



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**Análisis de fotografía clínica en Ortodoncia**

**T E S I S A**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**CIRUJANA DENTISTA**

**P R E S E N T A :**

**BERENICE JIMÉNEZ ÁLVAREZ**

**DIRECTORA: C.D GLADYS GUADALUPE TOLEDO HIRAY**

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Gladys Toledo Hiray', written in a cursive style.

**MÉXICO D. F.**

**2005**

m342982



Doy gracias a...

...Mi familia por el apoyo que me ha brindado para alcanzar mi desarrollo profesional y por su impulso para lograr esta importante meta en mi vida.

...Mis maestros quienes me orientaron siempre para ser cada día mejor.

...Mis amigos que me acompañaron en este proceso de crecimiento profesional.

...A las doctoras Fabiola Trujillo y Gladys Toledo, que con su guía y apoyo hicieron posible la realización de este trabajo.



## Índice

|  |    |
|--|----|
| Introducción                                       | 5  |
| 1. Antecedentes                                    | 7  |
| 2. Nociones básicas sobre la formación de imágenes | 13 |
| 2.1 Luz  | 13 |
| 2.2 Objeto   | 16 |
| 2.3 Visión   | 18 |
| 3. Película fotográfica                            | 19 |
| 3.1 Características                                | 19 |
| 4. Partes del equipo fotográfico                   | 22 |
| 4.1 Cámara manual                                  | 22 |
| 4.1.1 Cuerpo                                       | 22 |
| 4.1.2 Objetivo                                     | 24 |
| 4.1.3 Flash  | 25 |
| 4.2 Cámara automática                              | 27 |
| 4.3 Cámara digital                                 | 29 |
| 4.4 Accesorios                                     | 30 |
| 5. Posición del paciente                           | 32 |
| 5.1 Fotografías extrabucales                       | 33 |
| 5.2 Fotografías intrabucales                       | 36 |
| 5.3 Fotografías oclusales                          | 39 |
| 6. Diagnóstico fotográfico                         | 41 |
| 6.1 Fotografías extrabucales                       | 44 |
| 6.2 Fotografías intrabucales                       | 61 |
| 7. Documentación complementaria                    | 63 |
| 7.1 Fotografías de los modelos                     | 63 |



---

|  |    |
|--|----|
| 7.2 Fotografías de las radiografías    | 64 |
| 7.3 Fotografías de las fichas clínicas | 65 |
| Conclusiones                           | 66 |
| Bibliografía                           | 67 |



## Introducción

La palabra fotografía procede del griego, *photós* (luz) y *grafein* (escribir). Por tanto, es el antiquísimo esfuerzo de controlar y fijar el efecto de la luz sobre las sustancias. Dicho esfuerzo, a través de la historia, se ha llevado a varios niveles en diferentes disciplinas y, por tanto, a diferentes propósitos, los cuales pueden ser desde una cuestión meramente amateur, científica, de comunicación y artística.

En la Odontología, la documentación fotográfica es muy útil en los registros de un nuevo paciente, en casos de accidentes y traumas, en casos de ortodoncia, en historias y estudios a largo plazo de disfunciones de oclusión y articulación temporomandibular, cirugía, implantología y prótesis. Las lesiones incipientes, así como patologías sospechosas, pueden ser fotografiadas y estudiadas.

Quizá la función más importante o una de las más importantes en la práctica dental es ayudar al paciente a visualizar el tratamiento dental que se le va a realizar. Cuando se les muestra la condición de sus dientes antes y después del tratamiento, es más efectivo que cuando se les explica o se les muestra en espejos. Fotografías de casos previos, puede ser una manera convincente de explicar lo que se puede lograr y demostrará visualmente la capacidad y habilidad del dentista.



En el caso de la Ortodoncia, los casos clínicos documentados en la fase de pre tratamiento, en el movimiento ortodóntico activo y en el pos tratamiento, sirven tanto para el diagnóstico del tratamiento como la perspectiva de la armonía de la cara, la forma, la simetría, la proporción entre los tercios faciales, la competencia labial, ausencia o presencia de dientes, colapsos, oclusión, dimensión vertical, etc.

El conjunto de imágenes fotográficas de un tratamiento es indispensable para la eventual defensa del odontólogo, o identificación del paciente en un proceso legal.

Otras fotografías, obtenidas a partir de imágenes microscópicas o radiográficas, de procedimientos clínicos o de laboratorio, gráficos, figuras o leyendas, e incluso, fotografías obtenidas a partir de las computadoras, son de gran importancia en la enseñanza e investigación.



## 1. Antecedentes

En el año de 1727, J. H. Shultze impregnó un papel con cal y nitrato de plata, al exponerlo al sol debajo de un dibujo, aparece lentamente ese dibujo en el papel inferior, pero en negativo. Hacia 1770 se utilizaba esta técnica para hacer siluetas-retrato de personas, aunque, claro está, sólo de perfil.

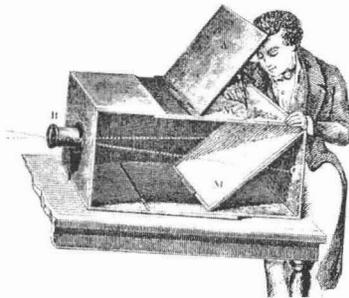


Fig. 1

[www.foto3.es/web/historia/historia.htm](http://www.foto3.es/web/historia/historia.htm)

Cardan, científico inventor, hacia 1550 tuvo la idea de colocar una lente convergente en el orificio de una pequeña cámara oscura (Fig. 1), de cajón, dando como resultado un aumento notable de la nitidez y la luminosidad de la imagen formada. <sup>(1)</sup>



Fig. 2

[www.foto3.es/web/historia/historia.htm](http://www.foto3.es/web/historia/historia.htm)

Fruto de las 2 anteriores, en 1822, Nicéphore Niepce (Fig. 2), colocó una lámina de bronce bañado en betún de Judea y aceite (que limpiaba luego con petróleo) en la pared posterior de una caja de madera, totalmente vedada a la luz. En la pared anterior había un orificio con una lente, a través de la cual, la luz penetraba en la caja y sensibilizaba la solución, produciendo una imagen inalterable. Esta primera fotografía fue la vista desde la ventana de su taller de trabajo y tuvo un tiempo de exposición de 8 horas. <sup>(2)</sup>



Fig. 3

[www.foto3.es/web/historia/historia.htm](http://www.foto3.es/web/historia/historia.htm)

Daguerre (Fig. 3), investigaba sobre el mismo tema y hacia 1838, se asoció con Nicéphore Niepce y pronto consiguieron el daguerrotipo; éste es una placa metálica sensibilizada con yoduro de plata, y, después de un tiempo de exposición de 20 ó 30 minutos, se revelaba con vapores de mercurio. Luego por inversión resultaba una imagen positiva de la que no era posible sacar copias. En 1839 el descubrimiento se hizo público, ante la Academia Francesa, por el científico François Arago, siendo tal fecha considerada oficialmente como el nacimiento de la fotografía.



Fig. 4

[www.foto3.es/web/historia/historia.htm](http://www.foto3.es/web/historia/historia.htm)

La fotografía entra en el “hobby social” cuando el norteamericano George Eastman (Fig. 4) inventa la película en carretes (1886), aplicando la emulsión sensible a una cinta de celuloide, susceptible de ser cargada y descargada en las cámaras a plena luz. <sup>(1)</sup>



Estética significa sensación e implica todas las consideraciones sobre la belleza y el arte. A lo largo de la historia se ha recurrido a toda clase de objetos y medios para el adorno personal; la piel del cuerpo, especialmente la de la cara, ha sido usada para exponer artilugios que potenciaban o neutralizaban ciertos rasgos <sup>3,4</sup>.

El hombre, quizá subconscientemente, se ha dado cuenta de la estética facial desde hace mucho tiempo. El hombre antiguo tenía poco tiempo para contemplar seriamente la belleza natural, la supervivencia era la preocupación de todos.

El hombre paleolítico encontró el ocio para descubrir su estética y su sensibilidad. Esta sensibilidad se percibe en el arte primitivo, pinturas, figuras y representaciones descubiertas en tiempos recientes (Figs. 5 y 6). La forma humana es representada de una manera grotesca o distorsionada, aparentemente por razones de superstición y miedo a representar algo tan personal e identificador como es la cara <sup>3,4</sup>.



Fig. 5

[www.uta.cl/masma/patri\\_edu/rupestre.htm](http://www.uta.cl/masma/patri_edu/rupestre.htm)



Fig. 6

[www.xtec.es/~aquiu1/socials/hist02.htm](http://www.xtec.es/~aquiu1/socials/hist02.htm)



Fig. 7

[http://www.geocities.com/Athens/Sparta/9987/Arte\\_Egipcio/Triada\\_Micerino.jpg](http://www.geocities.com/Athens/Sparta/9987/Arte_Egipcio/Triada_Micerino.jpg)

Hasta el desarrollo de la cultura egipcia las actitudes estéticas fueron abundantemente registradas en el arte (Figs. 7 y 8), se consideraron con atención ciertos cánones que representaban el tipo ideal de belleza, armonía y proporción, esto es observado en las esculturas de la realeza, que mantenían un parecido a las personas representadas.

Mientras los reyes eran representados de ésta manera, los nobles lo eran de una manera mas realista 3,4

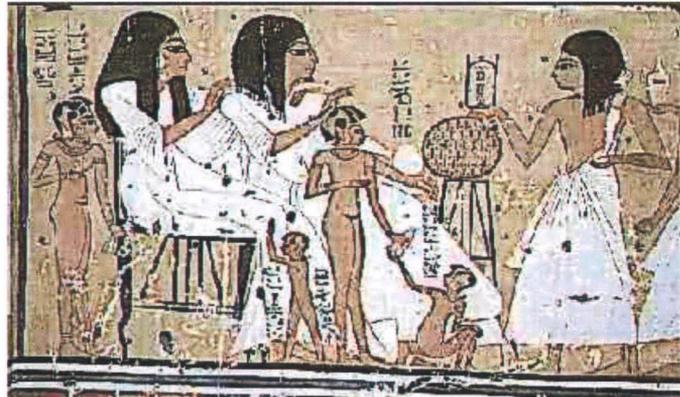


Fig. 8

[http://www.geocities.com/Athens/Sparta/9987/Arte\\_Egipcio/Arteeqip.htm](http://www.geocities.com/Athens/Sparta/9987/Arte_Egipcio/Arteeqip.htm)



Fig. 9

<http://www.aldeaeducativa.com/IMAGES/grecia3.jpg>

Los griegos emergen como los primeros en expresar las cualidades de la belleza facial a través de la filosofía y la escultura (Figs. 9 y 10), analizan el sentido de la armonía y la proporción de las dimensiones. Los filósofos griegos introdujeron el término estética y se aplicaron al estudio de las razones por las que el objeto o la persona resultaban bellos o agradables a la vista.



Fig. 10

<http://www.iespana.es/artear artistico/diadumeno.jpg>

Describieron las primeras leyes geométricas que debían ser respetadas para que la armonía de la línea y el equilibrio de proporciones provocaran una sensación satisfactoria en el observador <sup>3,4</sup>.

Los romanos reciben una notable influencia de los griegos. La abundante producción artística, permite que haya una gran diversidad de las caras cuya morfología está dentro de la norma definida por los griegos. Desafortunadamente, la escultura romana (Fig. 11), realmente nunca formalizó o idealizó nuevos conceptos de estética facial <sup>3,4</sup>.



Fig. 11

<http://sepiensa.org.mx/contenidos/artecias/img/roman06.jpg>

Para el final del siglo IV, Europa fue invadida por nuevas religiones. La belleza física fue sustituida por la belleza espiritual, la belleza fue condenada como pagana y mítica. Varias religiones fanáticas, armadas con nuevo sentido de belleza, destruyeron varios trabajos clásicos de arte (Fig. 12) <sup>3,4</sup>.



Fig. 12

<http://www.stylusart.com/contraportada/ArteMedieval/foto1.jpg>



Fig. 13

[www.si-educa.net/sieduca-file-624](http://www.si-educa.net/sieduca-file-624)

La oscuridad de la edad medieval silenció el valor de la apariencia corporal y facial que, a partir del Renacimiento (Fig. 13), volvió a tomar valor; en la época moderna por la proliferación de los conflictos bélicos. En los siglos XIX y XX, la observación y preocupación por la imagen física viene determinada por la presencia de la deformidad facial consecuencia de las lesiones que mutilaban o deterioraban el rostro humano <sup>3</sup>.

En el pasado se han propuesto múltiples clasificaciones para analizar la cara. Woolnoth (1804) dividía la cara en rectas, convexas y cóncavas, denominaciones ampliamente empleadas en la ortodoncia contemporánea.

La escuela francesa clasificó las caras de acuerdo con los tipos constitucionales en que se tipificaba la morfología general del cuerpo: tipo respiratorio, cerebral, digestivo y muscular. Sheldon (1940) estableció tres tipos constitucionales de acuerdo con la predominancia de las tres hojas blastodérmicas: ectomórfico, mesomórfico y endomórfico. <sup>3</sup>.



## 2. Nociones básicas sobre la formación de imágenes

La mayoría de los aspectos involucrados en la formación de imágenes ópticas, se pueden aplicar tanto a los procesos químicos como digitales. La luz reflejada por el objeto pasa a través del objetivo, que la dirige convenientemente para formar una imagen enfocada.<sup>5</sup>

Para que se pueda ver una imagen, se necesitan 3 elementos básicos: una fuente de luz blanca (sol o bombilla); objetos que puedan reflejar determinada longitud de esta luz y absorber otros; y, finalmente, el ojo humano, que posee sensores a las diversas longitudes de ondas y envían estos mensajes al cerebro que los interpreta en diferentes colores.<sup>2</sup>

### 2.1. Luz

Lo que reconocemos como luz es sólo una parte inmensa gama de radiaciones electromagnéticas. El espectro incluye desde ondas de radio, con longitudes de onda de cientos de metros, hasta radiación gama y cósmica con longitudes de onda de menos de diez mil millonésimas de milímetro (0.1 nanómetros). Cada banda del espectro electromagnético se funde en la siguiente, pero tiene sus propias características especiales.<sup>5</sup>

La luz es una forma de energía, la más universal de todas, que se transmite en línea recta a una velocidad de 300,000 km por segundo, velocidad máxima que un objeto puede alcanzar en el Universo.



Hay muchos tipos de luz de los cuales sólo percibimos una mínima parte, pues los rayos X, los rayos cósmicos, los catódicos, las ondas de radio, etc., son tipos de luz que sólo percibimos con aparatos (Fig. 14).

La luz visible, que a efectos fotográficos es la indispensable, se sitúa entre los rayos ultravioleta y los infrarrojos. Pero las películas son sensibles a otros rayos de luz no visibles y los rollos pueden velarse.<sup>1</sup>

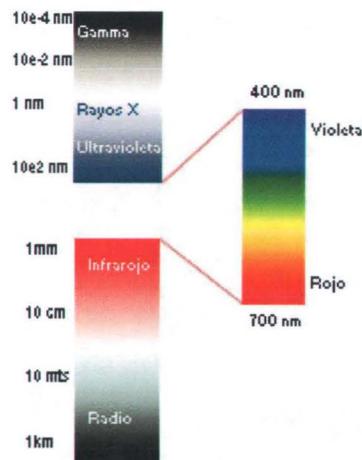


Fig. 14

<http://almaak.tripod.com/temas/espectro.htm>

Cuando se produce una mezcla relativamente uniforme de todas las longitudes de onda del espectro visible, el resultado es una luz blanca. Pero si sólo están presentes algunas longitudes de onda, la luz adquiere color. Por ejemplo, las longitudes de onda entre 400 y 450nm se ven de color púrpura violeta. El color se vuelve azul si la longitud de onda aumenta a 450- 500nm. Entre 500 y 580nm la luz adquiere una tonalidad verde azulada, y entre unos 580 y 600nm se verá de color amarillo. El amarillo se va volviendo más anaranjado cuando aumenta la longitud de onda; a 650nm la luz se ve roja, adquiriendo un tono más oscuro a medida que nos acercamos al límite de la respuesta visual, 700nm (Fig. 14).



Así pues, los colores del espectro- violeta azul, verde, amarillo y rojo- están siempre presentes en diferentes tipos de luz blanca (luz del sol, flash o lámparas de estudio).<sup>5</sup>

La mayoría de las fuentes de luz utilizadas en fotografía producen de una luz llamada “blanca”, es decir, una mezcla de todos los colores que tiene un espectro continuo. Aunque la mezcla precisa de longitudes de onda, puede variar considerablemente, de una bombilla doméstica, rica en rojo y amarillo, pero débil en azul, a un flash electrónico que tiene una mayor proporción de azul que de rojo. A la mayoría de las fuentes se les puede atribuir una “temperatura de color”, de modo que cuanto más alto es el índice (escala Kelvin) más azul es la luz.

Las películas equilibradas para luz del día (D) necesitan un filtro azul 80A para fotografiar con lámparas de 3200K. Las películas de tungsteno (T) deben usarse con un filtro naranja 85B para fotografiar con luz diurna o flash (Fig. 15).<sup>5</sup>

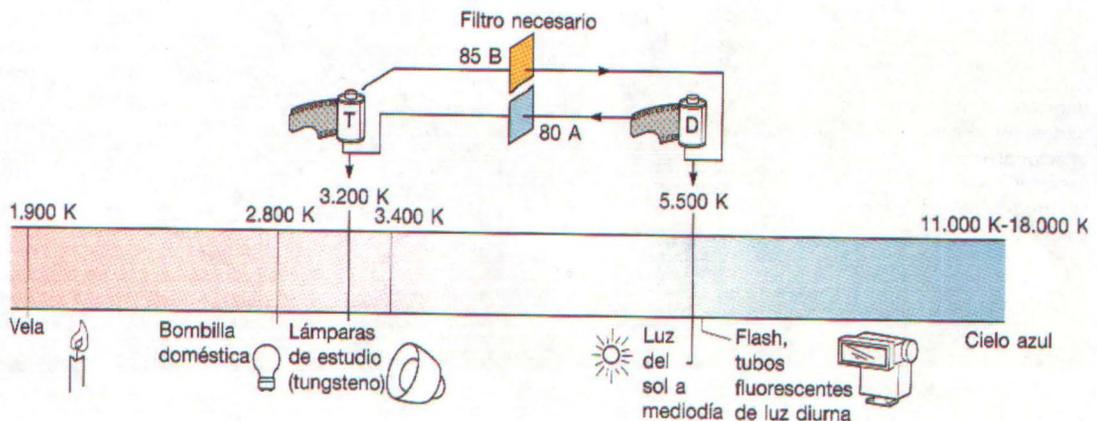


Fig. 15

Langford M. Fotografía básica



La luz viaja en línea recta y en todas direcciones desde la fuente de emisión. Los objetos iluminados arrojan sombras profundas y definidas, es decir que la luz directa procedente de una fuente relativamente compacta es dura y contrastada, pero cuando se coloca un material difusor delante de la fuente de luz, éste deja pasar la luz y la difumina en todas direcciones.

El objeto que se ilumina, arroja una sombra suave y menos nítida. En cuanto más grande y más cerca del objeto esté el material difusor, menos dura y contrastada será (Fig. 16).<sup>1,5</sup>

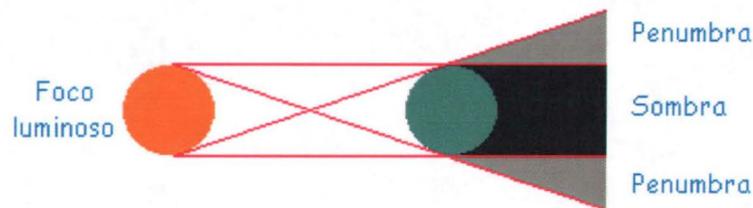


Fig. 16

<http://www.educaplus.org/luz/propagacion.html>

## 2.2. OBJETO

Cuando la luz alcanza una superficie, se comporta de muchas maneras, dependiendo de la textura, del tono y del color del material, también dependen del ángulo y del color de la luz. Esto permite clasificar a los objetos en opacos, reflectantes, translucidos y difusores (Fig. 17).<sup>1</sup>



Fig. 17

<http://www.fotonostra.com/fotografia/luzysuperficie.htm>



*Opaco:* Es cuando el objeto al recibir un rayo luminoso, bloquea totalmente la luz, en buena parte la absorbe y otra parte de la luz es devuelta por el cuerpo. Cuanto más oscuro es el material, menor es la proporción de luz reflejada.

Si el material es de algún color, refleja longitudes de onda de ese color y absorbe la mayoría del resto de longitudes de onda presentes en la luz, pero si la luz carece de algunas longitudes de onda, la apariencia del objeto se verá alterada. <sup>1</sup>

*Reflectante o reflector:* Los rayos de luz rebotan en el objeto y refleja casi toda la luz que recibe en una dirección. Todos los objetos son algo reflectores, sobre todo los cristales. El ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión, es decir, cuando la luz incide sobre una superficie brillante en ángulo recto se refleja también en ángulo recto <sup>1</sup>

*Traslúcido:* Es el cuerpo que se deja atravesar por los rayos de luz, en mayor o menor cantidad. Como los materiales translúcidos dispersan la luz, adquieren un aspecto blancuzco cuando se mira a través, y parecen iluminados con más uniformidad que los materiales transparentes. El caso extremo lo constituye el cuerpo *transparente*, transmiten la luz directamente. <sup>1</sup>

*Difusores:* Son cuerpos que son parcialmente atravesados por la luz, pero ésta se dispersa en todas direcciones, es decir, se difunde. <sup>1</sup>



## 2.3. VISIÓN

Los receptores de luz presentes en el ojo humano tienen la capacidad de sensibilizarse con energías radiantes con longitudes de onda entre 400 y 700 nanómetros, que corresponden, respectivamente, a los límites azul y rojo del espectro visible (Fig. 18). Las formas de radiación arriba o debajo de este rango no sensibilizarán el ojo humano.<sup>2</sup>

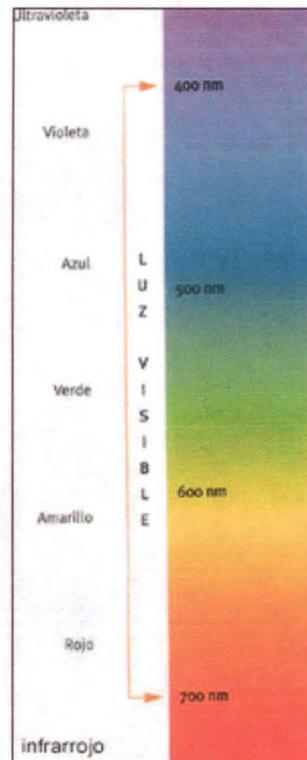


Fig. 18

<http://www.fotonostra.com/fotografia/laluz.htm>

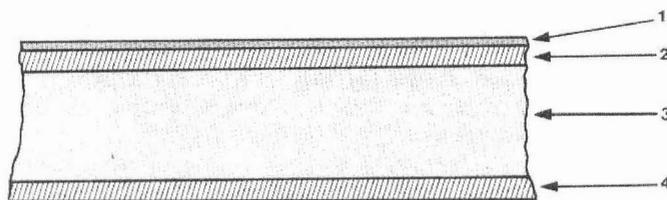


### 3. Película fotográfica

Para crear una imagen sobre una película se atraviesan dos etapas. La primera durante la exposición: la reacción a la luz de los cristales fotosensibles, que se completa cuando se ha formado una imagen latente, "oculta". La segunda es el revelado, que aumenta la sensibilidad de los cristales hasta un grado tal, que la imagen termina haciéndose visible <sup>6</sup>.

#### 3.1 Características

Las películas fotográficas están constituidas de una o varias capas de emulsión, una base de gelatina que contiene cristales de bromuro de plata, que se suelen llamar granos. En una emulsión media cada grano mide cerca de 1/1000 de milímetro de diámetro. La mayor parte de las emulsiones tiene una base que suele ser acetato de celulosa (Fig. 19).



- 1;CAPA PROTECTORA DE GELATINA
- 2;EMULSIÓN
- 3;SOPORTE DE TRIACETATO DE CELULOSA
- 4;CAPA DE GELATINA CON ANTIHALO

Fig. 19

Sierra V. La fotografía en el aula

Se utiliza la gelatina por su solubilidad en el agua, por su capacidad de mantener los granos en una dispersión fina y regular, y por el hecho de que se hincha al humedecerse, permitiendo que las soluciones del revelado la impregnen.



La emulsión está protegida por una capa delgada que protege de los rasguños, y la base tiene un respaldo delgado anti- halo, que impide que la luz no deseada vuelva a penetraren la emulsión por reflejo. Aunque en general la base o soporte sea igual, las capas de la emulsión son más complejas en las películas de color. <sup>1,6</sup>

Las películas pueden dividirse en blanco y negro (monocromática) y color; a su vez, ésta se subdivide en negativos y diapositivas (o slide). Las películas de diapositivas tienen su nombre acabado siempre en “*chrome*”, y las negativas de color, terminan generalmente con la terminación “color”. <sup>7</sup>

En los negativos y diapositivas en color, existen 3 capas de emulsión con sensibilidad a la luz azul verde y roja. Después del revelado, darán lugar a los colores complementarios, amarillo, magenta y cyan, pues además de invertirse las luces y sombras, se invierten los colores. <sup>1</sup>

La escala de sensibilidad de una película está basada en condiciones estándar de iluminación, tiempos habituales de exposición y tiempos típicos de revelado durante el procesado. <sup>5</sup>

Las emulsiones presentan granos de material sensible en la formación de la imagen fotográfica. El tamaño del grano es mayor en las películas de alta sensibilidad, y, por el contrario, si se desea un grano fino, hay que usar películas de baja o muy baja sensibilidad (Fig. 20).



Fig. 20

Langford M. Fotografía básica



La escala ISO (Internacional Standards Organisation) combina 2 antiguas clasificaciones, el ASA (American Standards Association) y el sistema DIN (Europeo). Indica la sensibilidad o "rapidez" de la película, cuanto más ASA utilizemos obtendremos una velocidad más alta, pero con una pérdida de calidad de la imagen provocado por el grano de la película (Fig. 21).



Fig. 21

Langford M. Fotografía básica

En la clínica las películas deben ser capaces de registrar la diferencia entre áreas claras y oscuras, debe de tener los colores bien definidos y no tener dominancia sólo en uno.<sup>7</sup>

Se indican las películas a colores para diapositiva o slide 135mm con numeración pequeña (ASA 64 o 100), lo que confiere gran nitidez a la imagen, aunque se necesita una potente iluminación del área fotografiada.<sup>2</sup>

Las de ASA 100 proveen fotografías de excelente calidad de color. Las presentaciones científicas pueden ser hechas con mayor facilidad desde los negativos.<sup>8</sup>



## 4. Partes del equipo fotográfico

El funcionamiento básico es el mismo en todas las cámaras, desde la más sencilla hasta la más sofisticada. El cuerpo es una caja hermética a la luz, a la que sólo se deja entrar a la luz que procede de una abertura y que es la que forma la imagen. La luz se enfoca por un sistema de lentes, y la película virgen se coloca de tal manera que la imagen incida sobre la misma<sup>1</sup>.

### 4.1 Cámara manual

Una cámara, por simple que sea, debe tener los elementos imprescindibles siguientes<sup>1, 5, 6</sup> (Fig. 22.23):

#### 4.1.1. Cuerpo

El cuerpo o cámara oscura es una caja que estanca la luz, de modo que la película fotográfica acondicionada en su interior sea expuesta solamente en el momento de la toma fotográfica. Está constituida por:

*Obturador:* Dispositivo mecánico por el que se controla el tiempo de exposición de la película a la luz. Es decir es el que permite decidir en el momento exacto en el que se hará la fotografía y el tiempo que estará expuesta a la luz.

*Disparador:* Al ser pulsado acciona el obturador



*Diafragma:* Es el disco que controla la cantidad de luz que llega a la película. El diafragma o abertura simple está situado cerca del objetivo y actúa como el iris del ojo humano, variando su diámetro podemos controlar la luz que entra en la cámara.

*Visor:* Elemento a través del cual se puede ver con anterioridad la perspectiva y el campo visual que abarca la fotografía. Todas las cámaras portátiles, precisan de algún tipo de visor que permita encuadrar y componer una imagen.

*Plano focal:* Definimos el plano focal como la superficie sobre la que se forma una imagen nítida del sujeto. Mientras se realiza una fotografía, la película está extendida a través del plano focal. Cuanto más cerca está la cámara del sujeto, más lejos está el plano focal del objetivo.

*Palanca de arrastre:* Al ser accionada de un lado a otro hace que se desplace la película para hacer otra foto. Y simultáneamente, la palanca de arrastre prepara al obturador para ser disparado. Una vez terminado el carrete, cuando la palanca de arrastre no se puede desplazar, un pequeño botón situado generalmente en la base de la cámara, desbloquea el mecanismo de arrastre, con lo que la película se puede volver a rebobinar <sup>1, 5,</sup>

6.

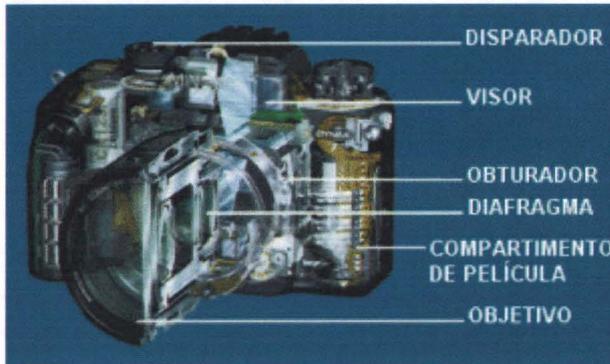


Fig. 22

<http://www.mailxmail.com/curso/excelencia/fotografia/capitulo1.htm>



Fig. 23

<http://www.fotonostra.com/fotografia/camaramanual.htm>

### 4.1.2. Objetivo

El sistema de lentes u objetivo se encuentra compuesto por lentes situadas una tras otra y en un orden bien definido, se encuentran en la parte frontal del cuerpo, se encargan de transmitir la imagen real de un objeto al plano focal (Fig. 24). El sistema óptico de las lentes se encuentra en una posición, forma y dimensión determinadas. El objetivo puede ser fijo o desmontable <sup>1</sup>.

Un objetivo puede ser muy sencillo y contener sólo una lente. O, puede ser más complejo y tener un gran número de lentes en diversos grupos (Fig. 25). Los objetivos fotográficos pueden cubrir ángulos de campo que van desde los 5° a los 180°<sup>7</sup>.

De acuerdo con la forma, espesura y disposición de los diversos lentes que componen el objetivo, pueden ser para fotografiar con un gran ángulo de visión (grandes angulares), con ángulo normal de visión (objetivo patrón), o con ángulo de visión reducido (lentes teleobjetivos u objetivos macro)<sup>1</sup>.

En las fotografías clínicas se utilizan los de ángulo de visión reducido del tipo MACRO, éstos pueden enfocar un objeto de pequeñas dimensiones a corta distancia<sup>7</sup>.

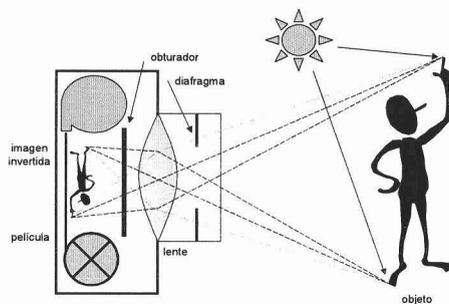


Fig. 24

<http://www.monografias.com/trabajos13/lacamf/lacamf.shtml>

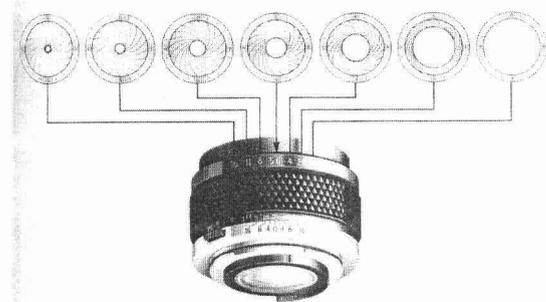


Fig. 25

Vellini F. Ortodoncia Diagnóstico y planificación clínica

### 4.1.3 Flash

El flash se emplea cuando la luz natural es demasiado débil para poder efectuar una exposición fotográfica; emite destellos de luz extremadamente breves que bloquean el movimiento tanto del motivo como de la cámara.



Hay 2 clases de equipos: los incorporados o montados en el cuerpo de la cámara, y los de estudio que se manejan de igual forma que los focos de tungsteno. Todo flash se compone básicamente de antorcha y generador (Fig. 26).

*Antorcha:* Es el tubo destello, es de descarga gaseosa a base de gas Xenón. El destello de este tubo destello se caracteriza por que tiene una temperatura de color de  $5600^{\circ}$  K, es decir luz blanca, produce una luz dura direccional y tiene un alto rendimiento energético, produciendo poco calor.

*Generador:* Es el conjunto de circuitos electrónicos que alimentan a la antorcha.

*Condensador:* El principal componente del flash, tiene la capacidad de guardar energía eléctrica para soltarla instantáneamente, cuando se produce el disparo.

Cuando se efectúa el disparo, el condensador es capaz de descargar toda su energía en una fracción de segundo, ésta va a la bombilla y se convierte en luz sin ningún retardo consiguiéndose un rápido destello <sup>1,5</sup>.

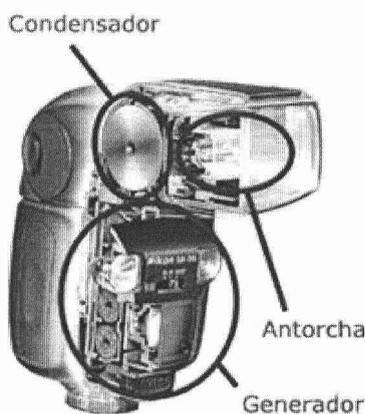


Fig. 26

Langford M. Fotografía básica.



En Odontología no es aconsejable tomar fotografías intraorales usando la luz común; dicha luz no está balanceada para la película de luz diurna y dará un pigmento amarillento (Fig. 27). Además, no será lo suficientemente fuerte para usarse en una pequeña apertura y profundidad de campo, prácticamente no existirá. Por lo tanto, será necesario un flash electrónico <sup>7</sup>.



Fig. 27

Wander P, Gordon P. Dental Photography

## 4.2 Cámara Automática

Tiene éste nombre porque tiene una fotocélula que determina la abertura del diafragma, la velocidad del obturador o ambos <sup>5</sup>.

En general también tiene avance y rebobinamiento de la película motorizado (automático), flash con sensor que determina cuando debe ser accionado el lente <sup>1</sup>.

Las cámaras de exposición automática pueden ser de 3 tipos:

- a) Automatismo con prioridad de abertura. Se fija una abertura de diafragma, y la cámara ajusta la velocidad idónea



- b) Automatismo con prioridad a la velocidad. Se fija manualmente una velocidad y la cámara ajusta el diafragma más idóneo
- c) Automatismo total. La cámara ajusta la velocidad y el diafragma a la vez, eligiendo una opción estándar entre las posibles<sup>1</sup>

La cámara informa mediante pantallas de cristal líquido, que están colocadas al lado del disparador, qué velocidad está puesta, que programa, si hay suficiente luz o no, si está puesto el flash, fecha, etc.<sup>5</sup>

Este tipo de cámaras presenta autofocus o enfoque automático mediante un cerebro electrónico que ordena a un motor mover el mecanismo de enfoque. Lo más usual es que la cámara emita un rayo infrarrojo, que rebota en el objeto, y vuelve a la cámara. Luego el cerebro electrónico ordena al motor del enfoque mover el aro de enfoque hasta la posición exacta. Pero si hay varios objetos a diferentes distancias, la cámara no sabe a cuál enfocar. Lo normal es que la cámara enfoque al objeto situado en el centro exacto del visor<sup>1, 5</sup>.



Fig. 28

<http://www.fotonostra.com/fotografia/camarautomatica.htm>



## 4.3 Cámara Digital

Las cámaras digitales no usan película, pero muchas de sus características (visor, objetivos, diafragma, flash) son las mismas o muy parecidas a las de las cámaras tradicionales (Fig. 29)

En el lugar donde se coloca la película en una cámara convencional, una cámara digital tiene un receptor sensible a la luz llamado CCD, tiene una trama de píxeles para convertir la imagen enfocada por el objetivo en un flujo de señales electrónicas. Un píxel es una celda en una matriz de filas y columnas que es el matiz de un color determinado. Este matiz se representa en el ordenador como un trozo de código hexadecimal, como este: 009139. Un píxel es el elemento más pequeño de una imagen en modo de mapa de bits. Es simplemente un punto muy pequeño cuadrado o redondeado de luz que contiene sólo información sobre brillo y el color<sup>9</sup>. Cuantos más píxeles, mayor es la resolución de la imagen digital y el tamaño del archivo<sup>5</sup>.

La mayoría de las cámaras incorporan una pantalla LCD que muestra la imagen antes y después de la exposición. Las imágenes se guardan en la memoria de la cámara o en tarjetas reutilizables<sup>5</sup>.

Las ventajas de las cámaras digitales son: visualización inmediata de las imágenes, ausencia de laboratorio, productos químicos, película y costos de laboratorio.

Las desventajas en relación con las cámaras de película son: costos más elevados incluyendo ordenador e impresora. Las pantallas LCD gastan mucha energía y la imagen no es fácil de ver.<sup>5</sup>



En Odontología, las imágenes de los pacientes pueden ser capturadas, reproducidas y manipuladas con una computadora, con la finalidad de mostrar imágenes de cómo podría ser el resultado de tratamiento a partir de esas imágenes; por superimposición de imágenes faciales sobre radiografías y trazos cefalométricos.



Fig. 29

<http://www.sony.com.mx>

#### 4.4 Accesorios

No es suficiente poseer un buen equipo fotográfico para obtener excelentes fotografías clínicas. Se necesitan también algunos accesorios como separadores y espejos.

*Retractoires o separadores (Fig. 30 , 31):* los separadores de labios o carrillos son esenciales para descubrir la dentición y obtener un mejor acceso para la iluminación del área a fotografiar. Pueden ser de metal, alambre, y plástico; siendo los de plástico los más comunes.



La retracción está contraindicada si se desea mostrar los dientes en relación con la apariencia del paciente o la línea labial.<sup>7</sup>

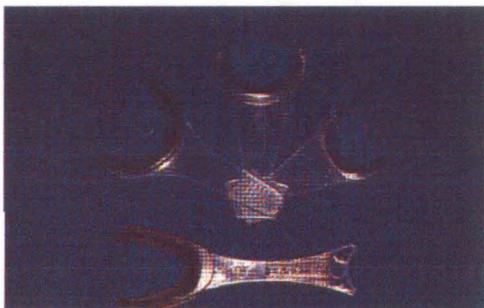


Fig. 30

Vellini F. Ortodoncia Diagnóstico y planificación clínica

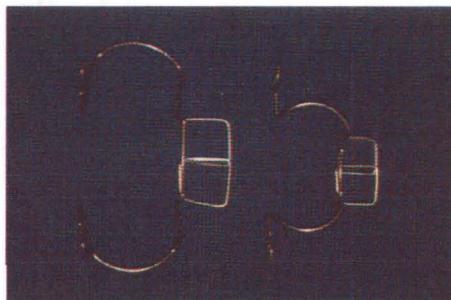


Fig. 31

Vellini F. Ortodoncia Diagnóstico y planificación

*Espejos (Fig. 32):* la superficie reflectante de la mayoría de los espejos muestra una doble imagen en las fotografías en primer plano, la cual es una desventaja, como es el caso de las fotografías intraorales. En éstos casos se usa un espejo especial, recubierto en ambos con algún otro metal, los lados y los bordes son redondeados, haciéndolo más cómodo para la boca.<sup>7</sup>

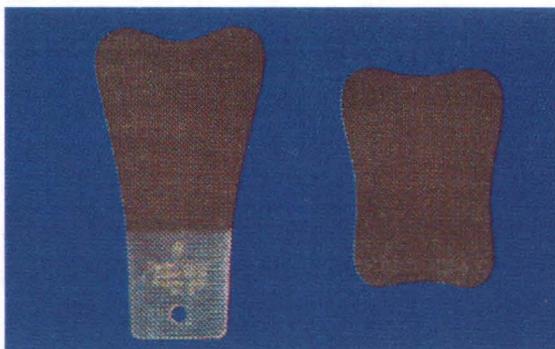


Fig. 32

Vellini F. Ortodoncia Diagnóstico y planificación clínica



## 5. Posición del paciente

El acompañamiento fotográfico de las diversas etapas de los casos clínicos, permite al odontólogo una visión general del tratamiento ejecutado.<sup>2</sup>

La posición del paciente dependerá de la vista requerida. Las vistas recomendadas para el registro fotográfico completo, son:

### *Inicial*

- 4 Extraorales: Perfil izquierdo (perfil derecho, sólo en casos de asimetría facial), tres cuartos de perfil, de frente y de frente sonriendo.
- 6 Intraorales: Lado derecho e izquierdo en oclusión, vista anterior en oclusión y con espejo las arcadas superior e inferior, sobremordida anterior.
- Acercamientos de áreas específicas, como fracturas, fisuras, dientes no vitales, áreas de hipoplasia o hipomineralización.

### *Progreso (durante el tratamiento o entre fases del tratamiento)*

- Extraorales: Las mismas que las iniciales, si han ocurrido cambios
- Intraorales: Las mismas que las iniciales
- Acercamientos: Sólo si ocurrió algún movimiento significativo o inusual, algún problema en un área.

### *Fin del tratamiento*

- Las mismas que las iniciales. Las fotografías de los retenedores también pueden ser útiles.



### *Oclusión funcional (casos selectos)*

- 3 Intraorales: excursión lateral derecha, excursión lateral izquierda y protrusión. Éstas demostrarán la presencia de guías deseables y ausencia de puntos prematuros de contacto.<sup>10</sup>

## **5.1 Fotografías extrabucales**

Para éstas tomas el paciente debe estar en pie, o correctamente sentado, con un fondo claro y con el plano de Frankfurt paralelo al piso. Los ojos abiertos y la musculatura facial en reposo. Los dientes deben estar tocándose y los labios en reposo, aunque se queden entreabiertos. El pelo colocado por detrás de la oreja y el paciente no puede ser fotografiado con anteojos ni pendientes.

La proporción indicada es 1/8 del tamaño real, lo que permite al fotógrafo observar solamente la cara y parte del cuello del paciente.<sup>10</sup>

### *Fotografía de frente*

Una pequeña rotación de la cabeza en relación con el plano de la película produce grandes variaciones en la relación entre el contorno facial derecho e izquierdo, lo que hace necesario mantener la cámara perpendicular a la línea media del cráneo durante la proyección; debe ser colocada en la vertical y centrada en el plano de Frankfurt.<sup>2, 11</sup>

En caso de que el flash tenga control regulador de la luz, se debe poner la mitad que enciende en la parte superior del objetivo (posición de 12 horas).



Se debe observar desde la parte superior de la cabeza a 1 ó 2 pulgadas por debajo del mentón. Se debe colocar una luz apuntando a la cara del paciente, esto, con la finalidad de que las pupilas se contraigan y reducir el "ojo rojo", y envía la sombra atrás de enfrente de la cara. Este efecto ocurre cuando la fuente de luz pasa sobre o cerca de los vasos sanguíneos de la retina y lo refleja a la cámara. Para evitar esto, se le pide al paciente evitar ver directamente al final de la cámara, pero que mire sobre el hombro del fotógrafo.

En ésta posición se hacen 2 tomas, una con los labios en descanso y otra sonriendo, exponiendo los dientes y encía (Fig 33, 34). Esta última es útil para que se vea la relación entre los dientes y los labios en el momento de una sonrisa amplia <sup>7, 10, 11</sup>



Fig. 33



Fig. 34

### *Fotografía de Perfil*

Es una fotografía en la cual se observa desde la parte superior de la cabeza a 1 ó 2 pulgadas por debajo del mentón. La nariz del paciente debe estar a una corta distancia desde el borde de la fotografía. La parte de atrás de la cabeza no es importante.



El paciente debe ser girado de 3° a 5° hacia la cámara, de tal forma que el aspecto mesial de la ceja más próxima, es apenas visible.

Se le pide al paciente mantener los labios en reposo. Se puede colocar una fuente de luz para desviar la sombra a la parte de atrás del paciente (Fig. 35).

En caso de que el flash tenga control regulador de la luz, se coloca a la derecha del objetivo (posición de 3 horas).<sup>7, 10</sup>



Fig. 35

#### *Fotografía tres cuartos de perfil*

Es una fotografía en la cual se observa desde la parte superior de la cabeza a 1 ó 2 pulgadas por debajo del mentón. El cuerpo del paciente debe estar en ángulo recto a la cámara, como en la fotografía de perfil, pero su cabeza se debe girar 45°, hasta que la ceja opuesta se pueda ver.



Cuando se vaya a tomar la fotografía, se le pide al paciente que voltee a ver la cámara, pero manteniendo la posición de la cabeza. Esto producirá una toma ligeramente mas animada y permitirá que la fuente de luz disminuya la posibilidad de “ojo rojo”.

Se debe enfocar el pómulo y en el lado de la nariz para asegurar una adecuada profundidad de campo (Fig. 36).<sup>10</sup>

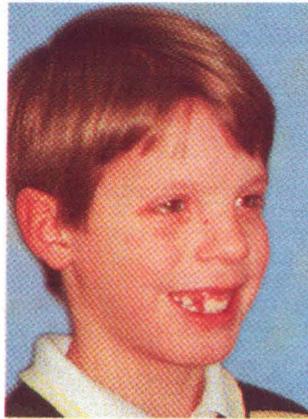


Fig. 36

Rakosi T, Jonas | Atlas de Ortopedia maxilar: Diagnóstico

## 5.2 Fotografías intrabucales

Las fotografías dentales serán obtenidas con el paciente sentado en la silla clínica con el respaldo en la vertical.

La cámara es posicionada horizontalmente y en el visor se deben observar solamente los dientes y la encía, siendo necesario, de ésta manera, el uso de separadores o retractores y espejos.



### Fotografía anterior

Se deben colocar los separadores, eliminar los excedentes de saliva y el paciente tiene que estar en máxima intercuspidad (Fig. 37), en el visor se debe de observar exclusivamente dientes; si es posible se debe observar la superficie de los primeros molares (Fig. 38). El plano oclusal debe estar horizontal, siempre tiene que dividir la mitad superior y la mitad inferior de la imagen. Es necesario que el centro del visor este entre los incisivos superiores.

Se le pide al paciente mantener la lengua abajo para proveer buen contraste para los dientes. Para una adecuada profundidad de campo, se enfoca el área del incisivo lateral o mesial del canino.

Antes del disparo, se le solicita al paciente que ocluya y con un chorro de aire se secan los dientes. El flash debe encenderse en toda la vuelta.<sup>7 10</sup>

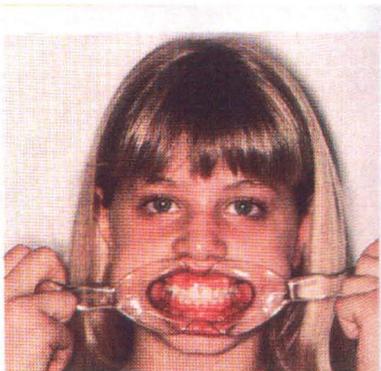


Fig. 37



Fig. 38

Vellini F. Ortodoncia Diagnóstico y planificación clínica



### *Fotografías laterales*

Se deben mostrar los dientes en máxima intercuspidad, desde la superficie labial del central a la superficie mesial del primer molar o el segundo molar, si es posible. El plano oclusal debe estar horizontal, y siempre dividir la mitad superior y la mitad inferior de la imagen. En la fotografía se deben observar los dientes, sin labios, dedos o retractores (Fig. 39, 40).

La cabeza debe estar girada tanto como sea posible hacia la derecha o izquierda, para que sea más sencillo el trabajo del fotógrafo. Dependiendo del tipo de retractores disponibles, usualmente es preferible una combinación con espejo. El espejo es movido lateralmente, tanto como sea posible.

Los separadores son traccionados hacia el lado que se va a tomar la fotografía, por el propio paciente o por un asistente. La cámara se debe de mantener perpendicular (90°), tanto como la imagen sea posible.

Se le pide al paciente que mantenga la lengua alejada de la zona que se va a fotografiar para evitar que se acumule saliva y evitar que la zona se vea oscura. Se debe de tener el eyector a la mano para eliminar el exceso de saliva. <sup>7, 10</sup>



Fig. 39



Fig. 40



### 5.3 Fotografías oclusales

Son 2 tomas fotográficas que deben registrar la vista oclusal del arco superior e inferior, desde los incisivos hasta los últimos molares, lo que sólo es posible con la ayuda de un espejo oclusal.

Para la obtención de éstas fotografías, el paciente permanece sentado y los separadores plásticos son sustituidos por un separador metálico.<sup>7, 10</sup>

#### *Fotografía superior*

El paciente debe inclinar la cabeza hacia atrás y abrir la boca. Se coloca el espejo con su parte posterior detrás del último diente y se deja un ángulo de 45° entre el espejo y la arcada. La cámara debe estar en posición horizontal (Fig. 41).

Se debe ver el maxilar, de 1 a 2 mm anterior a la superficie labial de los incisivos centrales a la parte distal del último molar. La parte media del arco debe ser paralela a la dimensión más corta de la película (Fig. 42).

Antes de tomar la fotografía se le pide al paciente que respire únicamente por la nariz, en caso de que haya un asistente debe echar aire con la jeringa triple, ya que es muy fácil de que se empañe el espejo, especialmente en la zona posterior<sup>7, 10</sup>.



Fig. 41

Vellini F. Ortodoncia Diagnóstico y planificación clínica



Fig. 42

### Fotografía inferior

Se debe de observar desde 1 a 2 mm anterior a la superficie labial de los incisivos centrales a la parte distal del último molar, la línea media debe estar centrada (Fig. 44).

El paciente tiene que colocar la arcada paralela al piso; se coloca el espejo con su parte posterior detrás del último diente y se deja un ángulo de  $45^\circ$  entre el espejo y la arcada. Siempre que sea posible, la lengua se debe colocar por detrás del espejo (Fig. 43) <sup>7, 10</sup>.

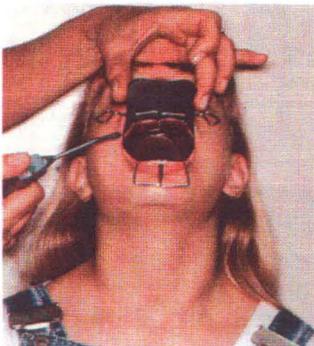


Fig. 43

Vellini F. Ortodoncia Diagnóstico y planificación clínica

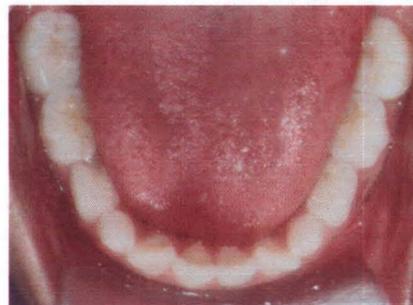


Fig. 44



## **6. Diagnóstico fotográfico**

El análisis facial es una parte fundamental de la exploración diagnóstica, ya que el tratamiento ortodóntico tiene como uno de sus principios prioritarios mejorar el aspecto facial<sup>3</sup>, es decir, la relación entre las anomalías de la dentición con las características faciales del paciente<sup>12</sup>.

Las complicaciones ortodónticas casi siempre se originan en errores de diagnóstico y no de las fallas en la ejecución del tratamiento<sup>13</sup>. Por desgracia, la incorporación de las técnicas cefalométricas ha inducido al clínico a despreciar muchos de los signos evidentes a la impresión visual y que orientan con la máxima sencillez y eficacia a la corrección de la deformidad o al mantenimiento de las proporciones originales del paciente.

Existen factores subjetivos que hay que tomar en consideración al realizar éste estudio morfológico, donde el defecto puede ser visto y calificado de forma distinta por diferentes observadores, incluso por el propio paciente o su entorno familiar; así que el ortodoncista debe jugar un papel en la determinación de la estética de la cara del paciente. Los estudios formalizados de psicología y sociología han ayudado a transformar el juicio de la estética, desde un simple sentimiento visual a un ejercicio entendible en la percepción visual<sup>3</sup>.



## Proporción Áurea

Los griegos de la antigüedad clásica creían que la proporción conducía a la salud y a la belleza. En su libro *Los elementos* (300 a. C.), Euclides demostró la proporción que Platón había denominado «*la sección*», y que más tarde se conocería como «*Sección Áurea*». Ésta constituía la base en la que se fundaba el arte y la arquitectura griegos; el diseño del Partenón de Atenas está basado en esta proporción.

En la Edad Media, la sección áurea era considerada de origen divino: se creía que encarnaba la perfección de la creación divina. Los artistas del Renacimiento la empleaban como encarnación de la lógica divina. Jan Vermeer (1632-1675) la usó en Holanda; pero, años después, el interés por ella decreció hasta que, en 1920, Piet Mondrian (1872-1944) estructuró sus pinturas abstractas según las reglas de la sección áurea.

El dibujo «*Las proporciones de la figura humana*» (1492) de Leonardo da Vinci se basa en un sistema de proporciones que elaboró Vitruvio en el año 27 d. C. Éste propuso unas relaciones fundamentadas en las medidas del cuerpo humano para emplearlas en la creación de edificios, esculturas y pinturas. «*Si a un hombre lo colocamos sobre su espalda*», escribió «*con las manos y los pies extendidos y un par de compases en su ombligo, los dedos de las manos y los de los pies tocarán la circunferencia de un círculo*».



El hombre de Leonardo muestra las proporciones áureas del cuerpo humano (Fig. 45). Si la distancia de la punta del dedo a la articulación del codo es la longitud de la línea, la muñeca recae sobre una de las divisiones de la sección áurea <sup>14</sup>.

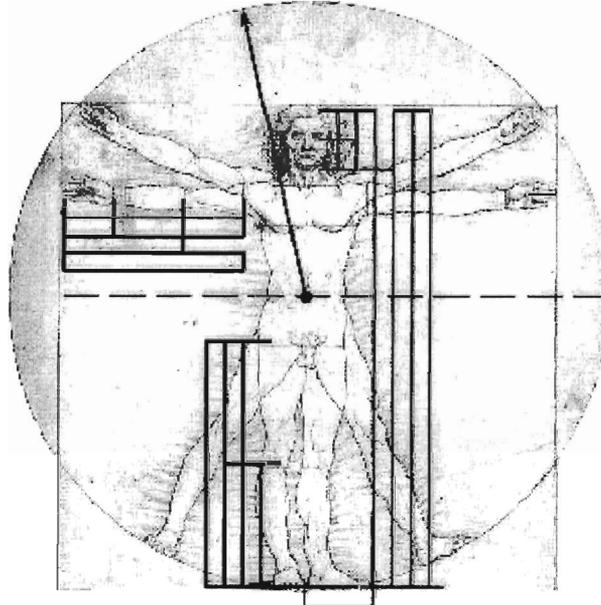


Fig. 45  
Kent S. Composición

Aplicado a una línea recta hay una relación recíproca entre 2 segmentos, que debe de mantener una proporción matemáticamente calculada para que resulte estética y equilibrada. Cuando la relación entre la parte más grande es 1,618 veces mayor que la pequeña, están en «proporción áurica», y existe una armonía en las proporciones que Euclides determinó con rigor matemático y que es observable en las propias medidas de la naturaleza y del cuerpo humano. Esta proporción fue ampliamente utilizada por Fidias, y por otros artistas, arquitectos y geómetras. Lombardi lo aplicó a las proporciones dentales analizando la proporción áurica en la clínica protésica.



Así, por ejemplo, la anchura mesiodistal del incisivo central está en proporción áurica con la anchura del lateral, y también la anchura del lateral está en proporción áurica con la del canino: la anchura de los incisivos, cuando se analizan frontalmente, todos guardan este equilibrio proporcional.

Ricketts describió ciertos criterios que rigen la apreciación estética en Ortodoncia y la influencia de la proporción áurica en la valoración de las proporciones faciales.

Por ejemplo, la distancia del conducto auditivo al extremo ocular está en proporción áurica con la distancia desde este punto al vértice nasal; la primera distancia es 1,618 veces mayor que la segunda. En la proyección frontal, la situación de la boca está a una distancia mayor del plano submentoniano que de la base nasal; existe también aquí una proporción áurica. Puede, por tanto, aplicarse este criterio al análisis facial y dentario cuando se contempla la morfología desde esta perspectiva de equilibrio y armonía en las proporciones postuladas por filósofos y geómetras griegos<sup>3</sup>.

## 6.1 Fotografías extrabucales

El ortodoncista está obligado a estudiar la belleza facial, balance y armonía<sup>18</sup>. Esa es la perspectiva estética de la Ortodoncia que obliga al clínico a analizar detenidamente la cara del paciente identificando las anomalías locales y valorando cómo afectan cualitativa y cuantitativamente al equilibrio facial. Al examinar la cara se deben valorar cuatro parámetros, partiendo de una posición de máxima intercuspidad<sup>3</sup>.



### Índices de valoración

Dos índices han perdido vigencia por el uso de la cefalometría, pero tienen un valor orientativo al estudiar las proporciones de la cara.

**Índice de Izzard.** Relaciona la anchura máxima del arco cigomático (menos 1cm que correspondería a las partes blandas) con la anchura molar máxima: la distancia bipolar suele ser la mitad de la anchura cigomática.

**Índice craneal.** Se mide el diámetro antero posterior con el diámetro transversal máximo del cráneo; según las proporciones, distinguen en el tipo braquicéfalo (cráneo más ancho que largo), tipo dolicocefalo (cráneo más largo que ancho) y tipo mesocéfalo o medio (Fig. 46).

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

|               |                   |
|---------------|-------------------|
| X-----75.9    | Dolicocefalo      |
| 76.0-----80.9 | Mesocéfalo        |
| 81.0-----85.4 | Braquicéfalo      |
| 85.5-----X    | Hiperbraquicéfalo |

Estas clasificaciones sirven de referencia para catalogar el patrón morfológico craneofacial<sup>3, 12</sup>.



Fig. 46

Vellini F. Ortodoncia Diagnóstico y planificación clínica



## Fotografía Frontal

**Índice facial.** *Anchura de la cara.* Se toma como referencia el plano superciliar (unión de la línea de las cejas), que se mide verticalmente hasta el punto gnation (punto más bajo del mentón blando): la medición determina la altura de la cara. Se relaciona la altura con la anchura facial (distancia bicigomática) y el resultado ayuda a determinar el tipo de cara: ancha, media o larga (Fig. 47, 48, 49) <sup>3</sup>.



Fig. 47

Vellini F. Ortodoncia Diagnóstico y planificación clínica



Fig. 48

Vellini F. Ortodoncia Diagnóstico y planificación clínica

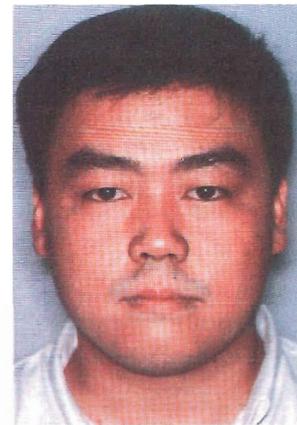


Fig. 49

Vellini F. Ortodoncia Diagnóstico y planificación clínica

*Altura facial.* Se trazan tres planos perpendiculares al plano sagital medio, que son tangentes a estructuras visibles: las crestas superciliares, el punto subnasal y el gnation. La línea superciliar, subnasal y submentoniana, dividen la cara en dos mitades: el área superior, o nasorbitaria, y la inferior, o área oral. Ambas zonas deben tener idéntica altura para que el tercio medio e inferior de la cara estén debidamente proporcionados (Fig. 50, 51, 52).



Una desviación de la proporción establecida permite expresar si el tercio inferior facial (la dimensión vertical) es largo o corto con relación al resto de la cara; corroborando después con la cefalometría. Una asimetría leve es normal y debe estar presente en todos los individuos <sup>3, 12, 13</sup>.



Fig. 50

Rakosi T., Atlas de Ortopedia  
maxilar: Diagnóstico



Fig. 50



Fig. 50

Rakosi T., Atlas de Ortopedia  
maxilar: Diagnóstico

*Simetría vertical.* La vista frontal o anterior del rostro ilustra el grado de simetría y balance facial. El estado del equilibrio facial: la correspondencia en tamaño, forma y distribución de las características faciales en el lado opuesto del plano medio sagital.

Se emplean como referencias el plano superciliar, el plano subnasal y el plano infraorbitario, trazado entre puntos infraorbitarios y el plano comisural, que una la comisura derecha e izquierda.

El paralelismo o divergencia recíproca de estos cuatro planos faciales sirve para valorar la simetría vertical de ambas hemifacies y localizar el defecto<sup>3, 4,</sup>

12.



*Simetría transversal.* Tiene como objetivo comprobar si la mandíbula está transversalmente centrada con respecto al resto de las estructuras faciales; valora si hay una desviación hacia la derecha o hacia la izquierda. Se localiza el punto interpupilar, subnasal y pogonion. El interpupilar es la intersección de la línea interpupilar y el plano sagital medio; el subnasal representa el punto medio de las aletas nasales; el pogonion (blando) corresponde al punto medio de máxima prominencia ventral de la sínfisis mandibular (Fig 51, 52).



Fig. 51



Fig. 52

Vellini F. Ortodoncia Diagnóstico  
y planificación clínica

Las asimetrías en el ancho facial son más notables en las fotografías compuestas (Fig. 52, 53). Aparentemente la disposición y el desarrollo de la musculatura facial es, principalmente, la responsable de éste desequilibrio de los tejidos suaves. Sin embargo, éste grado de asimetría sirve para caracterizar e individualizar la estética de un rostro agradable<sup>3,4</sup>.



Fig. 52



Fig. 53



## Fotografías de Perfil

Se acepta como primera premisa para considerar un perfil como normal el que los labios estén relajados y en contacto en el momento de máxima intercuspidad. La boca se puede cerrar sin esfuerzo o contracción de la musculatura perioral y sin deformar la silueta labial.

Cualquier contracción anormal de los labios al cerrar la boca se considera inaceptable estética y funcionalmente; estando en posición oclusal de máxima interdigitación, los labios podrán sellar la cavidad oral sin tensiones musculares anormales (Fig. 54) <sup>3</sup>.



Fig. 54

Vellini F. Ortodoncia Diagnóstico  
y planificación clínica



La armonía facial es el arreglo ordenado y agradable de las partes que componen el perfil facial. Los análisis del tercio inferior facial tienen en cuenta tres estructuras que son las que determinan la armonía facial en proyección lateral: la nariz, la barbilla y la boca (Fig.55).

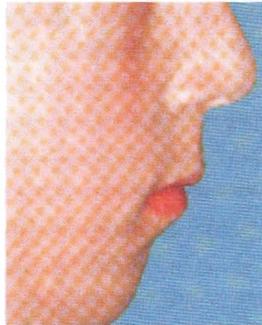


Fig. 55

Rakosi T., Atlas de Ortopedia maxilar: Diagnóstico

El perfil armonioso puede ser visualizado como una serie de ondas o “S” invertida. La más larga se extiende desde la frente al dorso de la nariz. La siguiente continúa desde la punta de la nariz a la parte más baja del filtrum. Y la última “S” invertida forma el labio inferior al surco nasolabial (Fig 56). La convexidad representada por el labio superior y el mentón completa un perfil natural<sup>3,4</sup>.



Fig. 56

Peck H, A concept of facial esthetics



Regularidad y uniformidad son rasgos o lineamientos esenciales en la estética de un perfil agradable. Irregularidades o curvas agudas, aunque frecuentemente son aceptadas, especialmente en hombres, tienden a interrumpir un perfil armonioso. Una protuberancia o unos labios muy angulados, por ejemplo, concentran la atención del observador, muy parecido a cuando una decoloración de dientes anteriores roba nuestra atención del resto de los dientes.

Tres depresiones o concavidades se observan en un perfil armonioso; a la altura de nasión, subnasal y supramental (Fig. 57) <sup>4</sup>.



Fig. 57

Peck H, A concept of facial esthetics

La proporción facial es la relación comparativa de los elementos faciales en el perfil. La orientación facial es la relación de los elementos del perfil facial a la cabeza.



## Clasificación del perfil

Mediante la unión de los puntos Glabella (punto más sobresaliente del frontal), labio superior (la parte más sobresaliente) y pogonion (el punto más sobresaliente del mentón), dan origen a tres perfiles:



*Perfil recto:* los tres puntos se unen formando casi una línea recta (Fig. 58).

Fig. 58

Rakosi T., Atlas de Ortopedia  
maxilar: Diagnóstico



*Perfil convexo:* la unión de los tres puntos forman dos líneas que dan origen a un ángulo con una divergencia posterior (Fig. 59).

Fig. 59

Rakosi T., Atlas de Ortopedia  
maxilar: Diagnóstico



*Perfil cóncavo:* la unión de los tres puntos forman dos líneas que dan origen a un ángulo con una divergencia anterior (Fig 60) <sup>12</sup>.

Fig. 60

Rakosi T., Atlas de Ortopedia  
maxilar: Diagnóstico

*Plano estético (plano E).* Se forma uniendo la punta más prominente de la nariz con el punto más ventral del mentón. En casos normales, los labios deben estar contenidos dentro de dicho plano. El labio superior puede estar ligeramente retrasado y más alejado del plano E que el inferior (Fig. 61).

Se ha estimado que en el niño el labio inferior queda 2mm por detrás del plano E, con una desviación de  $\pm 3$ mm. En el adulto, el labio inferior debe quedar 4mm por detrás del plano E, con una desviación también de  $\pm 3$ mm. Influye indudablemente, la edad, ya que el adulto tiene una mayor retrusión oral que en el joven o en el niño: la convexidad facial disminuye al madurar <sup>3</sup>.



Fig. 61

Rakosi T., Atlas de Ortopedia maxilar: Diagnóstico



*Altura facial.* Al igual que en la fotografía de frente (Fig. 62), se comprueba la altura facial inferior (distancia submentoniana a base nasal) con relación a la altura facial del tercio medio (base nasal a punto superciliar) <sup>3</sup>.



Fig. 62

### **Análisis de la frente**

Si la constitución de la cara es armónica, la altura de la frente (medida desde la línea de inserción del cabello hasta la glabella) representa una tercera parte de toda la longitud de la cara (Fig. 63).



Fig. 63



La configuración de la frente depende de factores genéticos y étnicos, y varía en relación con la edad y el sexo. 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. 64).

La prominencia de la frente contribuye a la estética del perfil nasal, en las frentes de curso deficiente, la configuración de la base maxilar tiende hacia el prognatismo, con respecto a las frentes planas<sup>2, 3</sup>.



Fig. 64

Rakosi T., Atlas de Ortopedia maxilar: Diagnóstico

## Análisis de la nariz

Para obtener un balance estético depende de manera muy significativa, el tamaño, morfología y posición de la nariz.

La forma de la nariz no sólo esta condicionada por factores hereditarios y étnicos, sino también por posibles traumatismos sufridos en la infancia.



Además del trayecto del dorso y de la punta de la nariz, es necesario valorar y el tamaño de los conductos nasales y la posición del tabique nasal (Fig 65). Estos datos indican a veces una anomalía de la respiración nasal.

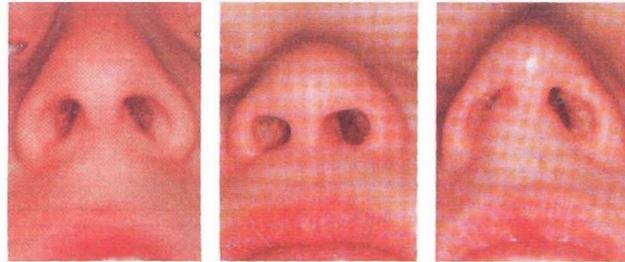


Fig. 65

Rakosi T., Atlas de Ortopedia maxilar: Diagnóstico

La longitud vertical representa una tercera parte de la altura de la cara. La relación entre la longitud vertical y horizontal de la nariz en proyección lateral debe ser 2 a 1 (Fig 66). La proporción del ancho nasal debe ser del 70% con respecto a la longitud vertical. Una base del ala de la nariz más ancha parece aplanar el tercio medio facial y una más angosta hace aparecer más largo el labio superior<sup>2, 3, 13</sup>

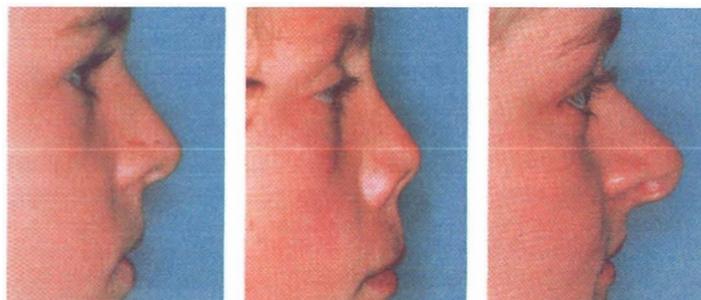


Fig. 66

Rakosi T., Atlas de Ortopedia maxilar: Diagnóstico



El ángulo nasolabial se realiza intersectando el plano horizontal de la prominencia nasal y el plano vertical del labio superior (Fig 67). Se considera que el ángulo debe de tener  $90^{\circ}$  en hombres y  $110^{\circ}$  en la mujer <sup>13</sup>.

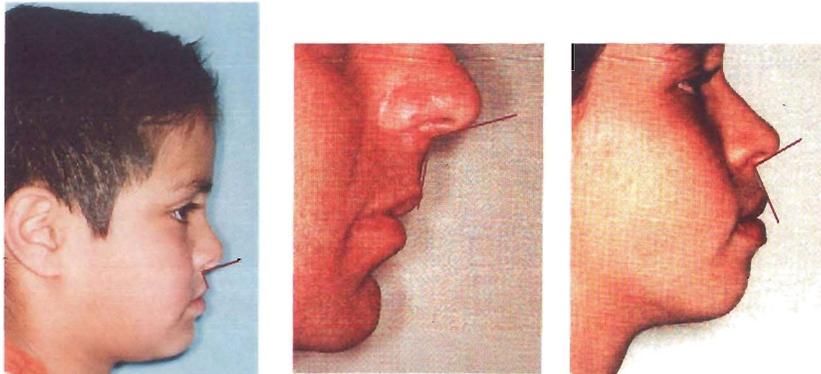


Fig. 67

Vellini F. Ortodoncia Diagnóstico y planificación clínica

## Análisis de los labios

Cuando se analiza frontalmente la cara, se puede valorar la anchura de los labios en sentido transverso para determinar si la boca es grande o pequeña en relación al resto de la cara.

Se trazan unas líneas que representan la distancia interpupilar, la anchura de las aletas nasales y la distancia intercomisural.



En condiciones normales, la anchura intercomisural debe ser más pequeña que la distancia interpupilar y más grande que la anchura nasal (Fig. 68)<sup>3</sup>.



Fig. 68

La longitud del labio superior representa una tercera parte de la altura del tercio inferior de la cara, mientras que el labio inferior y del mentón constituye, dos terceras partes de ésta dimensión, en caso de armonía facial. La longitud del labio superior se debe relacionar, además, con la posición del borde incisal superior.

La zona de transición labial a nivel del tabique nasal (comisura nasolabial) y del pliegue mentolabial permite valorar el grado de distensión de los labios.



Aparte de consideraciones étnicas, la protrusión labial depende del grosor de las partes blandas y del tono del músculo orbicular de los labios, la posición de los dientes anteriores y la configuración de las estructuras óseas adyacentes (Fig 69).

El labio superior de los pacientes con discinesias del labio inferior suele ser pálido y seco, mientras que el labio inferior está mejor perfundido y más húmedo. En algunos casos, se observa una impresión del borde incisivo superior<sup>2</sup>.

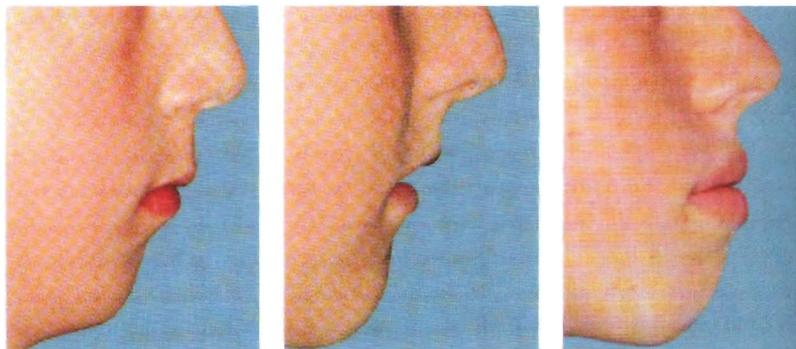


Fig. 69

Rakosi T., Atlas de Ortopedia maxilar: Diagnóstico

En el análisis labial se consideran como labios morfológica y funcionalmente normales los que cumplen los siguientes requisitos:

- Entrar ambos labios en contacto sin esfuerzo ni contracción de la musculatura perioral.
- El contorno labial, en posición de sellado oral, debe ser suave y armónico.
- El labio superior es más grueso que le inferior.

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**



## Análisis del mentón

La configuración de las partes blandas del mentón depende no sólo de la estructura ósea mentoniana, sino también del grosor de las partes blandas y del tono del músculo mentoniano. Otros factores determinantes son la morfología y la constitución craneofacial de la mandíbula.

El desarrollo exagerado de la altura del mentón modifica la posición del labio inferior y altera el sellado labial.

Por lo general, el contorno del mentón se valora en relación con la posición del labio inferior y el trayecto del pliegue mentolabial, ya que el perfil de las dos últimas estructuras depende fundamentalmente de la posición de las partes blandas del mentón (Fig 70). En caso de asimetría mentoniana, es necesario examinar el centro de la mandíbula <sup>2</sup>.

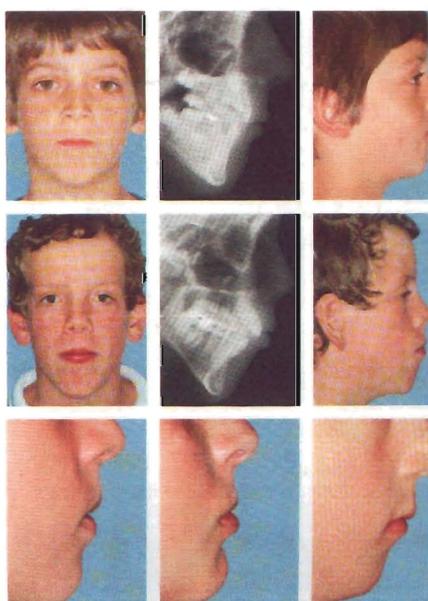


Fig. 70

Rakosi T., Atlas de Ortopedia maxilar: Diagnóstico



## 6.2 Fotografías intrabucales

Las fotografías intraorales las podemos dividir en 2:

1. Fotografías intrabucales en oclusión: se tienen que hacer 4 tomas (Fig 71, 72, 73, 74) y en ellas tenemos que analizar las inserciones musculares, color textura y forma gingival, apiñamiento, giroversiones, supra e infraoclusión, línea media, puntos de contacto rotos, clase de Angle, molar y canina, sobremordidas (horizontal y vertical), dientes clínicamente presentes, morfología dentaria anormal.



Fig. 71



Fig. 72



Fig. 73



Fig. 74



2. Fotografías intrabucales en desoclusión: se hacen 2 tomas, una de la arcada superior y otra de la arcada inferior (Fig 75, 76). En éstas se evalúan la simetría y forma de la arcada, el contorno palatino, sagital y transversal, la inclinación axial bucolingual y mesiodital y las fecetas de desgaste<sup>3, 12, 13</sup>



Fig. 75



Fig. 76

## 7. Documentación complementaria

Es aquella en la que se registra fotográficamente los exámenes complementarios que el paciente posee para la realización del tratamiento.

Esta comprende, fotografías de los modelos de estudio, radiografías, fichas clínicas, trazados cefalométricos. Su utilización se restringe a fines didácticos<sup>2</sup>

### 7.1. Fotografías de los modelos

Los modelos serán colocados sobre un fondo oscuro. El flash tiene el encendido total, aunque con potencia reducida.

Se registran los modelos ocluidos en vista frontal, lateral, derecha e izquierda, modelos tanto superior como inferior exponiendo la cara oclusal de los dientes (Fig 77). La cámara deberá estar en posición horizontal y centrada en el plano oclusal.<sup>2,7</sup>

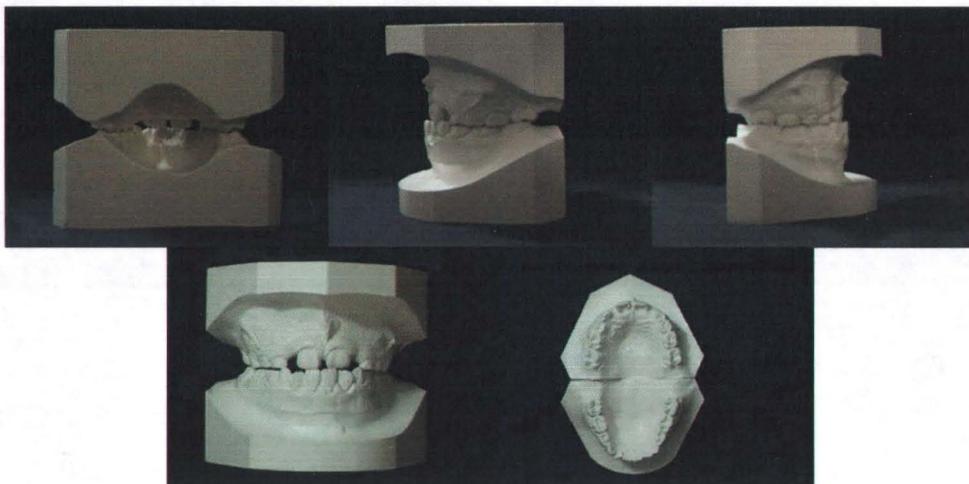


Fig. 77



## 7.2. Fotografías de radiografías

Se necesita un negatoscopio donde la radiografía es apoyada y sirve como fuente de luz. (Fig 78, 79) La velocidad debe de ser de 60 y la apertura es definida por el fotómetro.

El fotómetro es un dispositivo que evalúa la cantidad de luz que está siendo recibida por el lente e informa por el visor si es suficiente.

Como las dimensiones de las radiografías no son proporcionales al campo de observación de la máquina fotográfica, se deben construir 2 cámaras en L.

En el momento del disparo la máquina es posicionada perpendicularmente así negatoscopio y la identificación del paciente debe de quedar visible <sup>2,7</sup>.

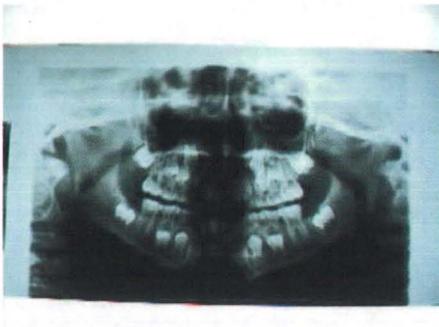


Fig. 78



Fig. 79



### 7.3. Fotografías de las fichas clínicas

Se deberán tomar fotografías de los trazados cefalométricos y de las fichas clínicas (Fig 80).

Estas fotografías serán obtenidas con la ayuda de una mesa reproductora, esto es, un soporte para la cámara fotográfica y las lámparas. La cámara será fijada en el brazo del soporte y quedará perpendicular a la superficie del piso. La iluminación del campo será provista por luz natural o por lámpara que simularán la luminosidad solar<sup>2,7</sup>.

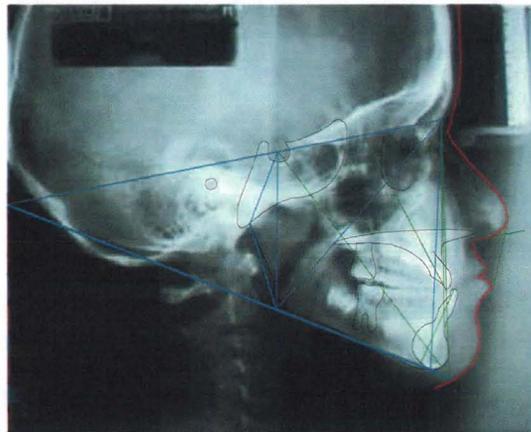


Fig. 80



## Conclusiones

La fotografía es una herramienta indispensable para la odontología ya que unas buenas fotografías proveen una referencia de la documentación del paciente antes, durante y después del tratamiento. La existencia de estas fotografías a lo mejor puede ser la única defensa en caso de que los pacientes argumenten que lucían mejor antes de iniciar el tratamiento.

Por desgracia, la incorporación de las técnicas cefalométricas ha inducido al clínico a despreciar muchos de los signos evidentes a la impresión visual y que orientan con la máxima sencillez y eficacia a la corrección de la deformidad o al mantenimiento de las proporciones originales del paciente.

Al existir diferentes tipos de equipo y técnicas de fotografía, es importante hacer una correcta elección de los mismos, y documentar al máximo el tratamiento, en beneficio del paciente y del propio ortodoncista.



## Bibliografía

1. Sierra V. La fotografía en el aula. 1ª edición. Madrid, España. Editorial Ediciones AKAL, 1992. Pp 1-20
2. Vellini F. Ortodoncia Diagnóstico y planificación clínica. 1ª edición. SP, Brasil: Editorial Artes Medicas Latinoamericanas, 2002. Pp117- 139
3. Canut J. Ortodoncia Clínica. 1ª edición. Madrid, España. Editorial Salvat, 1992. Pp 129- 138
4. Peck H, Peck S. A concept of facial esthetics. Angle Orthod. 1970, 40:284- 318
5. Langford M. Fotografía básica. 7ª edición. Barcelona, España. Editorial Omega, 2003. Pp 24- 29, 71- 76, 97- 103, 155- 163
6. Freeman M. Manual de fotografía en 35mm. 1ª edición. Barcelona, España. Editorial ediciones CEAC, 1992. Pp 54- 67, 76-88
7. Wander P, Gordon P. Dental Photography. 1ª edición. Londres, Inglaterra. Editorial BDJ, 1991. Pp 1- 4, 8- 10, 19- 31, 35- 41
8. Meredith G. Facial photography for the ortodontic office. Am J of Orth. 1997; 111: 463- 470
9. Milburn K. fotografía Digital Windows y Macintosh. 1ª edición. Madrid, España. Editorial Anaya Multimedia, 2000. Pp 35, 36, 60- 61
10. Sandler J, Murray A. Clinical Photography in Ortodontics. J of C O. 1997, 31:729- 739
11. Rakosi T, Jonas I. Atlas de Ortopedia maxilar: Diagnóstico. 1ª edición. Alemania y España. Editorial MASSON- SALVAT Odontología, 1992. Pp 110- 120, 173- 177
12. Villavicencio J, Fernández M, Ahedo L. Ortopedia Dentofacial "Una visión multidisciplinaria". 1ª edición. Tomo 1. Caracas, Venezuela. Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana C.A.1996. Pp 205- 210



13. Viazis A. Atlas de Ortodoncia. Principios y aplicaciones clínicas. 1<sup>a</sup> edición. Argentina. Editorial Médica Panamericana. 1998. Pp 41, 43-45, 48
14. Kent S. Composición. 1<sup>a</sup> edición. Barcelona, España. Editorial Blume. 1995, Pp 33-33