



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**ELEMENTOS DE DIAGNÓSTICO EN  
ORTODONCIA Y ORTOPEDIA  
CRANEOFACIAL EN TERCERA  
DIMENSIÓN (3D)**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

**ARACELI JUÁREZ LÓPEZ**

**DIRECTOR: C.D. MARIO HERNÁNDEZ PÉREZ**

**ASESOR: C.D. RICARDO ORTIZ SÁNCHEZ**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

---

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de vivir y experimentar las cosas buenas y malas de la vida, por darme una familia maravillosa, por guiar mi camino y no abandonarme en los momentos difíciles.

A mis papás les agradezco su esfuerzo, dedicación y su tiempo para que saliera adelante. Gracias por apoyar mis decisiones y por ayudarme a cumplir mis metas. Sin ustedes no sería lo que soy.

Mao y Angie no me pudo tocar mejores hermanos que ustedes, gracias por estar cuando los necesito, por escucharme y apoyarme. Ustedes son una parte importante de este logro porque los dos me han impulsado a ser mejor cada día.

A ti Jair no solo te agradezco tu cooperación para la elaboración de esta tesina, sino por haberme brindado tu tiempo y amor en estos años juntos. Tu compañía vino a darme un motivo más para ser feliz.

Gracias Dr. Mario y Dr. Ricardo por su apoyo y entrega en la preparación de mi tesina, por impulsarme a seguir con mi formación académica pero sobre todo por confiar en mí. El éxito de mi trabajo es debido a que constantemente conté con su supervisión y tiempo.

Gracias a la Dra. Fabiola Trujillo, al Dr. Sergio Sánchez, al Dr. Ricardo del Palacio, al Dr. Alejandro Treviño y a la Dra. Paola Campos por compartir su experiencia y tiempo.

A mis tíos, primos, sobrinos y abuelas que me apoyaron siendo mis pacientes en la carrera y que confiaron en mí.



---

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>2. ANTECEDENTES</b>	<b>6</b>
<b>3. HISTORIA CLÍNICA</b>	<b>12</b>
<b>4. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL</b>	<b>17</b>
4.1 Anomalías de tejidos blandos	<b>22</b>
4.2 Anomalías maxilo-mandibulares	<b>33</b>
4.3 Anomalías dentarias	<b>37</b>
4.4 Anomalías de la ATM	<b>42</b>
4.5 Anomalías de la oclusión	<b>46</b>
<b>5. DIAGNÓSTICO DE MODELOS DE ESTUDIO: SAGITAL, TRANSVERSAL Y VERTICAL</b>	<b>49</b>
5.1 Análisis de Moyers	<b>53</b>
5.2 Análisis de Nance	<b>57</b>
5.3 Análisis de Pont	<b>61</b>
<b>6. DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO: LATERAL Y FRONTAL</b>	<b>65</b>
6.1 Análisis de Downs	<b>68</b>
6.1.1. Puntos, planos, ángulos, interpretación diagnóstica	<b>69</b>
6.2 Análisis de Steiner: esquelético	<b>76</b>
6.2.1 SNA, SNB, ANB	<b>77</b>
6.2.2 Interpretación diagnóstica	<b>79</b>
6.3 Análisis de Jarabak; esquelético	<b>80</b>
6.3.1 Puntos, planos, medidas lineales, ángulos y porcentaje de crecimiento	<b>81</b>
6.3.2 Interpretación diagnóstica	<b>86</b>
6.3.3 CW, CCW, N	<b>88</b>
6.4 Línea estética facial	<b>90</b>



---

6.4.1 Holdaway	90
6.4.2 Ricketts	91
<b>7. DIAGNÓSTICO FOTOGRÁFICO</b>	<b>92</b>
7.1 Examen extraoral frontal	93
7.2 Examen extraoral de perfil	99
7.3 Examen intrabucal	104
<b>8. CONCLUSIONES</b>	<b>107</b>
<b>9. PROPUESTAS</b>	<b>108</b>
<b>10. REFERENCIAS</b>	<b>109</b>



---

## 1. INTRODUCCIÓN

En la Facultad de Odontología desde el año 2001 se han venido desarrollando programas en tercera dimensión (3D) en las asignaturas de Operatoria Dental I, Odontología Adhesiva, Anatomía Humana, Anatomía Dental, Anestesia y en este año se tiene planeado realizarlos en las asignaturas de Prótesis Dental Parcial Fija y Removible y Exodoncia. Asimismo se cuenta con un proyecto de remodelación en el segundo piso de la facultad en donde se diseñara una sala de proyección en 3D.

Estos proyectos han despertado el interés del Departamento de Ortodoncia a desarrollar su programa en 3D con el apoyo de la Dirección y la Secretaria Académica con el Departamento de Computo de la Facultad de Odontología. Debido a lo anterior, tuve la inquietud de realizar esta tesina porque a pesar de contar con estos avances en la Facultad no toda la comunidad estudiantil y profesores conocen de esta herramienta de trabajo que les ayudaría a despertar el interés por conocer y estudiar las diferentes áreas de la odontología.

La UNAM desde el 2004 cuenta con la sala Ixtli, el Observatorio de Visualización el cual es una sala de alta tecnología diseñada para visualizar y simular objetos complejos e imágenes en 3D, mediante un sistema de realidad virtual inmersiva. Este lugar de encuentro multidisciplinario, posee las más avanzadas técnicas de realidad virtual para disposición de los académicos para la enseñanza y la investigación en todas las áreas del conocimiento humano.

Considerando la gran importancia que esto representa, la Facultad de Odontología programa visitas a la sala Ixtli con el objetivo de que profesores y alumnos conozcan las nuevas tecnologías para que les sirvan de apoyo en la enseñanza y aprendizaje en las diferentes áreas odontológicas.



## 2. ANTECEDENTES

Es conocido que la forma más antigua de la apreciación de la belleza, la simetría, balance o estética facial, es la que utilizaban los artistas plásticos. Indudablemente, el factor estético es un aspecto que tiene mucho que ver con la cultura de las distintas regiones y países. <sup>1</sup>

En el siglo XIV, Albrecht Dürer y Leonardo da Vinci dibujaron rostros humanos en los cuales trazaban líneas rectas entre diferentes puntos, uniendo estructuras anatómicas homologas (Fig. 1). Quizá este sea el primer indicio de la evaluación de las alteraciones faciales o asimetrías. <sup>1</sup>

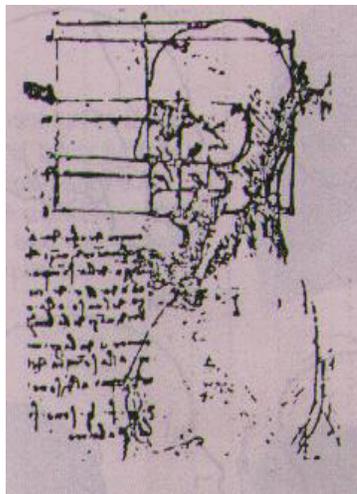


Fig. 1 Dibujo de Leonardo da Vinci  
Tomado del libro de Bidegain <sup>2</sup>

En 1780, Camper describe el ángulo facial, formado por la intersección del plano de Camper con la línea facial. <sup>2</sup>

C. J. Linderer en 1807 realizó la primera clasificación de las posiciones en que se podían encontrar los dientes: hacia adentro, hacia los lados y movimientos de rotación. <sup>3</sup>



Désirabode obtiene modelos de estudio en yeso en 1843 y una vez que ha logrado el éxito en una fase determinada del tratamiento, recomienda tomar nuevos modelos para compararlos (revalorización del caso).<sup>3</sup>

En el mismo año, Pritchard divide la estructura facial en dos categorías de acuerdo con la prominencia del perfil: prognata y retrognata.<sup>1</sup>

Posteriormente comenzaría el intento por la orientación del cráneo según un plano horizontal y en 1882 en el XIII Congreso General de la Sociedad de Antropología Alemana (realizado en Frankfurt-am-Maine) es aprobado definitivamente el propuesto por Von Ihering en 1872 como el plano de orientación del cráneo (Fig. 2 y 3). El plano tomó el nombre de plano horizontal de Frankfurt.<sup>1,2</sup>



Fig. 2 Plano de Frankfurt en el cráneo  
Tomado del libro de Bidegain<sup>2</sup>



Fig. 3 Plano de Frankfurt en la cabeza  
Tomado del libro de Bidegain<sup>2</sup>

La cefalometría radiográfica tiene su marco inicial inmediatamente después de descubrirse los rayos X en 1895 por Wilhelm Roentgen, ya que en 1896, Welcker fue el primero en destacar la utilidad de las radiografías de la cabeza para estudiar el perfil óseo.<sup>1,2</sup>

Körbitz en 1909, elabora un análisis para estudiar la simetría de las arcadas superior e inferior. En este mismo año Pont determina la forma ideal del arco, basándose en el ancho mesio-distal de los incisivos superiores.<sup>3</sup>



---

Por su parte Paccini en 1922 fue el primero en estandarizar las imágenes radiográficas y en utilizar el termino cefalometría.

En su trabajo Antropometría Radiográfica del Cráneo, Paccini le dio un gran valor a la radiografía para el estudio del crecimiento humano, su clasificación y alteraciones. Paccini llevo a la radiografía los siguientes puntos craneométricos: nasión, pogonión, espina nasal anterior y gonión. <sup>1</sup>

McCowen, en 1923 presenta en la reunión de la Pacific Coast Society of Orthodontists un trabajo en donde describe una técnica para tomar radiografías laterales de la cara. Destaca la importancia de observar, en las radiografías, las alteraciones del perfil óseo y tegumentar, la presencia de todos los dientes y la inclinación de los dientes retenidos. <sup>2</sup>

Carrea, profesor de ortodoncia en la Facultad de Medicina de Buenos Aires, obtiene radiografías con el perfil óseo y tegumento perfectamente nítidos. En 1924, en Francia, publica su trabajo Les radiofacies á profil délinée en Orthodontometrie. <sup>2</sup>

Broadbent en 1928, con el apoyo financiero del Bolton Fund., inicia una investigación, con teleradiografías de la cara, en niños en desarrollo. Su primer modelo de cefalostato permitía apenas tomas laterales de la cabeza (Fig. 4). Pero, con algunas modificaciones, lo adapto para tomas frontales. <sup>2</sup>

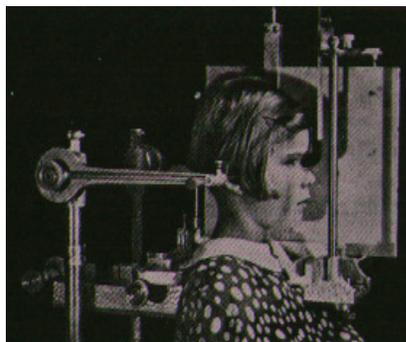


Fig. 4 Cefalostato de Broadbent  
Tomado del libro de Bidegain <sup>2</sup>



---

En 1939 Korkhaus define la longitud anterior de la arcada dental y la altura del paladar al mismo tiempo da los índices para ambas mediciones.<sup>3</sup>

El análisis de W. B. Downs fue desarrollado en 1948 y fue uno de los primeros en plantearse.<sup>2</sup>

Entre los años de 1947 y 1963 Jarabak estudio las estructuras craneofaciales durante el crecimiento.<sup>3</sup>

El análisis de Steiner fue presentado en 1953 y en 1959 se revisó con el objeto de aumentar la precisión del análisis, facilitar la utilización practica de los datos obtenidos y determinar los limites de las posibilidades terapéuticas.<sup>4</sup>

En 1958 nació el análisis cefalométrico de Ricketts y desde esa fecha hasta nuestros días ha experimentado un gran desarrollo, convirtiéndose en un método complejo pero muy completo.<sup>3</sup>

Moyers en 1973 elabora un análisis basado en una tabla predictiva sobre la demanda de espacio de los caninos y premolares de la segunda dentición que aun no han erupcionado.<sup>3</sup>

Los avances científicos y tecnológicos desarrollados en este siglo en el campo de la odontología y en especial en la ortodoncia y la ortopedia tanto en el diagnóstico como en el tratamiento preventivo, interceptivo y correctivo han colocado a la computadora personal como un instrumento de trabajo en la clínica ortodóncica.<sup>5</sup>

En la década de 1960, solo limitadas instituciones podían costear procesadores y ordenadores aplicados en ortodoncia.<sup>6</sup>

La Rocky Mountain Orthodontics (RMO) en 1969 fue la pionera en crear un Software denominado JOE (Jiff Orthodontic Evaluation) para auxiliar al ortodoncista en el diagnóstico y pronóstico de sus actividades diarias, este software se constituye en un programa de análisis estático, produciendo análisis del trazado lateral y frontal de Ricketts, Jarabak, Sassouni-Plus,



---

Steiner, facilitando su optimización y permitiendo al usuario individualizar su propio análisis.<sup>5,6</sup>

También en 1969 el Dr. Ricketts publicó un artículo de cómo se incorporaba al computador el análisis cefalométrico.<sup>7</sup>

El Dr. Charles Burstone en Julio de 1979 propone utilizar el computador para recopilar exámenes clínicos del paciente incluyendo el análisis cefalométrico por medio de un digitalizador.<sup>7</sup>

El Dr. James Economides, en Noviembre de 1979 introduce un “microcomputador” en su consultorio para simplificar y ordenar todo lo referente a las historias clínicas, citas y pagos de los pacientes.<sup>7</sup>

A finales de los 80’s el Dr. Homer W. Phillips publica un artículo en donde menciona la introducción de los programas computarizados para el manejo ortodóncico, donde inicialmente se tenía un programa para el archivo de las historias clínicas y luego se fueron incluyendo los análisis cefalométricos.<sup>7</sup>

En 1993 el Dr. Halazonetis crea un programa de análisis específico para radiografías de tipo lateral y frontal llamado Viewbox. Con estas radiografías, el programa genera archivos en el disco duro, estos archivos retienen datos tales como el nombre de radiografía, los nombres de los puntos que se usan, los nombres de los análisis con los que pueden estar conformados y las medidas a calcular.<sup>6</sup>

En 1995 el Institute of Orthodontics Computer Science de Dinamarca desarrolla un programa llamado PORDIOS (Purpose On Request Digitizer Input Output System), el cual permite utilizar los análisis de Downs, Björk, McNamara, Steiner, Ricketts, Tweed. Este software utiliza un digitalizador común y permite el uso del scanner como medio de digitalización de las películas radiográficas. El digitalizador permite la marcación de los puntos cefalométricos con la ayuda de un bolígrafo apropiado o el mouse.<sup>5</sup>



---

A finales de 1998 fue creado un software que ofrece al profesional satisfacer sus necesidades en el diagnóstico. El programa permite trabajar con los análisis de Ricketts, Jarabak, Downs, Iowa, Steiner, McNamara, Sassouni, además de los análisis de modelo y de las discrepancias de Bolton. Cuatro de estos son reprogramables, permitiendo su optimización. El sistema presenta dos productos: el QuickCeph 2000, que aunque es muy completo requiere de un hardware grande y costoso; el otro producto es el QuickCeph Image Pro (QCIP), el cual es mucho más práctico e ilustrativo.<sup>5</sup>

La informática se ha situado como una fiel compañera en nuestra actividad diaria. Además, la llegada de los sistemas multimedia, con la facilidad de manejo que proporcionan, la espectacularidad que alcanzan y el auge de las redes de información (Internet) hacen que el ordenador sea una herramienta imprescindible. Con la ayuda de estas herramientas podemos realizar análisis de perfil, frontal y de tejidos blandos, así como el estudio de modelos para el diagnóstico y plan de tratamiento de ortodoncia y ortopedia craneofacial.<sup>8</sup>



---

### 3. HISTORIA CLÍNICA

La historia clínica es un documento ético-legal que nos aporta datos patológicos y no patológicos, además de darnos información general sobre datos familiares, antecedentes médicos.<sup>5</sup>

Es un resumen o relación completa, detallada ordenada y sistematizada que esta basada en los datos que proporciona el paciente por medio de la anamnesis y de la exploración física principalmente.<sup>3</sup>

La historia clínica debe incluir según la Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-1994 (6 de Enero de 1995) para la prevención y control de enfermedades bucales los siguientes aspectos:

- a. Ficha de identificación,
- b. Interrogatorio (antecedentes personales, patológicos y no patológicos, así como heredo-familiares),
- c. Padecimiento actual,
- d. Exploración visual, manual e instrumentada del aparato estomatognático en su conjunto,
- e. Exploración, inspección, palpación, percusión, sondaje, movilidad y transiluminación del órgano dentario, así como la valoración de signos y síntomas clínicos de la entidad patológica según sea el caso, y
- f. Auxiliares de diagnóstico como: estudios de gabinete y de laboratorio de acuerdo con las necesidades del caso.

Los datos recabados durante el diagnóstico clínico deben quedar registrados en la historia clínica del paciente con la firma del estomatólogo responsable de la elaboración.

La historia clínica debe de actualizarse por medio de las notas de evolución.

El expediente clínico debe contar como mínimo de los siguientes documentos:



- 
- Historia clínica que contenga historia personal y familiar de antecedentes patológicos y no patológicos.
  - Padecimiento actual.
  - Odontograma.
  - Diagnóstico y tratamiento.
  - Informes de estudio de gabinete y laboratorio en caso de que se requiera.
  - Notas de evolución.<sup>9</sup>

La finalidad de la historia clínica es la de buscar un diagnóstico, para establecer un pronóstico y así obtener un plan de tratamiento.<sup>3</sup>

Para poder realizar lo anterior debemos de contar con una historia clínica que contenga cada uno de los aspectos de los elementos del diagnóstico. Podemos tomar de muestra la propuesta de historia clínica que se realizó en un trabajo de tesina de la Facultad de Odontología y que cuenta con los siguientes apartados:<sup>10</sup>

### **I. Datos generales**

Se inicia formando preguntas pertinentes a cada una de las categorías claves: nombre, edad, sexo, fecha de nacimiento, domicilio, ocupación, estado civil.

Posteriormente se investigaran los antecedentes sociales del paciente, que comprenden preguntas referentes a hermanos, antecedentes de tratamientos previos en la familia, origen étnico, condición económica, educación.

Parte importante de este apartado es el motivo de la consulta.



---

## **II. Historia medica dental**

Se debe de preguntar si existen antecedentes de anomalías que pueden tener origen hereditario tales como: la relación maxilomandibular, forma, tamaño, configuración muscular de los tejidos blandos, asimetrías, síndromes y otras anomalías.

También se debe de tomar en cuenta a la gestación, se debe conocer tiempo y tipo de parto, peso y talla al nacer, tipo de alimentación y el tiempo de esta, ya que esto puede influir en los hábitos.

Otro punto importante es saber sobre el estado nutricional, traumatismos al nacimiento, trastornos de la erupción dental, perdida prematura de dientes.

Dentro de esta sección se pregunta y observa la presencia o ausencia de hábitos, en caso de existir preguntar el tipo, manera y tiempo que tiene con ellos.

Los principales hábitos que podemos encontrar son: uso prolongado del biberón y el chupón, onicofagia, succión de dedo y labio, habito de lengua, posturas incorrectas y antecedentes quirúrgicos que pueden alterar la deglución y respiración bucal.

## **III. Diagnóstico analítico diferencial:**

En este apartado tenemos que anotar cualquier tipo de anomalía que presente el paciente.

Este apartado se divide a su vez en seis secciones.

### 1.- Anomalías de tejidos blandos:

A) Examen extrabucal frontal: se observa el tipo de cara, cráneo, si es simétrico o asimétrico, se analiza el tercio superior, medio e inferior.

B) Examen extrabucal lateral: se observa perfil nasal, perfil, inferior, labios y mentón.

C) Examen intrabucal: se valoran los frenillos, las encías, la lengua.



---

2.- Anomalías Maxilofaciales: se evalúa la forma, tamaño, volumen, posición de la maxila y la mandíbula.

3.- Anomalías dentarias: se evalúa tamaño, forma, número, color, posición, raíces y su tiempo de erupción de los dientes.

Además de colocar en un odontograma si hay caries, restauraciones o ausencia de órganos dentarios.

4.- Anomalías de las articulaciones temporomandibulares: se debe de registrar si hay presencia de dolor a la palpación, ruidos, dolor a la apertura o cierre, desviaciones, dolor muscular.

5.- Anomalías de la oclusión: se debe de colocar a que clase de Angle pertenece, si presenta mordida abierta o cruzada, si existen interferencias oclusales, guía incisiva, protección canina, función de grupo.

6.- Diagnóstico presuncional

#### **IV. Análisis funcional.**

##### 1. Respiración:

Se valorara si el tabique nasal esta normal o desviado, si existe hipertrofia o inflamación de cornetes, tipo de respiración, rinitis alérgica, frecuencia se cuadros gripales, ronquidos nocturnos y si existe fragilidad capilar.

##### 2. Deglución:

Se registra el tipo de deglución, normal, bucal o visceral; además de observar si hay habito lingual y proyección lingual.

##### 3. Fonación:

Se debe de escuchar el tipo de fonación, dislalia, dislexia, resonancia y cualquier tipo de anormalidad en el habla.

##### 4. Masticación:

Se debe de observar si la masticación es unilateral o bilateral, el tipo y el tiempo de masticación.



---

### 5. Movimientos mandibulares:

A) Análisis vertical: se registra la apertura máxima en reposo y la sobremordida vertical.

B) Análisis sagital: se registran los movimientos anteriores, la desoclusión posterior y el traslape vertical en mm.

C) Análisis transversal: se observan los movimientos de desplazamiento laterales, función de grupo, tipo de protección y desviación de la línea media.

### **V. Exámenes y estudios solicitados**

Son los elementos auxiliares que nos permiten corroborar datos que surjan durante el examen clínico.

Algunos de estos estudios son: modelos de estudio, radiografías, fotografías y trazados cefalométricos.

También se pueden pedir estudios de laboratorio entre los que están la biometría hemática, general de orina, química sanguínea, tiempo de coagulación, exudado faríngeo y antibiograma.

### **VI. Análisis radiográfico**

Se examinarán las radiografías solicitadas panorámica, lateral y/o carpal con los diferentes análisis cefalométricos según se requiera.

### **VII. Análisis de modelos**

Se basa en el estudio de las arcadas dentarias mediante modelos de yeso para detectar la ubicación de las alteraciones en los tres planos del espacio.

Los principales son Moyers, Nance y Pont.

### **VIII. Diagnóstico integral:**

Se conjugaran los diferentes diagnósticos: el clínico, el radiográfico, el cefalometrito para llegar a un diagnóstico único.<sup>3, 10</sup>



## 4. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

El diagnóstico se define como el estudio e interpretación de datos concernientes a un problema clínico, para determinar la presencia o ausencia de anormalidad.

La anomalía es una desviación respecto a un término medio de individuos, no respecto a la normalidad individual.

El conocimiento de la etiología de las maloclusiones es fundamental en el trabajo ortodóntico, pues la mayoría de las veces hay necesidad de eliminar las causas para corregir las maloclusiones. <sup>1</sup>

Según Korkhaus (1939), los factores etiológicos pueden ser clasificados de acuerdo a su origen: los endógenos y los exógenos.

Los de origen endógeno son aquellos que tienen origen sistémico u orgánico general; y los exógenos, como aquellos que actuarían más directamente sobre las estructuras bucodentarias y provenientes de factores externos o extraños al organismo.

Sin embargo, Graber (1966), dividió los factores etiológicos en dos grandes grupos: intrínsecos o locales, de responsabilidad del odontólogo; y extrínsecos o generales, difícilmente resueltos por el profesional.

Pero mas adelante Moyers (1979), interpreta la etiología de la maloclusión a partir de la “Ecuación Ortodóntica” o “Ecuación de Dockrell” (Fig. 5) .<sup>5</sup>

Causa	Actúa durante un determinado tiempo	sobre un determinado tejido	produce secuelas
1. Herencia 2. Malformaciones de origen embrionario 3. accidentes 4. Lesiones Físicas 5. Discinesias 6. Enfermedades 7. Mala alimentación	1. Continua, intermitente o única 2. A diferentes edades (pre o posnatal)	1. Tejido neuromuscular 2. dientes 3. Huesos 4. Cartílago 5. Partes blandas, excluida la musculatura	1. Discinesia 2. Anomalías de la oclusión 3. Displasia ósea

Fig. 5 Ecuación de Dockrell<sup>b</sup>



---

Una determinada *causa* original actúa durante cierto *tiempo* en un *sitio* y produce un *resultado*. Puesto que no podemos aislar e identificar todas las causas originales pueden estudiarse si las agrupamos en: anomalías de tejidos blandos, anomalías maxilo-mandibulares, anomalías dentarias, anomalías de la ATM y anomalías de la oclusión.<sup>3, 7</sup>

Para poder realizar una valoración clínica de las anomalías que afectan al sistema craneofacial es importante que realicemos un examen especial a la cara y al cráneo, ya que su morfología es parte fundamental porque se relacionan con la morfología de las arcadas dentales.

Este examen es preferible realizarlo teniendo al paciente de pie o sentado en una silla recta y relajado. Esta posición permite que la cabeza asuma una posición más natural.

En el examen se evaluará la forma del cráneo y de la cara de acuerdo al Índice Morfológico Craneal y al Índice Morfológico Facial.

### 1. Índice Morfológico Craneal:

Este índice se basa en la determinación antropométrica de los diámetros máximos de la anchura y longitud cefálicas.

Para determinar la forma del cráneo, se utiliza la siguiente fórmula según Martín y Saller (1957):<sup>11</sup>

$$I = \frac{\text{Máxima anchura cefálica} \times 100}{\text{Máxima longitud cefálica}}$$



De acuerdo con los resultados podemos determinar los tres tipos de cráneos:

a) Braquicéfalo (cráneo corto) el índice es de 81 a 85.4 (Fig. 6)

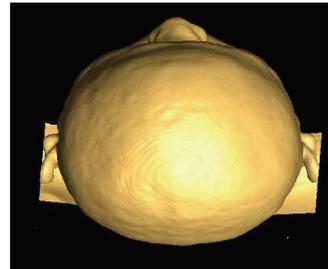
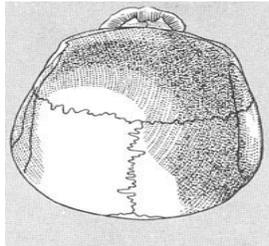


Fig. 6 Braquicéfalo  
<http://recursostic.javeriana.edu.co>

b) Dolicocéfalo (cráneo alargado) el índice es de X a 75.9 (Fig. 7)

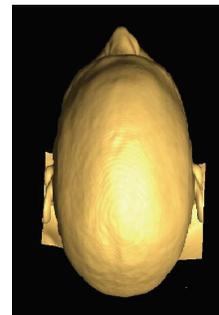
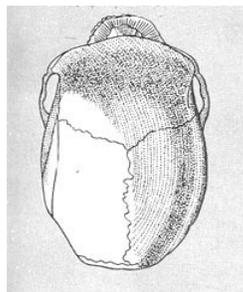


Fig. 7 Dolicocéfalo  
<http://recursostic.javeriana.edu.co>

c) Mesocéfalo (cráneo de forma intermedia) el índice es de 76 a 80.9<sup>5,11</sup>

(Fig. 8)

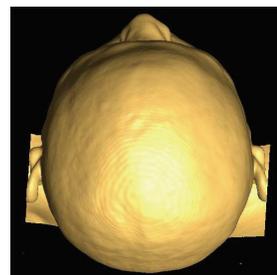
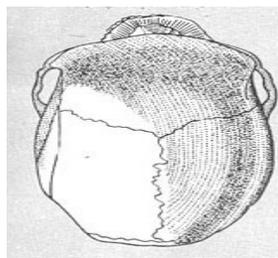


Fig. 8 Mesocéfalo  
<http://recursostic.javeriana.edu.co>



## 2. Índice Morfológico Facial:

La altura morfológica de la cara se define como la distancia entre el plano superciliar (unión de la línea de las cejas) y el punto Gnación, mientras que la anchura facial es la distancia bicigomática (Fig. 9)

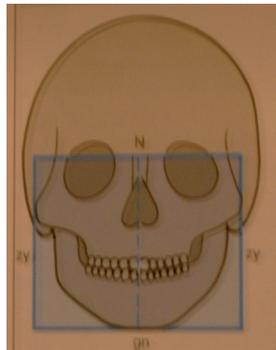


Fig. 9 Referencias para el índice facial  
Tomado del libro de Rakosi <sup>11</sup>

Para valorar la forma de la cara se utiliza la siguiente fórmula según Martín y Saller (1957):

$$I = \frac{\text{Máxima anchura cefálica} \times 100}{\text{Máxima longitud cefálica}}$$

El resultado nos permite determinar los valores y su clasificación, que de acuerdo a Martín y Saller, son los siguientes: euriprosopo, mesoprosopo y leptoprosopo. (Fig. 11, 12 y 13) <sup>5, 11</sup>



a) Euriprosopo o cara corta, los valores son de 79 a 83.9 (Fig. 11)

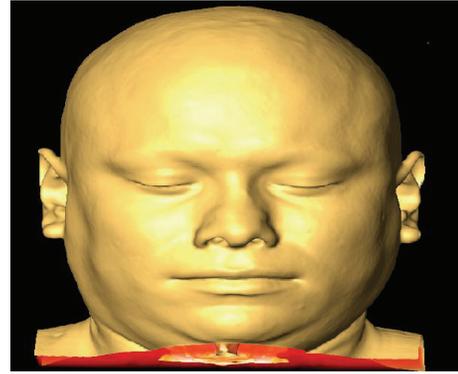


Fig. 11 Euriprosopo  
Tomado del libro de Rakosi <sup>11</sup>

b) Mesoprosopo o cara intermedia, sus valores son de 84 a 87.9 (Fig. 12)

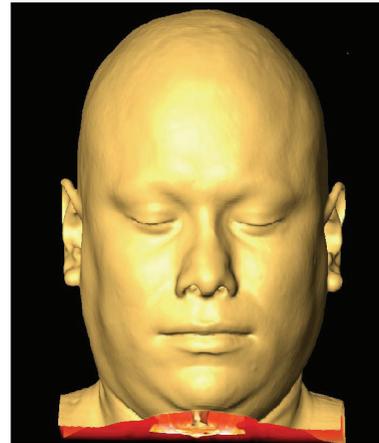


Fig. 12 Mesoprosopo  
Tomado del libro de Rakosi <sup>11</sup>



c) Leptoprosopo o cara alargada, sus valores son de 88 a 92.9 (Fig. 13)

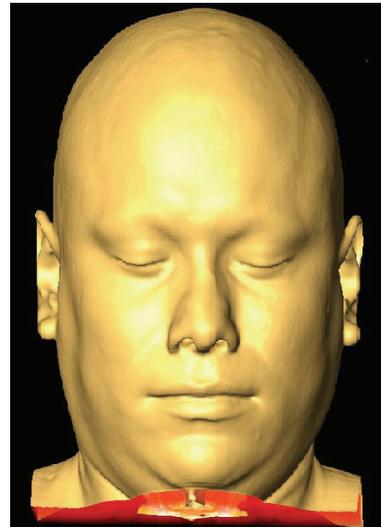


Fig. 13 Leptoprosopo  
Tomado del libro de Rakosi <sup>11</sup>

#### 4.1 Anomalías de tejidos blandos

El papel de los tejidos blandos en la etiología de la oclusión es importante, ya que cualquier factor que trastorne o altere en forma apreciable el estado fisiológico de cualquier parte de dicho sistema puede señalarse como un factor etiológico de importancia. <sup>11</sup>

No debemos comprometer a los tejidos blandos por una buena oclusión y viceversa. La evaluación de los tejidos blandos faciales vistos de frente y de perfil es esencial para comprender integralmente las características estéticas del paciente. <sup>12</sup> Para realizar el estudio de los tejidos blandos, los clasificaremos en dos grupos: en extrabucuales e intrabucuales. En los tejidos blandos extrabucuales analizaremos la frente, la nariz, los labios y el mentón; y en los tejidos blandos intrabucuales evaluaremos los frenillos, la encía, la lengua, la mucosa y los arcos palatinos. <sup>11</sup>



## Evaluación de los Tejidos blandos extrabucales:

### 1. Análisis de la Frente:

La forma de la frente y de la nariz modifica considerablemente el perfil. Si la constitución de la cara es armónica, la altura de la frente (línea de inserción del cabello hasta la glabella) representa una tercera parte de toda la longitud de la cara y, por tanto, es equivalente al tercio medio (distancia glabelo-subnasal) e inferior de la cara (distancia subnasal-mentoniana) (Fig. 14).<sup>11,12</sup>

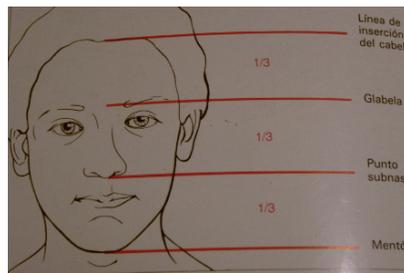


Fig. 14 Contorno de la frente  
Tomada del libro de Rakosi<sup>11</sup>

Para establecer que la frente es estrecha o ancha, se compara la frente en un plano frontal con la anchura del arco cigomático.

El contorno lateral de la frente es plano, prominente u oblicuo. (Fig. 15)<sup>11</sup>



Fig. 15 Contorno de la frente  
Tomada del libro de Rakosi<sup>11</sup>



## 2. Análisis de la Nariz:

La valoración estética de la cara depende fundamentalmente del tamaño, morfología y posición de la nariz (Fig. 15).



Fig. 15 Tamaño de la nariz.  
Tomada del libro de Rakosi<sup>11</sup>

El tipo de nariz no solo está condicionada a los factores hereditarios, sino a posibles traumatismos.

Por lo que hay que valorar, el trayecto del dorso, la punta de la nariz, el tamaño y la forma de los conductos nasales y la posición del tabique nasal.

Algunas veces estos datos indican alguna anomalía de la respiración. (Fig. 16, 17).<sup>11, 18</sup>



Fig. 16 Orificios nasales.  
Tomada del libro de Rakosi<sup>11</sup>



Fig. 17 Posición del tabique nasal  
Tomada del libro de Rakosi<sup>11</sup>

### 3. Análisis de los Labios:

La configuración de los labios se valora de acuerdo a la longitud, anchura y prominencia. La longitud del labio superior representa una tercera parte de la altura del tercio inferior de la cara, mientras que la del labio inferior y del mentón constituyen dos terceras partes de esta dimensión (Fig. 18).<sup>11,12</sup>



Fig. 18 Relación labial vertical  
Tomado del libro de Rakosi<sup>11</sup>



Según la forma y la función de los músculos peribucales, especialmente del músculo orbicular de los labios y el músculo de la borla del mentón, la posición de los dientes anteriores y la configuración de las estructuras subyacentes, los labios pueden presentar hipotonicidad e hipertonicidad o incompetencia labial. (Fig. 19).<sup>3,11</sup>

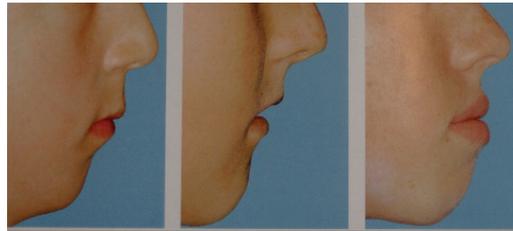


Fig. 19 Morfología labial  
Tomado del libro de Rakosi<sup>11</sup>

En condiciones normales, los bordes incisales de los incisivos superiores sobrepasan aproximadamente 2mm la línea del labio superior en posición de reposo y al sonreír (Fig. 20).<sup>11</sup>



Fig. 20 Relación normal entre labio superior y los incisivos.  
A la izquierda relación poco armónica entre el labio superior y los incisivos.  
Tomado del libro de Rakosi<sup>11</sup>



La protusión labial dependerá del grosor de las partes blandas, del tono muscular, la posición de los dientes anteriores y la configuración de las estructuras óseas. (Fig. 21) <sup>11</sup>



Fig. 21 Perfil labial.  
A la izquierda: escalón positivo, al centro: escalón neutro, a la derecha: escalón negativo.  
Tomado del libro de Rakosi <sup>11</sup>

#### 4. Análisis del Mentón:

La configuración del mentón no solo depende de la estructura ósea mentoniana, sino también del grosor de las partes blandas, del tono del músculo mentoniano, de la morfología y de la constitución craneofacial de la mandíbula. El mentón influye decisivamente sobre el conjunto del perfil.

El contorno del mentón se valora en relación con la posición del labio inferior y el trayecto del pliegue mentolabial, de estas estructuras depende la posición de las partes blandas del mentón. (Fig. 22) <sup>3,11</sup>



Fig. 22 Perfil del mentón  
En el centro: Mentón prominente y perfil labial retraído  
A la derecha: desarrollo negativo del mentón y perfil labial prominente.  
Tomado del libro de Rakosi <sup>11</sup>



---

El desarrollo exagerado de la altura del mentón (distancia entre el surco mentolabial y el mentón) modifica la posición del labio inferior y altera el sellado labial. (Fig. 23)<sup>11</sup>



Fig. 23 Desarrollo del mentón  
Tomado del libro de Rakosi<sup>11</sup>

El examen intrabucal se consideran las anomalías de volumen, color textura, forma, tamaño de los siguientes tejidos blandos:

1. Frenillo labial: La inserción de los frenillos tienen gran importancia, ya que frenillos labiales con inserción baja normalmente causan diastemas entre los incisivos centrales. (Fig. 24)<sup>5,11</sup>



Fig. 24 Inserción baja de frenillo.  
Tomado del libro de Rakosi<sup>11</sup>



---

La inserción alta del frenillo produce una tracción considerable sobre la mucosa no desplazable de los dientes anteriores e inferiores, ocasionando lesiones mucogingivales. (Fig. 25)<sup>11</sup>



Fig. 25 Inserción alta de frenillo.  
Tomado del libro de Rakosi<sup>11</sup>

2. Encías: Las lesiones gingivales localizadas pueden ser síntomas de oclusiones traumáticas, erupción retardada, gingivitis por falta de higiene. La gingivitis por falta de higiene es muy frecuente en los niños y se elimina mejorando el cepillado bucal. La exposición de la placa con colorantes permita valorar la higiene bucal y motivar al paciente a mejorarla. (Fig. 26)



Fig. 26 Exposición de placa.  
Tomado del libro de Rakosi<sup>11</sup>



---

La hiperplasia gingival se ve favorecida por la sequedad bucal que aparece por respirar con la boca abierta además de la mala higiene dental. (Fig. 27)



Fig. 27 Hiperplasia gingival.  
Tomado del libro de Rakosi <sup>11</sup>

Una oclusión traumática produce una sobrecarga oclusal poco fisiológica causando lesiones mucogingivales. (Fig. 28) <sup>11</sup>



Fig. 28 Oclusión traumática.  
Tomado del libro de Rakosi <sup>11</sup>



**3. Lengua:** Este órgano está formado por una serie de músculos potentes, alrededor de los cuales se origina y moldea la dentadura. <sup>13</sup>

Durante la exploración clínica se valora la forma, el color y la configuración de la lengua.

La lengua puede ser estrecha, larga o ancha. (Fig. 28 y 29) <sup>11</sup>



Fig. 28 Lengua larga.  
Tomado del libro de Rakosi <sup>11</sup>



Fig. 29 Lengua ancha.  
Tomado del libro de Rakosi <sup>11</sup>

Las alteraciones de la posición y movilidad de la lengua son asociadas a la presencia de una inserción de frenillo inadecuada. (Fig. 30) <sup>5</sup>



Fig. 30 Inserción de frenillo inadecuado  
Tomada del libro de Rakosi <sup>11</sup>

El aspecto más importante de la exploración clínica es la valoración funcional. <sup>11</sup>



4. Mucosa y arcos palatinos: La mucosa palatina se examina para descartar los siguientes procesos: prominencias patológicas y ulceraciones.

Las ulceraciones de la mucosa y las impresiones secundarias son características de la mordida profunda con apoyo gingival. (Fig. 31)<sup>11</sup>

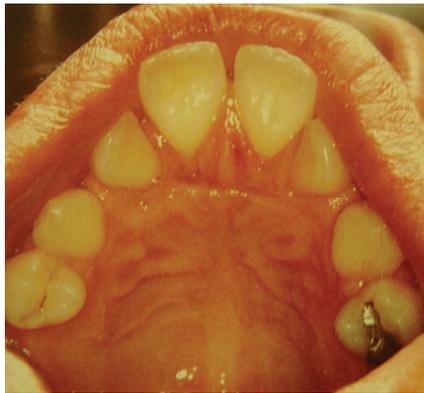


Fig. 31 Impresiones secundarias por mordida profunda  
Tomada del libro de Rakosi<sup>11</sup>

Durante la valoración se explora también el tamaño y grado de inflamación de las amígdalas. (Fig. 32) Estas alteraciones deben de ser inspeccionadas, debido a su posible repercusión sobre la posición lingual y la respiración nasal.<sup>11</sup>



Fig. 32 Inflamación de las amígdalas  
Tomada del libro de Rakosi<sup>11</sup>



## 4.2 Anomalías maxilo-mandibulares

La maxila y la mandíbula son muy importantes en el aspecto estético del tercio inferior de la cara y también en el aspecto funcional de la forma de morder y de las relaciones que presentan los dientes entre sí (oclusión dental normal y patológica). Para poseer una buena estética y una mordida normal, la maxila y la mandíbula deben relacionarse armónicamente, en forma, tamaño y posición.<sup>3</sup>

La clasificación de la forma las arcadas se evaluarán de acuerdo a su conformación:

- Forma cuadrada

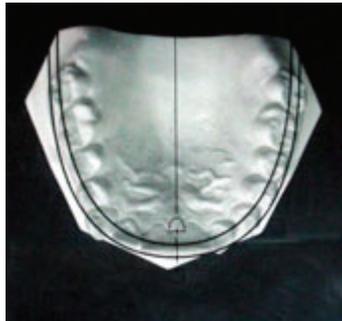


Fig. 33 Arcada superior cuadrada

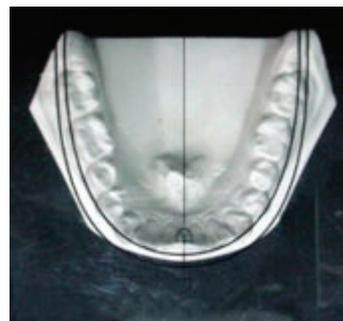


Fig. 34 Arcada inferior cuadrada

<http://www.ortodoncia.ws/publicaciones>

- Forma triangular

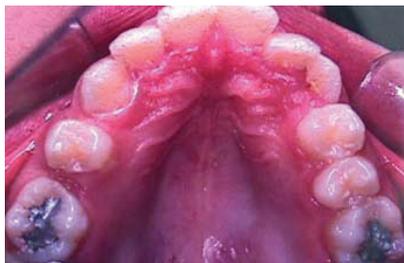


Fig. 35 Arcada superior triangular

<http://www.ortodoncia.ws/publicaciones>



- Forma oval



Fig. 36 Arcada inferior oval

<http://www.ortodoncia.ws/publicaciones>

Las anomalías de la maxila y la mandíbula las podemos clasificar de acuerdo a la naturaleza de la alteración:

1. Anomalías de tiempo: se refieren a los retrocesos o adelantos en el desarrollo del crecimiento maxilar y mandibular, que pueden alterar la evolución de la dentición.

- Retraso del crecimiento: en estos casos la erupción dental es normal, pero el volumen de la mandíbula o la maxila es menor al que corresponde a su edad.
- Adelanto del crecimiento: la maxila o la mandíbula presentan un crecimiento mayor, causando una desproporción con la erupción dental.<sup>3</sup>



---

2. Anomalías de posición: se analizan las variantes de desviación que pueden presentar la maxila y la mandíbula:

- Promaxila: la maxila se encuentra en una posición adelantada en relación con la base del cráneo.
- Retromaxila: la maxila se encuentra en una posición retrasada en relación con la base del cráneo.
- Prognatismo: la mandíbula se encuentra en una posición adelantada con respecto a la base del cráneo.
- Retrognatismo: la mandíbula se encuentra en una posición retrasada con respecto a la base del cráneo.<sup>3</sup>
- Laterognacias: desviaciones de la maxila y mandíbula en movimientos de apertura o cierre. Las desviaciones pueden ser a la derecha (dextromaxila o dextrognacia) o a la izquierda (levomaxila o levognacia) (Fig. 37)

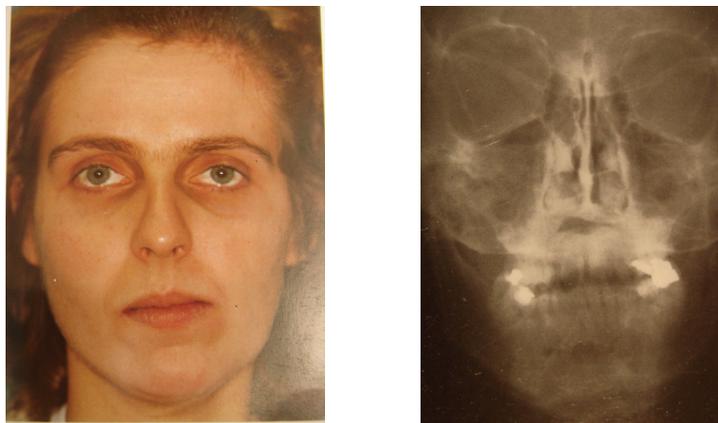


Fig. 37 Levognacia

Tomada del libro de Rakosi<sup>11</sup>



### 3. Anomalías de tamaño:

- Micrognatismo: es un desarrollo insuficiente de la mandíbula debido a la falta de centros de crecimiento en el cóndilo. Puede ser congénito (por factores genéticos) o adquirido (causado por fracturas o artritis reumatoide juvenil)<sup>3</sup> (Fig. 38)

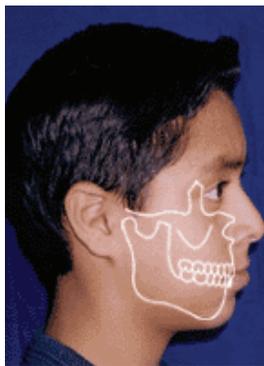


Fig. 38 Micrognatismo

Tomada de [http://www.dentofacial.com.br/bmf02\\_ortognatica.html](http://www.dentofacial.com.br/bmf02_ortognatica.html)

- Macrognatismo: Es un desarrollo exagerado de la mandíbula. Puede presentarse por causas generales (por la relación con el tamaño del resto del esqueleto) o por factores locales (algunas enfermedades).<sup>3</sup> (Fig. 39)

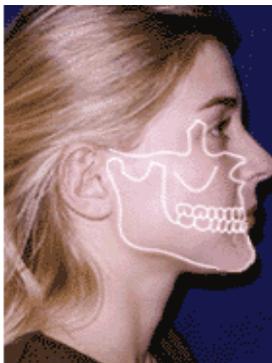


Fig. 39 Macrognatismo

[http://www.dentofacial.com.br/bmf02\\_ortognatica.html](http://www.dentofacial.com.br/bmf02_ortognatica.html)



### 4.3 Anomalías dentarias

Las anomalías dentales son malformaciones congénitas de los tejidos del diente, que se dan por falta o por aumento en el desarrollo de estos.

Estos problemas incluyen el número, el tamaño, la forma y la posición.

Las desviaciones de la morfología y tamaño de los dientes son las causas más frecuentes de las anomalías dentofaciales.

Desde el punto de vista de la ortopedia, el tamaño absoluto de los dientes no suele ser tan importante como la relación entre el tamaño dental y la maxila.<sup>14</sup>

Las anomalías dentales se clasifican en:

- a) **Anomalías de Tamaño:** esta representada por aumento o disminución del tamaño del órgano dentario.
- Macrodoncia: dientes mayores que lo normal, los más afectados son los incisivos centrales superiores y los molares. Existen tres tipos de macrodoncias: macrodoncia generalizada verdadera, macrodoncia generalizada relativa y macrodoncia relativa.<sup>14</sup> (Fig.40)



Fig. 40 Macrodoncia de incisivos centrales superiores  
Tomada del libro de Vellini<sup>5</sup>



- Microdoncia: dientes menores que lo normal, los mas afectados son los incisivos laterales superiores y los terceros molares, de la misma manera que la macrodoncia, las microdoncias se presentan de tres tipos: microdoncia generalizada verdadera, microdoncia generalizada relativa y microdoncia localizada. <sup>14</sup> (Fig. 41)



Fig. 41 Microdoncia de incisivos laterales superiores  
Tomada del libro de Rakosi <sup>11</sup>

## b) Anomalías de Forma

- Fusión: se refiere a la unión discreta de dos gérmenes dentarios, resultando en la formación de diente con forma anómala. <sup>14</sup>(Fig. 42)



Fig. 42 Fusión de incisivos centrales superiores  
Tomada del libro de Vellini <sup>5</sup>



- Geminación: se refiere a la división incompleta de la yema dental, produciendo la formación parcial o completa de dos coronas con raíces divididas.
- Concrescencia: es un tipo de fusión en la cual los dientes formados están unidos a lo largo de la línea de cemento. <sup>14</sup>
- Premolarización: cuando en el canino el tubérculo palatino se encuentra muy desarrollado se la aplica este término. Las cúspides accesorias pueden localizarse en cualquier pieza dental de la arcada.

**c) Anomalías de Número:**

- Anodoncia: se refiere a un defecto por ausencia de todos los dientes en el arco dental.
- Hipodoncia: es un defecto caracterizado por ausencia congénita de algunos dientes en el arco dental. <sup>14</sup> (Fig. 43)



Fig. 43 Hipodoncia de incisivos laterales superiores  
Tomada del libro de Vellini <sup>5</sup>

- Supernumerarios: es el exceso en la cantidad de dientes que puede presentarse en dentición primaria o secundaria, debido a un aumento en el número de órganos dentarios. <sup>5</sup> Dentro de los supernumerarios podemos encontrar:



- Mesiodens: son supernumerarios que comúnmente aparecen entre los incisivos centrales superiores. (Fig. 44)

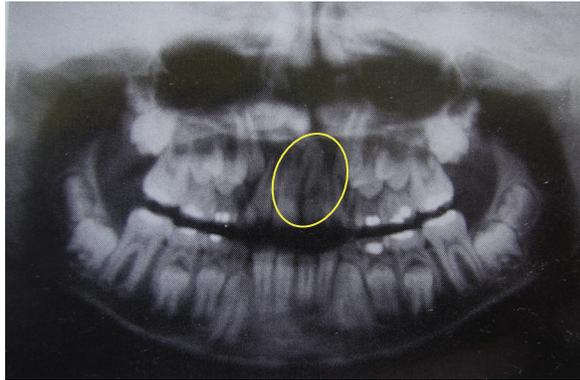


Fig. 44 supernumerario entre incisivos centrales superiores  
Tomada del libro de Vellini <sup>6</sup>

- Distomolar o cuarto molar: son supernumerarios que con frecuencia se presentan detrás de los terceros molares.
- Paramolares: pueden aparecer hacia los lados de la cara vestibular de los molares superiores.

**d) Anomalías de posición:**

Se refiere a las desviaciones de los dientes con respecto a la posición normal que deben de ocupar en el arco dentario.

Cuando un diente no se encuentra en el lugar que el corresponde se dice que existe una gresión. Según la dirección hacia la que se ha desviado el diente de acuerdo a su posición normal puede haber:

- Vestibulogresión: el diente se encuentra en posición vestibular.



- Linguo o palatogresión: el diente se encuentra en posición lingual o palatina. (Fig. 45)



Fig. 45 Palatogresión de los incisivos laterales  
Tomado del libro de Rakosi <sup>11</sup>

- Mesiogresión: el diente se encuentra en posición mesial.
  - Distogresión: el diente se encuentra en posición distal.
- e) **Anomalías de dirección:** Dentro de este grupo se encuentran las versiones y rotaciones. La versión consiste en la inclinación del diente como si hubiera girado sobre un eje horizontal. De esta forma pueden describirse:
- Vestibuloversión: inclinación del diente hacia vestibular.(Fig. 46)



Fig. 46 Vestibuloversión de los incisivos  
Tomado del libro de Rakosi <sup>11</sup>



- Palato o linguoversión: es la inclinación del diente hacia lingual o palatino.
- Mesioversión: es la inclinación del diente hacia mesial. (Fig. 47)



Fig. 47 Mesioversión del incisivo central izquierdo  
Tomado del libro de Rakosi <sup>11</sup>

- Distoversión: es la inclinación del diente hacia distal.

#### 4.4 Anomalías de la ATM

La boca y sus partes pueden considerarse como una articulación consistente en tres superficies oclusales: dos de ellas similares en muchos aspectos a las otras articulaciones sinoviales, pero menos limitadas en su acción y articulando con el esqueleto óseo, la articulación temporomandibular; la tercera consiste en superficies articuladas de esmalte, la oclusión de los dientes superiores e inferiores. <sup>16</sup>

Las anomalías de la articulación temporomandibular pueden ser clasificadas de acuerdo espacio, tiempo o número.

Las de espacio, que pueden ser de posición, volumen y forma, se refieren a la relación en que se encuentra el cóndilo con la cavidad glenoidea del maxilar y a la posición de la articulación en su conjunto en relación con el cráneo.



---

El cóndilo con respecto a su cavidad glenoidea puede estar en las siguientes posiciones:

- Procondilismo: el cóndilo se encuentra hacia delante de la cavidad glenoidea.
- Retrocondilismo: el cóndilo se encuentra hacia atrás de la cavidad glenoidea.
- Supracondilismo: el cóndilo se encuentra hacia la parte superior de la cavidad glenoidea.
- Infracondilismo: el cóndilo se encuentra hacia la parte inferior de la cavidad glenoidea.

En relación con el cráneo y la cara la articulación puede ser:

- Suprarticulación: el cóndilo se localiza por encima del plano horizontal de Frankfort.
- Infrarticulación: el cóndilo se localiza muy por debajo del plano horizontal de Frankfort.

Además de estas anomalías también podemos encontrar anomalías congénitas, del desarrollo y de patología traumática.

#### **a) Anomalías congénitas y del desarrollo**

- Agnesia Condilar: agnesia del cóndilo mandibular, asociada o no a otros déficits como la apófisis coronoides, fosa glenoidea o rama ascendente mandibular, suele formar parte de un síndrome hereditario autosómico dominante llamado síndrome de Treacher-Collins. Se manifiesta por una asimetría facial de origen mandibular, maloclusión dentaria severa y desviación de la línea media mandibular hacia el lado afecto. Suele manifestarse junto a otros déficits faciales como el del hueso malar, pabellón auricular, u oído medio.<sup>16</sup>



- 
- Hipoplasia Condilar: Puede tener una etiología doble, congénita o adquirida. Esta última puede estar causada por factores locales (trauma, infección del hueso mandibular o del oído medio, radioterapia) o por factores sistémicos (infección, agentes tóxicos, artritis reumatoide, síndrome de Pfaundler Hurler). La etiología congénita agrupa varios síndromes como la Disóstosis Otomandibular, Disóstosis mandíbulofacial, síndrome de Pierre Robin y un síndrome congénito esporádico que es la Microsomía hemifacial o síndrome de Goldenhar. Estos factores provocan un daño en el cartílago de crecimiento condilar que conduce a una deformidad progresiva con asimetría facial, desviación mandibular hacia el lado afecto, y maloclusión dentaria, pudiendo asociarse a anquilosis fibrosa de la ATM. El cóndilo es pequeño y deforme con una rama ascendente mandibular corta y una muesca antegonial.<sup>16</sup>
  - Hiperplasia condilea: Se debe a un aumento no neoplásico en el número de células óseas normales. La hiperplasia condilar (HC) puede ocurrir de forma aislada o bien asociada a la hiperplasia hemimandibular (HH). Esta última consiste en un aumento tridimensional de un lado mandibular con un crecimiento homogéneo de todo el hueso. Por el contrario, la HC se manifiesta por un sobrecrecimiento del cóndilo mandibular, el cual en las radiografías aparece con un "capuchón" óseo.<sup>16</sup>
  - Cóndilo bífido: La cabeza condilar tiene forma de "Y" con un sobrecrecimiento hacia medial. No se observan signos de anquilosis ni alteraciones del plano oclusal, cursando con escasa clínica articular.



- 
- Condilólisis: pérdida parcial o total del cóndilo mandibular debido a infección o traumatismo o en presencia de una enfermedad sistémica y por mecanismos desconocidos.<sup>16</sup>

**b) Patología traumática**

- Dislocación condilar: Se define como la separación completa de las superficies articulares, situándose casi siempre el cóndilo por delante de la eminencia, aunque puede colocarse en una posición posteromedial frecuentemente asociado a una fractura subcondílea.
- Fracturas condilares: Son aquellas que afectan al cóndilo o a su cuello, siendo su incidencia muy elevada dentro de las fracturas mandibulares.<sup>16</sup>

Aunque el cóndilo mandibular se encuentra muy protegido frente a los traumatismos directos, su fractura se suele producir de forma indirecta asociada a fractura mandibular, y habitualmente es secundaria a golpes en el mentón tras caídas en bicicleta o accidentes de tráfico

- Anquilosis de la ATM: Se define como la fusión de las superficies articulares por interposición de tejido entre ellas. La anquilosis verdadera (intra-articular) debe diferenciarse de la pseudoanquilosis (extra-articular) debida ésta a causas como hipertrofia del proceso coronoides, fracturas del arco cigomático. La anquilosis verdadera puede ser dividida en ósea, fibrosa, fibroósea y cartilaginosa, pero el mecanismo patogénico definitivo es la falta de movilidad articular.<sup>16</sup>



---

## 4.5 Anomalías de la oclusión

Las maloclusiones, o anomalías de la oclusión, solo son anomalías de espacio, ya que la oclusión dentaria es la posición recíproca en que quedan los dientes de un arco respecto de los del otro cuando se cierran desarrollando la mayor fuerza, ejerciendo la presión sobre los molares y quedando en posición normal los cóndilos de la mandíbula.

Angle, a finales del siglo XIX, describió las siguientes maloclusiones basándose en la relación del primer molar superior de la segunda dentición con el primer molar inferior de la segunda dentición.

Considero la posición de los primeros molares permanentes como puntos fijos de referencia de la estructura craneofacial.

Angle estudio las relaciones mesiodistales de las piezas dentarias basándose en la posición de los primeros molares y describió las diferentes maloclusiones llamándolas clases. <sup>3</sup>

a) Clase I (Normoclusión o Neutroclusión): en esta maloclusión la cúspide mesiovestibular del primer molar superior entra en relación con el surco vestibular del primer molar inferior (Fig. 48).



Fig. 48 Clase I

<http://recursostic.javeriana.edu.co>



---

Cuando existen malposiciones dentarias y la relación molar es de normoclusión, decimos que tenemos una maloclusión clase I.

Las maloclusiones clase I suelen ser dentarias, las relaciones basales óseas son normales y en general los problemas dentarios suelen estar en el sector anterior.

Podemos encontrar en la clase I diferentes posiciones dentarias, aunque también las podemos encontrar en otros tipos de maloclusiones: apiñamientos, mordidas cruzadas anteriores o posteriores, mordidas abiertas, caninos elevados.

b) Clase II (Distoclusión): en esta maloclusión la cúspide mesiovestibular del primer molar superior cae delante de la cúspide mesiovestibular del primer molar inferior, es decir el molar inferior ocluye distal al molar superior (Fig. 49).

Las maloclusiones de esta clase a su vez se subdividen en dos:



Fig. 49 Clase II

<http://recursostic.javeriana.edu.co>



---

Se caracteriza esta maloclusión por presentar mordida cruzada anterior y puede presentar mordida cruzada posterior, en general la mandíbula es grande y la maxila pequeña.

Esta maloclusión suele ser hereditaria.

## **5. DIAGNÓSTICO DE MODELOS DE ESTUDIO: SAGITAL, TRANSVERSAL Y VERTICAL**

Los modelos de estudio en yeso constituyen uno de los elementos más importantes para el diagnóstico y planificación de los tratamientos ortodónticos.

Nos permite un análisis detallado de cara oclusal de los dientes superiores e inferiores, forma y simetría de los arcos, alineamiento dentario, giroversiones, anomalías de forma y tamaño dentario, diastemas resultantes de frenillos con baja inserción, morfología de las papilas interdentes y forma del paladar.

En una vista vestibular se puede determinar la relación de los molares (clasificación de Angle), sobremordida, mordidas cruzadas posteriores y anteriores, mordida abierta, inclinaciones axiales, curva de Spee.

Además de todas las observaciones anteriores, los modelos de estudio nos permiten hacer mediciones para determinar la relación entre la cantidad de espacio en el arco alveolar y la cantidad de espacio exigida para que todos los dientes estén alineados correctamente.<sup>1</sup>

Los datos aportados por el estudio de los modelos permiten hacer el análisis estático y dinámico de las arcadas, constituyéndose en una herramienta muy importante.

Ya que los parámetros que definen la oclusión dentaria están referidos al ideal imaginario, es necesario definir cual es la posición ideal.



Para hacerlo nos auxiliamos de la técnica de la proyección ortogonal ya que esta permite representar gráficamente la oclusión en tres dimensiones como vistas bidimensionales separadas que posibilitan la descripción geométrica plana.

Los planos de proyección comprenden los tres planos del espacio: vertical, sagital y transversal, cada uno de ellos considera cada arcada independiente.<sup>11</sup>

La relación entre ellas se estudia con los modelos montados en articulador en relación céntrica.<sup>11</sup> (Fig. 53)

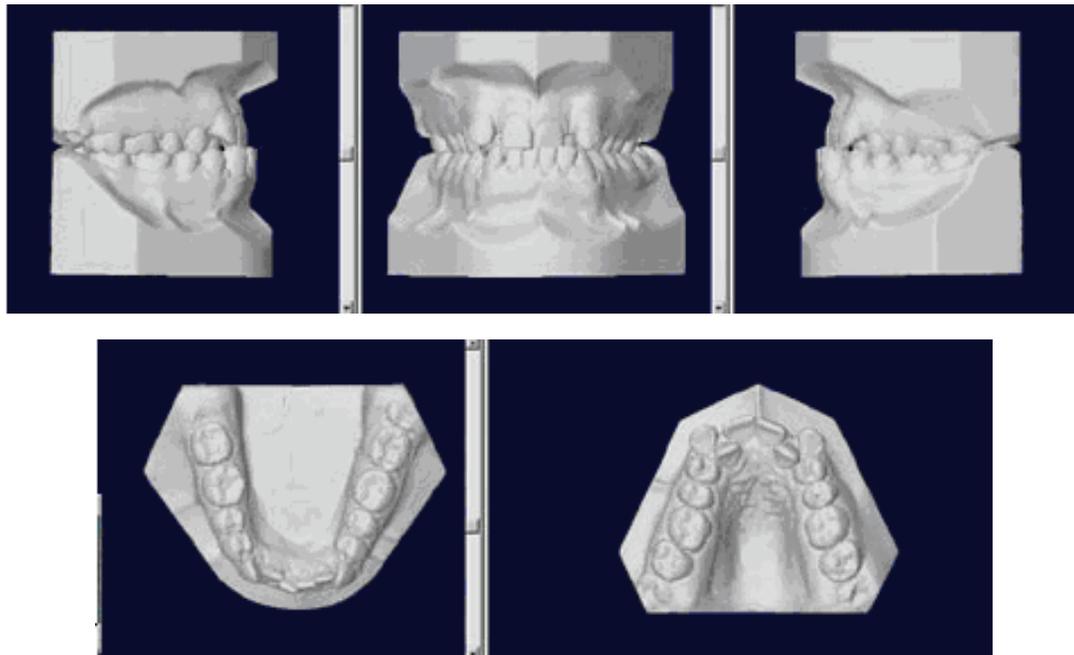


Fig. 53 Planos de proyección  
Tomado de [www.TheOrthodonticCYBERjournal](http://www.TheOrthodonticCYBERjournal)



- **Análisis sagital:** este análisis permite evaluar la relación de los primeros molares permanentes, relación de caninos y resalte anterior. El análisis de los problemas sagitales (sobre mordida, relación canina y molar y las posiciones dentarias en sentido mesiodistal de los sectores laterales) toma como plano de referencia plano transversal. Para la descripción de la relación antero posterior entre arcadas superior e inferior se utiliza la clasificación de Angle: Clase I, II y III, y se le considera a nivel molar y canina. <sup>17</sup>(Fig. 54 y 55)

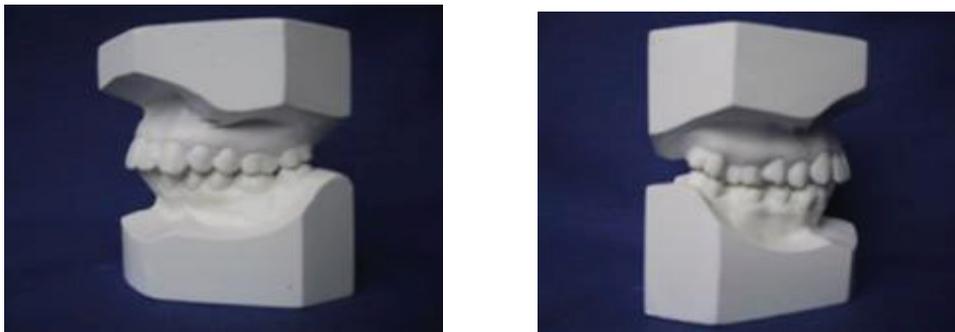


Fig. 54 y 55 Planos de proyección sagital  
Tomado de [www.TheOrthodonticCYBERjournal](http://www.TheOrthodonticCYBERjournal)

- **Análisis transversal:** este análisis evalúa las líneas medias y resalte posterior. El plano de referencia utilizado para la determinación de las desviaciones transversales (simetría, mordidas cruzadas laterales) es el plano medio sagital para evaluar:
  1. Coincidencia de la línea media dental y esquelética.
  2. La simetría transversal.
  3. La relación transversal ínter arcadas.



Las líneas medias de la maxila y la mandíbula son una referencia para el estudio de las líneas medias dentarias, que se definen como el punto de contacto mesial de los incisivos centrales.

Estos dientes pueden sufrir migraciones que desplazan la línea media. La relación transversal de ambas arcadas puede establecerse en forma normal, mordida cruzada o mordida en tijera (Fig. 56).<sup>17</sup>



Fig. 56 Planos de proyección transversal  
Tomado de [www.The Orthodontic CYBERjournal](http://www.The Orthodontic CYBERjournal)

- **Análisis vertical:** para el estudio de las posiciones dentarias en sentido vertical (sobre mordida, infra o supra erupción de uno o de un grupo de dientes) se utiliza el plano oclusal, que es un plano horizontal que atraviesa las cúspides vestibulares de los premolares y las cúspides mesiovestibulares del primer molar. (Fig. 57)



Fig. 57 Planos de proyección vertical  
Tomado de [www.The Orthodontic CYBERjournal](http://www.The Orthodontic CYBERjournal)



---

## 5.1 Análisis de Moyers

Este análisis se hace por el método estadístico. Moyers dividió el arco en dos segmentos: el anterior, que corresponde a los incisivos de la segunda dentición, y el posterior, donde están incluidos los caninos, primeros y segundos molares de la primera dentición.

Se basa en la gran correlación que existe entre grupos de dientes, realizando una predicción de tamaño de un grupo de dientes, conociendo el tamaño de otro grupo de dientes ya erupcionados.<sup>7</sup>

El análisis de la dentición mixta de Moyers se propone evaluar la cantidad de espacio disponible en la arcada, para la ubicación de los dientes de la segunda dentición. Integra el grupo de los métodos predictivos y, en particular, se predice el ancho M-D de los premolares y caninos superiores e inferiores a partir del conocimiento del tamaño de los incisivos inferiores.<sup>6</sup>

Las ventajas de dicho estudio son:

- Error mínimo y margen conocido.
- Confiable por su fácil aplicación.
- No requiere mucho tiempo.
- No requiere equipo especial o proyecciones radiográficas.
- Realizable en boca del paciente con razonable exactitud.
- Puede ser utilizado en ambas arcadas dentales.

El grupo dentario de elección para el cálculo es el de los incisivos inferiores, por la facilidad con que se puede realizar y porque son los primeros en erupcionar.



---

Para la arcada inferior el procedimiento es el siguiente:

1. Se miden los diámetros mesiodistales de los cuatro incisivos inferiores. (Fig. 58)

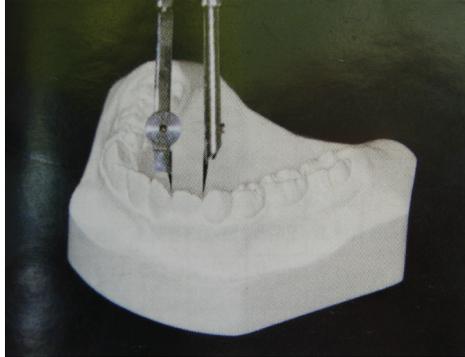


Fig. 58 Medición de incisivos inferiores  
Tomada del libro de Vellini <sup>5</sup>

2. Se suman los diámetros de los incisivos central y lateral de un lado y se coloca la cantidad resultante en el compás de puntas secas.
3. Se coloca una punta del mismo en la línea media y se lleva la otra punta hacia distal, haciendo una marca. Este punto nos indicara el lugar donde quedaría localizada la cara distal del incisivo lateral. (Fig. 59)



Fig. 59 Transportación de la suma del incisivo central y lateral  
Tomada del libro de Vellini <sup>5</sup>



---

4. Se mide la distancia entre la marca realizada en el modelo y una línea tangente sobre la cara mesial del primer molar permanente.

Este resulta el espacio que disponemos para alojar el canino y los premolares de ese lado. (Fig. 60)

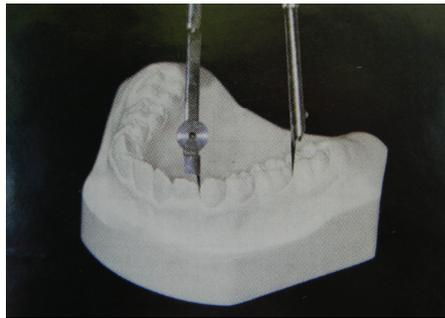


Fig. 60 Espacio disponible para alojar canino y premolares  
Tomada del libro de Vellini<sup>5</sup>

5. Ahora debemos hacer el cálculo de cuanto medirá el canino y los premolares. Para hacer tal predicción se utiliza la tabla de probabilidad. (Tablas 1 y 2)

Para realizar el análisis en la arcada superior el procedimiento es similar al de la arcada inferior. Solo que para hacer el cálculo de los diámetros de los caninos y los premolares se utilizan los correspondientes a los incisivos inferiores.



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

Si nuestro paciente es varón, buscamos en la sección de “varones” la cantidad que medirían los caninos y los premolares. Moyers recomienda tomar el 75% como el porcentaje promedio, cuando el valor sea arriba del 75% hay mayor probabilidad de que el espacio para 3, 4 y 5 sea menor por lo cual se tiene que realizar expansión para estimular crecimiento; cuando sea menor del 75% no se tiene que realizar la expansión.

Cuando contrastemos el dato del espacio disponible con el de la tabla hallaremos la discrepancia ya sea positiva o negativa.

### Tablas de probabilidad de Moyers para predecir los tamaños de caninos y premolares no erupcionados superiores

VARONES													
2-11-2	19.5	20	20.5	21	21.5	22	22.5	23	23.5	24	24.5	25	25.5
95	21.2	21.4	21.6	21.9	22.1	22.3	22.6	22.8	23.1	23.4	23.6	23.9	24.1
85	20.6	20.9	21.1	21.3	21.6	21.8	22.1	22.3	22.6	22.8	23.1	23.3	23.6
75	20.3	20.5	20.8	21	21.3	21.5	21.8	22	22.3	22.5	22.8	23	23.3
65	20	20.3	20.5	20.8	21	21.3	21.5	21.8	22	22.3	22.5	22.8	23
50	19.7	19.9	20.2	20.4	20.7	20.9	21.2	21.5	21.7	22	22.2	22.5	22.7
35	19.3	19.6	19.9	20.1	20.4	20.6	20.9	21.1	21.4	21.6	21.9	22.1	22.4
25	19.1	19.3	19.6	19.9	20.1	20.4	20.6	20.9	21.1	21.4	21.6	21.9	22.1
15	18.8	19	19.3	19.6	19.8	20.1	20.3	20.6	20.1	21.1	21.3	21.6	21.8
5	18.2	18.5	18.8	19	19.3	19.6	19.8	20.1	20.3	20.6	20.8	21	21.3
MUJERES													
95	21.4	21.6	21.7	21.8	21.9	22	22.2	22.3	22.5	22.6	22.8	22.9	23.1
85	20.8	20.9	21	21.1	21.3	21.4	21.5	21.7	21.8	22	22.1	22.3	22.4
75	20.4	20.5	20.6	20.8	20.9	21	21.2	21.3	21.5	21.6	21.8	21.9	22.1
65	20.1	20.2	20.3	20.5	20.6	20.7	20.9	21	21.2	21.3	21.4	21.6	21.7
50	19.6	19.8	19.9	20.1	20.2	20.3	20.5	20.6	20.8	20.9	21	21.2	21.3
35	19.2	19.4	19.5	19.7	19.8	19.9	20.1	20.2	20.4	20.5	20.6	20.8	20.9
25	18.9	19.1	19.2	19.4	19.5	19.6	19.8	19.9	20.1	20.2	20.3	20.5	20.6
15	18.5	18.7	18.8	19	19.1	19.3	19.4	19.6	19.7	19.8	20	20.1	20.2
5	17.8	18	18.2	18.3	18.5	18.6	18.8	18.9	19.1	19.2	19.3	19.4	19.5

Tabla 1. Tabla de probabilidad para caninos y premolares superiores<sup>13</sup>



## Tablas de probabilidad de Moyers para predecir los tamaños de caninos y premolares no erupcionados inferiores

VARONES													
2-11-2	19.5	20	20.5	21	21.5	22	22.5	23	23.5	24	24.5	25	25.5
95	21.6	21.8	22	22.2	22.4	22.6	22.8	23	23.2	23.5	23.7	23.9	24.2
85	20.8	21	21.2	21.4	21.6	21.9	22.1	22.3	22.5	22.7	23	23.2	23.4
75	20.4	20.6	20.8	21	21.2	21.4	21.6	21.9	22.1	22.3	22.5	22.8	23
65	20	20.2	20.4	20.6	20.9	21.1	21.3	21.5	21.8	22	22.2	22.4	22.7
50	19.5	19.7	20	20.4	20.4	20.6	20.9	21.1	21.3	21.5	21.7	22	22.2
35	19	19.3	19.5	19.7	20	20.2	20.4	20.6	20.9	21.1	21.3	21.5	21.7
25	18.7	18.9	19.1	19.4	19.6	19.8	20.1	20.3	20.5	20.7	20.9	21.2	21.4
15	18.2	18.5	18.7	18.9	19.2	19.4	19.6	19.9	20.1	20.3	20.5	20.7	20.9
5	17.5	17.7	18	18.2	18.5	18.7	18.9	19.2	19.4	19.6	19.8	20	20.2
MUJERES													
95	20.8	21	21.2	21.5	21.7	22	22.2	22.5	22.7	23	23.3	23.6	23.9
85	20	20.3	20.5	20.7	21	21.2	21.5	21.8	22	22.3	22.6	22.8	23.1
75	19.6	19.8	20.1	20.3	20.6	20.8	21.1	21.3	21.6	21.9	22.1	22.4	22.7
65	19.2	19.5	19.7	20	20.2	20.5	20.7	21	21.3	21.5	21.8	22.1	22.3
50	18.7	19	19.2	19.5	19.8	20	20.3	20.5	20.8	21.1	21.3	21.6	21.8
35	18.2	18.5	18.8	19	19.3	19.6	19.8	20.1	20.3	20.6	20.9	21.1	21.4
25	17.9	18.1	18.4	18.7	19	19.2	19.5	19.7	20	20.3	20.5	20.8	21
15	17.4	17.7	18	18.3	18.5	18.8	19.1	19.3	19.6	19.8	20.1	20.3	20.6
5	16.7	17	17.2	17.5	17.8	18.1	18.3	18.6	18.9	19.1	19.3	19.6	19.8

Tabla 2. Tabla de probabilidad para caninos y premolares inferiores <sup>13</sup>

### 5.2 Análisis de Nance

En este análisis se aplica el método radiográfico. Se deben de tomar excelentes radiografías dentoalveolares y modelos de estudio para obtener el cálculo los diámetros mesio-distales del canino, primer y segundo premolar. <sup>7</sup> Para este análisis se empieza en mesial del primer molar permanente, con el compás de puntas secas tomando varios segmentos, y terminando en mesial del primer molar permanente del lado opuesto.



El espacio requerido anterior (ERa) es medido con el compás de puntas secas, sumándose la mayor distancia mesiodistal de los cuatro incisivos.

En la región posterior vamos a utilizar radiografías periapicales de los caninos, los primeros y segundos molares de la primera dentición. Para calcular el diámetro mesiodistal de los dientes de la segunda dentición correspondientes (canino, primer y segundo premolar) se elabora una regla de tres (fórmula preconizada por Tweed). Esta ecuación es utilizada para compensar las distorsiones que ocurren en las radiografías.

<b>MdM</b>	=	<b>X</b>
<b>MdRx</b>		<b>MpRx</b>

X= incógnita (medida del diámetro mesiodistal del germen del diente de la segunda dentición).

MdM= Medida del diámetro mesiodistal real del diente de la primera dentición en el modelo. (Fig. 61)

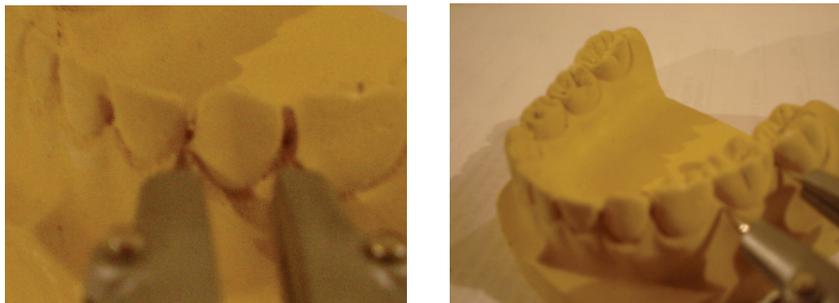


Fig. 61 Medidas mesiodistal de los dientes de la primera dentición



---

MdRx= Medida del diámetro mesiodistal aparente del diente de la primera dentición en la radiografía.

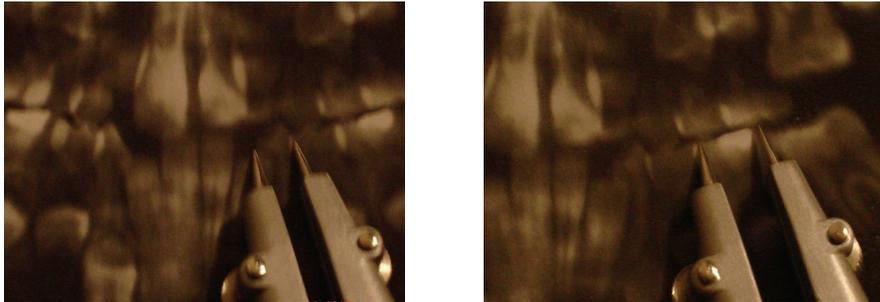


Fig. 62 Medida mesiodistal aparente en los dientes de la primera dentición

MpRx= Medida del diámetro mesiodistal aparente del diente de la segunda dentición en la radiografía. (Fig. 63)

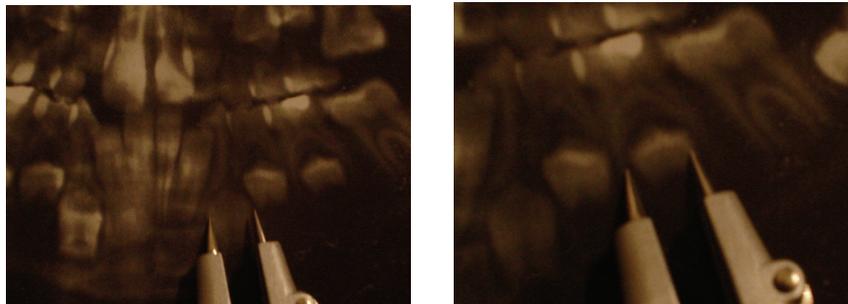


Fig. 63 Medida mesiodistal aparente de los dientes de la segunda dentición

Este procedimiento debe ser efectuado para cada diente de la segunda dentición posterior no erupcionado. Para calcular el espacio requerido total se suma la anchura real de los posteriores con la anchura de los cuatro incisivos.

Por ser muy complejo, este análisis ha sido modificado para que su utilización sea más cómoda. Las diversas etapas de este método son:



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

2. Determinar la longitud real de la arcada con un alambre blando, que se contornea según la forma de la arcada dental y se coloca sobre la superficie oclusal a través de los puntos de contacto de los dientes laterales y de los bordes incisales de los incisivos. (Fig. 64, 65, 66, 67)

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

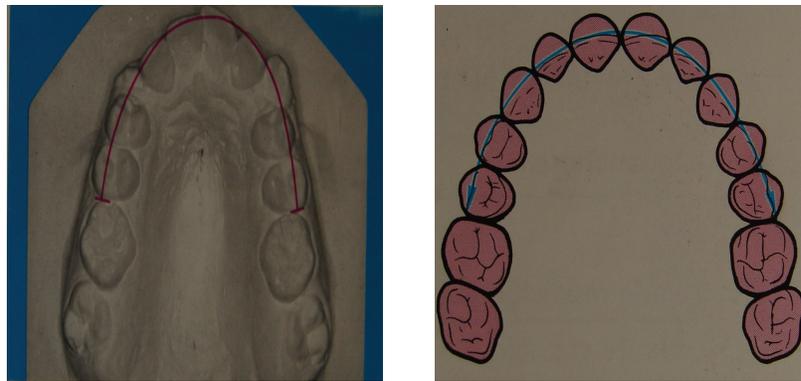
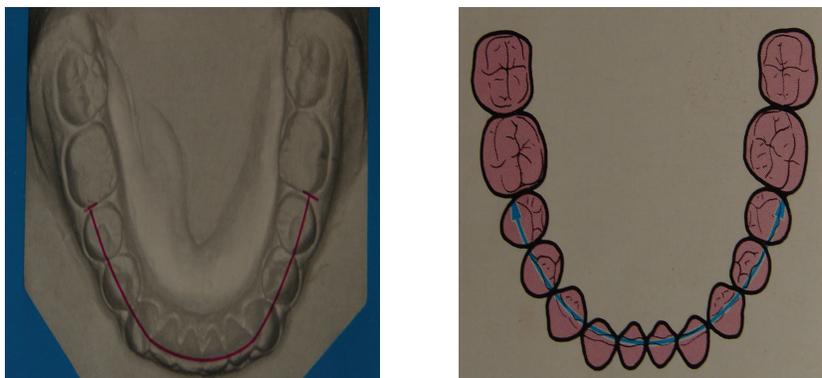


Fig. 64, 65, 66 y 67 Longitud real de la arcada superior e inferior  
Tomada del libro de Rakosi <sup>11</sup>





---

3. La valoración de las relaciones espaciales se obtiene comparando la diferencia entre la longitud teórica y la real de la arcada (valor negativo = falta de espacio; valor positivo = reserva de espacio).

Nance señaló que existe un espacio de libertad de 1.7 mm en cada lado, entre las longitudes mesiodistales combinadas del canino inferior y de los molares de la primera dentición por una parte, y las longitudes mesiodistales de los dientes de la segunda dentición correspondientes, siendo mayores las de los dientes de la primera dentición. Esta diferencia entre la longitud mesiodistal total de los tres dientes de la primera dentición correspondientes de la arcada superior en comparación con la de los tres dientes de la segunda dentición que los suceden, es de únicamente 0.9 mm por lado

### **5.3 Análisis de Pont**

Es un índice predictor de la anchura de las arcadas dentales por la utilización de la suma mesiodistal de los incisivos maxilares y con la aplicación de sus formulas indica cuanto espacio se requiere para alinear los dientes comparándolo con el espacio que tiene el paciente (espacio existente), indicando si hace falta espacio y cuanto es lo que falta.

En el índice de Pont se mide lo siguiente:

Suma de los incisivos superiores (Slo), anchura transversal anterior de la arcada dentaria o región premolar, anchura transversal posterior de la arcada dentaria o región molar.<sup>12</sup>



---

Slo: Su determinación representa el punto de partida para medir en índice de la anchura de los incisivos y de la arcada dental de Pont. (Fig. 68)

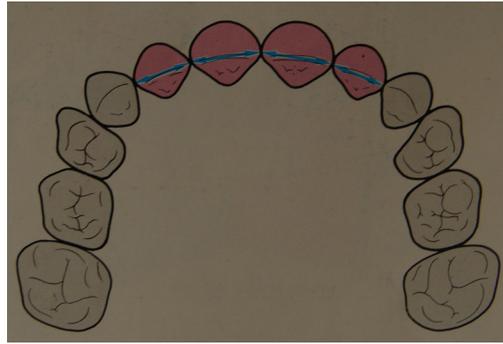


Fig. 68 Suma de incisivos superiores  
Tomada del libro de Rakosi <sup>11</sup>

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

Anchura transversal de la arcada dentaria: el valor teórico de la longitud transversal de la arcada dentaria a nivel de premolares y molares depende de la anchura mesiodistal de los cuatro incisivos superiores (Slo).

Los puntos de medida odontométricos de la anchura anterior y posterior de la arcada dentaria estarán uno frente a otro en caso de oclusión correcta en la maxila y en la mandíbula, y deben ser idénticos para ambos. La comparación del valor de la fórmula de Pont con el valor real medido directamente de modelos de yeso del paciente, muestra las discrepancias, es decir, los casos de colapso excesivo de la arcada dentaria.

Los puntos de medida se seleccionan en la maxila y en la mandíbula de forma que queden enfrentados durante la oclusión, en caso de dentición anatómicamente correcta. Los puntos de medida se definen de la siguiente forma:



- Anchura transversal anterior superior: Punto más profundo de la fisura transversal del primer premolar. (Fig. 69, 70)
- Anchura transversal posterior superior: punto de cruce de la fisura transversal con la fisura vestibular del primer molar. (Fig. 66, 67)

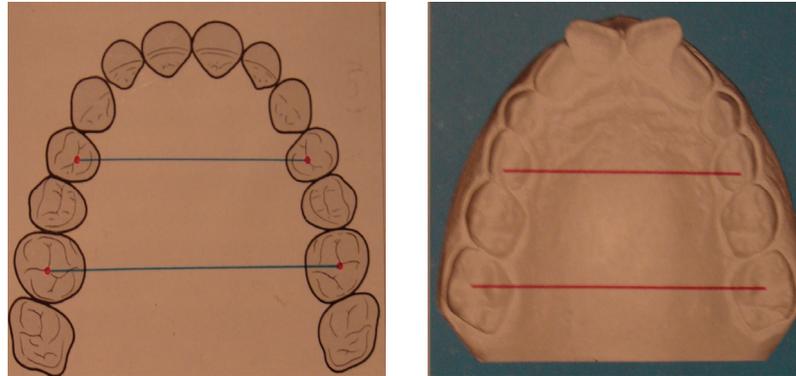


Fig. 69 y 70 Anchos transversos anterior y posterior de la arcada superior  
Tomada del libro de Rakosi <sup>11</sup>

- Anchura transversal anterior inferior: punto de contacto vestibular entre el primero y segundo premolar. (Fig. 71, 72)
- Anchura transversal posterior inferior: Cúspide vestibular media del primer molar inferior.

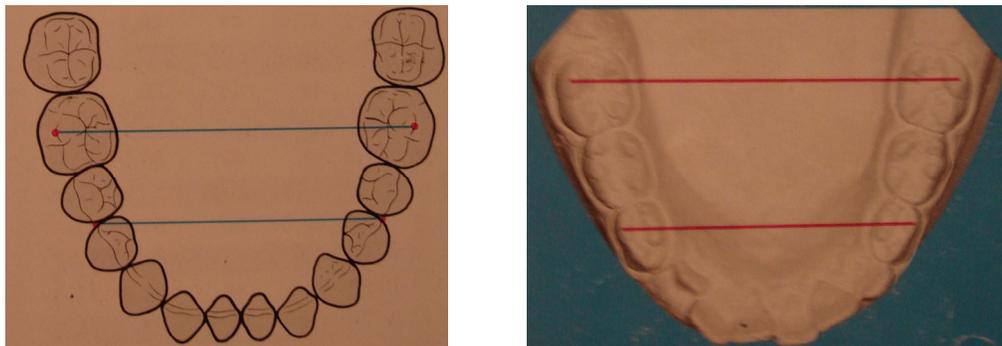


Fig. 71 y 72 Anchos transversos anterior y posterior de la arcada inferior  
Tomada del libro de Rakosi <sup>11</sup>



La formula para calcular el índice de Pont de acuerdo a Linder y Hart es:

Valor teórico o de la formula de la anchura anterior =  $Slo \times 100 / 85$

Valor teórico o de la formula de la anchura posterior =  $Slo \times 100 / 65$

Con las medidas obtenidas con la formula se comparan con las reales o existentes en la arcada dental y se registrara la diferencia y la medición diferencial, es la que indica cuanto colapso o cuanto espacio se requiere para alinear los dientes.

También podemos ocupar la Tabla de Pont para conocer la distancia de los anchos transversos con solo conocer Slo sin utilizar alguna formula. (Tabla 3)

**Tabla de valores de Pont**

SI	4 - 4	6 - 6	Lo
28	33	43	16
28.5	33.5	43.8	16.8
29	34	44.5	17
29.5	34.7	45.3	17.3
30	35.5	46	17.5
30.5	36	46.8	17.8
31	36.5	47.5	18
31.5	37	48.5	18.3
32	37.7	49	18.5
32.5	38.2	50	18.8
33	39	51	19
33.5	39.5	51.5	19.3
34	40	52.2	19.5
34.5	40.5	53	19.8
35	41.2	54	20
35.5	42	54.5	20.5
36	42.5	55.5	21

Tabla 3. Valores de Pont <sup>3</sup>



## 6. DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO: LATERAL Y FRONTAL

Dentro de los exámenes complementarios para el diagnóstico en Ortodoncia y Ortopedia Craneofacial se encuentra el aporte de toda una disciplina de la Odontología: la Imagenología, que nos integra una imagen interior del paciente que es inalcanzable por el ojo humano. (Fig. 73)

El examen clínico visual y la correcta interpretación radiográfica relacionada con la historia del paciente son necesarios para lograr la excelencia en el diagnóstico y tratamiento del paciente.<sup>19</sup>

La cefalometría radiográfica fue introducida por Broadbent en 1931 y consiste en la medición de magnitudes lineales y angulares en radiografías de cabeza, que pueden ser laterales o de perfil.

El objetivo de un análisis cefalométrico puede definirse como el estudio de las relaciones horizontales y verticales de los cinco componentes funcionales más importantes de la cara: el cráneo y la base craneal, el maxilar óseo, la mandíbula ósea, la dentición y los procesos alveolares inferiores.



Fig. 73 Radiografía lateral

<http://www.ortodoncia.ws/publicaciones>



Los análisis cefalométricos han sido diseñados para:

- El diagnóstico de anomalías en la forma o crecimiento craneofacial.
- El plan de metas en el tratamiento ortodóncico.
- La predicción del crecimiento craneofacial.
- La evaluación de los resultados en el tratamiento ortodóncico.

Los análisis cefalométricos son estudios preconizados por diferentes autores con la intención de evidenciar las anomalías dentofaciales, utilizando patrones de normalidad numérica o morfológica.

Los componentes básicos del análisis cefalométrico son:

- Análisis esquelético: su función es la apreciación del tipo facial y la apreciación de la relación ósea basal, apical anteroposterior (Fig. 74)
- Análisis de perfil: es la apreciación de la adaptación de los tejidos blandos al perfil óseo.
- Análisis de la dentición: consta principalmente de aquellos elementos que describen las relaciones dentarias entre si y con sus bases óseas respectivas.<sup>21</sup>

El análisis cefalométrico práctico debe concentrarse en los aspectos que modifican en forma inmediata el problema ortodóncico y su tratamiento, y debe ser clara la importancia clínica de cada medición.

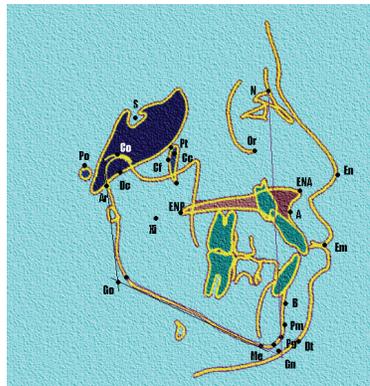


Fig. 74 Análisis esquelético



---

En la ortodoncia moderna la cefalométrica clínica es una parte de rutina del proceso de diagnóstico y planificación del tratamiento. Tradicionalmente, se hacen y analizan los trazados en acetato de los muchos análisis cefalométricos que han obtenido aceptación clínica generalizada.

Los cefalogramas son representaciones bidimensionales de la anatomía tridimensional. Nuestra capacidad de obtener información significativa de las radiografías cefalométricas depende de la confiabilidad con que se pueda recoger información de ellas.

Por postura existe un alto grado de estandarización de los métodos utilizados para obtener los cefalogramas. La posición y orientación de la cabeza, la distancia fuente – objeto y la ampliación radiográfica han sido estandarizadas hasta un punto que permite un lenguaje descriptivo común de la morfología dentofacial y el desarrollo de métodos sistemáticos de identificación de puntos antropométricos.

En estos momentos, tenemos a nuestro alcance un análisis tridimensional computarizado craneal y facial que nos da una información nueva hasta ahora, y evita los problemas asociados a la cefalométrica radiográfica.

Los sistemas de imagen no invasivos tienen la ventaja de proporcionar mediciones fidedignas sin perder de vista el equilibrio y la armonía facial, algo que es esencial al empleo de procedimientos ortodóncico quirúrgico.<sup>22</sup>

En la Facultad de Odontología en la División de Estudios de Posgrado UNAM ya se están empleando los diagnósticos de cefalometrias en tercera dimensión, utilizando un estudio tomográfico de cráneo completo a boca abierta y cerrada en cortes de .5 a 1mm. Este estudio debe de ir guardado en formato DICOM (Imagen Digital y Comunicaciones en Medicina), para después realizar una reconstrucción en 3D mediante un software llamado MIMIX.



---

## 6.1 Análisis de Downs:

William Downs, de la Universidad de Illinois, amplió los estudios de Broadbent y Brodie y mostró el límite en el que se encuentra la normalidad clínica de los patrones facial y dental.

El análisis de Downs fue desarrollado en 1948 y fue usado para cuantificar las variaciones en las relaciones faciales.<sup>23,24</sup> Se basó en las proporciones faciales y esqueléticas de un grupo de referencia de 20 adolescentes blancos entre los 12 y 17 años de edad no sometidos a tratamiento y seleccionados por tener una oclusión dental ideal.

Computó 9 mediciones angulares y una medición métrica las cuales establecieron las bases para valorar el patrón del esqueleto facial y la relación de los dientes y los procesos alveolares con el complejo craneofacial.<sup>25</sup>

El objetivo de su análisis era relacionar la maxila con la mandíbula, ambas bases óseas con el cráneo, dándole un significado y una aplicación clínica.

El análisis de Downs está orientado hacia el perfil. A partir de los perfiles faciales determina la posición de la mandíbula la que determina si las caras son armónicas o no.

El principal plano de referencia es el plano horizontal de Frankfort. La valoración vertical se efectúa solo con el plano mandibular y el eje Y.<sup>24, 25</sup>

Downs utiliza puntos de referencia cefalométricos anatómicos y derivados o geométricos. Los puntos anatómicos son los que presentan estructuras reales en el cráneo y los puntos derivados o geométricos son aquellos que han sido obtenidos o construidos secundariamente de estructuras anatómicas de un cefalograma.



### 6.1.1 Puntos, planos, ángulos, interpretación diagnóstica

Downs para realizar su trazado cefalométrico se basa en los siguientes puntos (Fig. 75)

- Nasión (N): Punto de la convexidad máxima entre los huesos nasal y frontal.
- Silla (S): Punto medio de la silla turca de la hipófisis cerebral.
- Porion (Po): El punto más alto sobre la superficie de tejido del conducto auditivo externo.
- Orbitale (Or): Punto más inferior en el margen infraorbital izquierdo.
- Gnación (Gn): Punto geométrico formado por la intersección del plano facial y mandibular.
- Pogonion (Pg): Punto más anterior en la mandíbula en la línea media.
- Punto A (A): Punto más profundo en la premaxila entre la espina nasal anterior y prosthion.
- Punto B (B): Punto más posterior del contorno exterior del proceso alveolar mandibular.<sup>23,25</sup>

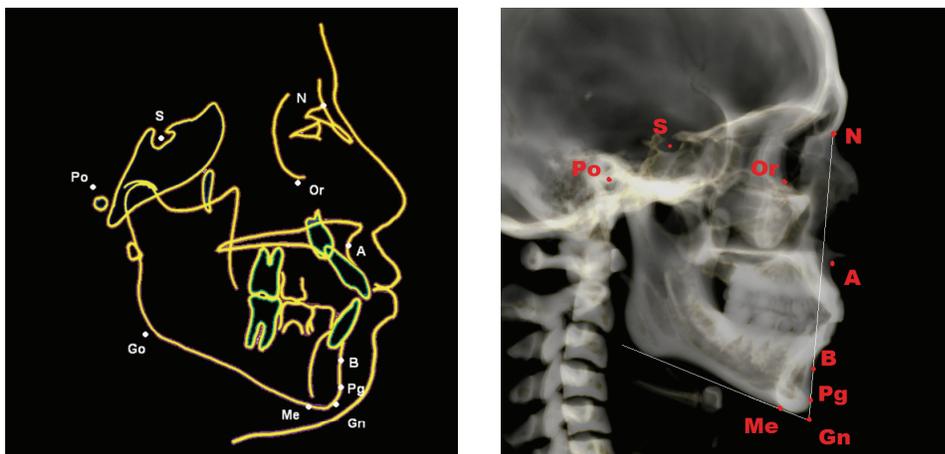


Fig. 75 Puntos de referencia utilizados por Downs



Los planos que utiliza de referencia Downs para su evaluación son: (Fig. 76)

- Plano facial: Plano formado por la unión de los puntos N y Pg
- Plano de Frankfort: va del punto Or a Po.
- Plano incisivo inferior: Eje del incisivo central inferior, une el ápice con su borde incisal.
- Plano mandibular: Sigue el borde inferior de la mandíbula, se puede trazar un línea que une el Me con el punto más inferior, sobresaliente y posterior del ángulo de la mandíbula.
- Plano oclusal: Va de la superficie oclusal del primer molar permanente a un punto anterior equidistante de los bordes incisales de los centrales inferiores y superiores.
- Eje "Y": Plano formado por la unión de los puntos S y Gn.<sup>23,25</sup>

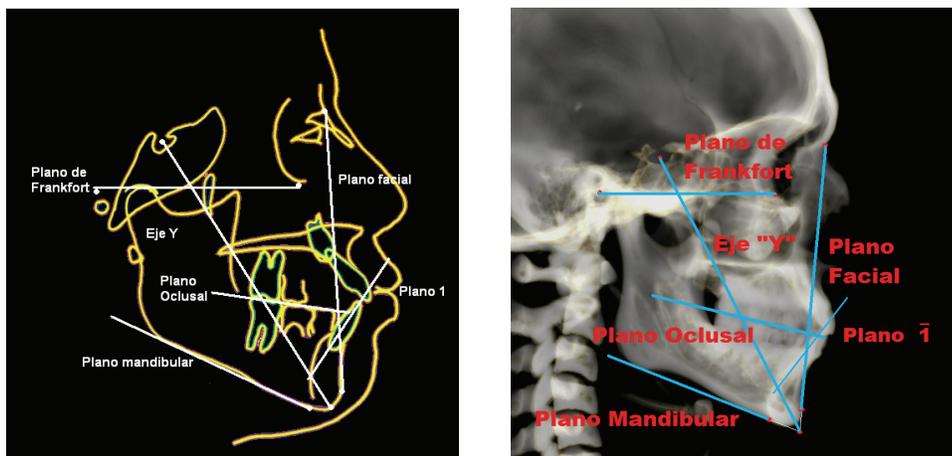


Fig. 76 Planos de referencia utilizados por Downs



### 3. Ángulos

- Ángulo facial: se mide donde interseca la línea facial (N-Pg) con el plano de Frankfort. Indica la posición anteroposterior del punto más anterior de la mandíbula. Valor normal  $88^\circ \pm 5^\circ$ .<sup>25</sup> (Fig. 77)

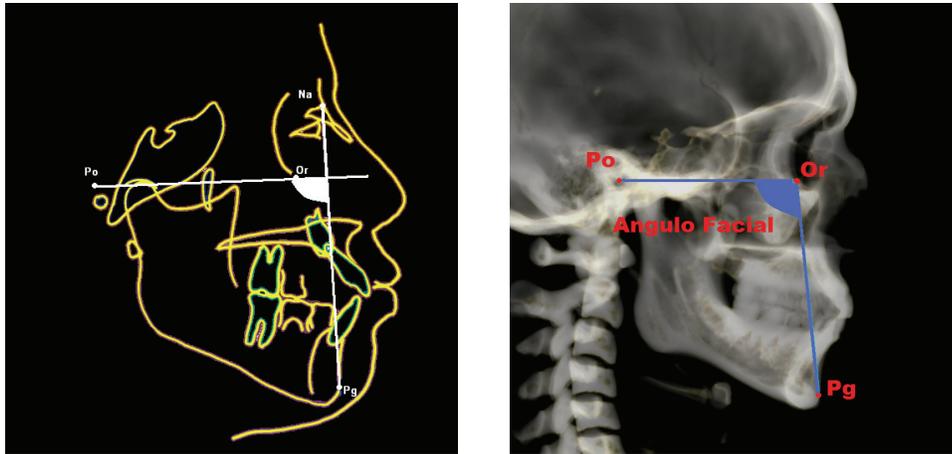


Fig. 77 Angulo facial

- Ángulo de la convexidad: Formado por la intersección de los planos N-A y N-Pg. Si tiene su vértice por delante de la línea N-Pg el ángulo es positivo, si esta por detrás es negativo. Muestra la convexidad o concavidad del perfil esquelético. Valor normal:  $0^\circ \pm 10^\circ$ .<sup>25</sup> (Fig. 78)

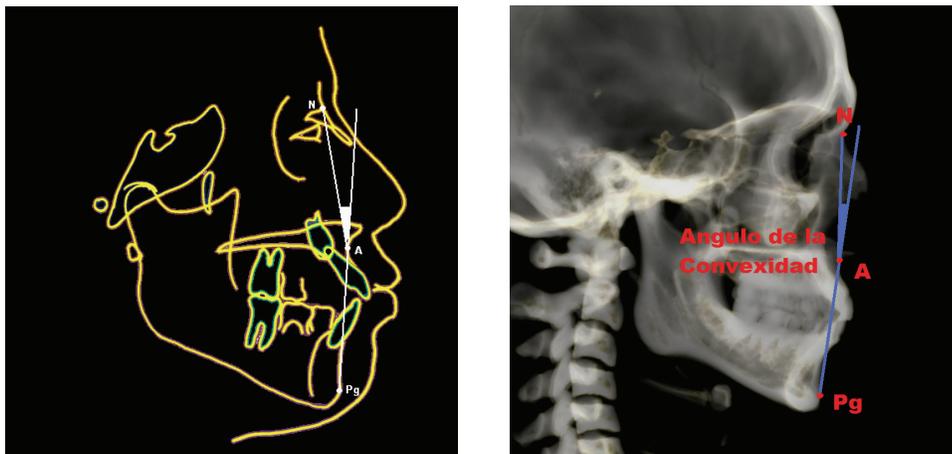


Fig. 78 Ángulo de la convexidad



- Ángulo A-B: formado por la intersección de los planos A-B y N-Pg. Mide la relación de la base apical con referencia al plano oclusal funcional. Valor normal:  $9^\circ \pm 5^\circ$ .<sup>25</sup> (Fig. 79)

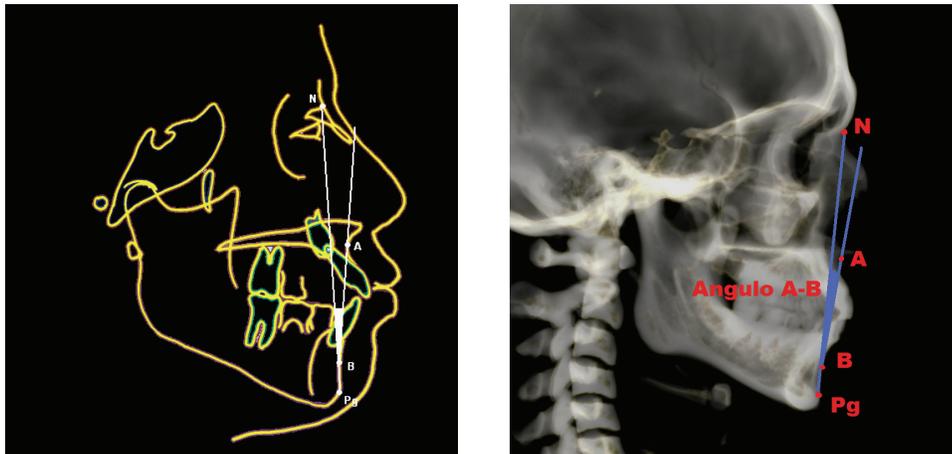


Fig. 79 Ángulo A-B

- Ángulo mandibular: Se forma por la intersección de la tangente del cuerpo de la mandíbula con el plano de Frankfort. Valora la cara en sentido vertical. Clínicamente muestra la altura vertical de la rama de la mandíbula. Valor normal:  $22^\circ \pm 8^\circ$ .<sup>25</sup> (Fig. 80)

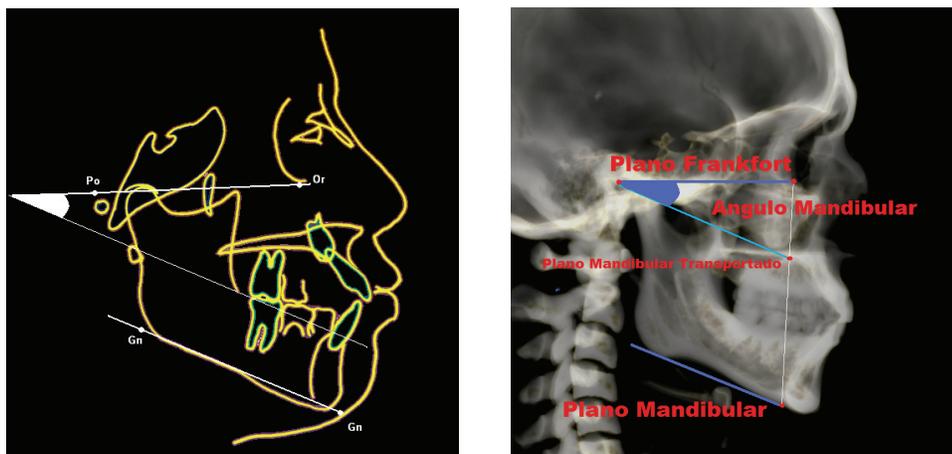


Fig. 80 Ángulo mandibular



- Ángulo del eje "Y": Formado por la intersección del eje "Y" y el Plano de Frankfort. Es indicador del crecimiento neutro horizontal o vertical. Valor normal:  $60^\circ \pm 6^\circ$ .<sup>25</sup> (Fig. 81)

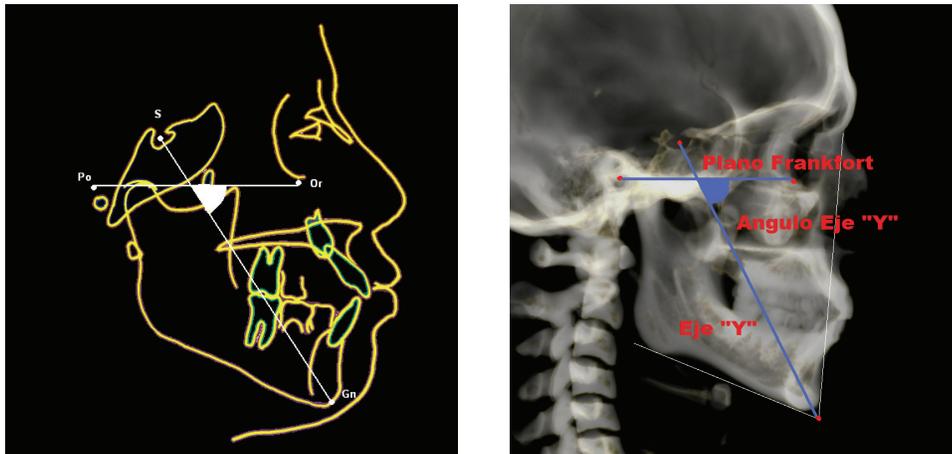


Fig. 81 Ángulo del eje Y

### Interpretación diagnóstica

- Ángulo facial: Da la posición del mentón en relación con este plano. Mide el prognatismo y retrognatismo de la mandíbula. Indica la posición anteroposterior del punto más anterior de la mandíbula. En una maloclusión esquelética clase II con una mandíbula retrógnata, se tendrá una medición menor de lo normal. Una medición mayor de la normalidad indica una maloclusión esquelética clase III asociada a una mandíbula prógnata.
- Ángulo de la convexidad: En este ángulo si A queda negativo se considera concavidad, si queda positivo determina convexidad. Un ángulo mayor indica maloclusión esquelética clase II y perfil esquelético convexo. Un ángulo menor indica maloclusión esquelética clase III y producirá un perfil esquelético cóncavo.



- 
- Ángulo A-B: Este ángulo muestra la relación maxilomandibular de las bases apicales en relación con la línea facial. Este ángulo es negativo en clase I normal, donde el punto A se encuentra por delante del punto B. Cuanto más grande sea la medida negativa, mayor será la relación clase II. Si esta medida se acerca al cero o se vuelve positiva (que el punto A se encuentre por detrás del punto B) será indicativa de una maloclusión clase III.
  - Ángulo del plano mandibular: Un ángulo mayor indica maloclusión intensa clase II, división 1, debido a un inadecuado crecimiento de la mandíbula en todas direcciones. También se presenta en la maloclusión clase III, debido a una “resorción de remodelamiento” que ocurre en el ángulo de la mandíbula por el stress ocasionado por la inserción de los músculos maseteros y pterigoideos internos. Un ángulo menor indica maloclusión típica clase II, división 2, produciendo una mandíbula “cuadrada” y un patrón facial braquicefálico.
  - Ángulo eje “Y”: Indica el patrón de crecimiento de la mandíbula al emerger del complejo craneofacial. Si el valor de este ángulo es normal indica que la mandíbula tuvo el mismo crecimiento hacia abajo que hacia delante. Si el ángulo es menor, el crecimiento fue mayor en el sentido horizontal, como en la maloclusión clase II, división 2. Si el ángulo es mayor, muestra un vector de crecimiento vertical, como la maloclusión esquelética intensa clase II, división 1. <sup>5, 25</sup>

## 2. Análisis dental

- Plano oclusal - Plano FH: se usa para ver la inclinación del plano oclusal. Su importancia radica en que se debe mantener el ángulo del plano de oclusión original durante todo el tratamiento. Ángulos extremadamente positivos se encuentran en patrones faciales clase II.



- **Ángulo interincisal:** muestra la posición angular del eje mayor de los incisivos centrales superiores e inferiores <sup>23,25</sup>

Una añadidura al análisis de Downs es la grafica elaborada por Borréis y Adams, que ofrece una representación grafica de las diez mediciones del análisis. (Fig. 82)

El polígono determina el patrón dentofacial, en el se distingue el crecimiento y el progreso del tratamiento a través de los valores calculados por Downs.

Dicho grafico consta de dos polígonos, en donde el patrón esquelético se encuentra en la parte superior y en el inferior se localiza el patrón dental. Los divide una línea central, la cual representa el promedio, y los extremos su correlación, si son encontrados a la izquierda representa un balance facial retrognático y los de la derecha uno prognático. <sup>25</sup>

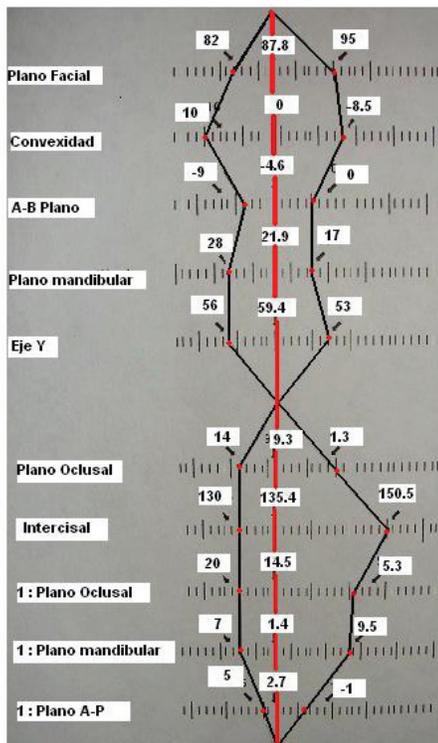


Fig. 82 Polígono de Downs

ANGULO	NORMA	MINIMO	MAXIMO
Facial	87.8°	82°	95°
Convexidad	0°	-8.5°	10°
A-B	-4.6°	0°	-9°
Mandibular	21.9°	17°	28°
Eje "Y"	59.4°	53°	66°
Oclusal	9.3°	1.5°	14°
Intercisal	135°	130°	150°
1: Plano Oclusal	14.5°	3.5°	20°
1: Plano Mandibular	91.4°	81.5°	97°
1: A-Pg	2.7 mm	-1 mm	5 mm

Tabla 4. Valores de Downs



---

## 6.2 Análisis de Steiner: esqueletal

Este análisis puede ser considerado como pionero de los análisis cefalométricos modernos por dos razones: presentaba las mediciones en un patrón de tal forma que no solo destacaba las mediciones individuales, sino que también de las relaciones existentes entre ellas, ofreciendo pautas específicas para poder aplicar las mediciones cefalométricas a la planificación del tratamiento.<sup>26</sup>

Steiner presentó su análisis en 1953 y en 1959 fue revisado con el objeto de aumentar la precisión del análisis, facilitar la utilización práctica de los datos obtenidos y determinar los límites de las posibilidades terapéuticas.<sup>8</sup>

El análisis de Steiner usa como referencia la base craneana, representada por SN. El autor justifica su uso por el hecho de que ambos se localicen en regiones óseas de fácil visualización, además de encontrarse en el plano sagital medio, siendo por tanto, puntos únicos.<sup>26</sup>

Además por encontrarse en la base del cráneo, no sufrirá influencia de las alteraciones faciales.<sup>1</sup>

### Puntos cefalométricos del análisis de Steiner

Para su análisis cefalométrico Steiner utiliza los siguientes puntos: (Fig. 83)

- Punto S: Situado en el centro de la silla turca del hueso esfenoides. Se localiza por inspección.
- Punto N: Punto más anterior de la sutura frontonasal.
- Punto A: punto más profundo de la concavidad anterior de la maxila.



- Punto B: punto más profundo de la concavidad anterior de la mandíbula.<sup>26</sup>

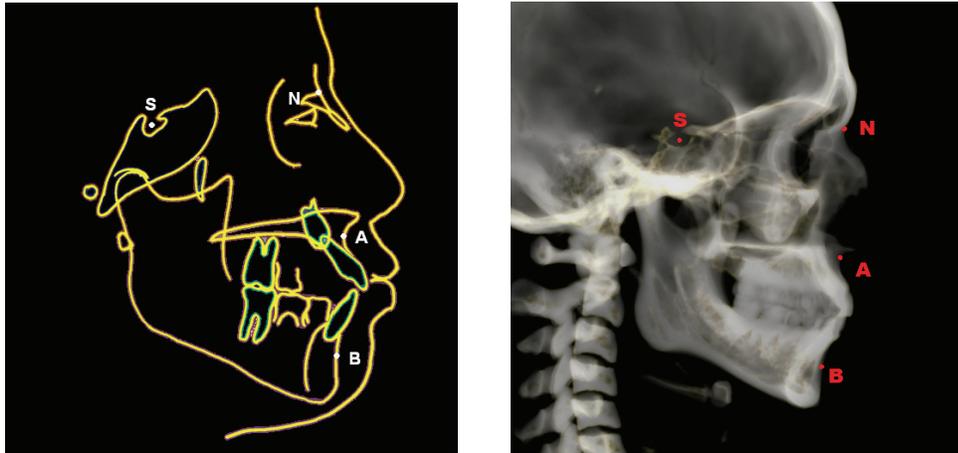


Fig. 83 Puntos cefalométricos de Steiner

### 7.2.1 SNA, SNB, ANB

- SNA. Formado por la intersección de la línea NA con la línea de referencia SN.<sup>8</sup> Este ángulo informa de la posición anteroposterior de la base apical superior con respecto a la base del cráneo. Valor normal:  $82^{\circ} \pm 2^{\circ}$ .<sup>3,26</sup> (Fig. 84)

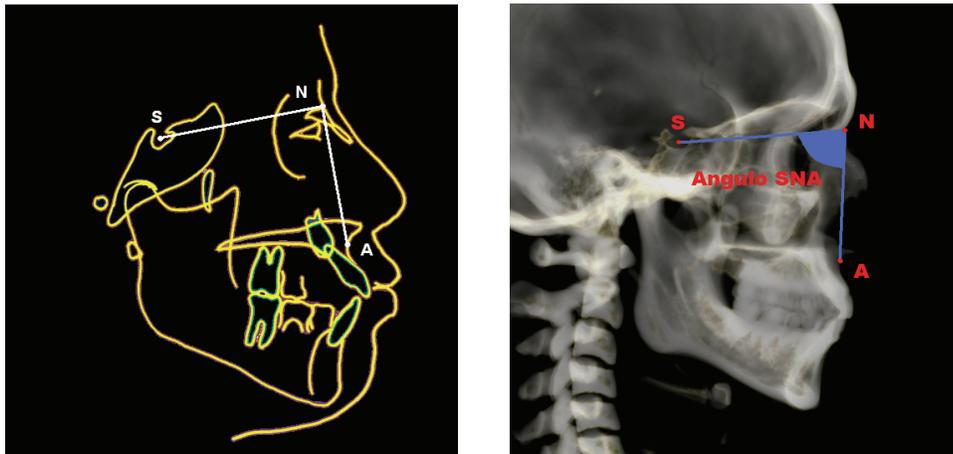


Fig. 84 Ángulo SNA



- SNB: formado por la intersección de la línea NB con la línea de referencia SN. Este ángulo cumple con la misma función que el ángulo SNA, pero referido a la base apical inferior. Valor normal:  $80^\circ \pm 2^\circ$ .<sup>3, 26</sup> (Fig. 85)

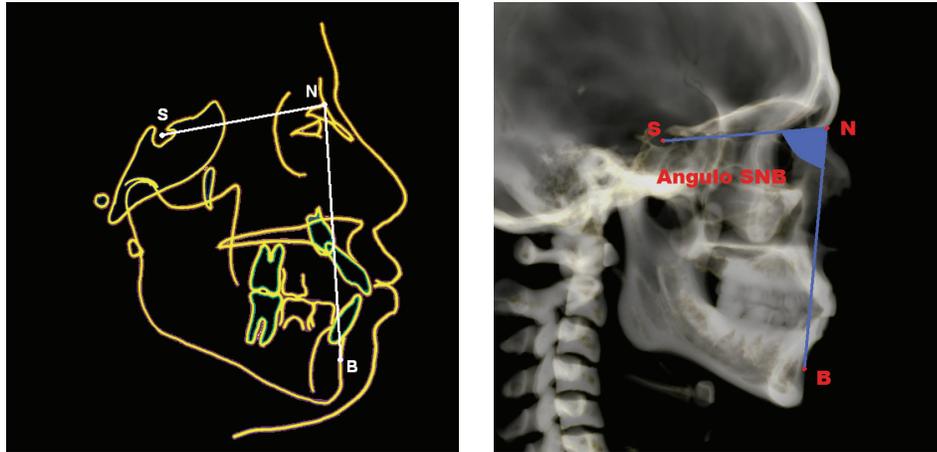


Fig. 85 Ángulo SNB

- ANB es la diferencia entre el ángulo SNA y el ángulo SNB, representa el resalte de la base maxilar y la base mandibular, e informa de la relación anteroposterior que tienen las bases apicales entres si.<sup>3, 26</sup> (Fig. 86)

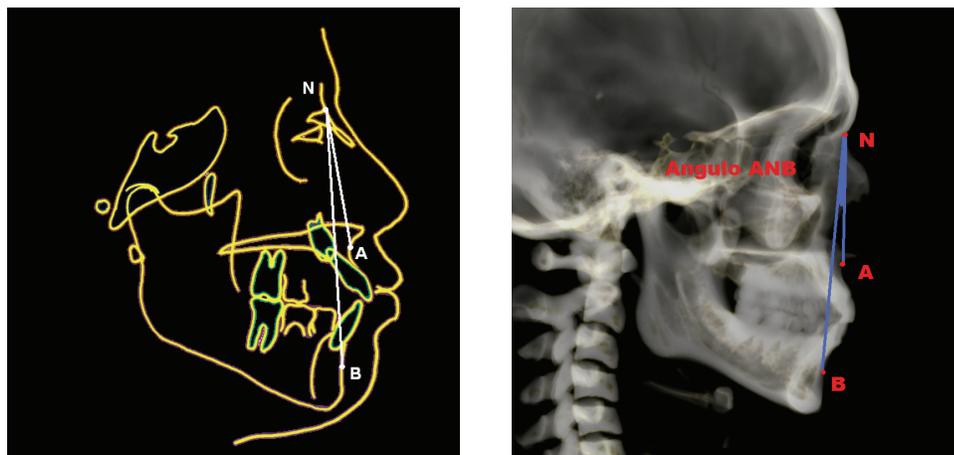


Fig. 86 Ángulo ANB



---

## 6.2.2 Interpretación diagnóstica

El análisis de Steiner se basa principalmente en la relación de los maxilares con la base del cráneo y de los dientes con sus huesos basales.

- SNA: Valora la posición anteroposterior de la maxila en relación con la parte anterior de la base del cráneo. Si el ángulo es mayor, se interpreta como protusión de la maxila, mientras que si el valor es menor, se considera que existe retrusión de la maxila.
- SNB: Valora la posición anteroposterior de la mandíbula con respecto a la base craneal anterior. Aumentado se considera prognata y disminuido se considera retrognata.
- ANB: Valora la relación entre la maxila y la mandíbula en sentido anteroposterior indicando la discrepancia que puede existir entre ellas. Proporcionan la clasificación esquelética. La magnitud del ángulo ANB depende de dos factores, aparte de la diferencia anteroposterior en la posición de la maxila y mandíbula. Uno es la altura vertical de la cara, que al aumentar la distancia entre nasión y los puntos A y B, se reduce el ángulo ANB. El otro factor es el que si el nasión ocupa una posición anormal, se verá afectada la magnitud del ángulo.<sup>3, 26</sup>



---

### 6.3 Análisis de Jarabak; esquelético

Björk desarrollo entre los años de 1947 y 1963 una serie de trabajos en donde estudio el comportamiento de las estructuras craneofaciales durante el crecimiento.

Sus investigaciones se basan en un estudio de aproximadamente 300 niños de 12 años y de soldados de 21 a 23 años en quienes tomo cerca de 90 mediciones.<sup>26</sup>

Jarabak modifico y adapto el análisis de Björk, donde demuestra como puede ser diseñado un tratamiento, teniendo en cuenta con anticipación los aspectos que influyen en el crecimiento craneofacial.

Para la predicción del crecimiento facial, relaciona las estructuras de la base craneal posterior con la mandíbula, el largo del cuerpo con la mandíbula y su relación espacial con el complejo craneofacial.

Representa dentro de su cefalograma, el trazado de un polígono, en el cual se obtienen medidas lineales y angulares; los resultados de estas medidas se comparan con sus medidas promedio respectivas que han sido previamente establecidas.<sup>21,26</sup>

El análisis de Jarabak es útil para determinar las características del crecimiento en sus aspectos cualitativos y cuantitativos, es decir, dirección y potencial de crecimiento, además contribuye a una mejor definición de la biotipología facial. Para Jarabak, la base para el diagnóstico es confeccionar las áreas de superposición imprescindible para la planificación del caso y su posterior evaluación, lo que permite obtener una mejor visión del caso con la menor cantidad posible de medidas cefalométricas.<sup>21</sup>



### 6.3.1 Puntos, planos, medidas lineales, angulares y porcentaje de crecimiento

Los puntos que Jarabak toma de referencia para su análisis son los siguientes: (Fig. 87)

- Nasi3n (N): El punto m1s anterior de la sutura nasofrontal en el plano medio, punto de la convexidad m1xima entre la nariz y la frente.
- Silla (S): Punto medio de la silla turca de la hip3fisis cerebral.
- Articulare (Ar): Representa la intersecci3n de la superficie inferior de la base del cr1neo, la l3nea posterior de la rama ascendente y el proceso articular del c3ndilo mandibular.
- Goniaco (Go): Punto geom3trico que se forma de la intersecci3n de las tangentes del borde posterior de la rama y la base mand3bular.
- Menton (Me): A este punto lo podemos localizar en la parte m1s inferior de la s3nfisis mentoniana.<sup>21, 26</sup>

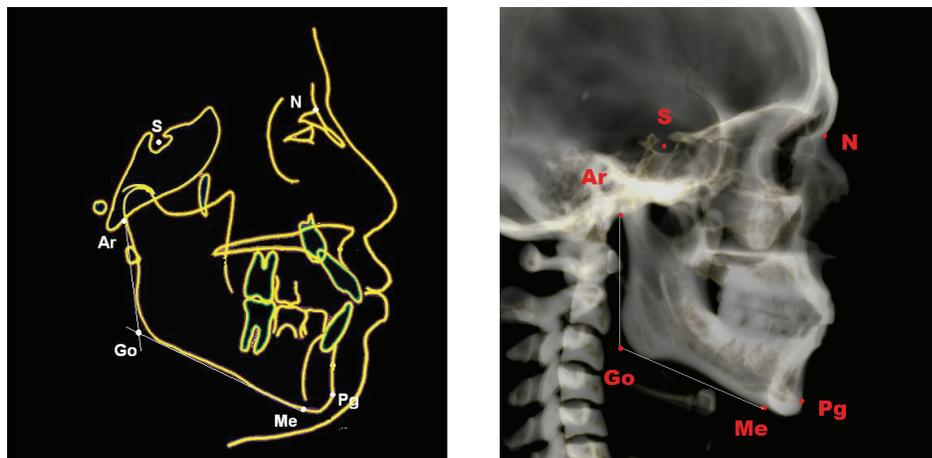


Fig. 87 Puntos de referencia del an1lisis de Jarabak



## 2. Ángulos

- Ángulo Silla: Se forma por la intersección de N, S y Ar. Se localiza entre la base craneal anterior (N-S) y la base craneal posterior (S-Ar). Valor normal:  $123^{\circ} \pm 5^{\circ}$  <sup>21,26</sup> (Fig. 88)

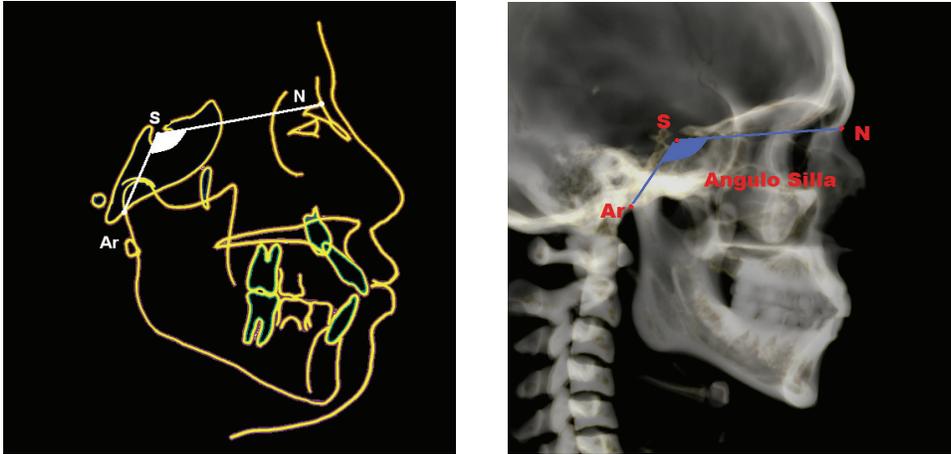


Fig. 88 Ángulo Silla

- Ángulo Articulare: Esta formado por la intersección de la base craneal posterior (S-Ar) y la altura de la rama (Ar-Go). Representa a la articulación temporomandibular. Su valor es de  $143^{\circ} \pm 6^{\circ}$ . <sup>21,26</sup> (Fig. 89)

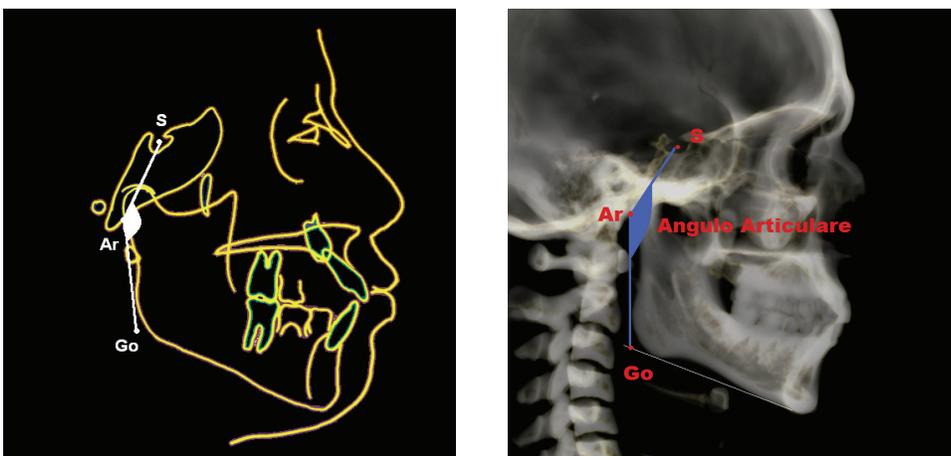


Fig. 89 Ángulo Articular



- Ángulo Goniaco: Formado por la intersección de la altura de la rama con el cuerpo mandibular. Determina la dirección del crecimiento mandibular, que influye en la estructura facial. Mide la inclinación del plano mandibular. Su valor normal:  $126^\circ \pm 5^\circ$  <sup>21, 26</sup> (Fig. 90)

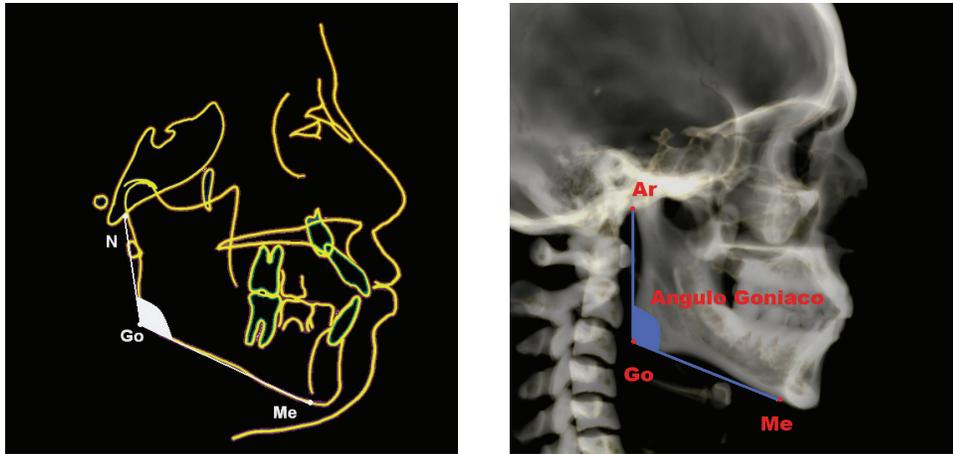


Fig. 90 Ángulo Goniaco

- Ángulo Goniaco superior: Esta formado por la tangente al borde posterior de la rama (Ar-Go) y por una línea trazada desde el ángulo goniaco hasta el punto N (Go-Na). Se llama también Ar-Go-Na. Su valor normal:  $52^\circ$  a  $55^\circ$ . <sup>21, 26</sup> (Fig. 91)

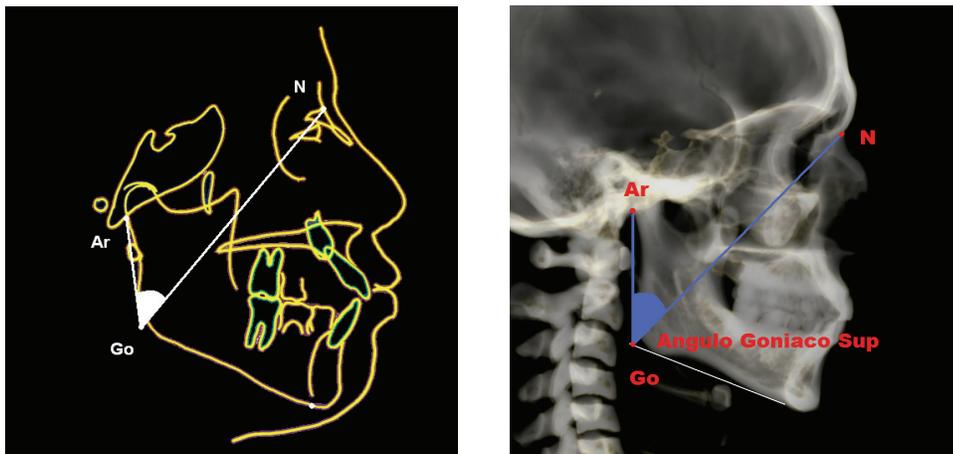


Fig. 91 Ángulo Goniaco



- Ángulo Goniaco inferior: Constituido por la unión de la línea Go-Na con la tangente del borde inferior del cuerpo (Go-Me). Se le denomina Na-Go-Me. Describe la oblicuidad del cuerpo mandibular. Su valor normal:  $70^\circ$  a  $75^\circ$ .<sup>21, 26</sup> (Fig. 92)

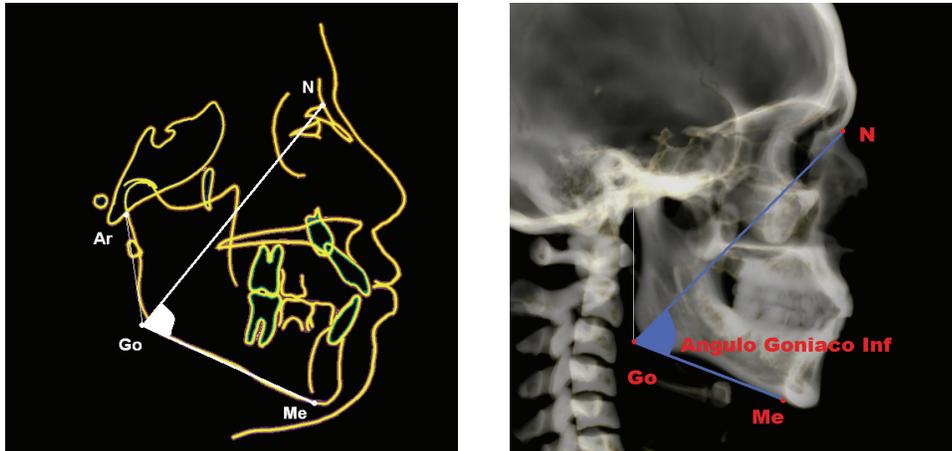


Fig. 92 Ángulo Goniaco Inferior

### 3. Planos

Los planos que Jarabak utiliza en sus análisis cefalométricos son:

(Fig. 93)

- Base craneal anterior: Formado por la unión de los puntos S-Na. Valor normal:  $71 \text{ mm} \pm 3$
- Base craneal posterior: Formado por la unión de los puntos S-Ar. Valor normal:  $33 \text{ mm} \pm 3$
- Altura de la rama: Formado por la unión de los puntos Ar-Go. Valor normal:  $44 \text{ mm} \pm 5$
- Longitud del cuerpo mandibular: Formado por la unión de los puntos Go-Me. Valor normal:  $71 \text{ mm} \pm 5$



- Altura facial anterior: Formado por la unión de los puntos Na-Me. Su valor normal: 112 mm
- Altura facial posterior: Formado por la unión de los puntos S-Go. Su valor normal: 71 mm<sup>21, 26</sup>

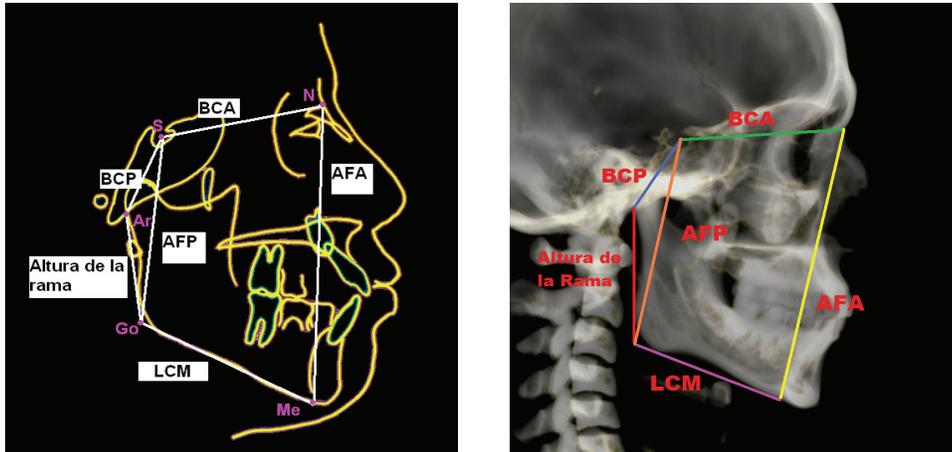


Fig. 93 planos de Jarabak

#### 4. Porcentaje de crecimiento

Los incrementos de crecimiento en altura de la parte anterior y posterior de la cara pueden ser correctamente averiguados midiendo de S a Go y de N a una tangente al borde inferior de la mandíbula.

Para calcular el porcentaje de crecimiento se divide la altura facial posterior entre la altura facial anterior y se multiplica por 100.

Altura facial anterior (N-Go)

$\frac{\text{Altura facial posterior}}{\text{Altura facial anterior}} \times 100 = \text{porcentaje de crecimiento}$

Altura facial posterior (S-N)



Cuando la altura facial posterior (S-Go) tiene una medida equivalente entre el 54 y el 58% de la altura facial anterior (Na-Me) la cara será de tipo retrognático, así, el crecimiento será en el sentido de las agujas del reloj, también llamado crecimiento rotacional posterior.<sup>21, 26</sup>

Cuando la relación S-Go y Na-Me es de 64 al 80%, el crecimiento de la mandíbula tendrá una rotación en sentido anterior, es decir, en sentido contrario a las agujas del reloj, el incremento de la altura de la parte posterior de la cara es mayor que en la parte anterior.<sup>21, 25</sup>

El porcentaje que va desde el 59 al 63% corresponde a un crecimiento neutral, casos que crecen directamente hacia abajo, sin rotación en ninguno de los sentidos.<sup>21, 26</sup> (Fig. 94)

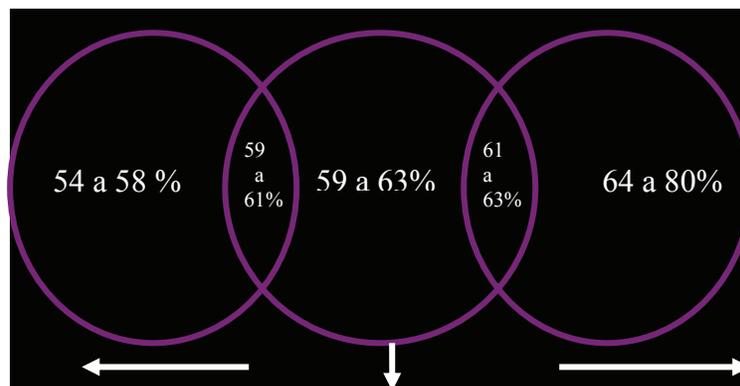


Fig. 94 Porcentaje de crecimiento

### 6.3.2 Interpretación diagnóstica

1. Ángulo Silla: Un ángulo mayor nos indica una línea S-Ar más horizontal. Esto influye en la posición de la mandíbula en sentido anteroposterior, provocando una implantación más distal de la mandíbula. Es frecuente en dólcofaciales. En un ángulo menor hay mayor verticalidad de la línea S-Ar y una implantación más adelantada de la mandíbula con tendencia al aumento del prognatismo facial. Es frecuente en los braqui y mesofaciales.



**2. Ángulo Articulare:** Un ángulo articulare amplio disminuye el prognatismo facial, hace la cara más retrognática. Se encuentra en pacientes con ramas de dirección vertical. Un ángulo articulare pequeño hace que la cara sea más prognática. Se encuentra en pacientes con ramas mandibulares inclinadas desde atrás y arriba hacia delante y abajo.

**3. Ángulo Goniaco:** Determina la dirección del crecimiento mandibular, que influye en la estructura facial. Se analiza de dos formas:

- Considerar su medida total y luego relacionarlo con los articular y silla.
- Dividirlo en dos partes: una superior y otra inferior.
- Ángulo Goniaco Superior: Describe la oblicuidad de la rama. Su aumento indica una mayor proyección de la sínfisis hacia delante, y una tendencia prognática de la parte inferior de la cara. Si disminuye pronostica poco avance del mentón, el crecimiento será hacia abajo o hacia abajo y atrás.
- Ángulo Goniaco Inferior: Describe la oblicuidad del cuerpo mandibular. Su aumento indica mayor inclinación del cuerpo hacia abajo. El crecimiento se manifestara proyectando la sínfisis con tendencia a mordida abierta. Su disminución nos mostrara un cuerpo mandibular más horizontal, con crecimiento vertical escaso y con tendencia a sobremordida.<sup>21, 26</sup> (Fig. 95)

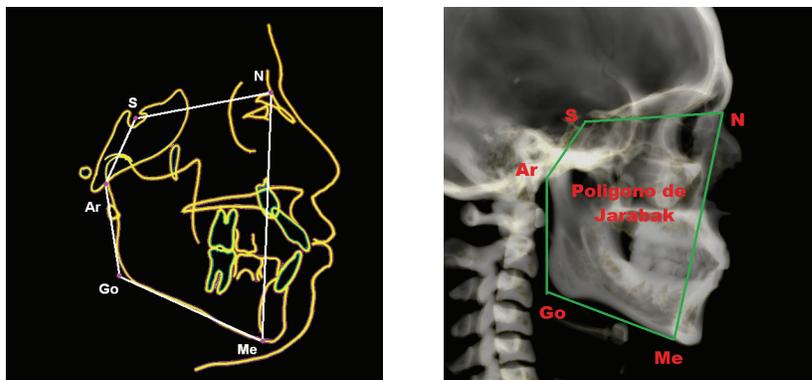


Fig. 95 Polígono de Jarabak



### 6.3.3 CW, CCW, N

Jarabak extrapoló la información para que sirviera en el plan de tratamiento, a partir de las direcciones en las cuales se va a realizar el crecimiento y como estas van a caer dentro del plan general.

El crecimiento craneofacial puede ser dividido en tres categorías de acuerdo a su dirección:

- Crecimiento en sentido de las manecillas del reloj (CW):  
Significa que la parte anterior de la cara está creciendo hacia abajo (hacia abajo y adelante o hacia abajo y atrás) en proporción mucho mayor que la parte posterior de la cara. El crecimiento vertical de la maxila y los procesos alveolares superior e inferior son mayores que el de la zona posterior y el desplazamiento de la sínfisis se hace hacia abajo. 54-62% (Fig. 96)



Fig. 96 Crecimiento CW



- Crecimiento en sentido inverso a las manecillas del reloj (CCW): En una cara que esta creciendo en sentido inverso a las manecillas del reloj, la altura facial posterior y la profundidad facial esta creciendo hacia abajo y adelante o hacia abajo y atrás en una proporción más rápida que la parte anterior de la cara. El desarrollo vertical anterior es menor porque el crecimiento de la cavidad glenoidea y el cóndilo, y por lo tanto la sínfisis, se desplaza hacia delante. 65-82% (Fig. 97)

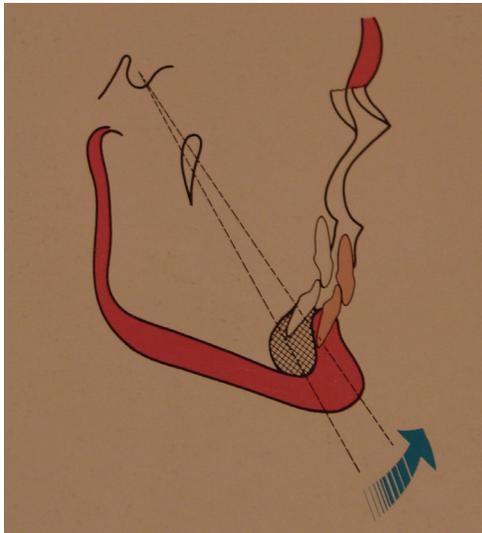


Fig. 97 Crecimiento CCW

- Crecimiento directo hacia abajo (N): este crecimiento ocurre cuando la altura de la parte anterior de la cara es igual en magnitud al de la parte posterior de cara. En este tipo de crecimiento facial la sínfisis mandibular se mueve en forma casi directa hacia abajo. Este tipo de crecimiento solo es posible cuando exista un equilibrio de los incrementos en la zona anterior y posterior de la cara. 62-64%<sup>21, 26</sup>



## 6.4 Línea estética facial

La estética del perfil facial de los tejidos blandos juega un papel significativo en la ortodoncia moderna. Algunas decisiones terapéuticas son tomadas o modificadas en función de mejorar, o al menos no comprometer el perfil facial del paciente. De hecho, los análisis cefalométricos más empleados actualmente, incluyen uno o más parámetros para evaluar el perfil facial de los tejidos blandos.<sup>13</sup>

### 6.4.1 Holdaway

El análisis labial de Holdaway también es conocido como la línea H o línea de la armonía de Holdaway. (Fig. 98)

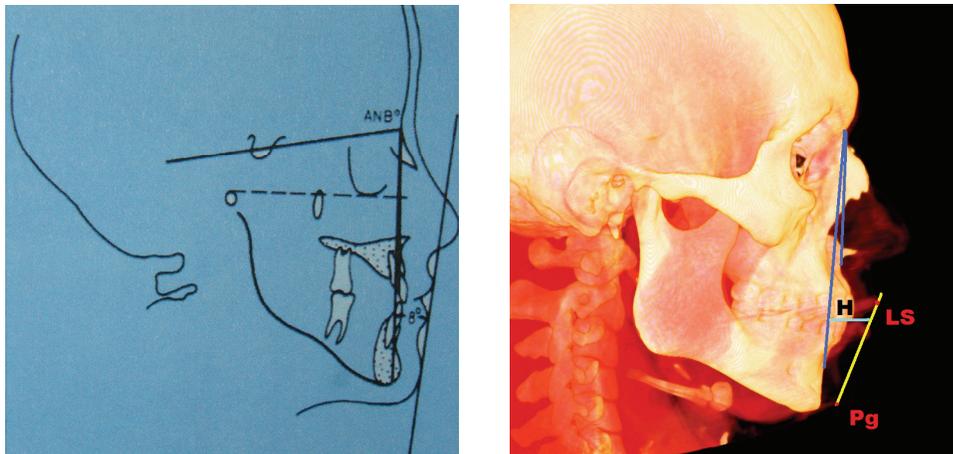


Fig. 98 Línea estética de Holdaway

Es una evaluación cuantitativa de la configuración de los labios, se mide trazando una línea desde Pg de tejido blando a LS (prominencia del labio superior) y de N a B, el ángulo entre estas dos líneas se llama “ángulo H”.



---

Con un ángulo ANB de 1 a 3 grados el ángulo H debe de ser de 7 a 8 grados. Los cambios del ángulo ANB significan cambios del ángulo H ideal. Holdaway define así el perfil ideal: <sup>3,5</sup>

1. El ángulo ANB debe medir 2 grados y el ángulo h de 7 a 8 grados.
2. El labio inferior debe tocar o estar a 1 mm de la línea de Pg a LS.
3. Las proporciones relativas de la nariz y el labio superior deben estar balanceadas.
4. La punta de la nariz debe estar 9 mm por delante de la línea Pg-LS
5. Al cerrar los labios no debe haber tensión labial <sup>3</sup>

### **6.4.2 Ricketts**

Este análisis nace en 1957 y desde entonces ha experimentado un gran desarrollo. Actualmente su utilización se ha simplificado en 10 factores descriptivos, agrupados en 4 áreas.

Este análisis ofrece una información general de las anomalías esqueléticas, dentales y estéticas más importantes, desde el punto de vista diagnóstico y terapéutico.

En el análisis de Ricketts se emplean mediciones específicas para:

1. Localizar el mentón en el espacio.
2. Localizar el maxilar superior a través de la convexidad de la cara.
3. Localizar la dentadura en la cara.
4. Estudiar el perfil facial. <sup>26</sup>

#### Análisis del perfil blando

- Protusión labial: Es la distancia del punto más anterior del labio inferior al plano estético. La norma clínica es  $-2\text{mm} \pm 2\text{mm}$ .



Expresa el equilibrio estético de los labios con el resto del perfil blando facial. Informa sobre el grado de protusión o retrusión labial.

En una relación normal el labio superior esta 2 o 3 mm por detrás de esta línea, y el labio inferior 1 o 2 mm detrás de ella. (Fig. 99)

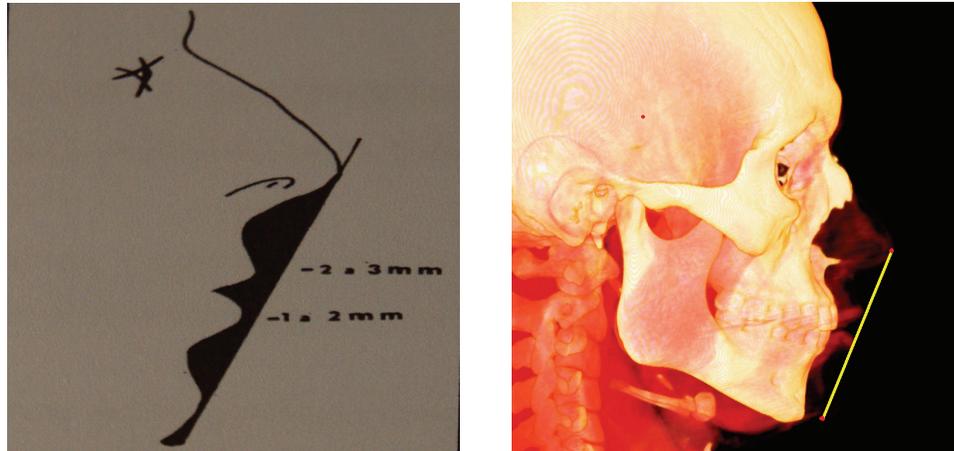


Fig.99 Línea estética de Ricketts

## 7. DIAGNÓSTICO FOTOGRÁFICO

La fotografía clínica viene determinada por la necesidad de disponer de documentos visuales fidedignos que cubran el desarrollo total de un tratamiento, “el antes” con el aspecto previo a la intervención, “durante” registrando las distintas fases de actuación y “después” que representara el resultado obtenido. Esto es particularmente en tratamientos prolongados.

La adecuada documentación grafica es utilizada de forma rutinaria, no solo como método de archivo o como soporte de comunicaciones y presentaciones científicas sino incluso por razones derivadas de las responsabilidades legales.<sup>28,29.</sup>



Expresa el equilibrio estético de los labios con el resto del perfil blando facial. Informa sobre el grado de protusión o retrusión labial.

En una relación normal el labio superior esta 2 o 3 mm por detrás de esta línea, y el labio inferior 1 o 2 mm detrás de ella. (Fig. 99)

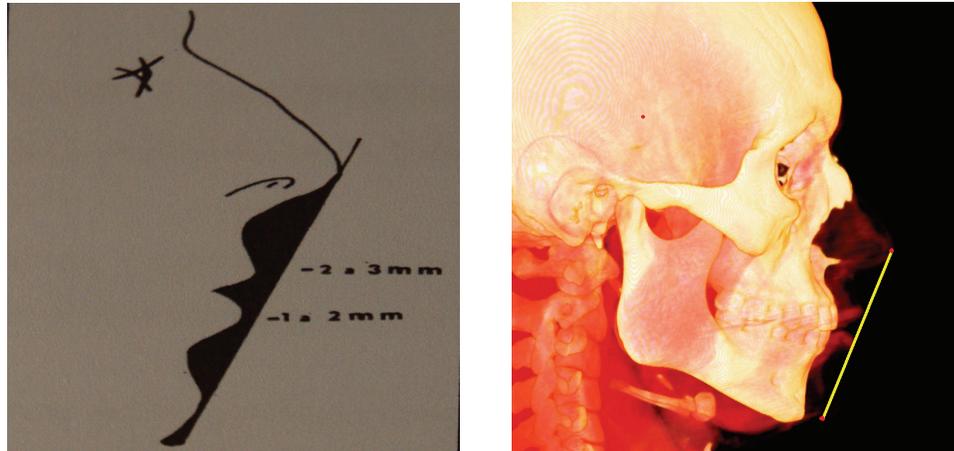


Fig.99 Línea estética de Ricketts

## 7. DIAGNÓSTICO FOTOGRÁFICO

La fotografía clínica viene determinada por la necesidad de disponer de documentos visuales fidedignos que cubran el desarrollo total de un tratamiento, “el antes” con el aspecto previo a la intervención, “durante” registrando las distintas fases de actuación y “después” que representara el resultado obtenido. Esto es particularmente en tratamientos prolongados.

La adecuada documentación grafica es utilizada de forma rutinaria, no solo como método de archivo o como soporte de comunicaciones y presentaciones científicas sino incluso por razones derivadas de las responsabilidades legales.<sup>28,29.</sup>



---

La fotografía clínica se caracteriza por llevarse a cabo en la boca del paciente lo que limita el punto de vista de la cámara al permitido por la abertura del arco labial.

El equipo necesario para obtener imágenes que nos ayuden a realizar un buen diagnóstico fotográfico es:

1. Cámara fotográfica manual de preferencia una reflex-digital, pues cuentan con formato digital.
2. Lentes: el ideal es el macro 105 mm, el cual nos da acercamientos necesarios.
3. Flash: indispensable para la iluminación de la cavidad bucal.
4. Espejos: indispensables para la toma de exposiciones laterales y oclusales, nos proporcionan el encuadre adecuado y libre de distracciones.
5. Retractores labiales: necesarios para las exposiciones dentales, nos ayudan a retraer los tejidos blandos y lograr un encuadre adecuado y libre de distracciones.
6. Tripié: Es indispensable para lograr exposiciones faciales estandarizadas.<sup>30</sup>

## **8.1 Examen extraoral frontal**

Los requisitos del America Board of Orthodontics para las fotografías faciales:

- Calidad, toma estandarizada en blanco y negro o color.
- La cabeza del paciente orientada en los tres planos del espacio, de acuerdo al plano horizontal de Frankfort.
- Una toma lateral, hacia la derecha con expresión seria, labios cerrados ligeramente para mostrar desarmonía muscular.
- Una vista anterior con expresión seria.



- 
- Tomas opcionales:
    - Vista anterior sonriendo.
    - Vista anterior o lateral con labios separados.
  - El fondo de la toma libre de distracciones.
  - Calidad de iluminación revelando contornos faciales, sin sombras en el fondo.
  - Orejas expuestas con propósito de orientación.
  - Ojos abiertos mirando derecho, sin anteojos.

Técnica para la toma facial:

El paciente debe de estar de pie o bien sentado a 1 metro de distancia del fondo (el cual debe de ser blanco o claro) para evitar sombras y la cámara a 2.5 metros montada en un tripié para mayor estabilidad.

La posición de la cámara debe de ser paralela al plano horizontal y a la altura de la cara del sujeto, ya que si se toma la fotografía con la cámara inclinada hacia arriba el mentón se verá prominente y si se toma con la cámara inclinada hacia abajo la frente se verá ancha.

El recuadro ideal es abarcando la cara completa hasta el nivel de las clavículas.

La fotografía de frente debe de ser con la vista seria, los labios cerrados y sin lentes para mostrar el balance o la falta de balance muscular.<sup>29, 30</sup>

Existen diferentes análisis estéticos que intentan objetivizar en mediciones y valores a la belleza y esto es prácticamente imposible porque la percepción de la belleza varía con las razas, las épocas y los entornos geográficos.

Uno de los análisis más utilizados es el realizado por Arnett y Bergman, el cual esta sintetizado en 19 llaves estéticas: 9 en el plano frontal y 10 en el plano sagital.<sup>8</sup>



En el plano frontal se analiza lo siguiente:

1. Contorno y simetría: se deben de trazar las siguientes líneas: vertical-facial H:Me (desde el centro de la línea del cabello hasta el mentón); línea bicigomática ZA:AZ (que une las partes mas prominentes de los arcos cigomáticos y la línea bigonial GoR:GoL (que une ambos gonions). (Fig. 100) La relación H:Me – ZA:AZ debería de ser 3:1. El ancho bigonial GoR:GoL debe de ser un 30% menor que ZA:AZ <sup>8</sup>

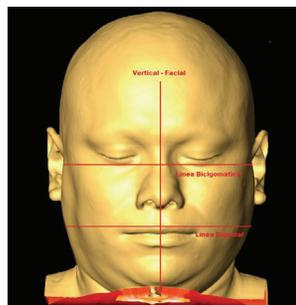


Fig. 100 Contorno y Simetría

2. Nivelación facial: se trazan los planos H:Me, el plano bipupilar (pasa por el centro de ambas pupilas) y el plano dental superior (pasa por las cúspides de los caninos superiores) y el plano del mentón (tangente al mentón). (Fig. 101) El plano bipupilar debe ser perpendicular a la línea H:Me. Los planos dental superior y el plano bipupilar deben de ser paralelos entres si. <sup>8</sup>

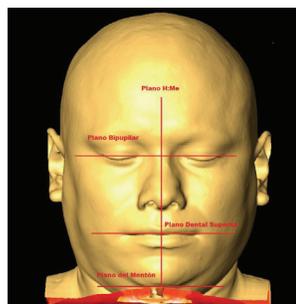


Fig. 101 Nivelación Facial



3. Alineación de la línea media: las siguientes referencias anatómicas deben de estar alineadas en la vertical H:Me.-puente nasal, punta de la nariz, filtrum labial superior, línea media incisal superior e inferior, mentón. (Fig. 102)

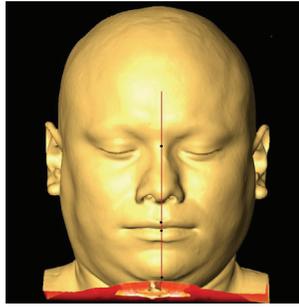


Fig. 102 Alineación de la línea media

4. Tercios faciales: la cara se divide en tercios.-

- Tercio superior: de la inserción del cabello hasta la línea de las cejas (glabella)
  - Tercio medio: de glabella hasta el punto subnasal.
  - Tercio inferior: desde el punto subnasal hasta la línea del mentón.
- (Fig. 103)

Los tercios deberán ser iguales, aunque el tercio superior se puede estar afectado por la inserción del cabello.<sup>8</sup>

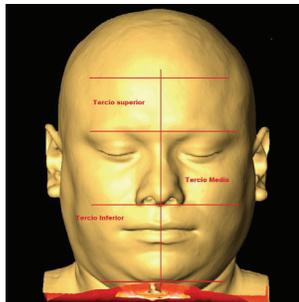


Fig. 103 Tercios faciales



## 5. Evaluación del tercio inferior:

- Longitud de los labios superior e inferior: se considera desde el punto subnasal hasta el punto más inferior del labio superior, cuando este en reposo. El labio inferior se considera desde el punto más superior del labio inferior en reposo hasta el punto mentoniano. La longitud del labio superior es de 19 a 22 mm y la longitud del labio inferior es de 38 a 44 mm. (Fig. 104)

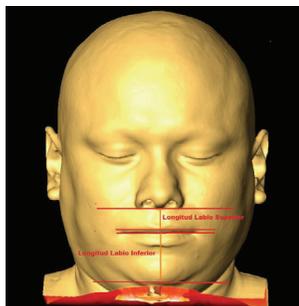


Fig. 104 longitud de los labios superior e inferior

- Relación labio superior incisivo: la distancia labioincisal es de 1-5 mm. Esta distancia es máxima a los 20 años de edad (5 mm) y disminuye con la edad. Las condiciones de desarmonía pueden ser aumento o disminución del largo del labio superior, aumento o disminución de la altura del maxilar superior, los labios gruesos exponen menos los dientes que los labios finos.<sup>8</sup> (Fig. 105)

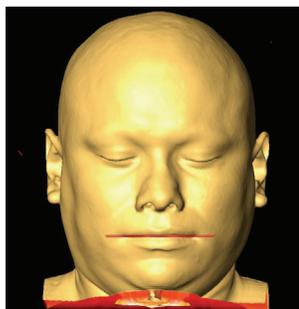


Fig. 105 Relación labio superior-incisivo



- Espacio interlabial: el espacio interlabial mide de 1 a 5 mm. Este espacio aumenta si disminuye el labio superior, si hay exceso vertical de la maxila, si hay mordida abierta. (Fig. 106)

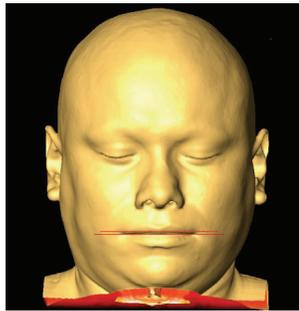


Fig. 106 Espacio interlabial

- Posición del cierre labial: se debe estudiar si hay contracción del mentón, tensión del labio superior, contracción del ala de la nariz y si se afinan los labios.
- Nivel de la línea de la sonrisa: el labio superior, al sonreír, no debe dejar expuesto más de 2 mm de encía superior. Las variaciones de la exposición gingival dependen de:
  - ❖ Largo del labio,
  - ❖ Altura vertical del maxilar,
  - ❖ Largo de la corona clínica de incisivos superiores,
  - ❖ Magnitud del movimiento de elevación del labio al sonreír.<sup>8</sup>



## 7.2 Examen extraoral de perfil

La fotografía lateral derecha debe de ser con los labios cerrados, las orejas expuestas, sin anteojos, ni pendientes.<sup>29, 30</sup>

En el análisis de perfil lo que se valora según Arnett y Bergman es lo siguiente:

1. Ángulo del perfil: se estudia el ángulo de glabella, subnasal, pogonion cutáneo. En la Clase I el ángulo mide de  $165^\circ$  a  $175^\circ$ , en la Clase II el ángulo es menor a  $165^\circ$  y en la Clase III mayor a  $175^\circ$ . Sirve para determinar el problema esquelético.<sup>8</sup> (Fig. 107)

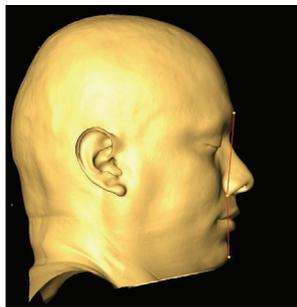


Fig. 107 Ángulo del perfil

2. Ángulo nasolabial: el ángulo formado entre el perfil inferior de la nariz y el perfil del labio superior debe medir entre  $85^\circ$  y  $105^\circ$ . (Fig. 108)

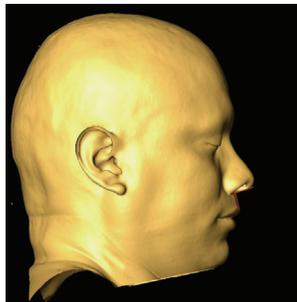


Fig. 108 Ángulo nasolabial



3. Contorno del sulcus del labio superior: debe presentar una curvatura suave que nos informa acerca de la tensión del labio. (Fig. 109)

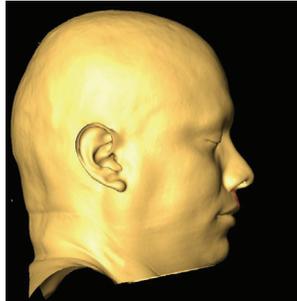


Fig. 109 Contorno del sulcus del labio superior

4. Contorno del sulcus del labio inferior: debe presentar una curva suave e informa acerca de la tensión del labio. (Fig. 110)

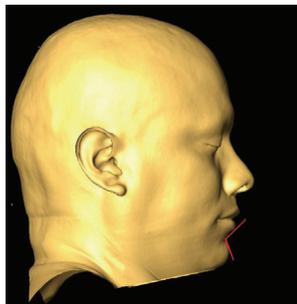


Fig. 110 Contorno del sulcus del labio inferior

5. Posición oculoorbital: se mide la distancia desde el punto orbital hasta la prominencia del globo ocular. distancia normal es de 2 a 4 mm. indicativo de la posición de la maxila. (Fig. 111)

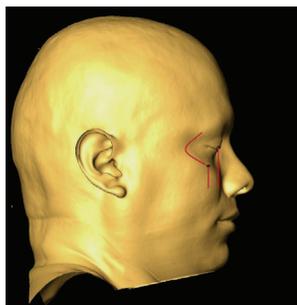


Fig. 111 Posición oculoorbital



6 y 7. Contorno de los pómulos y contorno nasolabial: se estudia el contorno de los pómulos en ambos planos sagital y frontal. El contorno de los pómulos presenta 4 áreas: área del arco cigomático, área media, área subpupilar, área base nasal – labio superior (Fig. 112). Estos contornos deben presentar una curvatura suave y normalmente están deprimidos en Clase III y protruídos en Clase II.

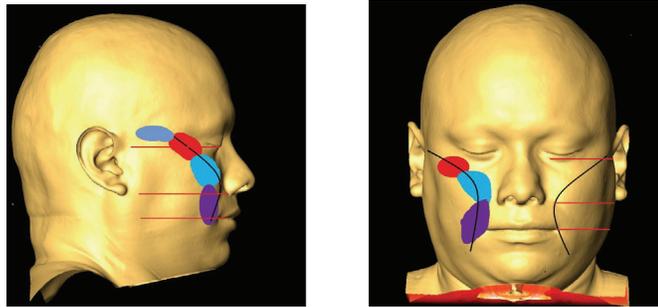


Fig. 112 Contorno de los pómulos y contorno nasolabial

8. Proyección nasal: es la distancia medida desde el punto subnasal hasta la punta de la nariz y debe ser de 16 a 20 mm. (Fig. 113)

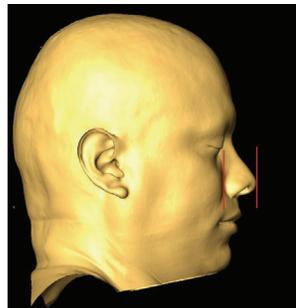


Fig. 113 Proyección nasal



9. Contorno y largo del cuello: es la distancia desde el ángulo del cuello al punto mentoniano y si esta distancia es corta se debe indicar “alargamiento” del cuerpo mandibular. (Fig. 114)

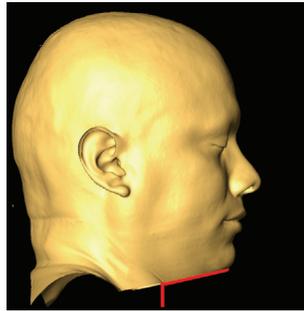


Fig.114 contorno del cuello

10. Línea subnasal-pogonion: se traza la línea subnasal – pogonion y el labio superior debe de estar a  $+3.5 \pm 1.5$  mm y el labio inferior  $+2.5 \pm 1.5$  mm. La posición de los labios varía con el movimiento de los incisivos. (Fig. 115)



Fig. 115. Línea subnasal – pogonion

De acuerdo con las 19 llaves, se determinan 8 tipos faciales puros que se definen y se exponen sus características en los siguientes cuadros: (Tabla 5 y 6)



## TIPOS FACIALES DE ARNETT Y BERGMA

A – Clase I facial y dental (ángulo facial Clase I)
1. Exceso vertical de la maxila.
2. Deficiencia vertical de la maxila.
B – Clase II facial y dental (ángulo facial Clase II)
3. Protrusión de la maxila.
4. Exceso vertical de la maxila.
5. Retrusión mandibular.
C – Clase III facial y dental ( ángulo facial Clase III)
6. Retrusión de la maxila
7. Deficiencia vertical de la maxila
8. Protrusión mandibular

Tabla 5 Tipos faciales <sup>1</sup>

## CARACTERISTICAS DE LOS TIPOS FACIALES DE ARNETT Y BERGMAN

CARACTERISTICAS TIPOS FACIALES	1	2	3	4	5	6	7	8
1/3 inferior	A	D	N	A	NO	N	D	no a
Espacio interlabial	A	D	N	A	NO	N	D	no a
Exposición incisiva	A	D	N	A	N	N	D	N
Línea de la sonrisa	+ gingival	- gingival	N	+ gingival	N	N	- gingival	N
Ángulo perfil	D	A	MD	MD	MD	MA	MA	MA
Sulcus labio inferior	Acentuado	Acentuado	N	Acentuado	ma	N	Acentuado	plano
Largo cuello	D	A	N	D	MD	N	A	A
Proyección nasal	N	N	D	N	N	A	N	N
Ángulo nasolabial	N	N	D	N	N	A	N	N
Dimensión vertical facial total	N	N		N	no d	no a	no d	no a

N: normal; A: aumentado; no a: no aumentado; MA: muy aumentado; D: disminuido; no d: no disminuido; MD: muy disminuido; ma: muy acentuado

Tabla 6 Características de los Tipos Faciales <sup>1</sup>



---

## 7.3 Examen intraoral

Requisitos para la toma fotográfica intraoral:

- Calidad, fotos estandarizadas en blanco y negro o color.
- Dentición del paciente orientada adecuadamente en los tres planos del espacio.
- Una vista frontal en máxima intercuspidad.
- Dos vistas laterales derecha e izquierda.
- Opcionales:
  - Vistas oclusales superior e inferior.
- Libres de distracciones, dedos, retractores, etc.
- Calidad en la iluminación revelando contornos anatómicos y libres de sombras
- Vistas libres de saliva y burbujas.
- Dentición limpia.

### Técnica para la toma intraoral

Frente en máxima intercuspidad: el paciente debe de estar sentado. El asistente coloca los retractores labiales separando carrillos para poder observar la zona de molares, el fotógrafo debe colocarse al lado derecho del paciente y aproximarse hasta lograr un buen encuadre y enfoque de toda la dentición, abarcando la zona de molares de ambos lados (Fig. 116).<sup>29, 30</sup>



Fig. 116 Oclusal superior  
Tomado del libro de Vellini<sup>5</sup>



---

Laterales derecha e izquierda en máxima intercuspidadación: el paciente debe de estar sentado, el asistente coloca los retractores labiales y los espejos, estos se secan con aire suave y nos ayuda con la iluminación.

Para las exposiciones dentales necesitamos utilizar un flash anular para la correcta iluminación de la cavidad bucal.

El fotógrafo se sienta del lado derecho o izquierdo del paciente y se aproxima hasta lograr un buen encuadre y enfoque de la imagen reflejada en el espejo las imágenes deben abarcar mínimo del primer molar al incisivo lateral del lado contiguo (Fig. 117 y 118).<sup>30</sup>



Fig. 117 lateral derecha  
Tomado del libro de Vellini<sup>5</sup>



Fig. 118 Lateral izquierda  
Tomado del libro de Vellini<sup>5</sup>



---

Oclusal superior: se recomienda acostar al paciente sobre el sillón de la unidad con la cabeza inclinada hacia atrás, el fotógrafo se coloca por detrás de la cabeza del paciente para facilitar el acceso de la cámara. El asistente coloca el retractor y el espejo, el cual se coloca en la cavidad bucal en la posición de mayor apertura que el paciente soporte, se seca el espejo y se dirige la luz auxiliar a la cavidad bucal. El fotógrafo debe aproximarse hacia la imagen del espejo; esta debe abarcar de molares a incisivos (Fig. 119).<sup>30</sup>

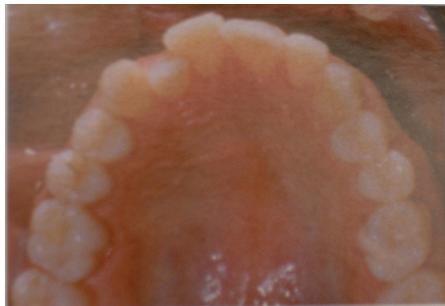


Fig. 119 Oclusal superior  
Tomado del libro de Vellini<sup>5</sup>

Oclusal inferior: es la misma técnica que el de la superior, la diferencia radica en la posición del paciente en la cual agacha un poco su cabeza, el asistente coloca el espejo y retrae la lengua quedando detrás de este. El fotógrafo se coloca por delante de la cabeza del paciente (Fig. 120).<sup>30</sup>



Fig.120 Oclusal inferior  
Tomado del libro de Vellini<sup>5</sup>



---

## 8. CONCLUSIONES

Para la elaboración de esta tesina no encontré ninguna dificultad en la recopilación de la información, ya que es un tema que diversas instituciones educativas en todo el mundo han incluido en sus programas de estudio el análisis de los elementos de diagnóstico en 3D. Sin embargo a pesar de que en la Facultad de Odontología contamos con estos avances no existe información para los alumnos.

La historia clínica es una parte fundamental para cualquier tratamiento y debemos de conocer y manejar todos sus apartados para así poder brindar a los pacientes un buen diagnóstico y no cometer errores en el tratamiento.

Parte fundamental de los elementos del diagnóstico en Ortodoncia y Ortopedia Craneofacial es el diagnóstico diferencial porque nos permite reconocer las disgnacias que lo pacientes presentan para poder valorar si es que necesitan o no un tratamiento preventivo o interceptivo Ortodónico u Ortopédico.

El análisis de modelos en conjunto con el análisis cefalométrico y fotográfico nos permite tener visualización fidedigna de las características del paciente, permitiendo una valoración más precisa de los problemas que este presenta.

La tecnología computarizada permite al ortodoncista, recopilar de manera efectiva y comprimida los exámenes complementarios a la historia clínica con el objetivo final de llegar a un diagnóstico acertado del estado específico de cada paciente y así tener un seguimiento ordenado del tratamiento.

Tenemos que considerar que las computadoras no solo tienen utilidad para elaborar presentaciones y guardar información, sino que ya se han convertido en parte fundamental en nuestra práctica odontológica y que debido a esto tenemos la obligación de capacitarnos y estar en constante actualización.



---

## 9. PROPUESTAS

Debido a la poca información con la que cuenta la comunidad estudiantil sobre los esfuerzos de la Facultad de Odontología y la UNAM por mantener en un excelente nivel académico introduciendo a la enseñanza y al aprendizaje herramientas que refuercen los esfuerzos de los profesores, propongo que las visitas que la Facultad de Odontología programa a la sala Ixtli se realicen con mayor frecuencia, principalmente a los alumnos que están por egresar ya que serán ellos los que podrán hacer uso de ella en su practica general.

También propongo que se impartan en la Facultad de Odontología cursos de fotografía clínica, porque es un elemento de diagnóstico importante que muchas veces no es debidamente valorada porque las fotografías no están realizadas como deberían de ser, impidiendo realizar un diagnóstico correcto.

Cuando se estudie la unidad de Elementos del Diagnóstico propongo que se incluyan visitas a la sala Ixtli para poder observar reconstrucciones de cráneos en 3D que ayuden a los estudiantes a comprender mejor la valoración cefalometrica.



---

## 10. REFERENCIAS

1. Águila J. Tratado de Ortodoncia. 1ª. ed. Barcelona, España. Editorial Actualidades Médico Odontológicas, 2000
2. Bidegain C. Introducción a la Cefalométrica. 1ª. ed. Brasil. Editorial Mundi
3. González L. M., Caballero A. Tesis: Elementos del Diagnóstico en Ortodoncia y Ortopedia Craneofacial. Facultad de Odontología, UNAM. México, 1999
4. Canut J. A. Ortodoncia Clínica. 1ª ed. México. Editorial Salvat, 1992
5. Vellini F. Ortodoncia, Diagnostico y Planificación Clínica. Sao Paulo, Brasil. Editorial Artes Médicas, 2002
6. Sandoval A. C. Tesis: Aplicación de la computación en Ortodoncia. Facultad de Odontología, UNAM. México 1999
7. Rosero K. M. Medios Diagnósticos Digitales en Ortodoncia y Cirugía Ortognática: Revisión de Literatura. Rev. Estomatología
8. Echarri P. Diagnóstico en Ortodoncia Estudio Multidisciplinario. Barcelona. Editorial Quintessence, 1998
9. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-1994 (6 de enero de 1995) para la prevención y control de enfermedades bucales. Diario Oficial de la Federación, 21 de enero 1999



- 
10. García P. Gaytan M. L. Tesis: Elementos de diagnóstico y anomalías de tejidos blandos. Facultad de Odontología, UNAM. México 1997
  11. Rakosi T. Irmtrud J. Atlas de Ortopedia Maxilar. Diagnóstico. Barcelona. Editorial Masson-Salvat, 1992
  12. Viazis A. Atlas de Ortodoncia Principios y Aplicaciones Clínicas. Argentina. Editorial Panamericana, 1998
  13. Moyers R.E. Manual de Ortodoncia. Buenos Aires, Argentina. Editorial Mundi, 1980
  14. Talavera B. Talavera A. Tesis: Anomalías Dentales en Pacientes con Labio y Paladar hendido que asisten al Hospital Fernando Velez Paiz de Abril a Octubre del 2001. Universidad Americana MCMXCII. Managua, Nicaragua 2002
  15. Laskaris G. Patologías de la cavidad bucal en niños y adolescentes. 1ª. ed. Editorial AMOLCA 2001
  16. Granizo R. Fisiopatología de la Articulación Temporomandibular. Anomalías y deformidades. SECOM. [www.secom.org](http://www.secom.org)
  17. Santos J. F. Tesis: Estudio comparativo de la oclusión, entre un grupo de niños respiradores bucales y un grupo control. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú 2002



- 
18. Villavicencio J. A. Ortopedia Dentofacial “Una Visión Multidisciplinaria”. 1ª. ed. Editorial AMOLCA 1996. Vol. 1
  19. Ohanian M. Fundamentos y Principios de la Ortopedia Dento-Maxilo-Facial. Colombia. Editorial AMOLCA 2000
  20. Carriosa L. Ortiz E. Exactitud del ancho de las arcadas dentarias: Índice de Pont en una población de mexicanos sin maloclusión. Rev. ADM 2003; 60: 95-100
  21. Lezama del Valle D. Tesis: Cefalométria como elemento fundamental para el diagnóstico en ortodoncia. Facultad de Odontología, UNAM. México 1991
  22. Graber T. M. Ortodoncia. Teoría y práctica. México. Editorial Interamericana 1983
  23. Barahona J. B. Benavides J. Principales análisis cefalométricos utilizados para el diagnostico ortodóncico. Rev. Científica 2006; 2: 11-27
  24. Chaconas S. Ortodoncia. México. Editorial Manual Moderno 1983
  25. Reyes E. Lamadrid F.J. Hernández M. Trazados Cefalométricos: Análisis de Downs. Rev. Dentista Paciente 2002; 11: 7-12
  26. Reyes E. Lamadrid F.J. Hernández M. Trazados Cefalométricos: Análisis de Jarabak y Ricketts. Rev. Dentista Paciente 2002; 12: 7-19



- 
27. Jarabak F. Aparatología del arco de canto con alambres delgados. Buenos Aires, Argentina. Editorial Mundi 1975
28. Carbajal L. Lira Y. Estudio del perfil facial después de tratamiento ortodóntico. Rev. ADM 2001; 58: 45-52
29. Ugalde F.J. La fotografía en blanco y negro aplicada a la práctica de ortodoncia. Rev. ADM 2002; 59: 137-143
30. Ugalde F.J. La imagen digital aplicada a la clínica de ortodoncia. Rev. ADM 2005; 62: 230-239