiciones de otros dientes, primarios o permanentes. Por lo tanto, recomendó visualizar la posición de los primeros molares dentro de sus posiciones relativas, para juzgar su engranamiento antes de clasificar la maloclusión.

Este autor asimismo dijo: "No obstante, el esfuerzo de prejulgar, son los primeros molares permanentes los que deben continuar el crecimiento, fisiología y mecanismo de la dentición, no sólo como una base para el diagnóstico, sino también para evaluar cambios en las posiciones de otros dientes, mientras dure el proceso de tratamiento y retención". Aun hoy el debate continúa.

En 1938, STRANG<sup>150</sup> estimó que el proceso de clasificación debería incluir relaciones de planos inclinados, inclinación del eje de cada diente, un análisis frontal, desviaciones de la línea media y posibles posiciones condilares asimétricas, rotaciones de dientes posteriores y consideraciones esqueléticas y faciales, usando fotografías y radiografías cefalométricas. Para ello en su libro de texto<sup>148</sup> da muestras elaboradas de diez casos y su método, el estudio requirió reposicionamiento mesial de los primeros molares y su



localización, usando posiciones axiales de otros dientes especialmente canino, pero fue inconsistente por la gran variabilidad clínica.

En 1939, ATKINSON<sup>12</sup> defiende la hipótesis de ANGLE de relacionar el primer molar y el cráneo. Sin embargo, demostró que este cambio variaba con la edad y tipos de diferencia racial, neutralizando el dogma absolutista de ANGLE.

En 1951, MASSLER<sup>148</sup> remarcó que, aun frente a odontólogos cuidadosamente entrenados, en la aplicación de la clasificación de ANGLE se encuentran considerables aspectos subjetivos y existen diferencias al examen.

En 1954, STOLLER<sup>148</sup> integró los conceptos a partir de ANGLE, STRANG y otros, y observó que la cúspide mesiovestibular del primer molar superior debería estar idealmente a distal del surco vestibular del primer molar inferior, contrariamente a la usada en la práctica.

Los casos en los cuales la cúspide mesiovestibular superior adaptaba exactamente en el surco inferior, no exhibía una apropiada intercuspidadación de los premolares y caninos.

STOLLER<sup>148</sup> también reiteró la observación de STRANG<sup>149</sup> de que la corona del primer molar superior debería estar inclinada hacia mesial o la punta de la raíz distalmente. En una oclusión ideal, la cúspide distovestibular del primer molar superior debería asentar dentro de la relación de contacto del primer y segundo molar inferior.

Los caninos superiores se relacionan, por lo tanto, con los caninos inferiores, situación que causa colapso anterior de la mandíbula en post-retención.

Además agregó que si el primer molar superior está rotado mesio-lingualmente, ocupa más espacio debido a su forma trapezoidal y, por lo tanto, causa un posicionamiento anterior de todos los dientes ubicados mesialmente.

RICKETTS,<sup>125,126</sup> a fines de 1960, trabajó con datos del sistema Rocky Mountain y diseñó un análisis cefalométrico computarizado, que clasificaba las maloclusiones a partir de radiografías cefalométricas más que a partir de modelos. Así también, midió las distancias a lo largo del plano oclusal entre la superficie distal de los molares superiores e inferiores y se determinó que, en clase I, el molar inferior está 3 mm hacia adelante, en clase II el molar superior está más adelante aun y, en clase III, el molar inferior está más de 6 mm hacia adelante.

Usando el canino como una clasificación ántero-posterior adicional, ellos determinaron que, en clase I, la punta de cúspide del canino superior es 2 mm distal a la punta de cúspide del canino inferior.

En clase II, la punta de cúspide del canino superior es 1 mm o más, hacia adelante y en clase III es más de 5 mm a distal que la cúspide inferior.

En 1969, ACKERMAN y PROFFIT<sup>1</sup> reconocieron las limitaciones de la clasificación de ANGLE y propusieron un nuevo esquema de clasificación que combinaba cinco características descriptivas para las maloclusiones:

- Alineamiento en una vista oclusal
- Perfil y tejidos blandos
- Desviaciones del plano sagital, usando la clasificación de ANGLE.
- Problemas verticales de sobremordida profunda.

Las cinco características pueden encontrarse a lo largo de una combinación total de nueve grupos de clasificaciones. Ésta fue efectuada para computación.

## Capítulo XIII

# Seis Claves para una Oclusión Óptima

### 1 *Introducción*

En 1972, ANDREWS<sup>3</sup> publicó *Seis claves para una oclusión normal*, presentando seis características significativas, observadas en un estudio de ciento veinte modelos de individuos con oclusión óptima natural.

El concepto era, en esencia, que si uno sabe lo que está bien puede, a continuación, identificar y cuantificar lo que está mal de modo directo, consistente y metódico.<sup>2, 4</sup>

La constancia de las posiciones dentarias condujo a un estudio de mediciones que llevó al desarrollo del aparato de arco recto.

Las seis claves de la oclusión óptima tienen juntas un gran valor para la ortodoncia, por lo siguiente:

- 1- Son un grupo completo de indicadores de una oclusión óptima.
- 2- Se pueden valorar a partir de unos puntos de referencias tangibles.
- 3- Pueden valorarse desde las superficies vestibulares y oclusales de las coronas, reduciendo la necesidad de una visión por lingual o del uso del papel de articular para comprobar el acoplamiento oclusal.

## DEFINICIONES

Para interpretar las seis claves es necesario conocer los siguientes términos:

**PLANO DE ANDREWS:** Superficie en la cual el plano transversal medio de cada corona de una arcada coincide, cuando los dientes están situados de manera óptima.

**CORONA CLÍNICA:** En condiciones normales, es la cantidad de corona que se puede ver intraoralmente o con modelos de estudio

**ANGULACIÓN DE LA CORONA:** Es el ángulo formado por el eje vestibular de la corona clínica (EVCC) y una línea perpendicular al plano oclusal. La angulación de la corona se considera positiva, cuando la porción oclusal del EVCC está por mesial de la porción gingival y negativa, cuando es distal.

**INCLINACIÓN DE LA CORONA:** Es el ángulo entre una línea perpendicular al plano oclusal y una línea que es paralela y tangente al EVCC en su punto medio (punto EV). La inclinación de la corona se determina desde una perspectiva mesial o distal. En algunas ocasiones se denomina incorrectamente torque, que significa una fuerza de torsión.

La inclinación de la corona se considera positiva, si la porción oclusal de la corona, línea tangente o el EVCC es vestibular a la porción gingival, negativa, si es lingual.

**EJE VESTIBULAR DE LA CORONA CLÍNICA:** En todos los dientes, salvo en los molares, es la posición más prominente del mamelón central de la superficie vestibular de la corona, para los molares, el surco vestibular que separa las dos cúspides vestibulares mayores.

**PUNTO DEL EJE VESTIBULAR (PUNTO EV):** Es el punto en el eje vestibular que separa la mitad gingival de la mitad oclusal de la corona clínica.

#### **CLAVE 1: RELACIONES INTERARCADA (Consta de siete apartados)**

- 1- La cúspide mesiovestibular del primer molar maxilar permanente ocluye en el surco, entre las cúspides mesial y media del primer molar inferior permanente (como lo describió ANGLE).<sup>6</sup>
- 2- El reborde marginal distal del primer molar superior ocluye con el reborde marginal mesial del segundo molar inferior.
- 3- La cúspide mesiopalatina del primer molar superior ocluye en la fosa central del primer molar inferior
- 4- Las cúspides vestibulares de los premolares superiores tienen una relación cúspide tronera con los premolares inferiores
- 5- Las cúspides palatinas de los premolares superiores tienen una relación cúspide fosa con los premolares inferiores
- 6- El canino superior tiene una relación cúspide tronera con el canino y primer premolar inferior. La punta de la cúspide está ligeramente mesial a la tronera

- 7- Los incisivos superiores cubren parcialmente a los incisivos inferiores y las líneas medias de ambas arcadas coinciden.

## **CLAVE 2: ANGULACIÓN CORONARIA**

En piezas dentarias con oclusión normal, la posición gingival del eje mayor de cada corona es distal a la posición incisal de ese eje. El grado de angulación varía según el tipo de pieza dentaria. Esencialmente, todas las coronas tienen angulación positiva y su angulación es similar.

## **CLAVE 3: INCLINACIÓN CORONARIA**

- 1- La mayor parte de los incisivos superiores (81,5%) tienen una inclinación positiva. En los incisivos inferiores la inclinación es ligeramente negativa. Las coronas de los incisivos superiores están inclinadas más positivamente en relación a una línea perpendicular al plano oclusal, que los incisivos inferiores.
- 2- Las inclinaciones de las coronas de los incisivos superiores son generalmente positivas, los centrales más que los laterales, los caninos y los premolares son negativos y bastante similares. Las inclinaciones de los primeros y segundos molares superiores también son similares y de valor negativo, pero ligeramente más negativas que las de los caninos.
- 3- Las inclinaciones de las coronas inferiores son progresivamente más negativas desde los incisivos hasta los segundos molares.

## **CLAVE 4: ROTACIONES**

Las piezas dentarias deberían estar libres de rotaciones indeseadas. Un molar o premolar rotado ocupa más espacio que lo normal. Es una condición no aceptada en oclusión normal. Un incisivo rotado puede ocupar menos espacio que lo normal.

## CLAVE 5: PUNTOS DE CONTACTO ÍNTIMOS

En ausencia de anormalidades como discrepancia dentaria genuina, los puntos de contacto deben ser estrechos.

## CLAVE 6: CURVA DE SPEE

Una curva de Spee plana debe ser un objetivo del tratamiento medido desde la cúspide más alta del segundo molar inferior al incisivo central. La curva no tenía más de 1,5 mm en los casos normales no tratados.

- a) Una curva de Spee profunda ocasiona un área más restringida para las piezas superiores, provocando un volcamiento de éstas, mesial y distalmente.
- b) Una curva de Spee más plana es más favorable para una oclusión normal
- c) Una curva de Spee incisiva determina espacio excesivo para las piezas dentarias superiores.

En 1973 ARYA *et al*<sup>11</sup> publicaron un informe en el que estudiaron la relación entre el plano terminal de los segundos molares primarios y la oclusión subsecuente de los primeros permanentes.

En los casos en que los primeros molares permanentes erupcionaban inicialmente dentro de la relación cúspide a cúspide, tienen el 70% de probabilidades para llegar a clase I y el remanente a clase II; es una técnica de clasificación que ayuda como puente de transición desde la dentición primaria a la permanente.



## Capítulo XIV

# Oclusión Integrada a la Fisiología

### 1 *Introducción*

GRABER<sup>64</sup> explicó que los conceptos de una oclusión normal están relacionados con áreas de la cabeza.

La posición oclusal de los dientes en contacto, en armonía con el resto de la posición postural está determinada por la musculatura y la morfología de la articulación témporo-mandibular.

Otro elemento podría ser el desarrollo ánteroposterior del maxilar y de la mandíbula.

Éstos elementos deberán ser tenidos en cuenta individual e integradamente para una óptima función y confort.<sup>145</sup>

ROTH<sup>129, 130, 131</sup> destacó que la forma y función no son siempre coincidentes. Una oclusión excelente y la morfología no siempre pueden estar en armonía con las articulaciones témporo-mandibulares.



Los mecanismos de protección neuromuscular del paciente podrían causar determinados tipos de oclusiones cuando están presentes interferencias.

Cuando la discrepancia entre lo que dicta la articulación y la oclusión es grande, los espasmos musculares hacen virtualmente imposible crear una vía ideal de apertura y cierre sin interferencia.<sup>117</sup>

Los criterios de ROTH para una buena oclusión funcional incluyen una posición de disco y cóndilo adecuada hacia el cierre, y movimientos con contactos oclusales bilaterales, contactos en céntrica, armonía en la guía anterior y excursiones posteriores.

ELSASSER,<sup>50</sup> en 1978, publicó una clasificación numeraria usando mediciones milimétricas del entrecruzamiento incisal (overbite), resalte (overjet), línea media maxilar, línea media mandibular, canino derecho, canino izquierdo, primer molar derecho (mesiodistal y bucolingual derecho), primer molar izquierdo (mesiodistal y bucolingual); él desarrolló un número de diez clasificaciones. Una maloclusión de un paciente es comparada a un objetivo ideal de 2200-00-0202.

## **2 El presente y el futuro de la oclusión**

ROTH<sup>131</sup> recomendó técnicas de registro en relación céntrica, conjuntamente con el uso de articuladores totalmente ajustables y detalló las fases para transferir los métodos para obtener modelos montados que se relacionen apropiadamente con las articulaciones.

Los clínicos de 1990, no aceptan totalmente la veracidad de estas recomendaciones. Sin embargo, para muchos prácticos, la economía y la

demanda del mercado hacen que existan adherentes a la compleja metodología de ROTH.

Los cambios por sistemas más simples y, a la vez completos, quedarán en manos de los investigadores de las próximas generaciones.

# Capítulo XV

## Diagnóstico Radiográfico

### 1 ***Proyección radiográfica de la zona molar y sus tejidos de soporte***

El objetivo de la radiografía en ortodoncia es proyectar las sombras de los tejidos dentales y anexos de tal forma, que estas sombras rindan un máximo de información.

La radiografía ideal muestra, por lo tanto, una imagen con determinadas cualidades.

Estas son:

- 1- Una imagen nítida.
- 2- Una imagen, cuya forma es semejante a la del objeto.
- 3- Una imagen que tenga el mismo tamaño del objeto.

Para obtener los mejores resultados posibles, hay que tener en cuenta, durante la exposición de la película, cinco principios de la geometría de proyección.<sup>160</sup>

Estos principios son:

1. La fuente de radiación debe ser lo más pequeña posible.
2. La distancia tubo-objeto debe ser lo más grande posible.
3. La distancia objeto película debe ser lo más pequeña posible.
4. La película debe estar paralela a un plano fácilmente identificable del objeto
5. El rayo central del haz de radiación debe ser perpendicular a la película.

Los tres primeros principios se refieren a la nitidez de la imagen, los otros dos requieren la alineación del haz de rayos, de manera que la imagen radiográfica del objeto pueda ser fácilmente identificada y evaluada.

Una radiografía es un conjunto de sombras de distinta densidad. Por consiguiente, se debe conocer la sombra que proyecta cada tejido normal, para saber interpretar las sombras anormales.<sup>101, 162</sup>

OTTOLINGHI propuso la siguiente nomenclatura, que permite clasificar los tejidos dentarios desde el punto de vista radiográfico:

- **RADIOPACO:** Impermeable a los rayos X.
- **RADIOTRASPARENTE:** Permeable a los rayos X.
- **RADIOLÚCIDO:** Ligeramente permeable a los rayos X.

La radiopacidad resulta de un alto índice de absorción de rayos X por el objeto específico y se relaciona con las leyes de BENOIT. De acuerdo con estas leyes, la transparencia y la absorción de los cuerpos a los rayos X dependen de su peso atómico. Un cuerpo será tanto más opaco a los rayos, cuanto mayor sea su peso atómico. Se explica así, por consiguiente, que la zona más calcificada, de mayor peso atómico, dé sombra más blanca en el positivo.

La zona alveolar, en cambio, tiene menos peso atómico, por lo tanto, será menos opaca, o sea, más transparente, apareciendo en el negativo como sombra más oscura que la anterior.

Donde falta tejido óseo, es decir, tejido de peso atómico suficiente para producir absorción de rayos X, se proyectará sombra totalmente negra en el negativo.

## **2 Sombras normales proyectadas por los dientes**

En todo elemento dentario se aprecian tejidos con distinto grado de calcificación.<sup>101</sup> El más calcificado es el esmalte, que en el negativo aparece blanco homogéneo; la dentina, que está menos calcificada, aparece menos radiopaca y no ofrece diferencias con el cemento, porque tienen el mismo tenor cálcico; el periodonto, totalmente desprovisto de calcio se presenta como una línea gruesa negra. Por fuera está la zona cortical alveolar, con aspecto de línea blanca y fina que corresponde al hueso condensado.

Finalmente, el hueso alveolar esponjoso presenta sombras blancas y negras, que traducen las partes calcificadas y aereadas respectivamente.

### **3 Imagen radiográfica del primer molar superior y sus estructuras de soporte**

La mayor cantidad y variedad de estructuras anatómicas aparecen en las radiografías de los dientes del maxilar superior.<sup>3</sup> En éste, la gran parte de las estructuras se hallan junto al proceso alveolar y, además, se superponen a las de la cara y el paladar.<sup>101</sup>

La apófisis cigomática del maxilar superior sale de la cara lateral directamente por encima de la zona del primer molar. Puede tener una base ancha o angosta y se extiende, alejándose de la superficie, en dirección ascendente de grado variado.

En las radiografías se visualiza en forma de **Y** invertida radiopaca, que representa la cara inferior de la apófisis. El hueso malar, que está a continuación y se extiende hacia atrás, se ve como una sombra de radiopacidad menor y más uniforme.

Respecto de la relación de los primeros molares y senos maxilares, éstos varían muchísimo en tamaño; algunos son tan pequeños, que no llegan a aparecer en la radiografía dental, otros son tan grandes, que se extienden muy profundamente en los espacios interseccionales de los dientes pósterosuperiores y en la zona de la tuberosidad.<sup>142</sup>

En general cuanto más grande es el seno maxilar, más radiolúcido aparece, ya que hay menos hueso rodeándolo en proporción al tamaño de la cavidad aérea.

#### 4 **Cefalometría radiográfica**

Es una medición de magnitudes lineales y angulares, en teleradiografía de cabeza. La denominación cefalométrica es aceptable; céfalo se refiere a la cabeza, comprendiendo huesos, dientes y tejidos blandos. Difiere de la craneometría que se restringe a medir huesos y dientes directamente en el cráneo seco. La radiografía tiene la ventaja de proyectar toda la morfología de la cabeza en un solo plano, facilitando la medición.<sup>39,123,124,135,156</sup>

**IMPORTANCIA:** Hubo una época en la que se puso en duda el valor de la cefalometría radiográfica, alegando que los números no consiguen expresar la realidad biológica.<sup>116, 128</sup>

STEINER<sup>144</sup> manifestó que el error era buscar en la cefalometría cosas que no podía dar; se comprende hoy que justamente los números, con su simplicidad y objetividad, posibilitan el intercambio de informaciones concretas y la evaluación comparativa precisa para construir el diagnóstico; el mismo, en ortodoncia, depende de la suma de diversos exámenes, entre los cuales el clínico es imprescindible, seguido por la ortopantomografía, análisis cefalométrico lateral, modelos, fotografías.

Es importante comprender que el análisis cefalométrico es una evaluación estática, pero cuando se la compara en el tiempo, se transforma en dinámica. La cefalometría traspasó los límites de la especialidad ortodóncica, convirtiéndose en una técnica complementaria del diagnóstico, fundamental para planificar y evaluar la arquitectura de la cara en ortodoncia preventiva, interceptiva y cirugía ortognática.

# Capítulo XVI

## Material y Método

### 1 *Desarrollo*

En el presente trabajo se tratará de demostrar, mediante el diseño de un método sencillo, práctico y eficaz, para la interpretación correcta de un diagnóstico oclusal. Durante mucho tiempo, se utilizó un análisis directo de los modelos de estudio, incluso se trató de reproducir por medio de cámaras fotográficas preparadas para tal fin, una vista oclusal, pero resultaban métodos inapropiados y de difícil alcance para todos los profesionales. Es por ello que se propone la copia fotográfica del modelo, a los efectos de posibilitar esa reproducción con mínimas distorsiones no significativas.

A partir de este método se logrará obtener un oclusograma, en donde se harán las mediciones de la posición de los primeros molares, mediante el análisis de la rotación molar, otras posiciones dentarias y componentes del arco, relacionándolos a la tipología facial. Cabe destacar que la posibilidad de poder transcribir y analizar la estructura dentaria y ósea en los tres planos del espacio, significa una contribución necesaria al diagnóstico ortodóncico.



Se utilizaron ochenta pacientes sin tratamiento ortodóncico, con dentición permanente.

Se seleccionaron veinte pacientes, cuyas oclusiones presentaban las características de oclusión óptima, propuesta por ANDREWS en sus *Seis claves para una oclusión normal*.

La edad promedio de los pacientes considerados sin maloclusión fue de 20.5 años, con edades comprendidas entre doce y treinta y un años; la edad promedio de los pacientes con maloclusión fue de 15.6 años, con edades comprendidas entre once y treinta y siete años (treinta y siete es un caso extremo, siendo la edad del individuo más cercano a este último de veintiseis años).

Los sesenta modelos restantes, correspondieron a los iniciales de tratamiento de pacientes con maloclusiones para ser tratados ortodóncicamente.

Estos modelos fueron obtenidos mediante técnica de impresión con alginato, vaciados en yeso piedra, zocalados, pulidos y brillantados.

A los modelos superiores se les efectuó la delimitación del rafe medio palatino, teniendo en cuenta los puntos medios anatómicos marcados, uno, al comienzo de las rugas y otro, al final y prolongando dicha línea hasta terminar el modelo. Se marcaron también el centro de las cúspides disto-vestibular y mesio-palatina de los primeros molares superiores y la palatina de los primeros y segundos premolares. En los incisivos se marcó el punto más vestibular de los mismos del que, al unirlo al plano del rafe medio, se obtiene el punto I (incisivo).

A éstos modelos se les efectuó una fotocopia oclusal, teniendo en cuenta un correcto posicionamiento en la toma, para evitar errores. Una vez obtenida la copia, se efectuó el calco para elaborar el oclusograma (Figura 16), en el que se registraron las marcas previamente diseñadas en el modelo, como también la línea media palatina. Se trazaron así los planos que unen las cúspides disto-vestibular y mesio- palatina derecha e izquierda, determinando, con el eje medio, los ángulos RMD y RMI (ángulo de rotación molar derecho e izquierdo respectivamente).

El método utilizado para elaborar el oclusograma responde a la necesidad de obtener la reproducción de elementos posibles de medición en sentido transversal; ya que los estudios diagnósticos, basados en cefalometría lateral y/o frontal, necesitan complementarse con el aspecto oclusal, y para ello se utilizan los modelos de estudio en los que, a veces, se hace dificultoso obtener medidas estándares.

La obtención del oclusograma por fotocopia determinó una concienzuda evaluación para determinar la posibilidad de su uso.

El procedimiento fue el siguiente:

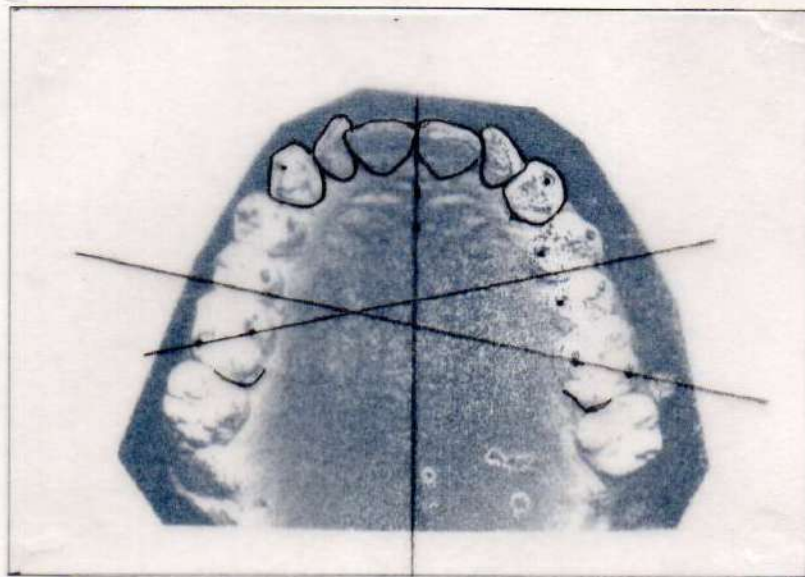
- 1- Se comenzó por enmascarar el contorno del modelo, para ello fue conveniente cubrir con un papel la totalidad de la platina de la fotocopidora. En el centro de esta hoja se hizo una perforación con el tamaño y forma de la base de un modelo estándar. El mismo fue orientado hacia la derecha, puesto que es la dirección de la lectura original de la fotocopidora; la luz ingresa por la parte posterior que se encuentra abierta. De ese modo, se disminuye el efecto de sombra que puede producirse y que

da lugar a errores. Así se podrán fotocopiar modelos de uno por vez sucesivamente, para evitar distorsiones.

A los fines de estandarizar las fotocopias, éstas fueron realizadas por la misma máquina (SHARP Mod. SF 7.320) y efectuadas por el mismo operador. Cabe destacar que esta fotocopidora es del tipo electrostática con platina fija.

Además, es de interés considerar que no es necesario aumentar el tono en la toma ni variar la forma clásica con que se efectúa la más simple de las fotocopias.

2- Una vez obtenida la fotocopia, se realizó el calco, comenzando con el detalle de la silueta anatómica de la corona de los incisivos centrales, caninos presentes y cara distal de los primeros molares. A partir de allí se efectuó el calco de los siguientes puntos:



*Figura 15: Fotocopia de modelo con su calco correspondiente*

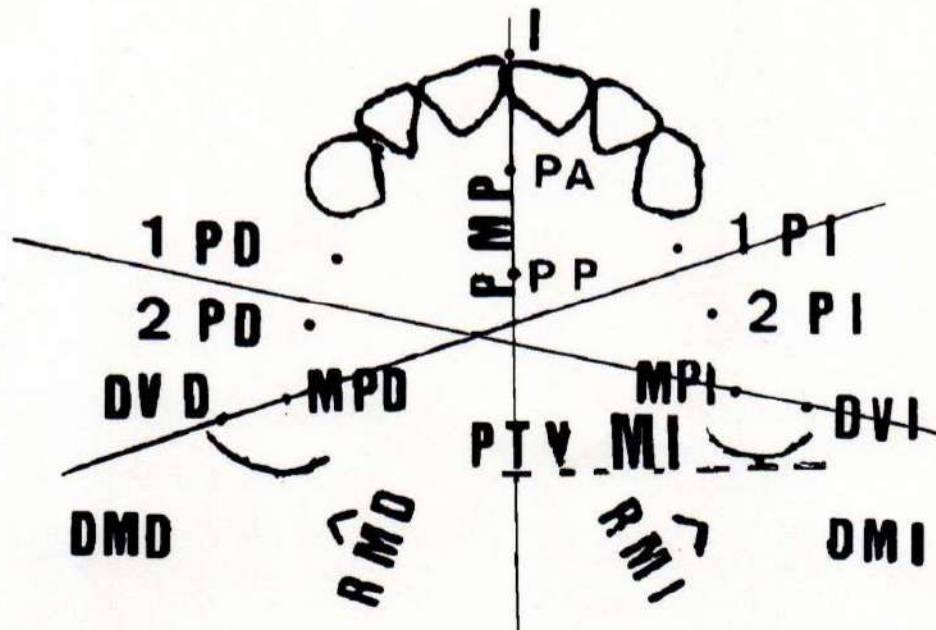


Figura 16: Oclusograma mostrando el trazado de puntos y planos

#### PUNTOS:

- I:** Incisivo (punto más vestibular del borde incisal de los incisivos centrales en la intersección del plano medio palatino).
- PA:** Palatino Anterior (se marca al iniciar las rugas palatinas).
- PP:** Palatino Posterior (se marca al finalizar las rugas palatinas).
- 1 PD:** Centro de la cúspide palatina del primer premolar derecho.
- 1 PI:** Centro de la cúspide palatina del primer premolar izquierdo.
- 2 PD:** Centro de la cúspide palatina del segundo premolar derecho.
- 2 PI:** Centro de la cúspide palatina del segundo premolar izquierdo.
- DV D:** Centro de la cúspide distovestibular derecha.
- DV I:** Centro de la cúspide distovestibular izquierda.
- MP D:** Centro de la cúspide mesiopalatina derecha.
- MP I:** Centro de la cúspide mesiopalatina izquierda.
- DM D:** Punto más distal del molar derecho.
- DM I:** Punto más distal del molar izquierdo.

A partir de la reproducción de los puntos, se trazaron los siguientes planos:

- MP:** Plano medio palatino (se traza uniendo los puntos PA y PP).
- COD:** Plano cuspídeo oblicuo derecho (une DV D con MP D).
- COI:** Plano cuspídeo oblicuo izquierdo (une DV I con MP I).

A partir del trazado de los planos se obtuvieron los siguientes ángulos:

- RMD: Ángulo de rotación molar derecho (se forma por la intersección del plano COD y el plano medio palatino)
- RMI: Ángulo de rotación molar izquierdo (se forma por la intersección del plano COI con el plano medio palatino).

Para complementar el diagnóstico, se toman las siguientes medidas lineales:

1 PD a MP (medida tomada desde 1PD a MP en forma  $\perp$ ).

1 PI a MP (medida tomada desde 1PI a MP en forma  $\perp$ ).

2 PD a MP (medida tomada desde 2PD a MP en forma  $\perp$ ).

2 PI a MP (medida tomada desde 2PI a MP en forma  $\perp$ ).

MIGRA (MI): Migración molar: Valor obtenido sobre el oclusograma de la diferencia entre los puntos molares más distales Derecho e Izquierdo mediante el trazado, a partir de dichos puntos, de una perpendicular a MP, en caso de existir diferencias se dará la mima al molar más mesializado Migra (o MI) D o I.

DM PTV : Distancia Molar a PTV en el oclusograma. Para obtener esta medida fue necesario trasladar medidas a partir de la telerradiografía lateral al fotoclusograma. Al ser éstos métodos diferentes, fue necesario determinar el grado de discrepancia existente, entre ellos. Teniendo en cuenta la confiabilidad de la telerradiografía, las discrepancias observadas se atribuyen al procedimiento de obtención del oclusograma y fueron evaluadas mediante la comparación de las siguientes variables:

DM PTV Cefalométrico: Medida tomada desde el punto más distal del molar a PTV en el calco cefalométrico (Figura 17).

I PTV: Medida tomada desde el punto más oclusal y vestibular en el borde mesial de los incisivos centrales a PTV en el calco cefalométrico sobre el plano oclusal (Figura 17).

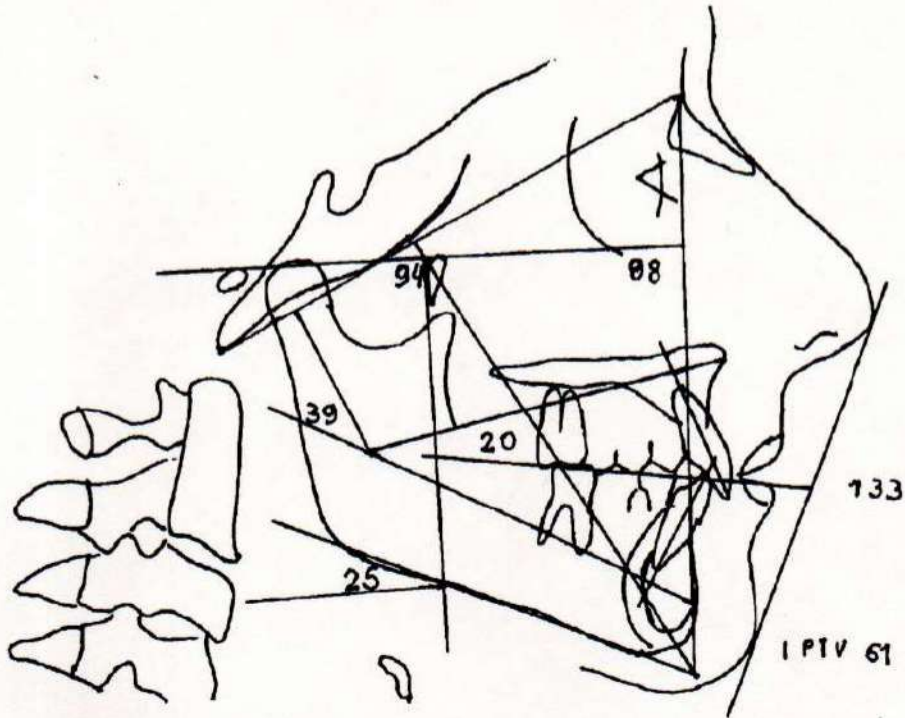


Figura 17: Calco de telerradiografía mostrando las distancias DM PTV y I PTV

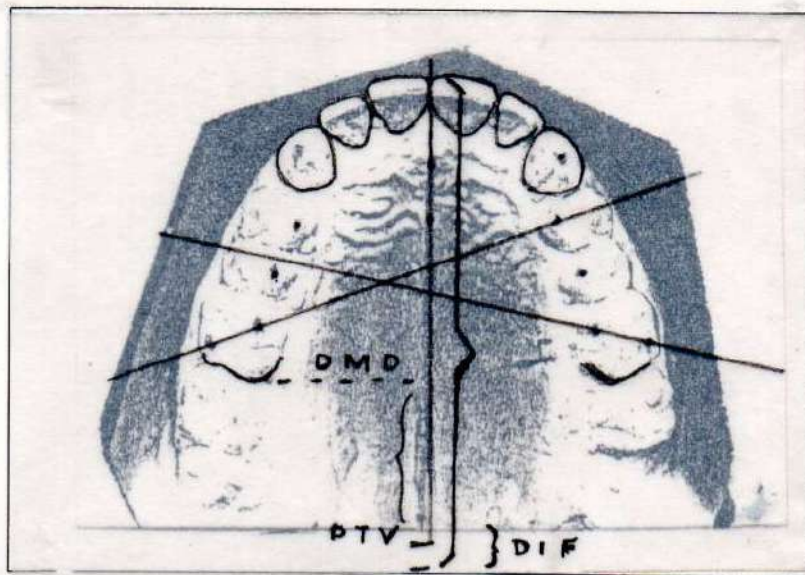


Figura 18: Oclusograma mostrando el traslado de las distancias DM PTV y I PTV a partir de la telerradiografía

Ambas fueron trasladadas al foto-oclusograma (Figura 18), observándose una variación como producto de la trasferencia del PTV cefalométrico. La diferencia observada (DIF) fue, en promedio, sobre los ochenta casos estudiados, de 1,8 mm. Este valor, corresponde a la corrección que deberá

hacerse cuando se construye un oclusograma, sumando de DM PTV cefalométrico 1.8 mm.

Utilizando aquellas variables que se mostraron valores medios estadísticamente diferentes entre los grupos con maloclusión y sin ella, se construyó, mediante el método de análisis discriminante, un índice angular de la rotación molar (IARM) que separa a estos grupo y permite dar un criterio de clasificación.

$$\text{IARM} = \text{RMD} \times 0,043 + \text{RMI} \times 0,062 - \text{VERT} \times 0,826 - \text{DM PTV} \times 0,031 - 6,44$$

La interpretación de este índice (cuya derivación se presenta en el Capítulo XVIII) se hace de acuerdo a los siguientes criterios:

IARM	Indica
Menor o igual que 0	oclusión normal
Mayor que 0 y menor o igual a 1	maloclusión leve
Mayor que 1 y menor o igual que 2	maloclusión moderada
Mayor que 2	maloclusión severa

Este índice permitió evaluar el mayor o menor grado de maloclusión, a partir de las cuatro variables que difieren significativamente cuando se comparan los grupos con maloclusión y sin ella.

En primer término el coeficiente de RMD y RMI; correlacionándolo al biotipo facial, en que los valores menores de rotación molar coincidieron en la franja de los braquifaciales, y a su vez con la DM-PTV de la telerradiografía que fue mayor en los braqui y disminuyó progresivamente hacia los dólicos, correlacionando esta con la forma de los arcos dentarios que presentan estos biotipos.

## 2 *Oclusograma computarizado*

Los avances de la ciencia y de la técnica, en el campo de la informática, hacen que, cada vez más, ésta forme parte de la tarea diaria del odontólogo general y, en especial, del ortodoncista.

El *FOTO-OCLUSOGRAMA* cumplió con los objetivos trazados en el proyecto original, pero (sin quedar limitado allo), surgió la necesidad de incorporarlo a un programa de cefalometría, lo que se dió en llamar *FOTO-OCLUSOGRAMA COMPUTARIZADO*.

Para el ingreso del oclusograma se utilizó una tableta GENIUS NEW SKETCH 1212, en conjunto con el programa ODONTSIS Versión 5.0 o al menos su versión base, pues dicho programa se encuentra incorporado e integrado al mismo.

Se puede ingresar el oclusograma de dos maneras: a) Directamente, a partir del modelo. Este debe ser utilizado antes de zocalar, de modo que la altura, desde el borde incisal hasta su base, no sea mayor de 1,5 mm, para que pueda ser captado por el scanner.

El modelo se ubicará en la cajuela diseñada en un ángulo de la pantalla, para evitar movimientos, y, a partir de allí, se irán ingresando los puntos siguiendo las indicaciones del programa.



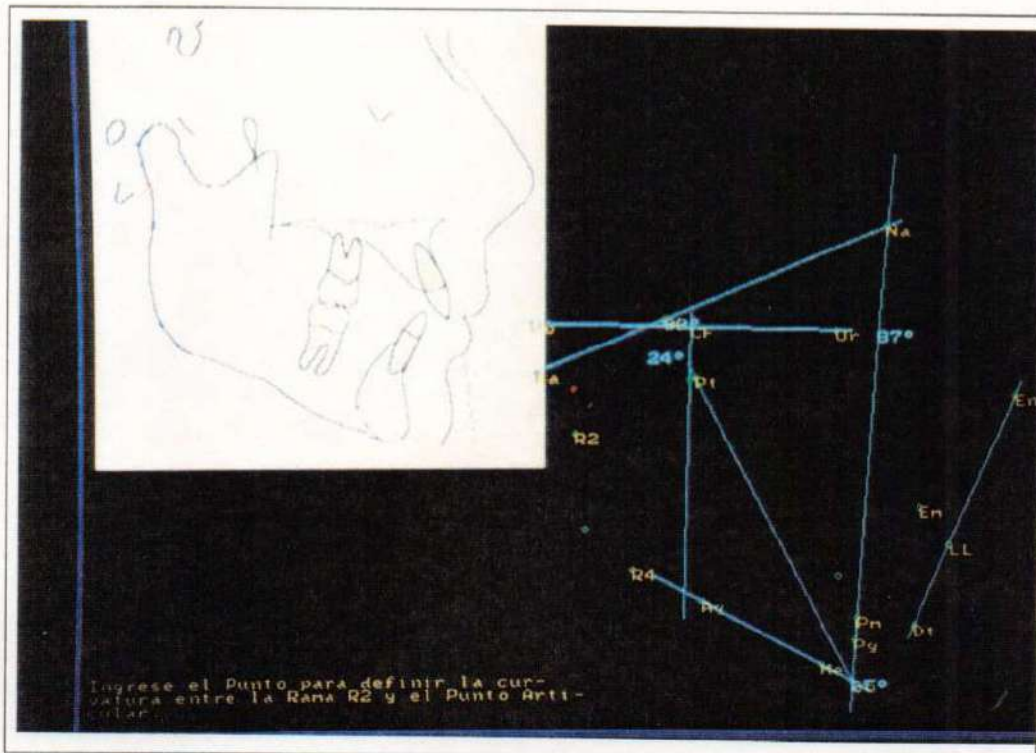


Figura 19: Construcción del cefalograma de Ricketts

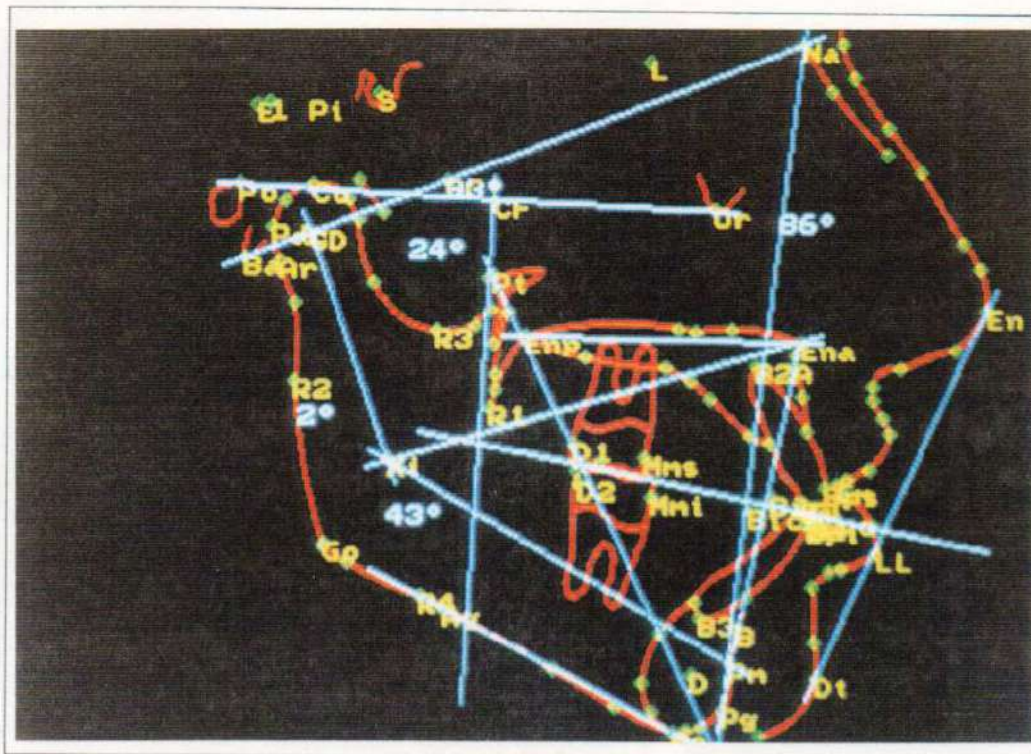


Figura 20: Presentación del cefalograma de Ricketts

b) A partir del foto-oclusograma estándar, si no se cumple con los requisitos del punto anteriormente citado.

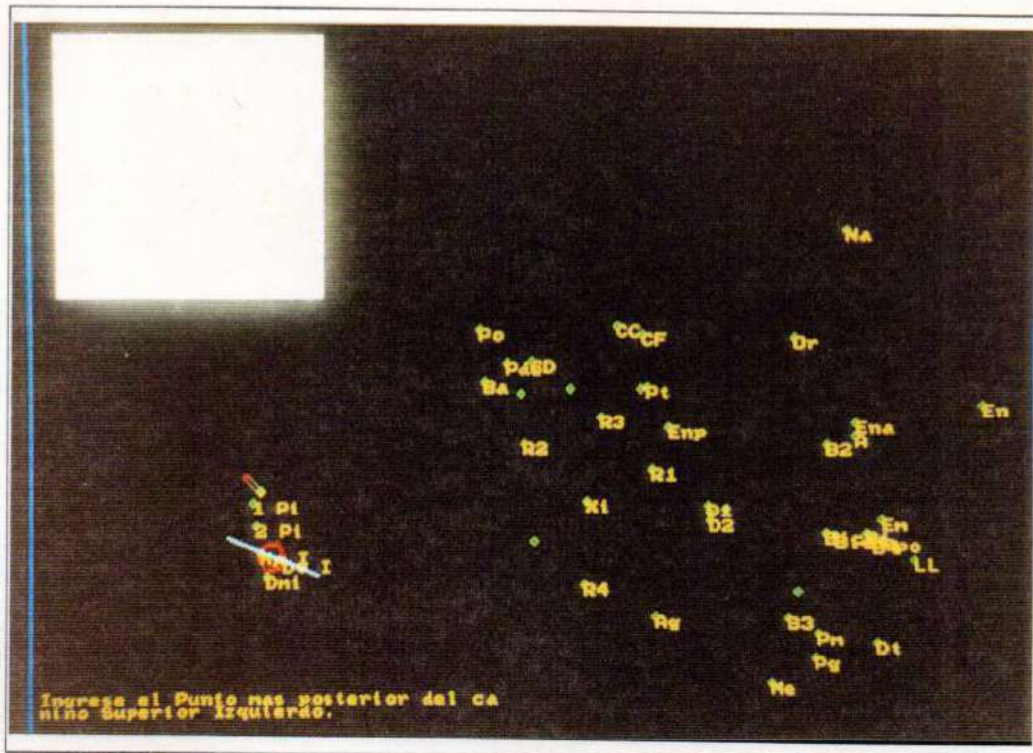


Figura 21: Construcción del oclusograma computarizado - primera etapa

Una vez ingresado nos mostrará el oclusograma del paciente y allí se podrán solicitar los resultados de las mediciones, que permitirán efectuar un rápido diagnóstico.

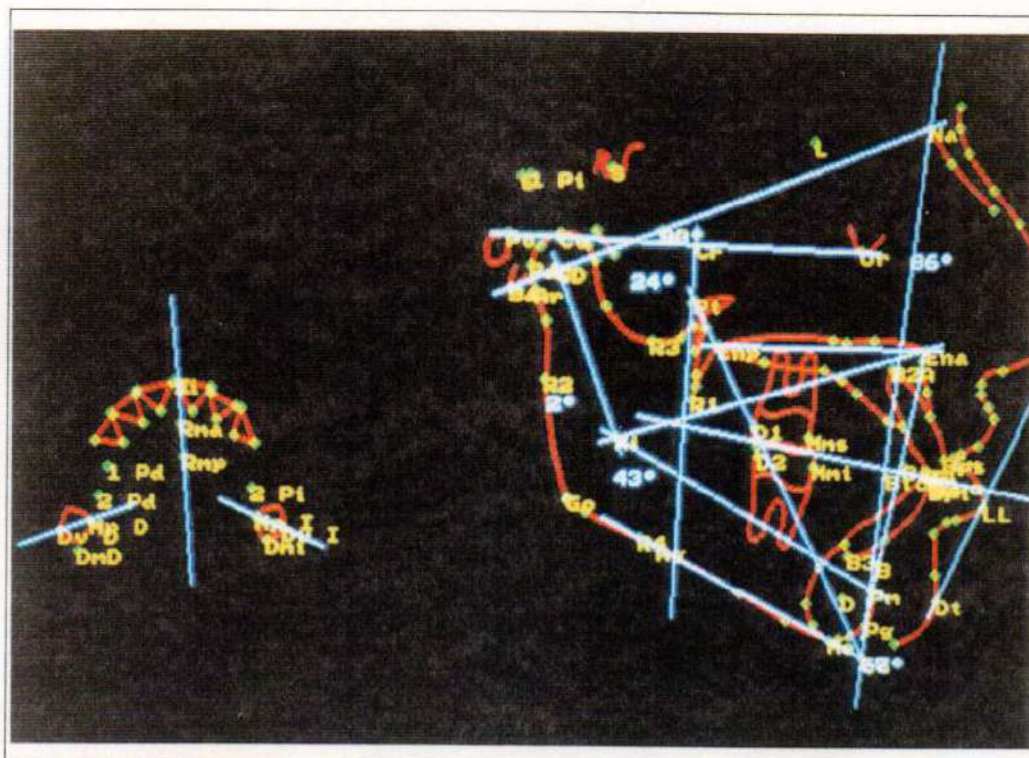


Figura 22: Construcción del oclusograma computarizado - segunda etapa

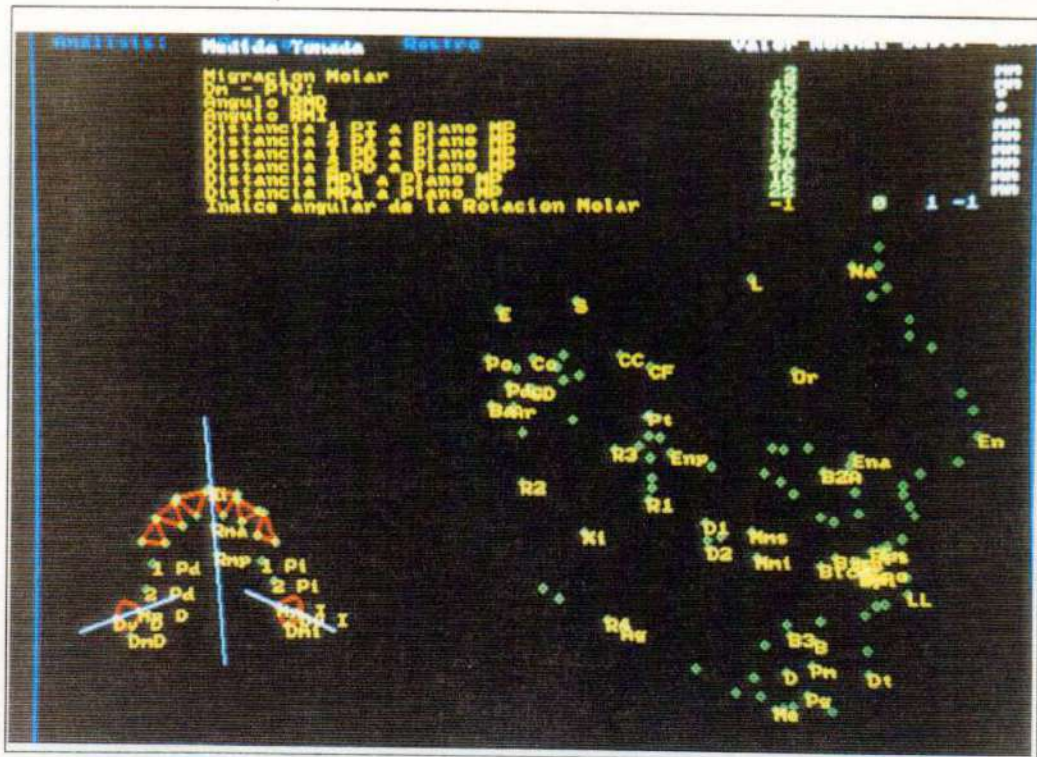


Figura 23. Informe computarizado final mostrando los resultados

# Capítulo XVII

## Casos Clínicos

### 1 **Introducción**

Los elementos utilizados para el análisis fueron:

- 1- Historia Clínica.
- 2- Telerradiografía.
- 3- Cefalograma de perfil.
- 4- Análisis cefalométrico de perfil de Ricketts .
- 5- Modelos de estudio, zocalados y preparados .
- 6- Fotografías de modelos del paciente de frente, perfil derecho e izquierdo y foto oclusal.
- 7- Trazado de puntos de referencia en el modelo
- 8- Trazado del oclusograma.

## 2 *Caso clínico número 4*

### HISTORIA CLÍNICA

*Paciente de 26 años de edad.*

**Sexo:** *femenino.*

**Oclusión:** *Coincide con clase I de Angle; llave I de Andrews*

**Tipología Facial:** *Braquifacial*

### TELERRADIOGRAFÍA DE PERFIL



*Figura 24: Telerradiografía de perfil*

## ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE PERFIL DE "RICKETTS"

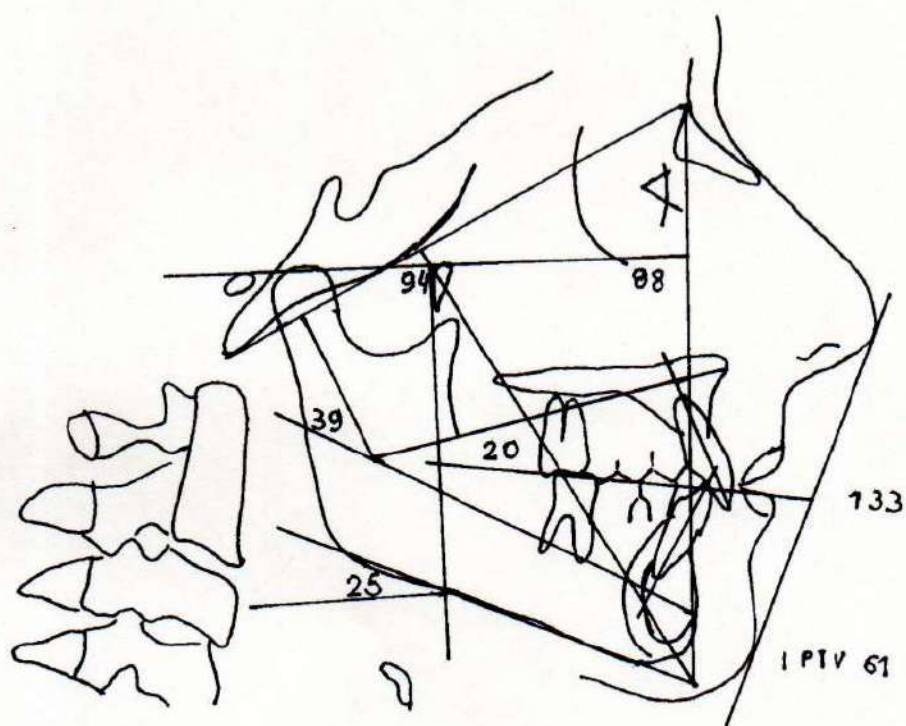


Figura 25: Calco cefalométrico de Ricketts

## PROTOCOLO PARA EL DIAGNÓSTICO

ORTODONCIA

PACIENTE **CASO 4**

Nº.

EDAD **26**

AÑOS

MESES

SEXO **F**

MAXILAR INFERIOR	NORMAL	INICIAL	FINAL	P. Cont.		
1 - EJE FACIAL	90° ± 3,0°	94°				
2 - PROF. FACIAL (ANG. FACIAL)	87° ± 3,0°	88°				
3 - ANG. PLANO MANDIBULAR	26° ± 4,0°	25°				
4 - CONO FACIAL	66° ± 3,5°					
5 - ALTURA FACIAL INFERIOR	47° ± 4,0°	41°				
6 - ARCO MANDIBULAR	26° ± 4,0°	39°				
<b>MAXILAR SUPERIOR</b>						
7 - CONVEXIDAD FACIAL	2mm ± 2mm	+4mm				
<b>DIENTES</b>						
8 - INCISIVO INF. A APo	1mm ± 2mm	+1mm				
9 - INCLINACION INCIS. INF.	22° ± 4,0°	24°				
10 - 1er. MOLAR SUP. A PTY	Edad + 3 mm ± 3mm	20mm				
11 - INCIS. INF. AL PL. OCLUSAL	1mm ± 1,25mm	+1mm				
12 - ANGULO INTERINCISIVO	130° ± 10°	133°				
<b>PERFIL BLANDO</b>						
13 - PROTUSION LABIO INF.	2mm ± 2mm	-5mm				
<b>ANALISIS SUMARIO</b>		<b>VERT +1,66</b>	<b>DOLICO</b>		<b>MESO</b>	
			2DP	1DP	1DP	2DP
1 - EJE FACIAL	90° ± 3,0°		-	-	+	-
2 - PROF. FACIAL	87° ± 3,0°		-	-	+	-
3 - ANG. PL. MANDIBULAR	26° ± 4,0°		+	-	-	-
4 - ALTURA FACIAL INF.	47° ± 4,0°		+	-	-	-
5 - ARCO MANDIBULAR	26° ± 4,0°		-	-	+	-
<b>ANALISIS DE LOS ARCOS DENTARIOS</b>						
DISCREPANCIA DENTARIA:		mm				
DISCREPANCIA CEPALOM:		mm				
TOTAL:		mm				
DESCRIPCION DE LA MALOCCLUSION <b>CLASE I</b>						
TIPO FACIAL: <b>BRAQUIFACIAL SEVERO</b>						
FUNCION:						

Figura 26: Planilla de obtención de datos

FOTOGRAFÍAS DE LOS MODELOS DE ESTUDIO

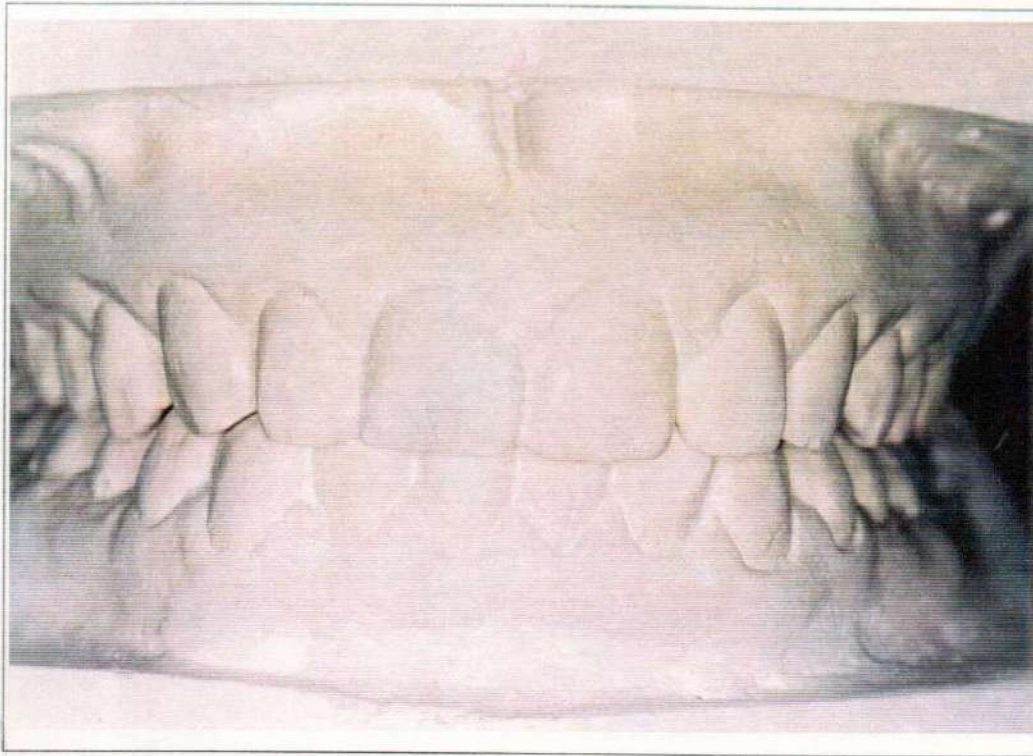


Figura 27: Modelo de estudio en oclusión - foto de frente

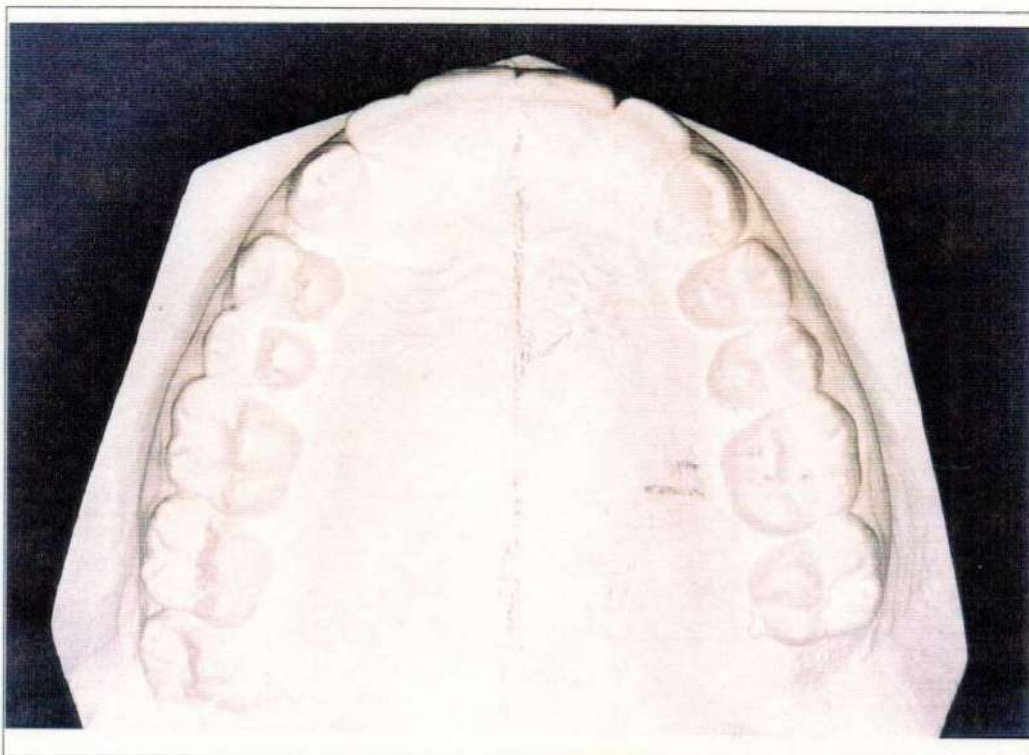
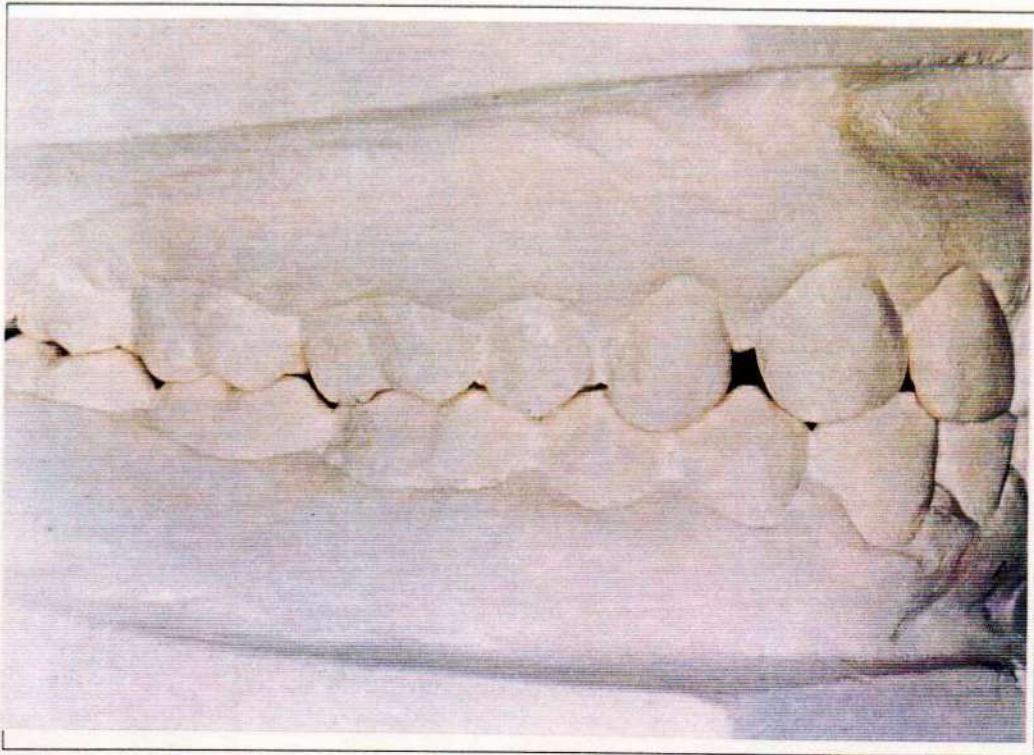
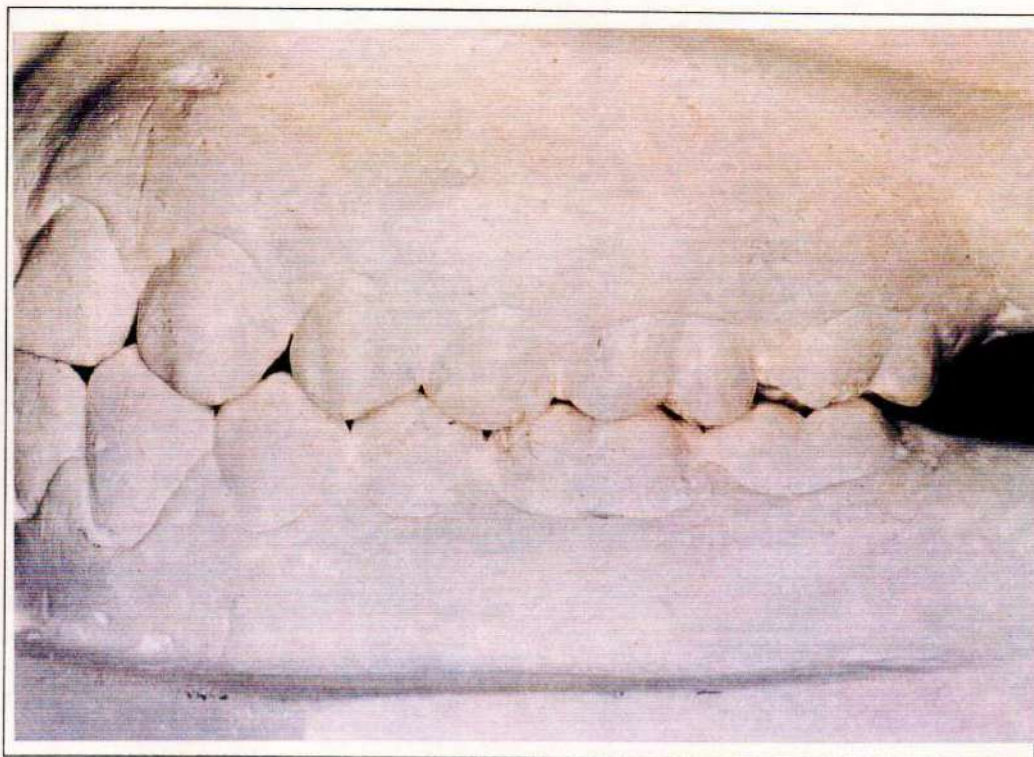


Figura 28: Modelo de estudio - foto oclusal





*Figura 29: Modelo de estudio en oclusión - foto de perfil derecho*



*Figura 30: Modelo de estudio en oclusión - foto de perfil izquierdo*

FOTOCOPIA DE MODELO SUPERIOR Y TRAZADO DEL OCLUSOGRAMA

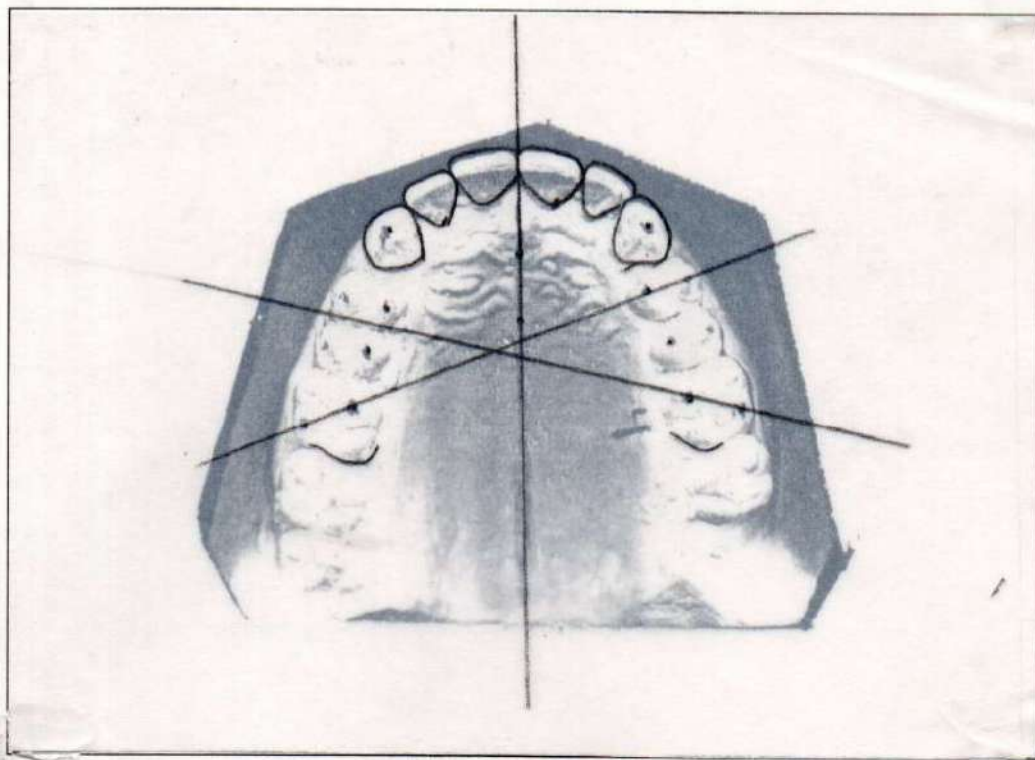


Figura 31: Fotocopia y construcción del oclusograma

TRAZADO DEL OCLUSOGRAMA

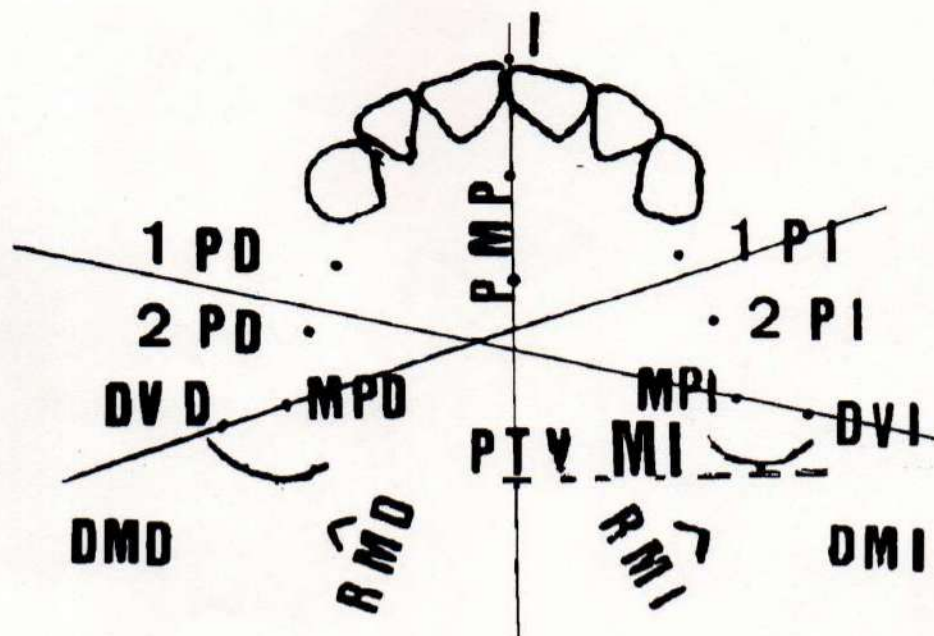


Figura 32. Oclusograma - puntos y planos

**RESUMEN DIAGNÓSTICO UTILIZANDO EL IARM A PARTIR DEL OCLUSOGRAMA**

DATOS:

RMD: 75

RMI: 78

VERT: +1,66

DV PTV: 20

$$\text{IARM} = (\text{RMD} \times 0,043) + (\text{RMI} \times 0,062) - (\text{VERT} \times 0,826) - (\text{DM PTV} \times 0,031) - 6,44 =$$

$$\text{IARM} = (75 \times 0,043) + (78 \times 0,062) - (+1,66 \times 0,826) - (20 \times 0,031) - 6,44 =$$

$$\text{IARM} = 3,225 + 4,836 - (+1,371) - 0,62 - 6,44 =$$

$$\text{IARM} = 3,225 + 4,836 - 1,371 - 0,62 - 6,44 =$$

$$\text{IARM} = - 0,38$$

Este valor menor a 0 (cero) es indicativo de buena oclusión para este caso

### 3 Caso clínico número 6

#### HISTORIA CLÍNICA

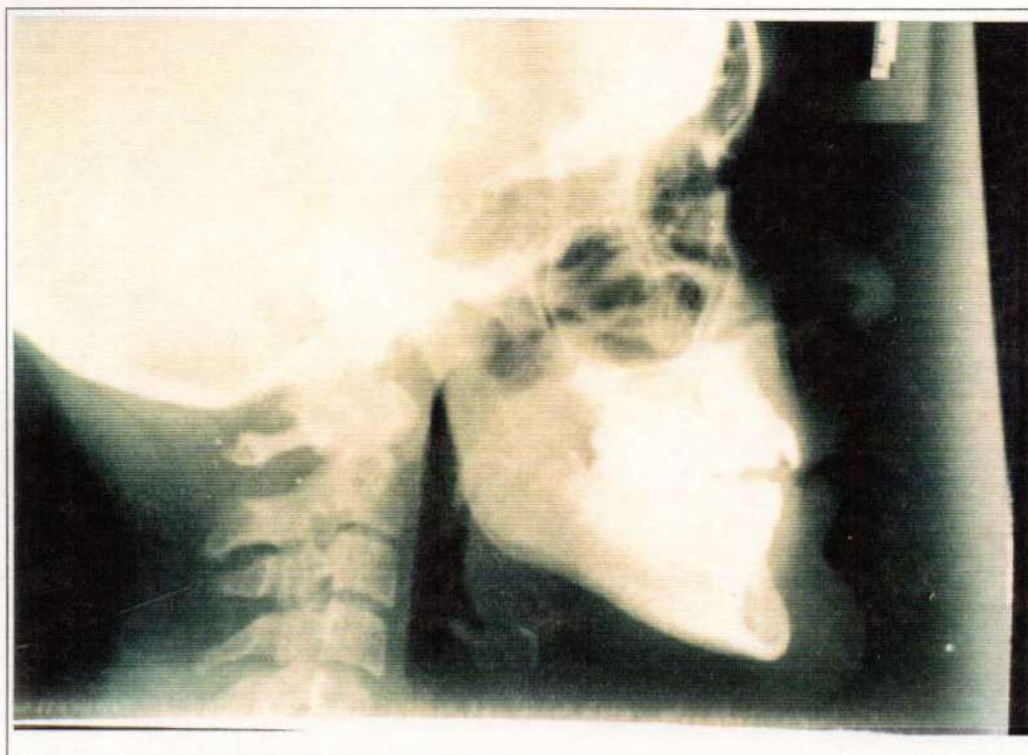
*Paciente de 16 años de edad.*

**Sexo:** *femenino.*

**Maloclusión:** *Clase I*

**Tipología Facial:** *Mesofacial*

#### TELERRADIOGRAFÍA DE PERFIL



*Figura 33:Telerradiografía de perfil*

## ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE PERFIL DE "RICKETTS"

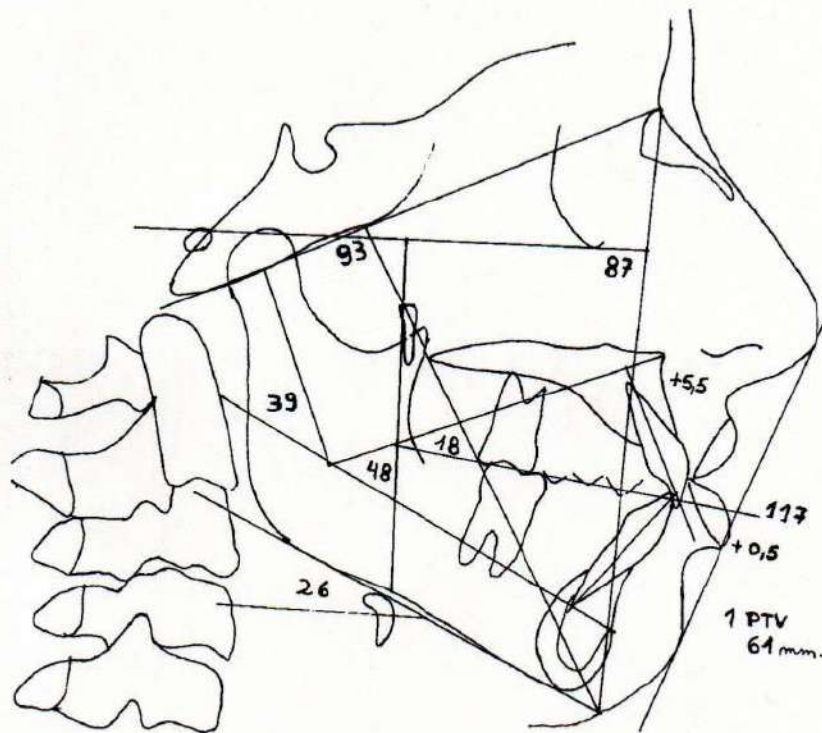


Figura 34: Calco cefalométrico de Ricketts

## PROTOCOLO PARA EL DIAGNÓSTICO

ORTODONCIA

PACIENTE **CASO 6**

Nº.

EDAD **16**

AÑOS

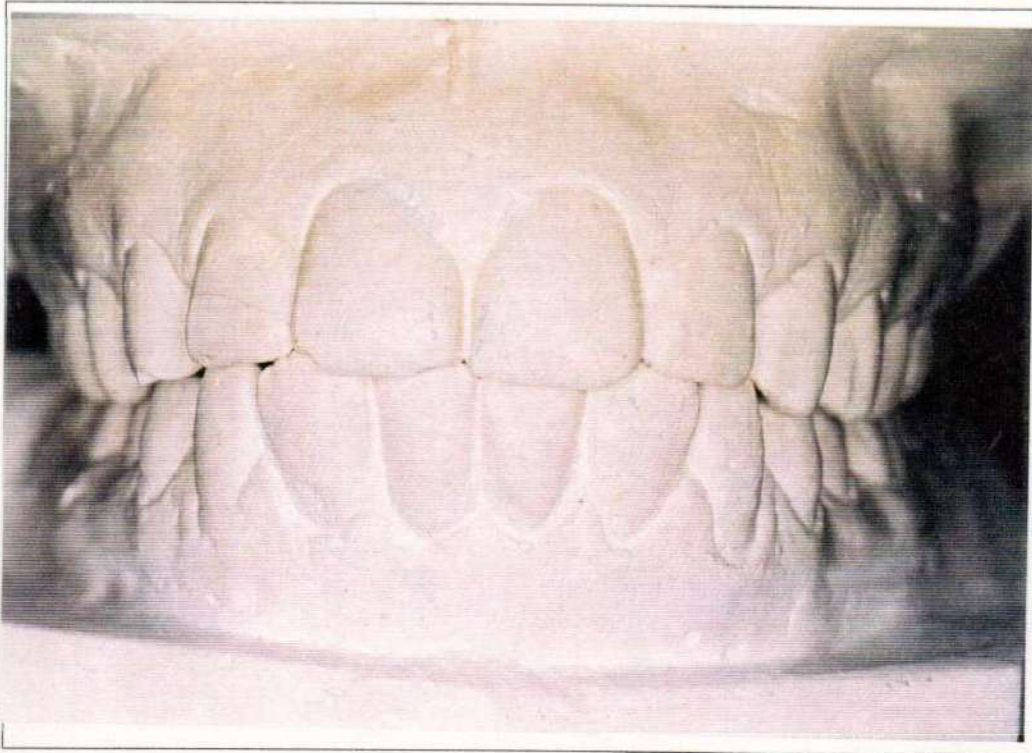
MESES

SEXO **F**

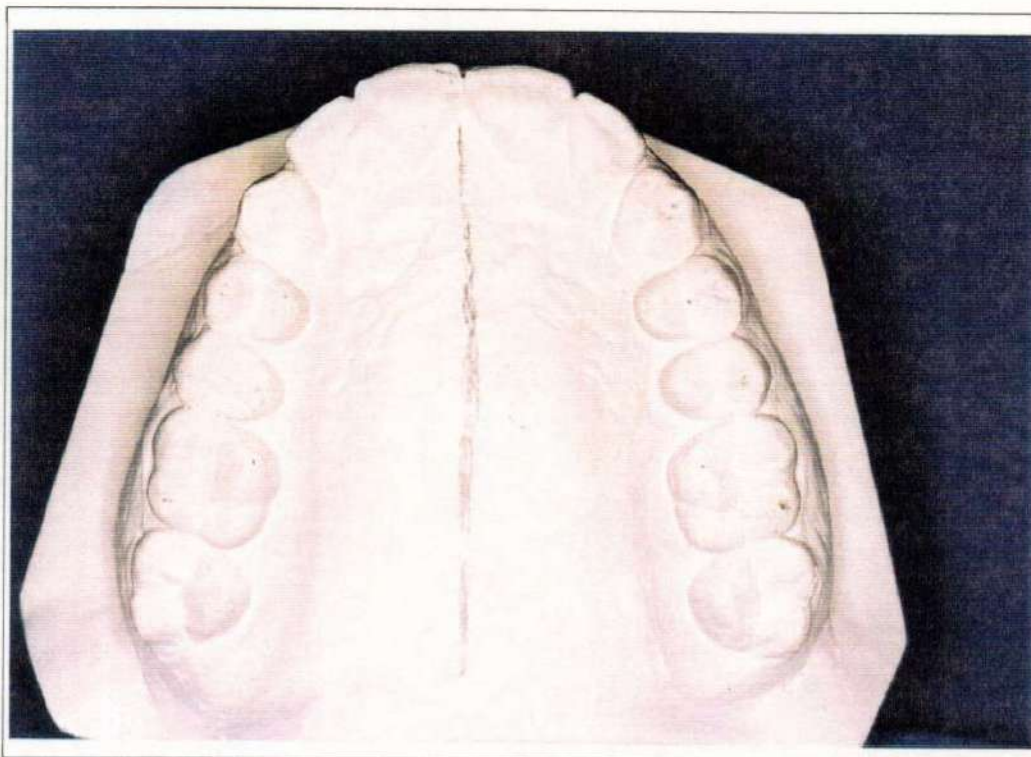
MAXILAR INFERIOR	NORMAL	INICIAL	FINAL	P. Cont.	
1 - EJE FACIAL	90° ± 3,0°	<b>93°</b>			
2 - PROF. FACIAL (ANG. FACIAL)	87° ± 3,0°	<b>87°</b>			
3 - ANG. PLANO MANDIBULAR	26° ± 4,0°	<b>26°</b>			
4 - CONO FACIAL	68° ± 3,5°				
5 - ALTURA FACIAL INFERIOR	47° ± 4,0°	<b>48°</b>			
6 - ARCO MANDIBULAR	26° ± 4,0°	<b>39°</b>			
<b>MAXILAR SUPERIOR</b>					
7 - CONVEXIDAD FACIAL	2mm ± 2mm	<b>+55<sub>mm</sub></b>			
<b>DIENTES</b>					
8 - INCISIVO INF. A APo	1mm ± 2mm	<b>+7<sub>mm</sub></b>			
9 - INCLINACION INCIS. INF.	22° ± 4,0°	<b>33°</b>			
10 - 1er. MOLAR SUP. A PTV	Edad ± 3 mm ± 3mm	<b>18<sub>mm</sub></b>			
11 - INCIS. INF. AL PL. OCLUSAL	1mm ± 1,25mm	<b>15<sub>mm</sub></b>			
12 - ANGULO INTERINCISIVO	130° ± 10°	<b>117°</b>			
<b>PERFIL BLANDO</b>					
13 - PROTUSION LABIO INF.	2mm ± 2mm	<b>+0,5<sub>mm</sub></b>			
<b>ANALISIS SUMARIO</b>		<b>VERT + 0,79</b>		<b>DOLICO</b>	
				<b>MESO</b>	
				<b>BRAQUI</b>	
		2DP	1DP	1DP	2DP
1 - EJE FACIAL	90° ± 3,0°			-	+
2 - PROF. FACIAL	87° ± 3,0°			-	+
3 - ANG. PL. MANDIBULAR	26° ± 4,0°			+	-
4 - ALTURA FACIAL INF.	47° ± 4,0°			+	-
5 - ARCO MANDIBULAR	26° ± 4,0°			-	+
<b>ANALISIS DE LOS ARCOS DENTARIOS</b>					
DISCREPANCIA DENTARIA:		mm			
DISCREPANCIA CEFALOM:		mm			
TOTAL:		mm			
<b>DESCRIPCION DE LA MALOCCLUSION</b>					
TIPO FACIAL: <b>MESOFACIAL CON TENDENCIA BRAQUIFACIAL</b>					
FUNCION:					

Figura 35: Planilla de obtención de datos

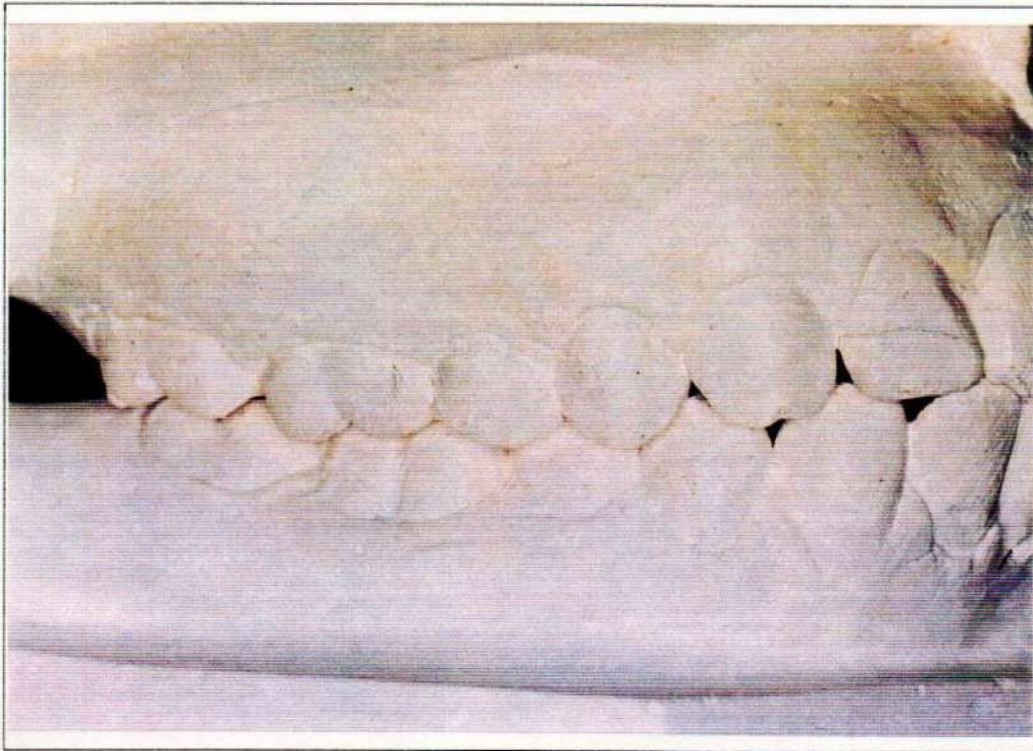
FOTOGRAFÍAS DE LOS MODELOS DE ESTUDIO



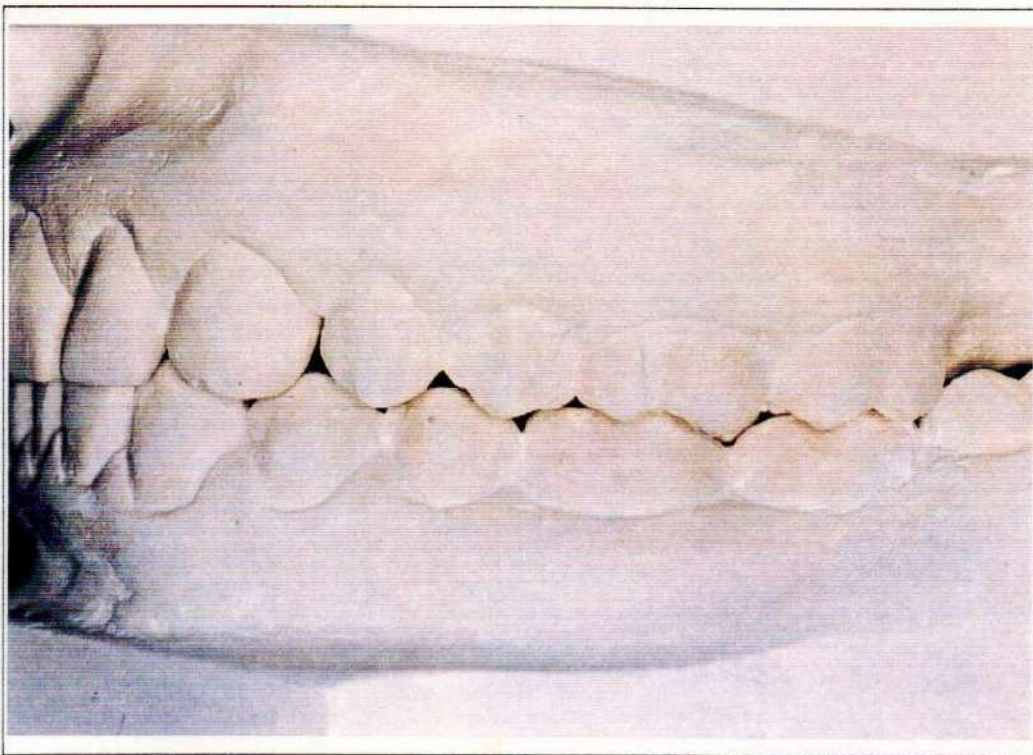
*Figura 36: Modelo de estudio en oclusión - foto de frente*



*Figura 37: Modelo de estudio - foto oclusal*



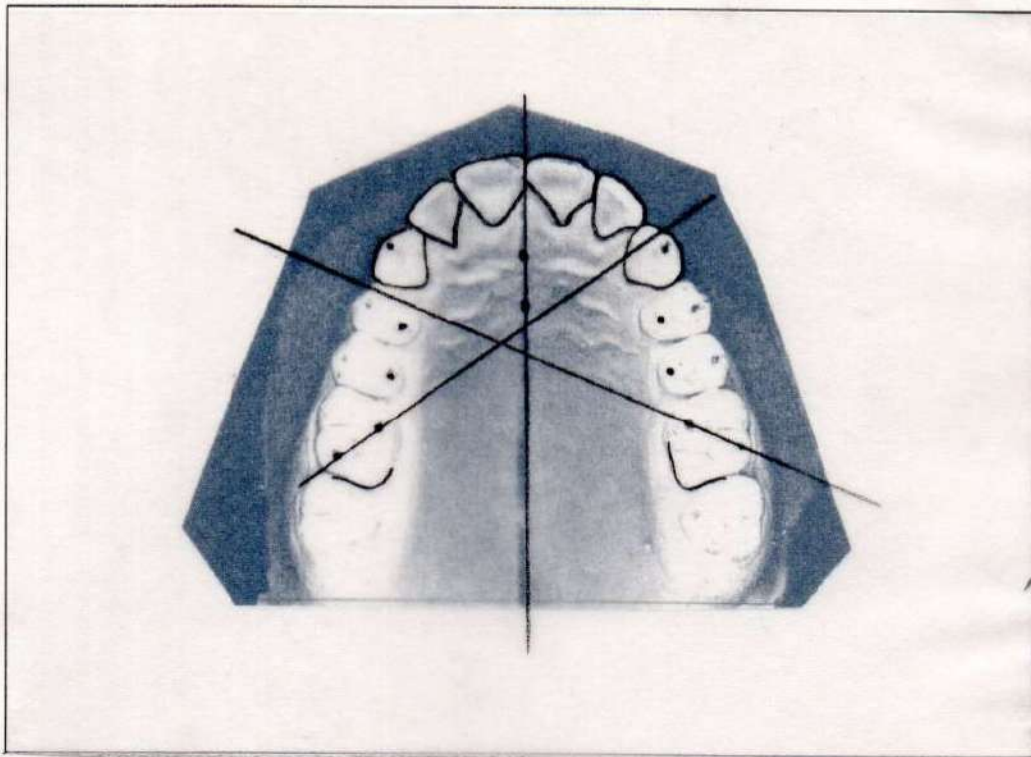
*Figura 38: Modelo de estudio en oclusión - foto de perfil derecho*



*Figura 39: Modelo de estudio en oclusión - foto de perfil izquierdo*



FOTOCOPIA DE MODELO SUPERIOR Y TRAZADO DEL OCLUSOGRAMA



*Figura 40: Fotocopia y construcción del oclusograma*

**RESUMEN DIAGNÓSTICO UTILIZANDO EL IARM A PARTIR DEL OCLUSOGRAMA**

DATOS:

RMD: 54

RMI: 68

VERT: +0,79

DM PTV: 18

$$\text{IARM} = (\text{RMD} \times 0,043) + (\text{RMI} \times 0,062) - (\text{VERT} \times 0,826) - (\text{DM PTV} \times 0,0310) - 6,44 =$$

$$\text{IARM} = (54 \times 0,043) + (68 \times 0,062) - (+0,79 \times 0,826) - (18 \times 0,031) - 6,44 =$$

$$\text{IARM} = 2,322 + 4,216 - (+0,6525) - 0,558 - 6,44 = -1.11$$

$$\text{IARM} = -1.11$$

El valor de -1.11, es indicativo de buena oclusión.

#### 4 **Caso clínico número 33**

##### **HISTORIA CLÍNICA**

*Paciente de 22 años de edad.*

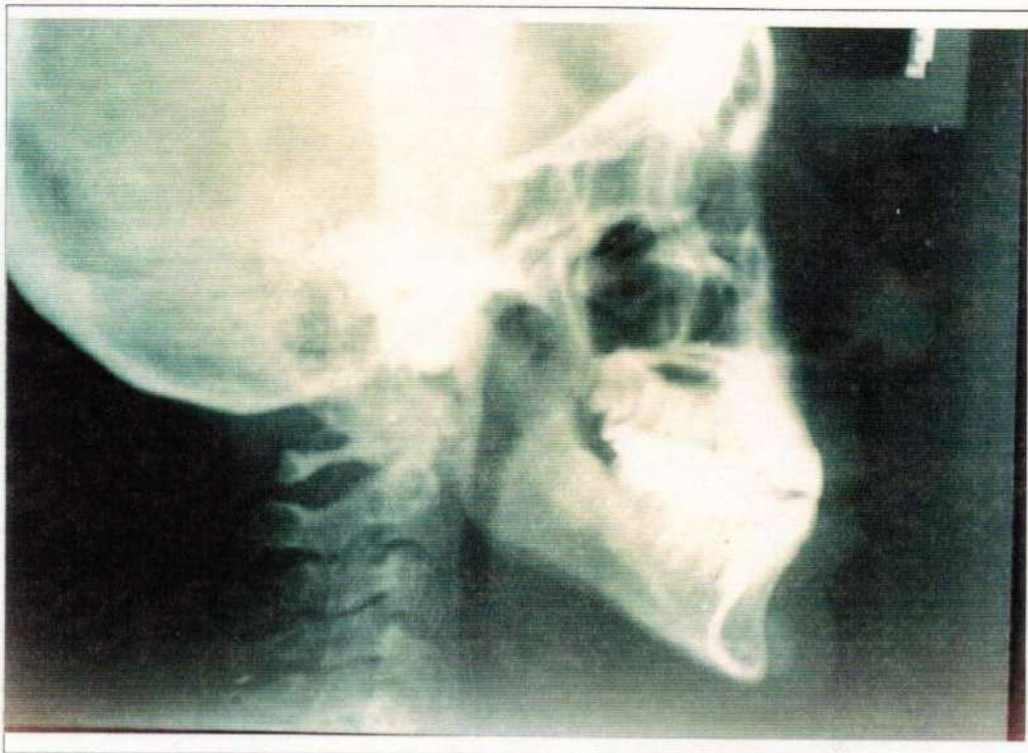
**Sexo:** *femenino.*

**Maloclusión:** *Clase III (Molar Clase II esquelético)*

**Tipología Facial:** *Dólicofacial severo*

*Mordida cruzada posterior bilateral.*

##### **TELERRADIOGRAFÍA DE PERFIL**



*Figura 41: Telerradiografía de perfil*

## ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO DE PERFIL DE RICKETTS

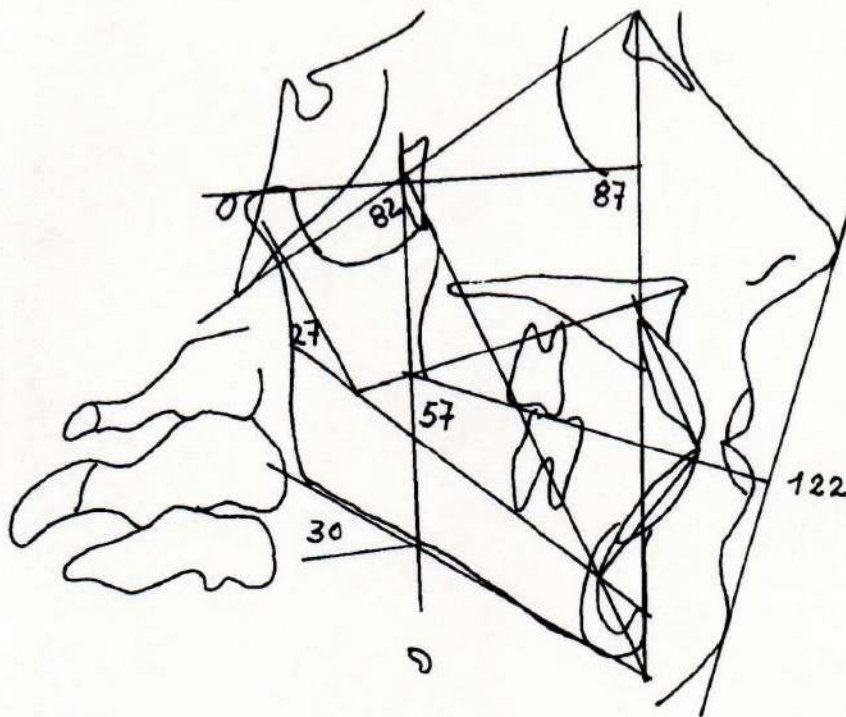


Figura 42: Calco cefalométrico de Ricketts

## PROTOCOLO PARA EL DIAGNÓSTICO

ORTODONCIA

PACIENTE **CASO 33**

Nº.

EDAD **22**

AÑOS

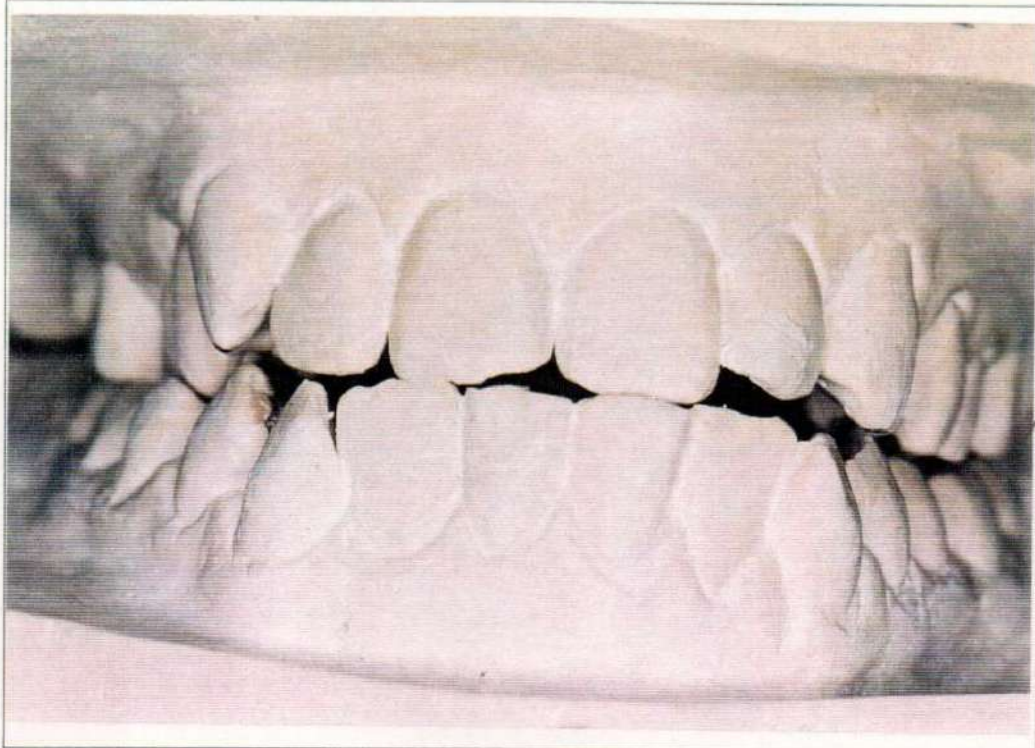
MESES

SEXO **F**

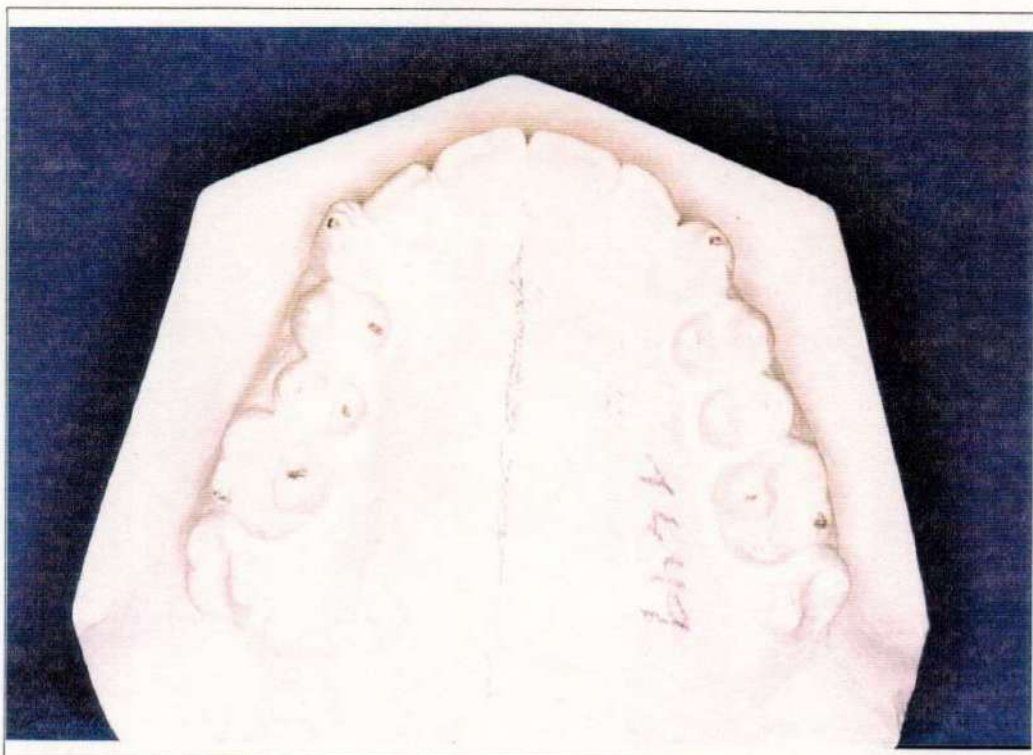
MAXILAR INFERIOR	NORMAL	INICIAL	FINAL	P. Cont.	
1 - EJE FACIAL	90° + - 30°	<b>82°</b>			
2 - PROF. FACIAL (ANG. FACIAL)	87° + - 30°	<b>87°</b>			
3 - ANG. PLANO MANDIBULAR	26° + - 40°	<b>30°</b>			
4 - CONO FACIAL	66° + - 35°				
5 - ALTURA FACIAL INFERIOR	47° + - 40°	<b>57°</b>			
6 - ARCO MANDIBULAR	26° + - 40°	<b>27°</b>			
<b>MAXILAR SUPERIOR</b>					
7 - CONVEXIDAD FACIAL	2mm + - 2mm	<b>+ 5<sub>mm</sub></b>			
<b>DIENTES</b>					
8 - INCISIVO INF. A APo	1mm + - 2mm	<b>+ 8<sub>mm</sub></b>			
9 - INCLINACION INCIS. INF.	22° + - 40°	<b>33°</b>			
10 - 1er. MOLAR SUP. A PTY	Edad + 3 mm + - 3mm	<b>16<sub>mm</sub></b>			
11 - INCIS. INF. AL PL. OCLUSAL	1mm + - 1,25mm	<b>+ 6<sub>mm</sub></b>			
12 - ANGULO INTERINCISIVO	130° + - 10°	<b>122°</b>			
<b>PERFIL BLANDO</b>					
13 - PROTUSION LABIO INF.	2mm + - 2mm	<b>- 1<sub>mm</sub></b>			
<b>ANALISIS SUMARIO</b>		<b>VERT-1,17</b>	<b>DOLICO</b>		<b>MESO</b>
			<b>2DP</b>	<b>1DP</b>	<b>BRAQUI</b>
					<b>1DP 2DP</b>
1 - EJE FACIAL	90° + - 3,0°			-	-
2 - PROF. FACIAL	87° + - 3,0°			-	+
3 - ANG. PL. MANDIBULAR	26° + - 4,0°			+	-
4 - ALTURA FACIAL INF.	47° + - 4,0°			+	-
5 - ARCO MANDIBULAR	26° + - 4,0°			-	+
<b>ANALISIS DE LOS ARCOS DENTARIOS</b>					
DISCREPANCIA DENTARIA: mm					
DISCREPANCIA CEPALOM: mm					
TOTAL: mm					
DESCRIPCION DE LA MALOCCLUSION <b>CLASE III</b>					
TIPO FACIAL: <b>DOLICOFACIAL SEVERO</b>					
FUNCION:					

Figura 43: Planilla de obtención de datos

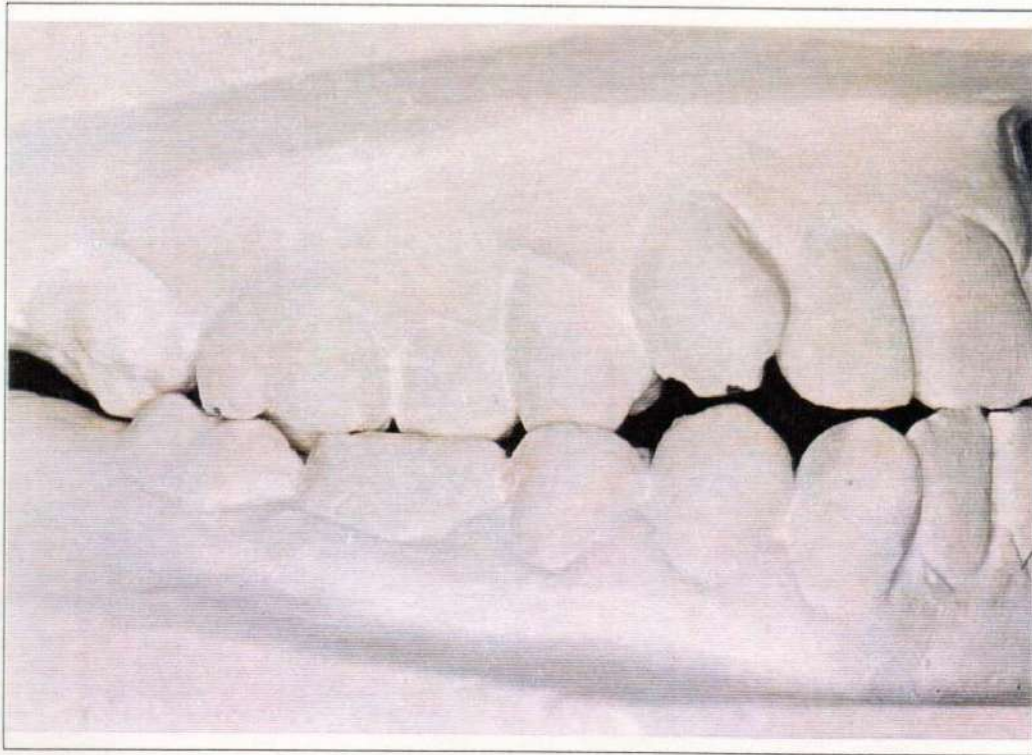
FOTOGRAFÍAS DE LOS MODELOS DE ESTUDIO



*Figura 44: Modelo de estudio en oclusión - foto de frente*



*Figura 45: Modelo de estudio - foto oclusal*

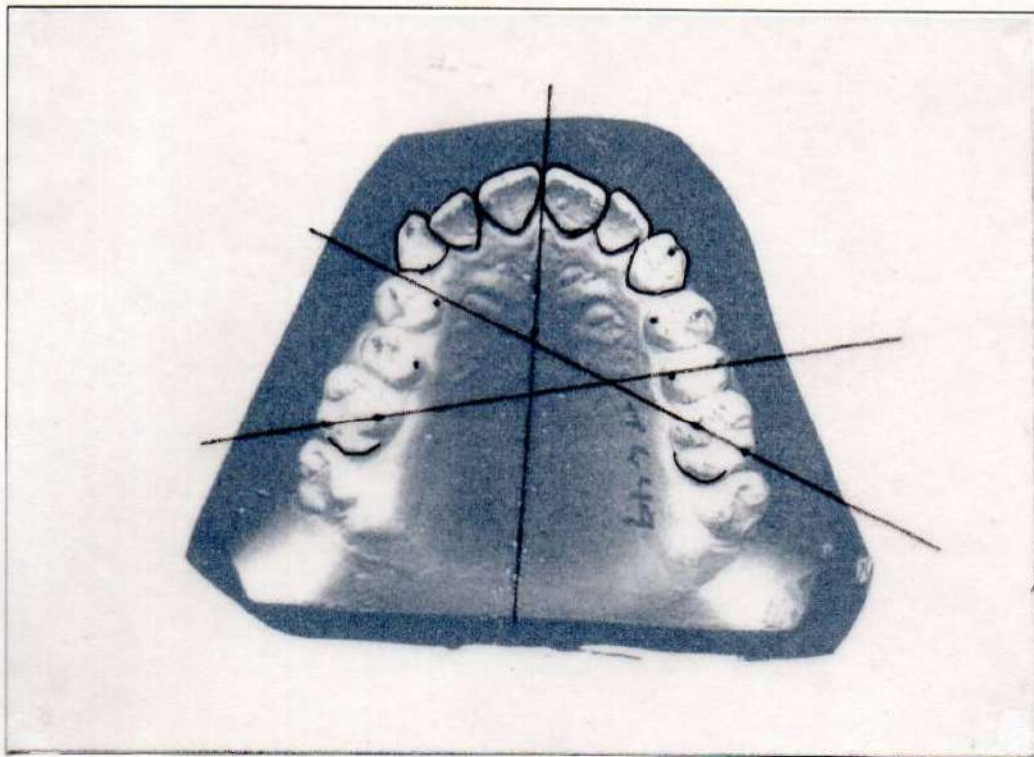


*Figura 46: Modelo de estudio en oclusión - foto de perfil derecho*



*Figura 47: Modelo de estudio en oclusión - foto de perfil izquierdo*

FOTOCOPIA DE MODELO SUPERIOR Y TRAZADO DEL OCLUSOGRAMA



*Figura 48: Fotocopia y construcción del oclusograma*



**RESUMEN DIAGNÓSTICO UTILIZANDO EL IARM A PARTIR DEL OCLUSOGRAMA**

DATOS:

RMD: 68

RMI: 84

VERT: -1,17

DM PTV: 16

$$\text{IARM} = (\text{RMD} \times 0,043) + (\text{RMI} \times 0,062) - (\text{VERT} \times 0,826) - (\text{DM PTV} \times 0,031) - 6,44 =$$

$$\text{IARM} = (68 \times 0,043) + (84 \times 0,062) - (-1,17 \times 0,826) - (16 \times 0,031) - 6,44 =$$

$$\text{IARM} = 2,924 + 5,208 + 0,96642 - 0,496 - 6,44 =$$

$$\text{IARM} = 2,16242$$

El valor de 2,16242, es indicativo de maloclusión severa.

# Capítulo XVIII

## Resultados

### 1 *Análisis estadístico de los casos clínicos*

Se analizó una casuística de ochenta pacientes, de los cuales veinte eran sin maloclusión y sesenta con maloclusión; la edad promedio de los primeros fue de 20,5 años, con edades entre doce y treinta y un años, mientras que la de edad promedio de los segundos fue de 15.6 años, con edades comprendidas entre once y treinta y siete años (el caso de treinta y siete años es un caso extremo, siendo la edad del individuo más cercano de veintiseis años). En adelante, se hará referencia a casos sin maloclusión y con maloclusión.

En cuanto a la clasificación por sexo, la tabla 1 presenta el número de casos por grupo de maloclusión, no existiendo evidencia estadística de predominio de un sexo sobre el otro en los grupos comparados (prueba  $\chi^2$  igualdad de proporciones ns)

TABLA 1: Distribución por sexos en los grupos sin maloclusión y con maloclusión

	Sin Maloclusión	Con Maloclusión	Total
<b>Femeninos</b>	12 (60%)	43 (71,7%)	55 (68,8%)
<b>Masculinos</b>	8 (40%)	17 (28,3%)	25(31,2%)
<b>Total</b>	20 (100%)	60 (100%)	80 (100%)

La estadística descriptiva para el conjunto de variables antropométricas relacionadas con la simetría facial, se presentan en las tablas 2 y 3 para los grupos sin maloclusión y con maloclusión, respectivamente. Debido a que existe una asociación entre la edad de los paciente y su condición de maloclusión o no, se presenta, previo al análisis comparativo de los valores medios de las variables antropométricas estudiadas, un análisis de la correlación de cada una de ellas con la edad (Tabla 4), para establecer la necesidad o no de tomar a la edad como covariable o variable de control o ajuste en el estudio comparativo. Excepto por DM PTV, que aparece correlacionada con la edad en el grupo normal, y RMI y VERT que lo hacen en el grupo con maloclusión, no aparecen relaciones significativas entre las variables antropométricas y la edad de los pacientes. Incluso en los casos de DM PTV, RMI y VERT, éstas asociaciones son poco fuertes.

A continuación, se presenta para cada variable una representación comparativa de los valores medios y errores estándares y las pruebas de hipótesis sobre la igualdad de medias entre el grupo sin maloclusión y el grupo con maloclusión.

TABLA 2: Estadística descriptiva para el grupo sin maloclusión de las variables consignadas en éste estudio

Variable	n	Media	E.E.	D.E.	Mínimo	Máximo	Mediana	Q25	Q75
1PD	20	15,12	0,21	0,96	13,50	17,00	15,00	14,00	15,50
1PI	20	15,15	0,37	1,66	12,00	18,00	15,25	14,00	16,00
2PI	20	17,95	0,24	1,07	16,00	20,00	18,00	17,00	19,00
2PI	20	17,57	0,33	1,47	14,50	19,50	17,75	16,50	18,50
RMD	20	71,55	1,38	6,18	54,00	83,00	72,00	68,00	75,00
RMI	20	70,88	1,39	6,22	58,00	81,00	70,50	67,00	73,00
MIGRAD	20	0,30	0,15	0,66	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
MIGRAI	20	0,35	0,15	0,67	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
IPTV	20	61,17	1,05	4,70	49,50	68,50	61,00	60,00	63,50
VERT	20	1,31	0,13	0,57	0,30	2,51	1,45	0,80	1,60
DMPTV	20	18,90	1	4,48	8,00	26,00	19,00	16,00	22,50
1DM	20	42,17	0,77	3,64	36,50	51,00	41,50	41,00	43,00
DIF	20	1,73	0,31	1,40	0,00	5,00	2,00	0,00	2,50

TABLA 3: Estadística descriptiva para el grupo con maloclusión de las variables consignadas en éste estudio

Variable	n	Media	E.E.	D.E.	Mínimo	Máximo	Mediana	Q25	Q75
1PD	59	15,08	0,25	1,90	11,50	19,00	15,00	13,50	16,50
1PI	59	15,38	0,27	2,08	11,00	20,00	15,50	14,00	17,00
2PI	60	17,74	0,27	2,07	13,00	23,00	18,00	16,00	19,00
2PI	60	18,32	0,27	2,09	14,00	24,00	19,00	17,00	20,00
RMD	60	77,61	1,15	8,92	52,00	101,00	78,00	72,00	83,00
RMI	60	78,69	1,17	9,05	60,00	96,00	78,00	71,00	84,00
MIGRAD	60	0,57	0,13	1,00	-1,00	4,00	0,00	0,00	1,00
MIGRAI	60	0,45	0,11	0,86	-1,00	3,00	0,00	0,00	0,50
IPTV	60	59,77	0,65	5,03	49,00	72,00	59,00	55,50	63,50
VERT	60	0,49	0,11	0,89	-1,50	3,30	0,50	0,03	0,96
DMPTV	60	16,07	0,58	4,46	5,00	25,00	17,00	12,50	19,00
1DM	60	43,64	0,50	3,86	35,00	53,00	43,00	41,00	46,00
DIF	60	1,84	0,29	2,26	-3,00	11,00	1,50	0,50	3,00

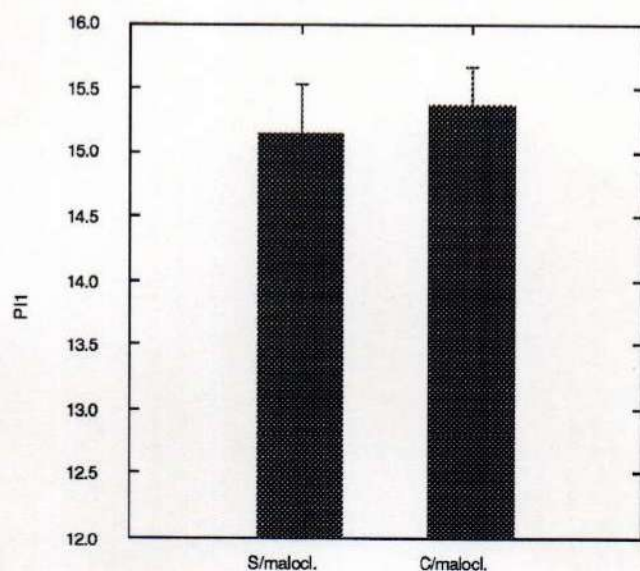
TABLA 4: Coeficientes de correlación entre edad y diversas variables antropométricas en los grupos sin maloclusión y con ella

Variable	Correlación en Grupo Sin Maloclusión	p	Correlación en Grupo Con Maloclusión	p
1PD	0,129	0,589	-0,216	0,100
1PI	0,287	0,219	-0,161	0,223
2PI	0,332	0,153	-0,235	0,071
2PI	0,127	0,592	-0,226	0,082
RMD	-0,366	0,112	0,239	0,066
RMI	-0,119	0,617	0,267	<b>0,039</b>
MIGRAD	-0,193	0,415	-0,003	0,985
MIGRAI	-0,261	0,267	-0,007	0,961
IPTV	0,347	0,134	0,164	0,209
VERT	0,365	0,113	0,290	<b>0,025</b>
DMPTV	0,525	<b>0,017</b>	0,175	0,181
1DM	-0,230	0,330	0,022	0,869
DIF	0,007	0,978	0,147	0,262

Seguidamente se presentan las representaciones gráficas de los valores medios y sus errores estándares para cada una de las variables consignadas en el estudio y, de manera comparada, entre el grupo de casos con maloclusión y sin ella. Se incluye en cada caso el resultado de la prueba de igualdad de medias obtenido por análisis de la varianza.

## 2 Análisis Transversal por Medidas Lineales

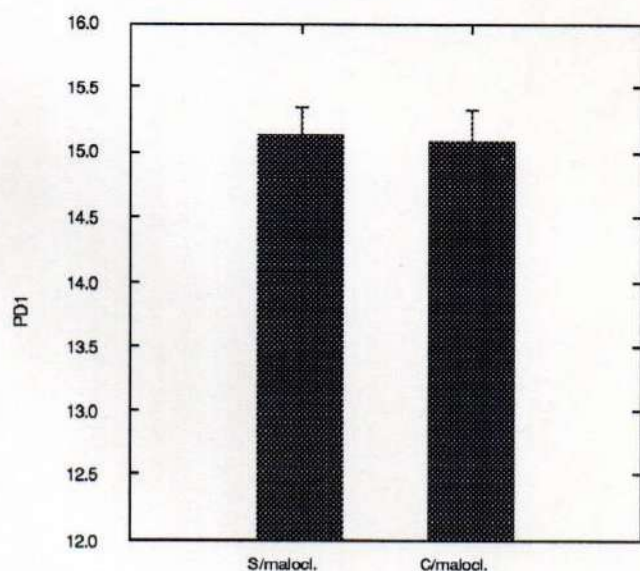
### Primer Premolar Superior Derecho a Plano Medio Palatino (1PD)



No hay diferencias significativas entre casos sin maloclusión y con ella  
( $p=0,913$ )

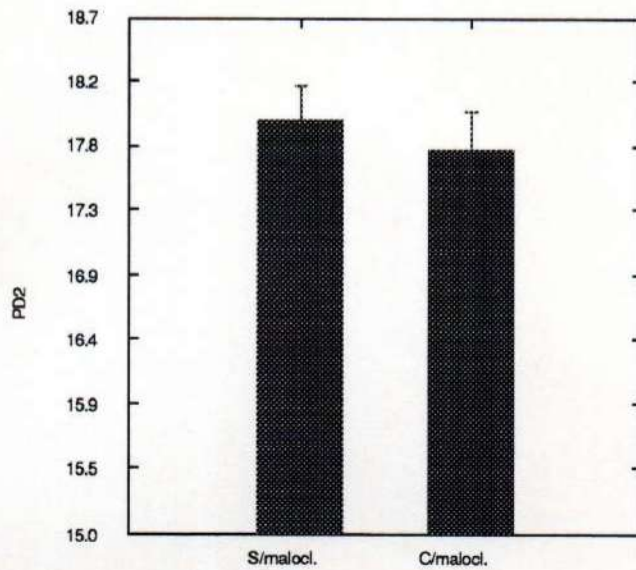
Figura 49: Valores medios  $\pm$  E.E. para 1PD en los grupos sin maloclusión y con ella

### Primer Premolar Superior Izquierdo a Plano Medio Palatino (1PI)



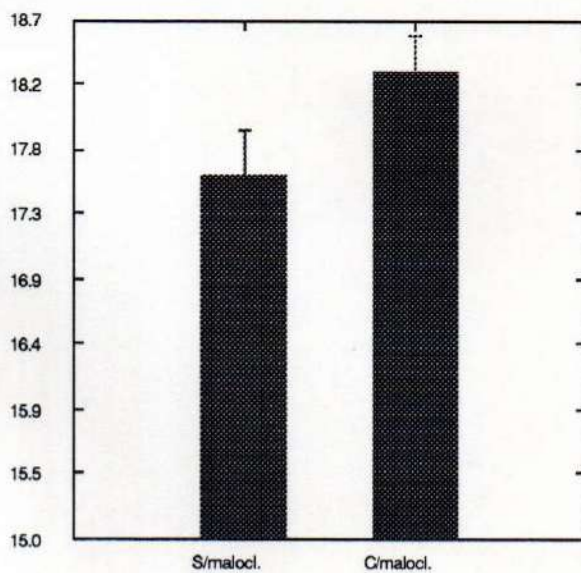
No hay diferencias significativas entre casos sin maloclusión y con ella  
( $p=0,654$ )

Figura 50: Valores medios  $\pm$  E.E. para 1PI en los grupos sin maloclusión y con ella

**Segundo Premolar Superior Derecho a Plano Medio Palatino (2PD)**

No hay diferencias significativas entre casos sin maloclusión y con ella  
( $p=0,669$ )

Figura 51: Valores medios  $\pm$  E.E. para 2PD en los grupos sin maloclusión y con ella

**Segundo Premolar Superior Izquierdo a Plano Medio Palatino (2PI)**

No hay diferencias significativas entre casos sin maloclusión y con ella  
( $p=0,147$ )

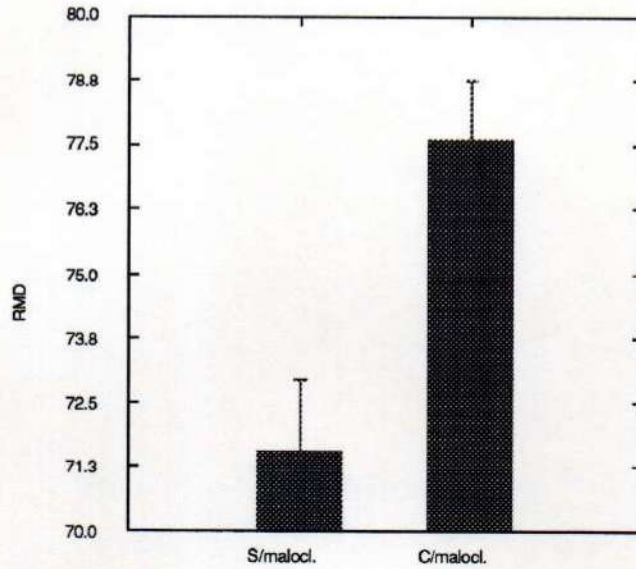
Figura 52: Valores medios  $\pm$  E.E. para 2PI en los grupos sin maloclusión y con ella

Aunque en el análisis individual se insinúan diferencias entre los grupos comparados, no se detecta un comportamiento diferencial estadísticamente significativo de estas variables entre el grupo sin maloclusión y con maloclusión, en cambio, cuando se analizan conjuntamente, mediante análisis multivariado, las diferencias son significativas con  $p=0,048$ , lo que indica que para ésta variable, las asimetrías derecha e izquierda permiten distinguir al grupo con maloclusión del sin maloclusión.



### 3 Análisis del Movimiento de Rotación de los Primeros Molares Superiores

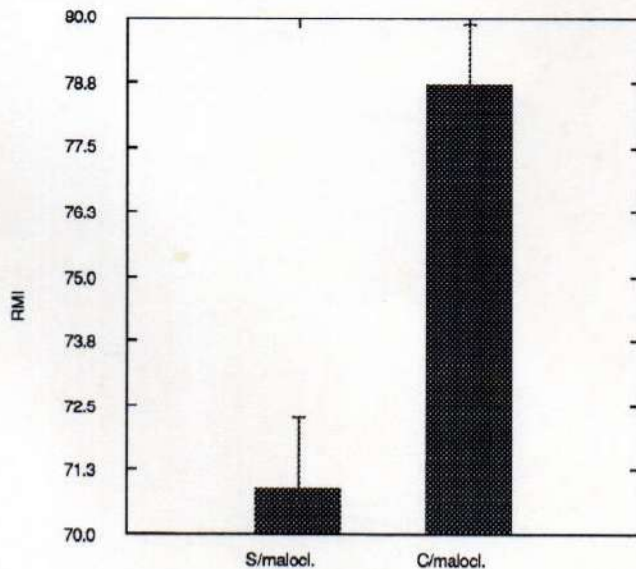
#### Angulo de Rotación Molar Derecho (RMD)



Las diferencias observadas son significativas ( $p=0,006$ )

Figura 53: Valores medios  $\pm$  E.E. para RMD en los grupos sin maloclusión y con ella

#### Angulo de Rotación Molar Izquierdo (RMI)

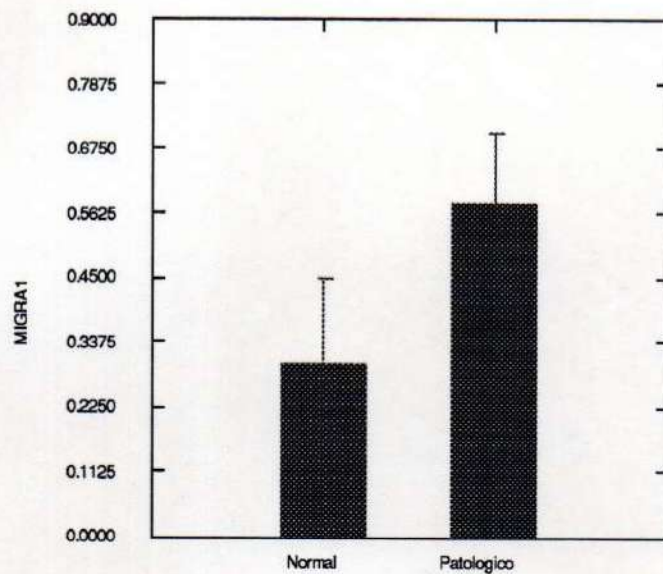


Las diferencias observadas son significativas ( $p=0,001$ )

Figura 54: Valores medios  $\pm$  E.E. para RMI en los grupos sin maloclusión y con ella

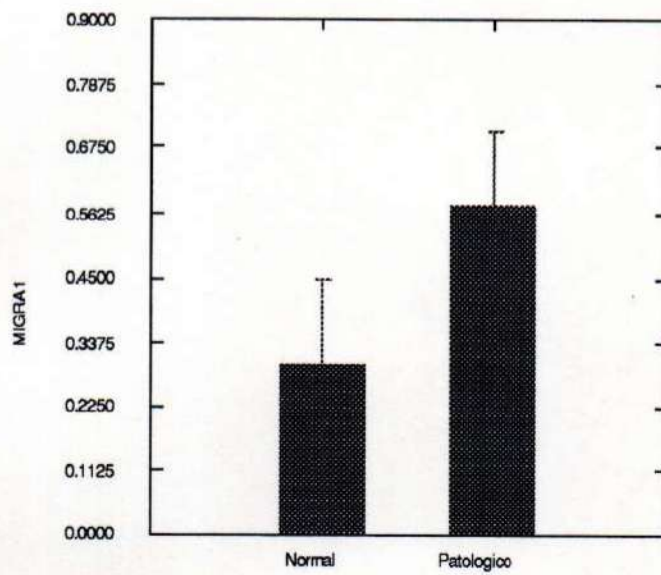
#### 4 Análisis del Movimiento de Migración Molar de los Primeros Molares Superiores

##### Migración del Primer Molar Superior Derecho (MIGRAD)



No hay diferencias significativas entre casos sin maloclusión y con ella (p=0,254)

Figura 55: Valores medios  $\pm$  E.E. para MIGRAD en los grupos sin maloclusión y con ella

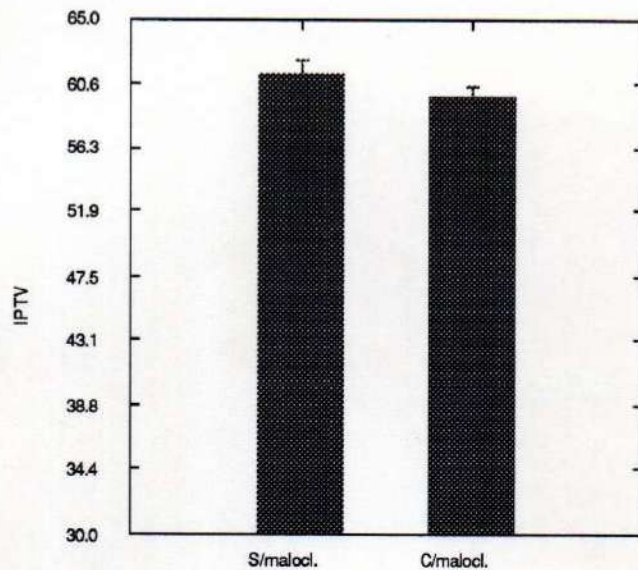
**Migración del Primer Molar Superior Izquierdo (MIGRAI)**

No hay diferencias  
significativas entre casos sin  
maloclusión y con ella  
( $p=0,643$ )

Figura 56: Valores medios  $\pm$  E.E. para MIGRAI en los grupos sin maloclusión y con ella

## 5 Análisis Anteroposterior para Transportar el Punto PTV Cefalométrico al Foto-Oclusograma

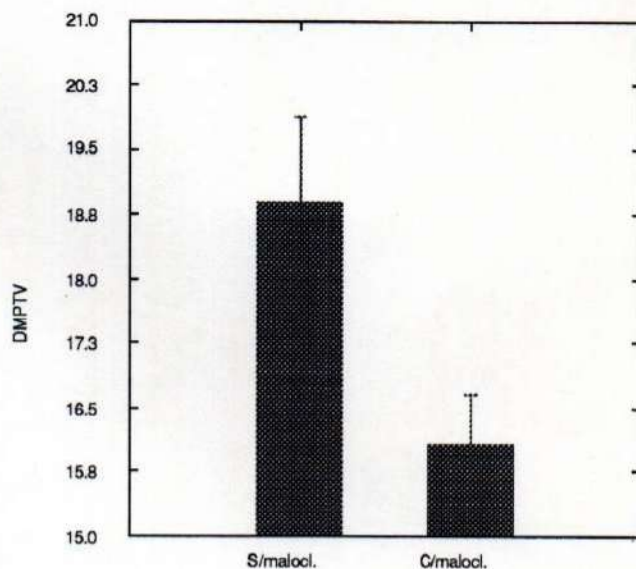
### Distancia entre el Punto I y PTV del Calco Cefalométrico (1-PTV)



No hay diferencias significativas entre casos sin maloclusión y con ella  
( $p=0,274$ )

Figura 57: Valores medios  $\pm$  E.E. para 1-PTV en los grupos sin maloclusión y con ella

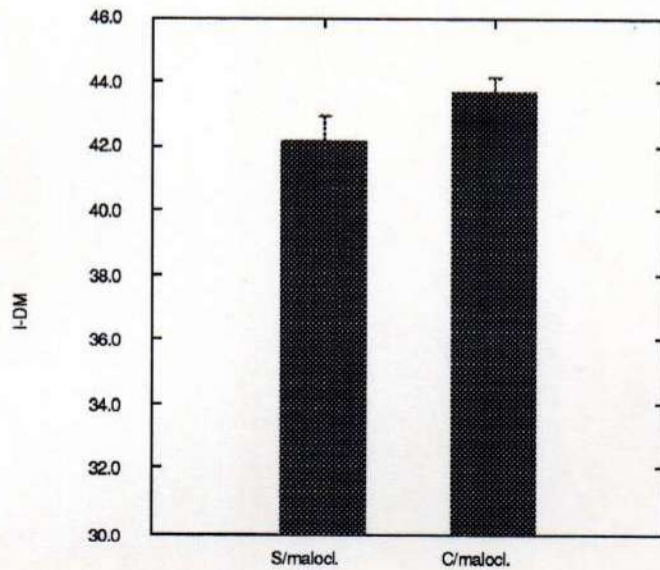
### Punto DMD o DMI más distal a PTV en el Calco Cefalométrico (DM PTV)



Las diferencias observadas son significativas ( $p=0,016$ )

Figura 58: Valores medios  $\pm$  E.E. para DM PTV en los grupos sin maloclusión y con ella

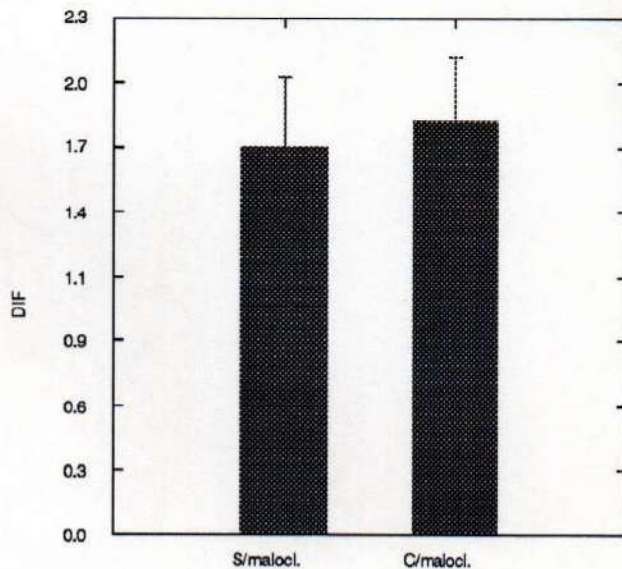
### Punto I a DMD o DMI más distal en el Foto-Oclusograma (I -DM)



Las diferencias observadas  
no son significativas  
( $p=0,136$ )

Figura 59: Valores medios  $\pm$  E.E. para I-DM en los grupos sin maloclusión y con ella

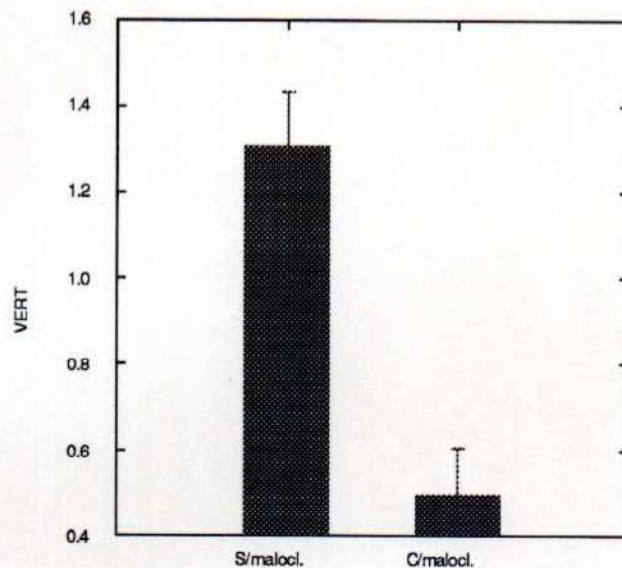
### Diferencia de la trasferencia de I PTV a DM PTV cefalométrico al Foto-Oclusograma (DIF)



Las diferencias observadas  
no son significativas  
( $p=0,849$ )

Figura 60: Valores medios  $\pm$  E.E. para DIF en los grupos sin maloclusión y con ella

## VERT



Las diferencias observadas son significativas ( $p=0,001$ )

Figura 61: Valores medios  $\pm$  E.E. para VERT en los grupos sin maloclusión y con ella

## 6 Biotipos Faciales

Tabla 5: Frecuencias y porcentajes según tipo facial y tipo de oclusión

Oclusión	Tipo Facial					Total
	Dólico	Meso-Dólico	Meso	Meso-Braqui	Barqui	
S/maloclusión	0(0%)	1(10%)	1(6%)	2(18%)	16 (50%)	20 (25%)
C/maloclusión	9(100%)	9(90%)	17(94%)	9(82%)	16(50%)	60(75%)
Total	9(100%)	10(100%)	18(100%)	11(100%)	32(100%)	80(100%)

Pearson  $\chi^2 = 18,769$  gl. 4  $p=0,001$

A continuación se presenta la estadística básica y la representación gráfica comparativa de los valores medios para las variables de interés discriminadas por grupo con maloclusión y tipo facial. Luego de las tablas, se presenta la representación gráfica comparativa de los valores medios para

los cinco grupos que resultan de la combinación sin maloclusión y con maloclusión, con el tipo facial. Como podrá observarse, los mesofaciales con tendencia a braquifaciales, los mesofaciales con tendencia a dólcofaciales y los mesofaciales propiamente dichos, se juntaron en un grupo único, para evitar una particularización excesiva de los datos disponibles.

En éste caso, no se realizaron pruebas de hipótesis a la espera de un análisis previo de las evidencias muestrales, a fin de seleccionar las pruebas pertinentes.

**TABLA 6: Estadística descriptiva de las variables consignadas en éste estudio para el grupo sin maloclusión braquifaciales**

Variable	n	Media	E.E.	D.E.	Mínimo	Máximo	Mediana	Q25	Q75
1PD	16	15,28	0,25	0,98	13,50	17,00	15,25	14,50	16,00
1PI	16	15,31	0,39	1,58	12,00	18,00	15,75	14,00	16,00
2PD	16	18,19	0,25	1,01	16,50	20,00	18,00	17,00	19,00
2PI	16	17,47	0,39	1,54	14,50	19,50	17,75	16,00	18,50
RMD	16	71,88	1,14	4,56	66,00	83,00	72,00	68,00	74,00
RMI	16	71,72	1,55	6,20	58,00	81,00	71,50	68,00	73,00
MIGRAD	16	0,25	0,14	0,58	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
MIGRAI	16	0,31	0,15	0,60	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
IPTV	16	61,88	1,06	4,25	53,00	68,50	61,25	60,00	64,00
VERT	16	1,51	0,11	0,44	0,80	2,51	1,50	1,20	1,60
DMPTV	16	19,38	0,98	3,91	12,00	26,00	19,00	16,00	22,50
1DM	16	42,50	1,00	4,00	36,50	51,00	42,25	39,00	43,00
DIF	16	1,81	0,41	1,65	-1,50	5,00	2,00	0,00	2,50

**TABLA 7: Estadística descriptiva de las variables consignadas en éste estudio para el grupo sin maloclusión mesofaciales**

Variable	n	Media	E.E.	D.E.	Mínimo	Máximo	Mediana	Q25	Q75
1PD	4	14,50	0,29	0,58	14,00	15,00	14,50	14,00	15,00
1PI	4	14,50	1,04	2,08	12,00	17,00	14,50	12,00	15,00
2PD	4	17,00	0,41	0,82	16,00	18,00	17,00	16,00	17,00
2PI	4	18,00	0,61	1,22	17,00	19,50	17,75	17,00	18,50
RMD	4	70,25	5,81	11,62	54,00	80,00	73,50	54,00	77,00
RMI	4	67,50	2,90	5,80	61,00	75,00	67,00	61,00	68,00
MIGRAD	4	0,50	0,50	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
MIGRAI	4	0,50	0,50	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
IPTV	4	58,38	3,02	6,05	49,50	63,00	60,50	49,50	61,00
VERT	4	0,50	0,11	0,21	0,30	0,79	0,45	0,30	0,50
DMPTV	4	15,75	2,86	5,72	8,00	21,50	16,75	8,00	18,00
1DM	4	42,88	0,94	1,89	41,50	45,50	42,25	41,50	43,00
DIF	4	1,38	0,80	1,60	0,00	3,00	1,25	0,00	2,50

**Tabla 8: Estadística descriptiva de las variables consignadas en este estudio para el grupo con maloclusión braquifaciales**

Variable	n	Media	E.E.	D.E.	Mínimo	Máximo	Mediana	Q25	Q75
1PD	16	14,44	0,48	1,93	11,50	17,50	15,00	12,50	15,50
1PI	16	14,72	0,49	1,96	12,00	17,00	15,00	12,50	16,50
2PD	16	17,03	0,58	2,33	13,00	21,00	17,00	15,00	18,00
2PI	16	17,69	0,60	2,39	14,00	21,00	19,00	14,50	19,50
RMD	16	77,19	2,81	11,23	52,00	101,00	77,50	70,00	79,00
RMI	16	79,19	2,49	9,96	60,00	94,00	79,00	71,00	88,00
MIGRAD	16	0,91	0,25	0,99	0,00	2,50	0,50	0,00	2,00
MIGRAI	16	0,34	0,18	0,72	-1,00	1,50	0,00	0,00	1,00
IPTV	16	61,00	0,97	3,87	55,00	66,00	61,00	57,50	64,50
VERT	16	1,28	0,16	0,63	0,60	3,30	1,09	0,96	1,50
DMPTV	16	17,72	1,04	4,16	8,00	23,00	18,00	15,00	21,00
1DM	16	42,41	1,10	4,41	35,50	52,00	41,00	40,00	44,00
DIF	16	2,12	0,35	1,40	0,00	5,00	2,00	1,00	2,50



Tabla 9: Estadística descriptiva de las variables consignadas en este estudio para el grupo con maloclusión dolicofaciales

Variable	n	Media	E.E.	D.E.	Mínimo	Máximo	Mediana	Q25	Q75
1PD	8	15,56	0,50	1,43	14,00	18,00	15,00	14,50	16,50
1PI	8	15,44	0,42	1,18	14,00	17,00	15,25	14,00	16,00
2PD	9	17,33	0,42	1,25	15,50	19,00	17,00	16,00	18,50
2PI	9	17,67	0,43	1,30	16,00	20,00	17,00	16,50	18,50
RMD	9	74,33	2,48	7,45	62,00	84,00	74,00	68,00	80,00
RMI	9	82,44	1,97	5,92	78,00	95,00	80,00	78,00	84,00
MIGRAD	9	0,44	0,26	0,77	0,00	2,00	0,00	0,00	0,50
MIGRAI	9	0,28	0,17	0,51	0,00	1,50	0,00	0,00	0,50
IPTV	9	57,06	1,93	5,79	49,00	66,00	57,50	51,00	59,00
VERT	9	0,35	0,54	1,61	-1,50	2,80	0,75	-1,17	1,57
DMPTV	9	12,17	1,48	4,43	5,00	19,00	12,00	9,00	14,00
1DM	9	44,89	1,71	5,12	38,00	53,00	45,00	38,50	49,00
DIF	9	3,06	2,04	6,12	-8,00	11,00	2,50	-3,00	9,00

TABLA 10: Estadística descriptiva de las variables consignadas en éste estudio para el grupo con maloclusión mesofaciales.

Variable	n	Media	E.S.	D.S.	Mínimo	Máximo	Mediana	Q25	Q75
1PD	35	15,26	0,33	1,96	12,00	19,00	15,50	13,50	17,00
1PI	35	15,67	0,38	2,26	11,00	20,00	15,50	14,00	17,50
2PD	35	18,17	0,35	2,05	14,50	23,00	18,00	17,00	19,50
2PI	35	18,77	0,35	2,04	14,50	24,00	19,00	17,00	20,00
RMD	35	78,64	1,37	8,08	61,00	95,00	78,50	73,00	83,00
RMI	35	77,50	1,56	9,22	60,00	96,00	76,00	71,00	83,00
MIGRAD	35	0,46	0,18	1,05	-1,00	4,00	0,00	0,00	0,50
MIGRAI	35	0,54	0,17	0,99	-1,00	3,00	0,00	0,00	0,50
IPTV	35	59,90	0,87	5,17	50,00	72,00	60,00	55,50	63,00
VERT	35	0,17	0,07	0,42	-0,92	0,80	0,20	-0,07	0,50
DMPTV	35	16,33	0,69	4,11	8,00	25,00	17,00	13,00	19,00
1DM	35	43,49	0,58	3,46	35,00	50,00	43,00	41,50	46,00
DIF	35	1,41	0,29	1,72	-2,00	5,00	1,00	0,00	3,00

## 7 Estudio Complementario Asociando la Rotación Molar a los Biotipos Faciales

### Angulo de Rotación Molar Derecho (RMD)

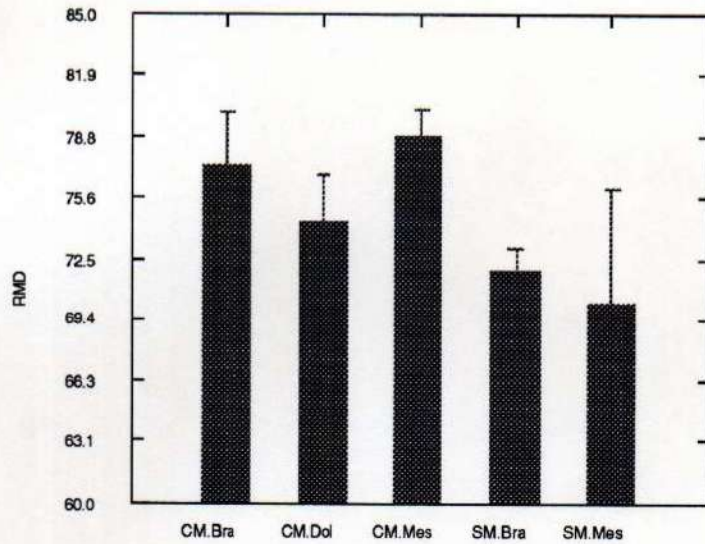


Figura 62: Se muestran los biotipos faciales presentes en los grupos sin maloclusión y con ella

El gráfico muestra que si bien existen diferencias entre los grupos sin maloclusión y con ella, no existen, en cambio, diferencias entre los valores medios dentro de los grupos sin maloclusión y con ella, según el biotipo facial, tanto para RMD como para RMI

### Angulo de Rotación Molar Izquierdo (RMI)

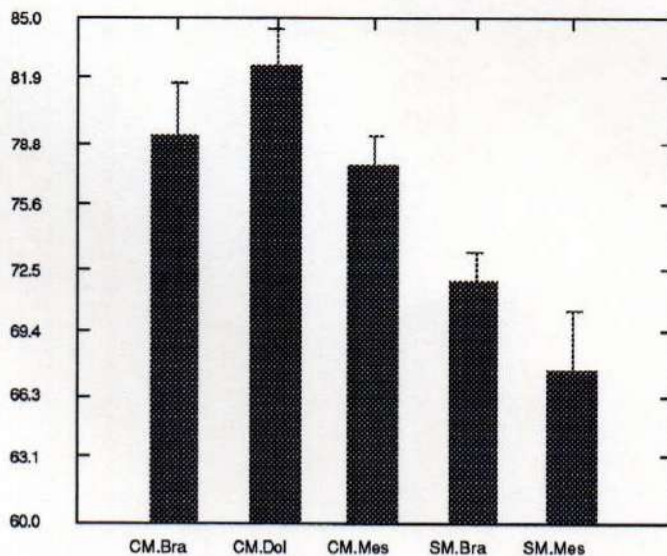


Figura 63: Comparación entre los grupos meso y braquifaciales sin maloclusión y los braqui, meso y dólicofaciales con maloclusión

## 8 Estudios Complementarios Asociando la Variable VERT con los Biotipos Faciales

### VERT

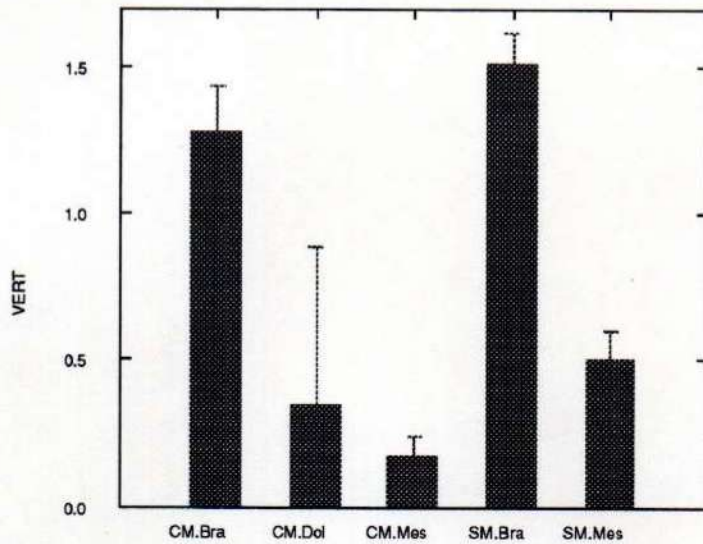


Figura 64: Se muestran los biotipos faciales presentes en los grupos sin maloclusión y con ella.

### DM-PTV (en el Foto-Oclusograma)

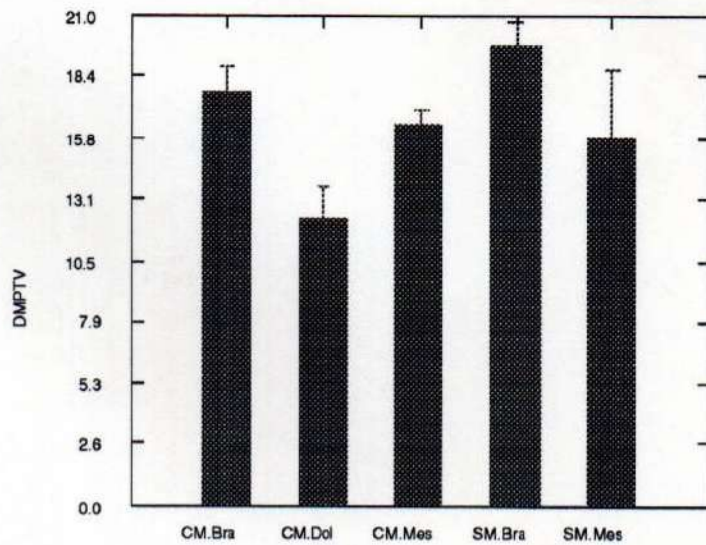


Figura 65: Comparación de los grupos meso y braquifaciales sin maloclusión y los braqui, meso y dólcofaciales con maloclusión.

La Distancia Molar PTV en el foto-oclusograma disminuye desde los braquifaciales a los dólcofaciales, hecho que se pone de manifiesto en el grupo con maloclusión

A los efectos de correlacionar las variables presentadas como significativas, y obtener una regla práctica de clasificación, se determina el IARM (Índice Angular de la Rotación Molar).

**IARM:** Relaciona cuatro variables que son: RMD, RMI, VERT, DM-PTV.

$$\mathbf{IARM} = \mathbf{RMD} \times 0,043 + \mathbf{RMI} \times 0,062 - \mathbf{VERT} \times 0,826 - \mathbf{DM\ PTV} \times 0,031 - 6,44$$

Valores mayores a 0 (cero), son indicativos del grupo con maloclusión, mientras que valores menores que cero son indicadores de buena oclusión. Este índice es orientador y debe complementarse con otros estudios diagnósticos (Figura 66).

Teniendo en cuenta que en la población general, solo un 3% corresponde a lo que podríamos llamar una oclusión ideal,<sup>3,7,11</sup> el estudio de la distribución del IARM en el grupo con maloclusión, permite dar pautas de clasificación de la oclusión en términos de oclusión aceptable, de maloclusión leve, maloclusión moderada y maloclusión severa.

La Figura 67, muestra la distribución de frecuencias del IARM en la muestra de sesenta casos con maloclusión. De ésta, se deduce que para un IARM menor que 0 (20% de los casos) la oclusión se puede considerar normal o aceptable ya que estos valores corresponden típicamente al grupo con normoclusión, entre 0 y 1 la maloclusión se puede considerar leve (34% de los casos), entre 1 y 2 (31% de los casos) moderada y para valores mayores que 2 severa (15% de los casos). Los puntos de corte establecidos se apoyan en un criterio heurístico basado, por una parte, en el concepto de simplicidad (dar valores enteros para los puntos de corte) y, por la otra, en la asignación de igual proporción de casos para las categorías intermedias (leve y

moderada) y una proporción menor para las categorías extremas (normal y severa). El cálculo de las proporciones, correspondientes a cada una de las categorías, se fundamenta en el modelo de distribución normal con media 0.873 y desviación estándar 1.07 y que, como se muestra en la Figura 67, se ajusta razonablemente bien, a la distribución de frecuencias de la muestra de pacientes con maloclusión.

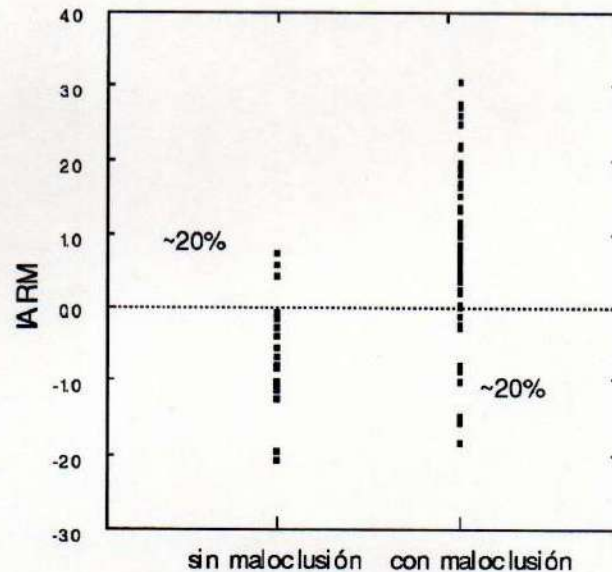


Figura 66: Representación de los casos estudiados en esta tesis de acuerdo a su puntaje IARM, que muestra la separación entre los sin maloclusión y con ella por el criterio de corte IARM=0

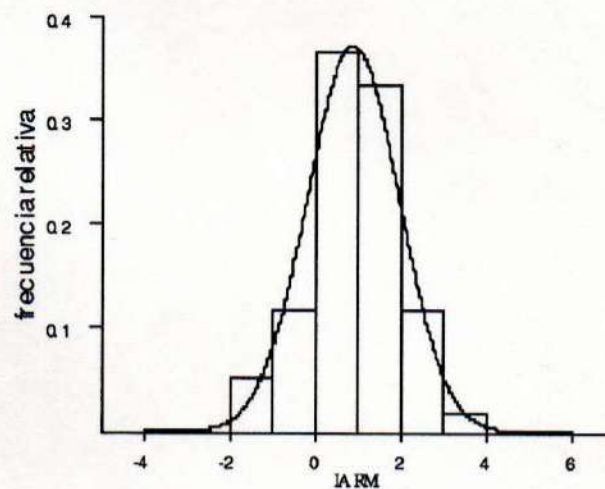


Figura 67: Representación de la distribución de frecuencias del IARM, con la superposición de una distribución normal con media 0.873 y desviación estándar 1.07

## **9 Ventajas del método**

- 1- *Método práctico* ya que, comprendiendo el procedimiento, se puede efectuar en cualquier fotocopidora.
- 2- *Inocuo* , se obtiene a partir de modelos de estudio.
- 3- *Económico*, porque no requiere más que una fotocopia.
- 4- *Rápido*.
- 5- *Complementario de otros métodos de diagnóstico*.
- 6- *Ponderable*, porque se puede cuantificar, a través de un índice, el grado de maloclusión.

### **Utilidad en Ortodoncia**

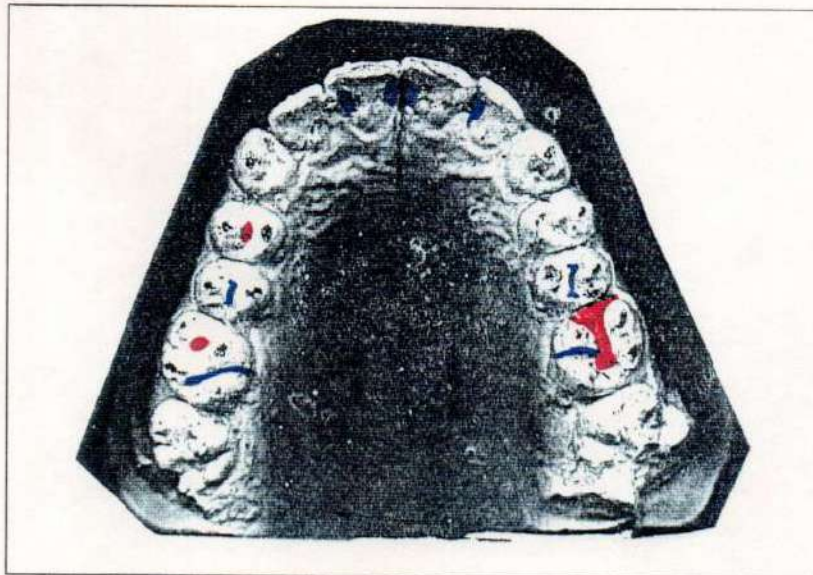
- 1- Se puede trasladar el modelo al papel.
- 2- Es un elemento complementario de diagnóstico, permite obtener datos a partir del plano oclusal.
- 3- Puede determinarse la presencia de asimetrías.
- 4- Es posible elaborar el plan de tratamiento de acuerdo al sitio de la anomalía.
- 5- Facilita un seguimiento, del tratamiento porque puede trazarse de modelos obtenidos en etapas intermedias.
- 6- Permite lograr un seguimiento del crecimiento anteroposterior y transversal.
- 7- Es posible realizar análisis de discrepancias óseo dentarias e índices de modelos.
- 8- Es viable, a través de él, la evaluación de las características de las arcadas dentarias al comienzo y finalización del tratamiento ortodóncico.
- 9- Se puede hacer diseño y construcción de arcos y aparatos de ortodoncia.

- 10- Posibilita, fundamentalmente, lograr la medición de la rotación y la migración molar, establecer la norma individual y obtener, así, un Índice angular de la rotación molar.

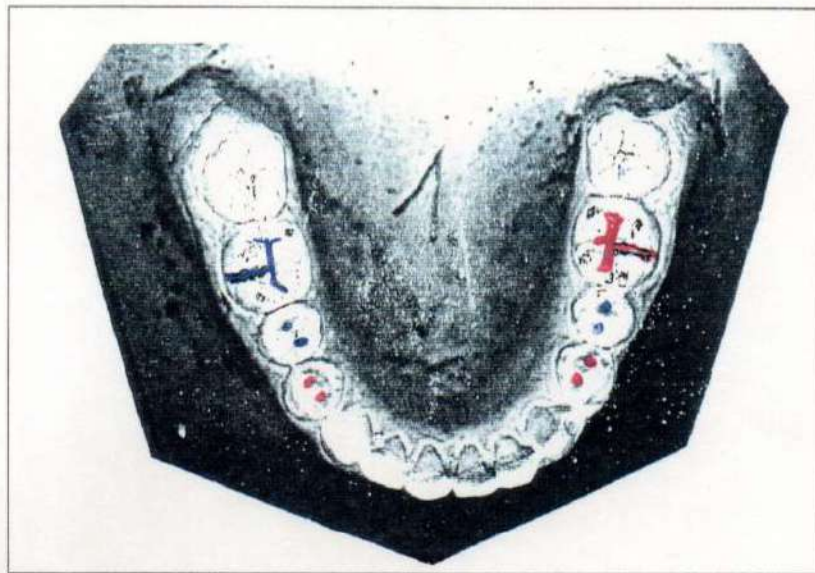
### Utilidades en Otras Disciplinas

#### Operatoria Dental: FOTO-ODONTOGRAMA OCLUSAL

Por medio de él, se tiene la posibilidad de obtener un odontograma individualizado de cada paciente, ya que es posible contar con la imagen exacta de la morfología oclusal de cada elemento dentario, sobre todo, en el sector posterior y caras palatinas del sector anterior, que permitirá demarcar específicamente la zona a tratar; si es sólo una fosa, un surco, etc., posibilitará destacar la presencia y extensión de obturaciones, y efectuar un análisis más exacto del terreno en zonas de las relaciones de contacto dentarias.



*Figura 68: Fotocopia oclusal superior donde se puede realizar el odontograma*



*Figura 69: Fotocopia oclusal inferior donde se puede realizar el odontograma*

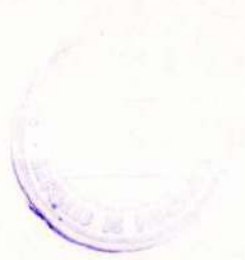
Este foto-odontograma oclusal, complementaría el odontograma tipo que se utiliza universalmente en la ficha del diagnóstico odontológico. Para ello, sólo sería necesario la utilización de modelos, ya sea de estudio o de pasos intermedios de tratamiento, del que se puede archivar una fotocopia personalizada del paciente, a partir de la cual se podrá hacer una evaluación progresiva con la obtención de futuros foto-odontogramas.

**Prótesis:** Permite efectuar una evaluación del terreno (estructuras dentarias y óseas) y la demarcación del diseño aparatológico específico para cada paciente

**Implantes:** Permite evaluar el sitio de inserción desde el punto de vista oclusal.



- 3- Posibilita la complementación de órdenes de laboratorio acompañando el diseño.
- 4- Es de interés en la organización y control de auditorías odontológicas en general y especialmente en ortodoncia.
- 5- Tiene gran importancia como archivo legal.
- 6- De gran utilidad para la docencia odontológica para evaluaciones y registros.



## Capítulo XIX

# Discusión

Si bien a través del estudio bibliográfico realizado, se ha podido comprobar que, la norma del biotipo es la mesofacial, mediante este estudio, desde el punto de vista oclusal y observando el comportamiento de las variables que resultaron significativas en las pruebas de diferencias de valores medios con malaoclusión y sin ella, se observa que la norma de oclusión estaría ubicada (en un alto porcentaje) en la franja de los braquifaciales, presentándose en los individuos dólicos el mayor porcentaje de maloclusiones.

Las características típicas del patrón braquifacial, aumentan las posibilidades de oclusiones óptimas, favorecidas por el crecimiento horizontal.

ANGLE<sup>7</sup> consideró al primer molar superior fijo e inamovible, y no tuvo en cuenta los cambios, que se producen en él a través del tiempo, sobre todo en la época dentición mixta.

El criterio de este estudio coincide, en cierta forma, con el de autores como CRYER<sup>40</sup> CASE<sup>36</sup> en sus críticas a ANGLE<sup>7</sup> por no efectuar un análisis más completo y limitarse a un solo plano.

Se considera, en base a nuestros estudios, que los cambios de posición que sufre el primer molar se puede dar, principalmente, en el movimiento eruptivo, y las posteriores modificaciones que sufre estarán determinadas por el movimiento de rotación, ya que su movimiento migratorio es mínimo. Por lo tanto se estima imprescindible el control de la rotación del primer molar tanto en estadios tempranos, como en el diagnóstico precoz de las maloclusiones, favoreciendo el correcto posicionamiento de los sectores posteriores.

En coincidencia con DEWELL<sup>44</sup> y a la vez con ANDREWS<sup>3</sup> en su clave IV de oclusión se considera en este trabajo, que el molar ocupa al girar, mayor espacio por el contorno romboidal de su cara oclusal, y condiciona un acortamiento en la longitud de la arcada, con la consiguiente falta de espacio para la erupción de las piezas posteriores. De la misma manera, es posible pensar que, en la giroversión, el molar superior adopta una relación mesial con el molar inferior, y si las fuerzas oclusales son excesivas, la cúspide mesiolingual acaba por desplazarse hacia adelante, entrando en una relación de clase II completa. STOLLER,<sup>148</sup> quien se ocupó de efectuar un estudio de la posición normal del primer molar (y como él bien lo aclara, sólo comprobó en un 3% de la población estudiada, tanto en cráneos humanos como en modelos), encontró una serie de rasgos característicos, entre los cuales cita: "si trazamos una línea que una las cúspides mesiolingual y distovestibular del primer molar superior, su prolongación, hacia adelante pasa por distal de la cúspide del canino del lado opuesto", estableciéndolo como una norma. Esto también lo estipula GRABER<sup>63</sup>. De la misma forma RICKETTS<sup>126</sup> presenta como punto de referencia de posicionamiento del primer molar, para la terminación del arco superior en los tratamientos, lo siguiente: "una línea tirada desde la punta de la cúspide distovestibular del primer molar

superior y extendida a través de la punta de cúspide mesiopalatina debería pasar a través del canino del lado opuesto." Frente a estos conceptos se discrepa en esta investigación en algunos aspectos:

- 1- Para determinar una norma es necesario disponer de un parámetro más estable, que no es precisamente el canino superior, ya que es uno de los elementos que está sujeto a múltiples posiciones y con una ubicación tardía en la arcada, lo que dificulta un análisis temprano de la rotación molar.
- 2- No es posible efectuar un análisis de la rotación molar solamente en la etapa final de los tratamientos, pues ésto privaría de un análisis previo que facilita la tárea de posicionamiento de los sectores posteriores.
- 3- Se debe sumar el hecho de que una maloclusión es el resultado de múltiples factores etiológicos, y que las desarmonías y las asimetrías están presentes en un alto porcentaje, lo que hace imposible disponer una igualdad tan rígida entre los sectores derecho e izquierdo con lo que se pone de manifiesto una respuesta compensatoria.
- 4- Se coincide con autores como RICKETTS<sup>7</sup>, ANDREWS<sup>3</sup>, ROTH<sup>130</sup>, en que se puede llegar a un ideal con aparatología de multicontrol; pero, se piensa que esto no es factible en un gran porcentaje de casos, precisamente, por la gran variabilidad clínica.

Se considera, que de acuerdo a las mediciones efectuadas, y al resultado estadístico obtenido, el valor de rotación molar es muy significativo. Las características de oclusión óptima presentadas por los autores, sólo están presentes en un mínimo porcentaje y en ninguno de los casos coinciden

bilateralmente. Por lo tanto, el llegar a establecer una norma para el sector derecho e izquierdo, es altamente positivo, teniendo en cuenta que se está dentro de una variable relacionada al crecimiento, morfología dentaria, biotipo facial y causas de orden patológico que puedan dificultar un desarrollo armónico de la oclusión.

Autores como: GYSI, HAWLEY, HERBST, trataron de establecer una forma ideal de las arcadas dentarias, por medio de curvas elipsoidales. Otros autores lo interpretaron de diferentes maneras: PONS e IZARD<sup>79</sup>, utilizando mediciones transversales. BE GOLE<sup>15</sup> por medio de fotografías de modelos, LU<sup>93</sup> midiendo asimetrías, BIGERSTAFF<sup>23</sup>, estudiando las variaciones de las formas, por medio de ecuación cuadrática. CURRIER<sup>42</sup>, mediante análisis geométrico computarizado. LAVELLE Y PLANTC<sup>90</sup>, comparando simetrías de arcos dentarios, NUMATA,<sup>110</sup> mediante radiografías parabólicas de los arcos dentarios.

Se piensa que no puede existir una forma de arco para la generalidad de los casos, pues existe una relación principal con el biotipo facial y a su vez la necesidad de una correcta interrelación de las arcadas dentarias entre sí. SIMON,<sup>140</sup> fue uno de los primeros autores en orientar el diagnóstico hacia un estudio tridimensional y, en esa búsqueda de un método adecuado para transferir al papel la vista oclusal del modelo, llevó a autores como BURSTONE<sup>33</sup> a reproducir modelos por medio de fotografías, con una cámara adaptada especialmente para producir positivos 1 a 1, efectuando posteriormente trazados para evaluar tratamientos.

Posteriormente, MARCOTTE<sup>98</sup> presenta una guía práctica para utilizar la idea de BURSTONE.

---

Se determina que éstos procedimientos resultan poco prácticos y se pueden solucionar favorablemente mediante el *foto-oclusograma*, que está al alcance del práctico general y del ortodoncista en especial.

De los objetivos planteados previamente en un tratamiento ortodóncico, se coincide con autores como ANDREWS,<sup>4</sup> en la necesidad de coordinar las arcadas dentarias (él utiliza la línea Wala<sup>1</sup>). Estamos de acuerdo, además, con la última generación de ortodoncistas, en que la oclusión debe ser objeto de un profundo diagnóstico de cada caso. Pensamos también que el patrón braquifacial permite una distribución más ideal de los elementos dentarios en sentido ánteroposterior y transversal y, finalmente, coincidimos con ANDREWS<sup>3</sup> en que una oclusión óptima debe reproducir las seis claves. Sin embargo, dejamos establecido que lo expresado por este autor no es un ideal ni una copia de la norma, ya que aun en los casos sin tratamiento, donde las características son las ideales, trasuntaban anomalías funcionales en la mayoría de los casos, por la presencia de los terceros molares, trayendo como consecuencia, desgastes en los sectores anteriores, pérdida de la guía canina, etc. Estamos de acuerdo en que, de ser posible, se deberán obtener las seis claves para una oclusión óptima. Éste debería ser el objetivo final de nuestros tratamientos ortodóncicos. Sin embargo, la clínica demuestra que en casos a resolver con extracciones es necesario muchas veces, la mesialización molar, en ese caso, el ángulo de rotación aumenta y se presentan grandes variaciones. Por lo tanto, no podemos escapar a la realidad, en que la experiencia clínica y científica de cada ortodoncista, será la que determine el punto final de cada tratamiento.

---

<sup>1</sup> Perímetro óseo vestibular del modelo inferior



## Capítulo XX

# Conclusiones

Luego de la evaluación de los ochenta casos (veinte sin maloclusión y sesenta con maloclusión), se concluye con lo siguiente:

Se logró el diseño de un método de diagnóstico sencillo, práctico y eficaz, que permite trasladar la vista oclusal del modelo de yeso, en un solo plano sobre papel, dando la posibilidad al ortodoncista y al odontólogo general de obtener a un costo mínimo, una fotocopia, que le servirá para guardar como archivo individual de cada paciente.

El *Foto-occlusograma* tiene un amplio espectro de utilización, tanto en la clínica como en el laboratorio, para el ortodoncista y para el práctico general.

Con éste método, el ortodoncista puede hacer diagnóstico, pronóstico, planes de tratamiento, diseño de arcos y aparatología.

Permite un seguimiento del caso a través del tiempo, facilitando el control del crecimiento, aparatología utilizada, etc.

Representa un documento importante, desde el punto de vista legal, y de utilidad, para auditoría odontológica, ya que permite trasladar objetivamente la imagen oclusal, captando ausencia de elementos dentarios, anomalías de forma, mesogresiones, etc.

Mediante la utilización del foto-oclusograma se pudo demostrar, como aporte al diagnóstico ortodóncico, lo siguiente:

- a) **EVALUACIÓN DE LA ROTACIÓN MOLAR:** obteniéndose el IARM (Índice Angular de la Rotación Molar) que permite relacionar cuatro variables: RMD (Ángulo de rotación molar derecho, RMI (Ángulo de rotación molar izquierdo) VERT y DM PTV (Punto más distal del molar a PTV cefalométrico), que permite distinguir casos normales de aquellos con maloclusión y dar una medida del grado de la misma. A los efectos se aporta una regla práctica.
- b) **TRASLACIÓN DE PUNTO PTV CEFALOMÉTRICO AL MODELO:** Se puede trasladar el punto PTV desde la telerradiografía al modelo y, viceversa, mediante una corrección.
- c) **MOVIMIENTO REAL DEL PRIMER MOLAR SUPERIOR:** Las observaciones realizadas demostraron que la mesialización del primer molar superior se produce, fundamentalmente, por el movimiento de rotación, el que resultó altamente significativo.
- d) **MIGRACIÓN MOLAR:** Si bien hay migración del molar, no se registraron diferencias significativas entre los grupos sin maloclusión o con ella.



- e) **RELACIÓN CON EL BIOTIPO FACIAL:** Se observó que las oclusiones consideradas óptimas se representan en el biotipo braquifacial (pacientes sin maloclusión realizadas en la muestra). Allí estaría el valor mínimo del ángulo de rotación molar derecho e izquierdo y, a medida que aumenta, indicaría un incremento de la rotación molar, que está asociado a los biotipos faciales meso y dólico.
- f) **ANÁLISIS DE LA ROTACIÓN MOLAR:** Se demostró que la utilización de la línea de prolongación de PCOD y PCOI (plano cuspídeo oblicuo derecho e izquierdo, respectivamente) hacia el lado opuesto, propuesta en la bibliografía, no es un parámetro totalmente válido para determinar la presencia del grado de rotación molar, debido a que no se toman en cuenta otras variables clínicas. El punto de referencia dado, que es el canino del lado opuesto, no es un parámetro para los casos con maloclusión, debido a los cambios de posición y problemas de erupción que puede presentar el mismo.
- g) En el estudio estadístico se observó la presencia de asimetrías en los ángulos RMD y RMI siendo levemente más acentuada en el sector izquierdo.

# Capítulo XXI

## Resumen

**Título:** FOTO-CLUSOGRAMA: UNA CONTRIBUCIÓN AL DIAGNÓSTICO ORTODÓNCICO

**Antecedentes:** Un fotodiagrama con la vista oclusal (foto-clusograma) es usado como una herramienta de diagnóstico ortodóncico rápida. Se estudia la rotación y migración del primer molar superior, dada su significación como llave de oclusión, para predecir y tratar maloclusiones. También se puede controlar la progresión del crecimiento óseo dentario y la eficacia de los aparatos ortodóncicos.

**Métodos:** Se prepararon planes de tratamiento transfiriendo puntos"específicos, trazados sobre un modelo de yeso, a impresiones computarizadas o fotocopias. Se usa papel transparente o se los proyecta o ajusta su perfil en una pantalla de computadora. Un programa de computación para realizar ajustes apropiados, fue diseñado con este propósito.

**Resultados:** Al estudiar estos oclusogramas, se descubren bajos índices de rotación molar en el patrón braquifacial y se vió que estos índices de rotación aumentaban progresivamente desde los patrones mesofaciales a los

dólicofaciales. Todo esto condujo a determinar el Índice Angular de la Rotación Molar (IARM), que relaciona cuatro variables (ángulo de rotación molar derecho e izquierdo, distancia molar PTV y los patrones faciales del caso en estudio.

**Conclusiones:** El uso del *foto-clusograma* permite tener una vista oclusal en una simple hoja de papel y luego agregarla a las historias dentales. Por medio de un foto-clusograma es posible realizar un diagnóstico temprano de la rotación del primer molar superior. La detección y pronóstico de posibles irregularidades anteroposteriores o transversales pueden también ser hechas rápidamente.



# Capítulo XXII

## Summary

**Title:** PHOTO-OCCLUSOGRAM: A CONTRIBUTION TO ORTHODONTIC DIAGNOSIS

**Background:** An occlusal view photodiagram (Photo-occlusogram) is used as a quick orthodontic diagnostic tool. We study both the upper first molar rotation and its migration, given its significance as a key occlusion, to forecast and treat malocclusions. Also, we can check on bone teeth growth progression and orthodontic appliances' efficacy.

**Methods:** We prepare treatment plans by transferring specific landmarks, traced on a cast model, to computerized printouts or photocopies. We use clear plastic films or project them or adjust their profile on a computer screen. A computer program to make proper adjustments was designed to this purpose.

**Results:** By studying these occlusograms, we found low molar rotation indexes in the brachycephalic pattern and these rotation indexes increased progressively from the mesocephalic to dolichocephalic patterns. All this, led us to figure out the *Angle of Molar Rotation Index (AMRI)* which

---

correlates four variables (right and left angular molar rotation, PTV molar distance and the facial pattern of each case-study).

*Conclusions:* The use of *photo-occlusograms* allow us to have an occlusal view on a single paper sheet and then append it to dental histories. By means of a photo-occlusogram it is possible to carry out an early diagnosis of maxillary first molar rotation. Detection and prognosis of any possible anteroposterior and transversal irregularities can be quickly done as well.

# Bibliografía

1. ACKERMAN J.L., PROFFIT W.R. *The characteristics of molocclusion a modern approach to classification and diagnosis*, Am. J. Orthod 1969; 56: 443 - 454.
2. ANDREWS L. *The diagnostic system: Occlusal analysis* Dent Clin of North Am. 1976; 20: 671 - 690.
3. ANDREWS L. *Six key to normal occlusion*, Am. J. Orthod 1972; 62: 296 - 309.
4. ANDREWS L. *Treatment of malocclusion of the teeth*, 7 th. Ed. Philadelphia - The SS. White Dental Mfg. Co 1907.
5. ANDERSON G.M. *Practical Orthodontics*, Ed. 9 - St Louiscu Mosby co. 1960; pp 144 - 150.
6. ANGLE E.H. *Classification of malocclusion*, Dent Cosmos 1899; 41: 248; 350 - 357.
7. ANGLE E.H. *Treatment of malocclusion of the teeth*, 7th. Ed. Philadelphia 25 White Manufackurinf co 1907.
8. ANGLE E.H. *Treatment of malocclusion of the teeth and fractures of the maxillae*, Angle system Ed. 6 Philadelphia. S.S. White Manufacturing co 1900 p.p. 37 -44..
9. ANGLE E.H. *Treatment of malocclusion of the teeth and fractures of the maxillae*, Angle system Ed.7th Philadelphia S.S. White Manufacturing co 1907 p.p. 44 - 59.
10. ANGLE E.H. *The latest and best in orthodontic mecanismos*, Dent Cosmos 1928; 70: 1.143 - 1.158..

11. ARYA B.S. SRAVA B.S.; THOMAS D.R. *Prediction of the first molar occlusion*, Am. J. Orthod. 1973; 63: 610 - 621..
12. ATKINSON S.R. *Orthodontics as a life factor*, Am. J. Orthod oral surg 1939; 25: 1.133 - 1.142.
13. BAMBHA J. *Longitudinal cephalometric roentgen no graphic study on the face and cranium in relation to body height*, Am. J. Dent Assoc 1961; 63: 776 - 779.
14. BASS PLUER A.A. *Estudio cefalométrico - Tridimensional: Estructuras afectadas en las asimetrías faciales*, Tesis Doctoral-Facultad de Odontología U.N.C. 1988; 116 - 117.
15. BE GOLE E.A. *Application of the cubic spline function in the description of dental arch form*, J. Dent Res. 1980; 59: 9.
16. BENNETT N.G. *A contribution tu the study of movements of the mandible*, Proc. Roy Soc. Med. 1908; 1: 79.
17. BENNETT N.G. *Report of the committee on orthodontic classifications oral heaith*. 1912; 2: 321 - 327.
18. BERKPVITZ B.K.B. *Theories of tooth eruption In: The eruption and occlusion of teeth*, London Butter Worth 1976: 193 - 206.
19. BEYRON H. *Optimal occlusion*, Dent. Lin. N.America 1969; 13:537.
20. BIGGERSTAFF R. H., DDS, PHD and ORHAN TUNCY DMD, LEXINGTON K.Y. *A dinamic evaluation of human occlusion*, Am. J. of Orthodon. 1976; 70: 3.
21. BIGGERSTAFF R.H. *Photographic negatives*, Am. J. Phiys Anthropol 1969; 31: 163 - 171; 235 - 242 .
22. BjØRNDAL A.M. DDS. WILLIAM M.S., HENDERSON G. *Anatomic measurement of human teet extracted fron males between the ages of 17 an 21 years*, Oral Surg 1974; 38 (5): 791 - 803.
23. BIGGERSTAFF R. H. *The variations in dental arch form estimated by a quadratic equation*, J. Dent Res. 1972; 51; 5: 1.509.
24. BjØRK A. *Sutural growth of the upper face studied by the implant method*, Orthodont. Soc. 1964; 40: 49 - 65..

25. BjÖRK A. y HELM S. *Prediction of the age of maximun puberal growth in body height*, Angle Orthod 1967; 37: 135 - 143.
26. BjÖRK A. *Sutural growth of the upper face studied by the implant method*, Acta Addent Scant 1966; 23: 109 - 127.
27. BLACK G.V. *Descriptive anatomy of the human teeth*, Philadelphia, The SS. White Dental Manufacturing Co. 1902: 16 - 21.
28. BOLTON W.A. *Disharmany in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion*, Angle Orthod 1958; 28: 113 - 130.
29. BRASH J.C. *The growth of alveolar bone its relation tu the movements of the teeth including eruption*, Int. J. Orthodontia Oral Surg Radiog. 1928; (14): 196 - 223; 398 - 405; 487 - 504.
30. BROAD BENT B.H.A. *New x ray tecnique and it's aplication to orthodontics*, Angle Orthodont 1931; 1: 45.
31. BRUHN C., HOFRATH H., KORKHAUS G. *Diagnóstico de las anomalías de oclusión*, La Escuela Odontológica Alemana 1944; 4: 301 - 438.
32. BURSTONE C.J. *Aplicacion of bioegneering to clinical orthodontics*, En graber, TM 4 swain Orthodontics current principies and techniques 1985: 193 - 227.
33. BURSTONE C.J. *The biomechanicanic of tooth movements*, in kraus BS. Riedel RA Philadelphia - Lea Febiger 1962.
34. CAMANI ALTUBE L.A. *Estudio mecánico del aparato dentario. Arquitectura del aparato dentario*, Ed.Ediar Soc. Anón. Editores Bs.As. 1952: 40 - 42.
35. CANUT BRUSOLA J.A. *Giroversion del primer molar superior*, Ortod. Clínica - Ed. Salvat Editores S.A. 1988; Pág. 125-127.
36. CASE C.S. *Principles of occlusion and dentofacial relations*, D. Items Int. 1905; 27: 486, 489 - 527.
37. CASE C.S. *The teaching of orthopedic*, Dent Items Interest 1904; 26: 481 - 500.



38. CASE C.S. *Technics and principles of dental orthopedia*, Chicago. Case C.S. co 1921; pp 15 - 20.
39. CASTANO M. *Technic of application and analysis of tridimensional radiocephalometric record*, (Applicattion of tridemensional radiometry in general) *Orthod Fr* 1973; 44 (1) : 407 - 445.
40. CRYER M.H. *Typical and atypical occlusion of the teeth in relation to the correction of irregularities*, *Dent Cosmos* 1904; 46: 713 - 733.
41. COBETT N.E. DE VECENZO J.P., HEFER R.A. and SHRYOCK E.F. *The relation of the condylar path to the articular eminence in mandibular protrusion*, *Angle Orthodont* 1971; 41: 286.
42. CURRIER J.H. *Acomputarize geometric análisis of human dental arch form*, *Am J. Orthod* 1969; 56: 164 - 179.
43. DEBRA G. ALAVI DDS. ELLEM A. BE GOLE and BERNARD J. SCHINEIDER. *Facial and dental arch asymetries in class II subdivison malocclusion*, *American Journal of Orthodontics and Dento-Facial Orthopedies* 1988; 93: 38 - 45.
44. DEWEL B.F. *Clinical observations on the axial inclination of teeth*, *Am J. Orthod* 1949; 35: 98 - 115.
45. DEWEY M. *Classification of malocclusion*, *Int. J. Orthod.* 1915; 1: 133 - 147.
46. DIAMOND, D.D.S. M. *Anatomía dental*, Ed. Hispanoamericana 1962; Pág. 95.
47. DROEL R. and ISAACSON R.J. *Same relation ships between the glenoid fossa position and various skeletal discrepancies*, *Am. J. orthodont* 1972; 61: 64 - 78.
48. DUTERLOO H.S., BIERMAN M. W.J. *Structural changes in alveolar bone during the development of dentition A scanning electron microscope study*, *Trans Eur Orthod Soc.* 1976: 177 - 184.
49. EDWARDS J.G. *A study of the periodontium during orthodontic rotation of teeth*, *Am.J. Orthod* 1968; 54: 441 - 461.
50. ELSASSER W.A. *Orthodontic assesment by the numbers*, *J. Clin. Orthod.* 1978; 12: 116 - 122.

51. ENLOW D.H. *Hand book of facial growth*, Ed. 2nd Philadelphia W.B. Saunders 1982.
52. FABER R.D. DDM, MS. *Occlusograms in orthodontic treatment planning*, J. Clin. Orthod. 1992; 26 (7) : 396 - 401.
53. FIGÚN M.E. *Anatomía Odontológica funcional y aplicada*, 2da. Edición Ed. El Ateneo 1984; Pág. 241.
54. FISHMAN L. *Chronological versus skeletal age and evaluation of craniofacial growth*, Angle Orthod 1979; 49: 181 - 189.
55. FISHMAN L. *Radiographic evaluation of skeletal maturation a clinically oriented study based on hand, Wrist Films* Angle Orthod 1982; 52: 88- -112.
56. FISHMAN L. *Maturational patterns and prediction during adolescence*, Angle Orthod 1987; 57: 178 - 193.
57. FLEMING H.B. *An investigation of the vertical overbite during the eruption of the permanent dentition*, Angle Orthod 1961; 31: 53 - 62.
58. FRIEL S. *Changes in occlusion of the teeth of diagnostic importance in orthodontics*, Dent Record 1938; 58: 233 - 248.
59. FRIEL S. *Occlusion observations on its development from infancy to old age*, Int. J. Orthod 1927; 13: 322 - 334.
60. GARM S.M.; LEWIS A.B. *Tooth size, body size and grant fossilman*, Am. Anthropol 1958; 60: 874 - 880.
61. GARM S.M. *Genetics of dental development*, in Mc Namara JA Jr (ed): *The biology of occlusal development*, monograph 7. Craniofacial Growth Series, Ann Arbor, Mich, Center for Human Growth and Development University of Michigan 1977: 61 - 88.
62. GOTTLIEB E. L. NELSON H. and VOGELS, *Study of orthodontic diagnosis and treatment procedures*, J. Clin. Orthod. 1986; 20: 612 - 625.
63. GRABER T.M. Brainerd F. Swain. *Ortodoncia, conceptos y técnicas*, Ed. Panamericana 1988; 2: 124 - 135.

64. GRABER T.M. *The fundamentals of occlusion*, J. am Dent Assoc 1954; 48: 177 - 187.
65. GRAVE K.C., BROWN R. *Skeletal ossification and the adolescent growth spurt*, Am J. Orthod 1976; 69: 61 - 69.
66. HAJASHI T.A. *Mathematical analysis of the curve of the dental arch*, Bull Tokio Med. Dent. Univ. 1962; 3: 175 - 218.
67. HAHN G.W. *Retention the stepchild of orthodontia*, Angle Orthodontist 1944; 14: 3 - 12.
68. HELLMAN M. *The face and teeth of man*, J. Dent.Res. 1929; 9: 179.
69. HELLMAN M. *An interpretation of Angle classification of malocclusion to the teeth*, Suported by evident Cosmos 1920; 62: 476 - 495.
70. HELLMAN M. *Variations in occlusion*, Ed. Dental Cosmos 1921; 63: 608 - 625.
71. HONTER C. *The correlation lf facial growth with body heiht and skeletal maduration in adolescents*, Angle Orthod 1926; 36: 44 - 54.
72. HORKINS J.B. and MURPHY J. *Variations in good occlusion*, Angle Orthodont 1971; 41: 44 - 45.
73. HORNG C.J. Etal - *Clinical applicatioan of a quantitative oclusal analysis using photocclusion*, K.G.H. Siuring F. H.Such KO H. SUCH T sa Chi 1986; 2 (4): 282 - 287.
74. HOROWITZ S.L. HIXON E.H. *The nature of orthodontic diagnosis*, St Louis C. V. Mosby co. 1966; pp 325 - 343.
75. HUNT A.M. *Description of the molar teeth and investing tissues of normal Guinea pigs*, J.D. Res 1959; 38: 216 - 231.
76. HUNTER W. S., SMITH B.R.W. *Development of mandibular spacing crowding from nine to sisteen years of age*, J. Can Dent Assoc 1972; 38: 178 - 185.
77. INGLE J.I. DDS, MSD SEATTLE. *Determinación de las discrepancias oclusales*, J. Am. Dent Assoc 1957; 54:23.

78. ISSACSON R.J. FRANKU W. and MICHAEL S. *Measurement of tooth movement*, Am. J. Orthod. 1970; 3: 290 - 303.
79. IZARD G. *New method for the determination of the normal arch by the function of the fase*, Int J. Orthod 1927; 13: 582 - 595.
80. IZARD I C Dt G. *Les maxillaries*, 1930; III: 36.- 37.
81. JACQUEZ J.A. *The diagnostic process: problems and perspectives*, in Ann Arbor, Mich, University of Michigan Press 1964.
82. JOHNSON A.L. *Basic principles of orthodontia*, Dent Cosmos 1923; 65: 379 - 389; 503 - 518; 596 - 605; 719 - 732; 845 - 861; 957 - 968..
83. KNOTT V.B. *Longitudinal study of dental arch widths at four stages of dentition*, Angle Orthod 1972; 42: 387 - 294.
84. KNOTT V.B. Ph D. *Longitudinal study of dental arch widths at four stage of dentition*, Angle Orthodontist 1978; 42 - 4: 338.
85. KRATZER K. ET AL. *Polaroid photography for rational information and documentation*, Quintessenz 1974; 25 (12): 91 - 95.
86. KROGMAN W.M. *The role of genetic factors in the human face, jaws and teeth*, Areview Eugen Rey 1967; 59: 165 - 192.
87. LATHAM R.A. *The development; structure an growth patters of the human mid-palatal suture*, J. Anat 1971; 108: 31 - 41.
88. LATHMAN R.A. *Maxillary development and growth patters of the human mid-palatal suture*, J. Anat 1971; 108: 31-41.
89. LATHMAN R.A. *Maxillary development and growth the sept. premaxillary ligament*, J. Anat. 1970; 107 - 471 - 8.
90. LAVELLE C. and PLANTC. *Comparison between the rigth and left side of the dental arch*, J. Dent Res 1969; 48: 971.
91. LISCHER B.E. *Principles and methods of orthodontics*, Philadelphia, Lea Febiger 1912.
92. LOCKHART D. *Anatomía Humana*, Ed. Panamericana S.A. 1959; Pág. 45.

93. LU K.H. *An orthogonal analysis of the form, symmetry and asymmetry of the dental arch*, Arch Oral Biol 1966; 11: 1054 - 1069.
94. LUNDSTROM A. DUBL S. *Some Asymmetriees their etiological significance*, Am. J. Orthod. 1961; 47 / 2: 81 - 105.
95. MAC CONAILL M.A. and SCHER E.A. *Ideal form of the human dental arcada with some prosthetic aplications*, Dent Rec 1949; 69: 285-302.
96. MASSLER M., FRANKEL J. *Prevalence of malocclusion in children aged 14 to 18 years*, Am. J. Orthod. Oral sug. 1951; 37: 751 - 768.
97. MARCOTTE M.R. *Biomecánica en ortodoncia*, 1: 12.
98. MARCOTTE M. R. DDS, MSD. *The use of the oclusogram in planning orthodontic treatment*, American Journal of orthodontis 196; 69(6): 655 - 667.
99. MARCOTTE M.R. *The use of the oclusogram in planning orthodontic treatment*, Am. J. Orthod 1976; 69: 655 - 667.
100. MEURON A. *Measuring procedure for the determination of the mid line desviation of the dental arches*, Angle Orthodontic 1975; 85(8): 813 - 822.
101. MINDLIN E. *Diagnóstico e Interpretación radiográfica*, Ed. Vazquez Bs. As. 1972; Cap.XX: 327 - 331.
102. Mjör I.A. PINDBORG J.J. *Histología del diente humano*, 1974; Ed. Labor, Capítulo I pag. 1 - 15.
103. MONTI A.E. *Oclusión y articulación de las arcadas*, 1942; Ed. El Ateneo, Capítulo IV pag. 177 - 189.
104. MOORREES C.F.A., BURSTONE C.J., CHRISTIAN R.L. *Reserch related to malocclusion*, Am. J. Orthodont 1971; 59: 1 - 18.
105. MOORREES.C.F.A. y REED R.B. *Correlations among crown diameters of human teeth*, Arch Oral Assoc. 1974; 88: 798 - 801.
106. MORTON I. K., JEANNE C., SINKFORD C. F., SANDERS J *The 100 years dilemma: Wat is a normal occlusion and how is malocclusion classifieed*, Quintessence, Int 1990; 21: 407 - 414.

107. MOYERS R.E. VAN DER LIDEN PGM, RIOLO ML et al: *Standars of human occlusal development, monographs, craniofacial growth series*, Ann Arbor, Mich, Center for Human Growth and Development, University of Michigan 1976.
108. MÜHLREITER E. *Anatomy des mensch lichen, Gebisses*, Leipzig 1978, Publisher Arthur Felix; 40, 48, 88, 112.
109. NANDA S.K. *The development basis of occlusion and malocclusion*, Chicago, Quintessence 1982.
110. NUMATA H. *Consideration of the parabolic radiography of dental arch*, J. Shirmizu Studies 1933; 10: 13 (Japanese).
111. OZAKI T. et Al. *Three dimensional measurements of the occlusal surfaces of the upper molars in australian aboriginals*, Aust. Dent J. 1987; 32(4): 263 - 269.
112. PAGANO J.L. *Anatomía dentaria*, 1965; I: 15 - 34.
113. PAYNTER K.J.GRAINGER R.M. *Relation of nutrition to the morphology and size of mat molar teeth*, J. Can Dent Assoc 1956; 22: 519 - 531.
114. PAYNTER K.J., GRAINGER R.M. *Influence of nutrition and genetics on morphology and caries susceptibility*, Jama 1961; 177: 306 - 309.
115. PAYNTER K.J., GRAINGER R.M. *Relation ship of morphology and size of teeth to caries*, Int Dent J. 1962; 12: 147 - 160.
116. PEREYRA B.C; MUNDSTICK C.A. ; BERTHOLD T. B. *Introducción a la cefalometría radiográfica*, Ed. Mundi SAICYF 1978; Cap.2: 9 - 11.
117. PERRYMAN H.H. (Ed): *Oral physiology and occlusion*, New Jork, Pergamon Press 1978.
118. POULTON D.R. *An orthodontic view of normal occlusion*, J. Califf Dent Ass (Sprif Scientific issue) 1969; 27: 2 - 10.
119. REITAN K. *Tissue behavior during orthodontic tooth movement*, Am. J. Orthodhontics 1960; 46: 881 - 900.

120. REITAN K. an KUAM E. *Comparative behavior of human and animal tissue during experimental tooth movement*, Angle Orthod. 1971; 41: 1-14.
121. REITAN K. *Effects of force magnitude and direction of tooth movement on different alveolar bone types*, Angle Orthod. 1964; 34: 244 - 255.
122. REINTAN K. *Tissue rearrangement during retention of orthodontically rotated teeth*, Angle Orthod. 1959; 29: 105.
123. RICKETTS R.M. *Cephalometric sysnthesis*, Am. J. Orthod 1960; 46: 647 - 673.
124. RICKETTS R.M. *Cephalometric, analysis and synthesis*, Angle Orthod. 1961; 31: 141 - 156.
125. RICKETTS R.M., ROTH R.H., CHACONAS S.J. et al *Orthodontic diagnosis and planning*, Denver Rocky Mountain Orthodontics. 1982; 1: 127.
126. RICKETTS R.M. *Técnica bioprogresiva. Fuerzas empleadas*, Ed. Médica Panamericana 1983; 6: 108 - 109; 12: 200.
127. RIEDEL R.A. *The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion*, Angle Orthod 1952; 22: 142 - 145.
128. RIVIERE M. et Al. *Use of tridimensional teleradiographi in current practice*, Orthod. Fr. 1944; 45(1): 467 - 475.
129. ROTH R.H. *The maintenance system and occlusal dynamies*, Dent Clim North Am. 1976; 20: 761 - 788.
130. ROTH R.H. *A funtional occlusion approach to Orthodontis*, Presented to the Georgetown Ortodontic Alumni association Washington D.C. 1987; June 26.
131. ROTH R.H. *Functional occlusion for the orthodonsis*, J. Clin. Orthod 1981; 15: 32 - 51.
132. ROUVIERE H. *Anatomía humana, descriptiva, topográfica y funcional*, Ed. Bailly y Bailliere S.A. 1980; 1: 77.

133. RUSSELL C. WHEELER. *Anatomía dental, fisiología y oclusión*, Ed. Interamericana 1979; 5ta. Edición.
134. SANSTEDT C. *Einige beitrage zur. Theorie der zahnregu liergun*, Nord Tandl Tidskr 1904; 5: 236 - 356; 1905; 6: 1 - 25.
135. SASSOUNI V. *Diagnosis. and treatment planning via roengeographic cephalometry* , Am. J. Orthod. 1958; 44: 433 - 463.
136. SCHWARZ A.M. *Uber die beqegunf balasteter zshne*, Z. Stomatol 1928; 26: 40 - 83.
137. SCOTT J.H. *The shape of the dental arches*, Journal of Dental Research 1957; 36(6): 996.
138. SHELDON BAUMRIND, DDS,MS HOLTHEN, WEST E. *Distal displacement of the maxilla and the opper first molar*, American Journal of Orthodontics 1979; 75(6): 630 - 640.
139. SIMON P.W. *Fundamental principles of a systematic diagnosis of dental anomalies*, trasted by B.E. LISCHER Boston Straford Co. 1926.
140. SIMON P.W. *On gnathostatic diagnosis in orthodontics*, Int J. Orthod 1924; 10: 755 - 758.
141. SINCLAIR P.M., LITLLBE R.M. *Maturación of untreated normal occlusions*, Am J. Orthod 1983; 83: 114 - 123.
142. SISCHER H. *Bau und funktion des fixations apparates der meerschwein chenmolaren*, Z. Stomatol 1923; 21: 580 - 594.
143. STAFNE E.C., GIBILISCO J. A. *Diagnóstico radiológico en Odontología*, Ed. Panamericana 1978; 1: 13 - 27.
144. STEINER C.C. *Cephalometrics for you and me*, Am. J. Orthod 1953; 39: 729 - 755.
145. STEIN G. and WEINMANN J. *Die fidiolofische wanderung der zahne*, Z. Stomatol 1925; 23: 733 - 744.
146. STOCKFISCH H. *Diagnóstico ortopédico maxilar ortopedia de los maxilares*, Primera Edición 1962: 57.



147. STOCKHOLN, SWEDEN *Some asymmetries their etiological dignificance* , American Journal of Orthodontics 1961; 47: 81 - 105.
148. STOLLER A.E. *The normal position of the maxillary first permanent molar*, Am J. Orthod. 1954; 40: 259 - 271.
149. STRANG R.H.W. *A discussion of the Angle classification and its important bearing on trearment*, Angle Orthod. 1938; 18: 182 - 208.
150. STRANG R.H.W. *A texbook of orthodontia*, Ed. 3 Philadelphia. Lea and Febiger 1950: 107 - 134.
151. STUART C.E. and GOLDEN I.B. *The history of gnathology*, Ventura California C.E. Suart GNA Thological Instrumens 1984.
152. TESTUT L, LATARJET A. *Tratado de anatomía humana*, Ed. Salvat Editores 1979: 227 - 233.
153. THURROW R.C. *Atlas de Principios ortodóncicos*, Ed. Inter-Médica 1979: 186.
154. TEN CATE A.R. *Histología oral*, Ed. Panamericana 2da. Ed. 1986: 345-347.
155. VAN LOON J.A.W. *A new method for indicating normal and abnormal relations of the teeth to the facial lines*, Dent Cosmos 1915; 57: 973 -983; 1.093 - 1.101; 1.229 - 1.235.
156. VION P.E. *Anatomic teleradiographique en normal lateralis*, Rev. Orthop. Dento Fac; 1976; 10: 449 - 537.
157. WARWICK W. *Anatomía* ,Ed Salvat 1985; 1: 376 - 380.
158. WHITE L.W. *The clinical use of oclusograms*, J. Clin. Orthod 1982; 16: 92 - 103.
159. WILLIAMSONS E.H. *Occlusion under standing or misunder standing* , Angle Orthod 1976; 46(1): 86 - 93.
160. WINDERS R. V. DDS. MSD. *Recent findings in myometric research*, Angle Orthod 1962; 32(1): 38-43.
161. WUEHRMANN A., LINCOLN R. *Anatomía radiográfica normal*, Ed. Salvat Editores 1970; 13: 222-231.

162. WUEHRMANN A. M., HING, L. *Radiología dental: la radiografía*  
Ed. Salvat Editores 1971; 3: 54 - 64.
163. YEN C.H. *Computer aided space analysis*, J. Clin. Orthod. 1991; 25:  
236-238.