

**CAPITULO I**  
**INTRODUCCION**

## CAPITULO 1

### 1.- INTRODUCCION

Dentro del campo diagnóstico en odontología actualmente se cuenta con un auxiliar cuyo recurso se hizo imprescindible a tal punto que hoy no se puede imaginar un tratamiento endodóntico si no se tiene todo el caudal de información que nos proporciona una buena radiografía.

Muchas afecciones tienen asiento dentro de las estructuras anatómicas orales siendo el odontólogo el profesional llamado para solucionar este tipo de afecciones cuya visualización no es posible sin el concurso de los rayos X.

La ENCICLOPEDIA UNIVERSAL ILUSTRADA EUROPEO-AMERICANA, define a la radiografía como "el procedimiento para hacer fotografías con los rayos X" y que etimológicamente procede del latín radius=rayo de luz y del Griego graphein = descripción, pintura (1).

El examen radiográfico intraoral tiene por objetivo una visión del diente y de las estructuras que lo circundan. Dos técnicas básicas son empleadas para este examen: la Técnica de la Bisectriz y la Técnica del Paralelismo. En virtud de las variaciones anatómicas, ciertas modificaciones pueden ser necesarias en una u otra técnica para lo que contamos con los principios técnicos de Clark y Lee Master.

La Técnica del Paralelismo, también llamada Técnica del Ángulo Recto, Técnica del Cono Largo, Técnica de Fitzgerald y Técnica de la Hiperdistancia Focal, tiene como objetivo fundamental obtener una verdadera orientación radiográfica de los dientes con sus estructuras de soporte.

El paralelismo es conseguido separando el film de las coronas de los dientes y para evitar el aumento de la imagen debido a la separación del film del objeto se utiliza un cono largo, de este modo los rayos que llegan al objeto son los rayos centrales aproximadamente paralelos y son eliminados los rayos divergentes que causan ampliaciones y distorsiones de la imagen. Si fuese posible un aumento de distancia que tornase los rayos paralelos, el detalle perfecto sería obtenido.

La Técnica de la bisectriz está basada en la ley isométrica de Cieszynski: para producir la imagen adecuada de un diente, el rayo central debe proyectarse perpendicularmente al plano bisector del ángulo formado por el eje longitudinal del diente y el plano del paquétillo de la película. Siguiendo este principio, con posiciones definidas de la cabeza y del paquétillo, puede utilizarse para cada área un ángulo vertical promedio.

La Técnica de Clark, también llamada de Disociación de la imagen es muy empleada en endodoncia cuando se tienen dientes con dos o más raíces o canales, siendo algunos vestibulares y otros palatinos y que en la radiografía periapical se hallan superpuestos. Así, al radiografiar el primer molar superior las raíces vestibulares se hallan superpuestas a la raíz palatina de modo que es difícil definir el nivel de instrumentación y de obturación de sus canales. La Técnica de Clark básicamente consiste en modificar el ángulo de incidencia horizontal de los rayos X para mesial o para distal. Aplicándose este principio a los dientes con dos o más raíces y canales, se torna fácil su identificación. Esta técnica debería ser utilizada rutinariamente en endodoncia, esto porque la radiografía nos ofrece una imagen en sentido mesio-distal de un objeto que tiene tres dimensiones, por eso es necesario echar mano de la disociación de la imagen, la cual nos permite obtener información sobre la tercera dimensión.

El principio de Clark es aplicado verificándose que cuando se disocia la imagen superpuesta de los objetos, en el caso de las raíces vestibulares y palatina del primer molar superior, el objeto que esta más próximo del film (o mas distante del observador) se desvía para el mismo lado para el cual fue hecho el desvío de los rayos X. Siendo un diente en el que sus raíces presentan constantemente curvaturas, tal estudio se tornaba imperioso.

La Técnica de Lee Master consiste en colocar un rodete de algodón entre el film y el diente, dando paralelismo entre sus ejes. El ángulo vertical de los rayos X es disminuido procurando incidir perpendicularmente al film. Aplicando este principio, visualizamos mejor los ápices radiculares de los molares superiores dificultados por la superposición del hueso cigomatico, como también de los caninos superiores cuando la visualización de sus ápices fuese dificultosa.

El objetivo del presente trabajo es el de contribuir al estudio radiográfico de los primeros molares superiores en lo que a la visualización de sus raíces se refiere, determinándose al mismo tiempo de qué manera incide la forma del arco . La técnica empleada es la del paralelismo porque nos proporciona menor distorsión de forma y tamaño, mayor simplicidad de ejecución y menor exposición del paciente a los rayos X.

De la mayor o menor profundidad de la bóveda palatina depende también la menor o mayor dificultad para obtener un solo plano para la película, asimismo maxilares atrésicos o muy curvados pueden traer como consecuencia distorsiones longitudinales y transversales, así, algunos autores afirman que en pacientes que presentan paladar bajo, el film no puede ser colocado paralelo a los dientes lo bastante alto como para registrar sus ápices, de esta forma, él es colocado formando un ángulo con los dientes y la Técnica de la Bisectriz es la indicada. En realidad la conformación de la boca puede impedir la colocación de la película en un plano

paralelo al de los ejes de los dientes, pero, aún así un completo paralelismo puede ser obtenido con una radiografía aceptable siempre y cuando la divergencia de los planos no sea mayor de 20 grados y que el plano frontal del cono esté paralelo al plano de la película.

Actualmente el desarrollo de la ciencia en todos sus campos, y muy especialmente en el campo de la medicina, conlleva a que sean eliminados todos los factores posibles que tiendan a hacer fracasar un tratamiento, así en el aspecto radiográfico deben eliminarse los errores que llevan a la obtención de malas radiografías ya sea por inexperiencia del operador, deficiencias en la técnica empleada o por otras causas que son posibles evitar.

**CAPITULO II**

**PRINCIPIOS RADIOPTICOS Y FACTORES  
RELACIONADOS CON EL HAZ DE RADIACION**

## CAPITULO II

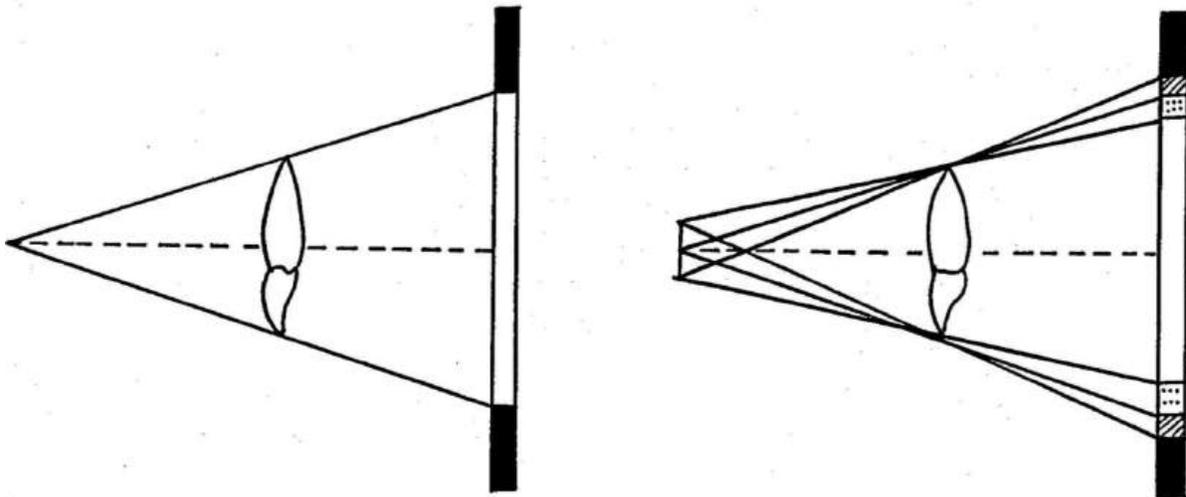
### PRINCIPIOS RADIOPTICO Y FACTORES RELACIONADOS CON EL HAZ DE RADIACION

#### 2.1.- PRINCIPIOS RADIOPTICOS.-

Cinco son los principios radiopticos esenciales en cuanto a la formación de una correcta radio sombra a los cuales se acopla un sexto necesario para evitar posibles distorsiones.

##### 1.- El tamaño del foco debe ser mínimo.-

Es decir que debe usarse el punto focal más pequeño posible ya que esto prácticamente se traduce en imágenes con mayor definición, más nítidas, mejor limitadas y no borrosas (fig 1).

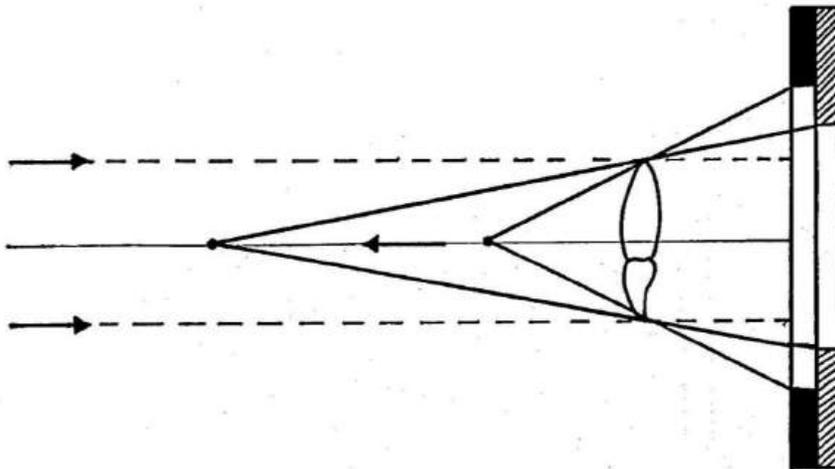


(fig.1)

En las instalaciones dentales generalmente esto está determinado por la construcción del tubo, que en la práctica está constituido por superficies (superficies de emisión) y cada uno de los puntos que forman estas superficies radioproyecta por separado una imagen, la no coincidencia de todos estos puntos simples hace que la imagen compuesta resultante aparezca delimitada por un borde difuso o penumbra, cuyo ancho dependerá del tamaño del foco. Para lograr una imagen única (que sería lo ideal) el foco deberá estar formado por un solo punto.

## 2.- La distancia foco -objeto debe ser máxima.-

Cuanto más cerca del objeto se encuentra el foco, el ángulo de proyección se hace mayor y cuando más se aleja el uno del otro, el ángulo de proyección disminuye, es decir, que si pudiera colocarse el foco en el infinito se anularía el ángulo de radioproyección (valor  $0^\circ$ ) logrando así rayos paralelos con lo cual la radio sombra se proyectaría del mismo tamaño que el plano gafa utilizado del objeto (fig 2).



(fig.2)

En la práctica diaria no es posible grandes aumentos de distancia debido a muchos factores (potencia de los aparatos dentales, sensibilidad de las películas o

imposibilidad de poder dirigir correctamente el rayo central) pero, con duplicar la distancia corriente de 20 cm. a 40 cm. (cono corto a cono largo) los aumentos se reducen considerablemente. El ángulo de radioproyección se reduce aproximadamente a la mitad de su valor.

### 3.- La distancia objeto-película debe ser mínima.

Tomemos un ejemplo; cuando una persona es enfocada por una fuente luminosa donde su sombra es proyectada en una pared, vemos que mientras más cerca de la pared se encuentra la persona, la sombra resultante será mucho más semejante al tamaño real (isométrica). Si bien el ángulo de radioproyección permanece invariable sus lados se registrarán en puntos más próximos a los que se supone se registrarían (idealmente) utilizando rayos paralelos.

De todo esto podemos establecer que: la mayor proximidad de la película al objeto reduce al mínimo el efecto del ángulo de proyección, o sea el aumento que este necesariamente provoca (fig. 3).

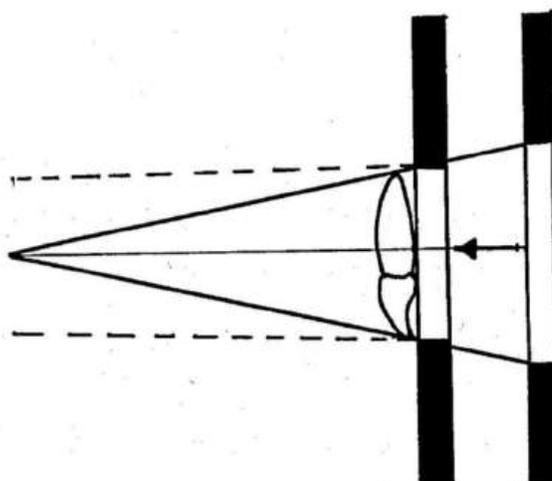


Fig. 3

**4.- Los rayos deben pasar por el centro del plano guía e incidir normalmente el plano de la película.-**

Cuando los rayos pasan perpendicularmente por el centro del plano guía (paralelo al plano de la película) ambos lados de los ángulos de proyección recorren igual distancia objeto-película, resultando la radio sombra proporcionada (isomorfa) y además los planos anteriores y posteriores se radioproyectarán con un centro común (un aro colocado perpendicularmente al plano guía y al rededor de su centro aparece como una línea recta).

En caso contrario, si los rayos pasan también perpendicularmente, pero por otro punto que no sea el centro del plano guía ( u oblicuamente aún pasando por este centro), ambos lados de los ángulos de proyección recorren diferentes distancias objeto-película, con lo cual la radio sombra resulta más aumentada en relación con el lado de mayor recorrido, esto es, distorsionada; además los centros de los planos anteriores y posteriores se radioproyectan por “arriba” y “abajo” del centro del plano guía ( un aro colocado perpendicularmente al plano guía y alrededor de su centro parece una elipse).

**5.- El plano guía del objeto y el plano de la película deben permanecer paralelos.-**

Este principio técnico que complementa al anterior, lo motiva el hecho de que cuando el plano guía del diente, o de la cabeza, y el plano de la película dejan de ser paralelos, forman entre ambos un ángulo diedro, lo que origina dos efectos antagónicos:

- a) Si los rayos se dirigen perpendicularmente ( o aproximadamente perpendiculares ) al plano de la película, la radio sombra del plano-guía se radioprojectará acortada.

b) Si los rayos se dirigen perpendicularmente ( o aproximadamente perpendiculares ) al plano-guía del diente, la radio sombra resultará alargada.

#### **6.- La película debe permanecer plana.-**

Esta exigencia técnica, es de particular importancia pues su incumplimiento se traduce, muy frecuentemente, en malos registros. Una idea de lo compleja que resulta la distorsión provocada por las superficies curvas, nos la da la observación de nuestra propia sombra cuando esta se proyecta en una de ellas.

Las curvaturas verticales ( en altura ) son más notables en el tercio apical; en cambio, las horizontales hacen aparecer los dientes más anchos.

En la práctica, por lo tanto, debe tenerse muy en cuenta que las curvaturas que necesariamente obligan a efectuar la conformación anatómica oral, deben limitarse solo a los extremos del paquete, cuidando de que siempre permanezca plana la parte central o focal.

Adelantamos que mediante el uso de sostenedores o portapelículas apropiadas es posible controlar este importante requisito técnico (2).

#### **2.2.- FACTORES RELACIONADOS CON EL HAZ DE RADIACION PARA LA PRODUCCION DE UNA RADIOGRAFÍA.-**

##### **a) Tiempo de exposición.-**

El tiempo de exposición es el intervalo durante el cual se producen los rayos X. Hay que tener en cuenta que un cambio en cualquiera de los factores que

intervienen en la producción de una radiografía puede ser en principio compensado por un ajuste en otros factores. Los factores que pueden ser modificados o ajustados con facilidad son generalmente el tiempo de exposición, los kilovoltios y los miliamperios. En la radiografía odontológica el tiempo de exposición es el factor utilizado con más frecuencia para compensar los cambios en otras variables por ser el más fácilmente comprendido y el más fácilmente modificado.

El efecto del tiempo de exposición sobre la calidad de una radiografía se manifiesta especialmente en la densidad. Cuanto mayor es el tiempo de exposición, tanto mayor es la producción total de fotones y la densidad final de la película.

Hasta cierto punto, el contraste también es influido por el tiempo de exposición. Sin embargo es necesario utilizar varios niveles de iluminación para observar este contraste que puede encontrarse en áreas muy claras o muy oscuras de la radiografía por lo cual para fines prácticos se dice que el contraste no es afectado por el tiempo de exposición cuando la densidad de la película es razonable.

#### **b) Miliamperaje.-**

El Miliamperaje está relacionado con la cantidad de electricidad que pasa por el circuito del filamento del tubo de rayos X. La corriente del filamento controla sucesivamente la temperatura del filamento en el tubo de rayos X, el tamaño de la nube de electrones, la corriente en el circuito de alto voltaje y el número de fotones de rayos X producido por el tubo; en otras palabras, controla la velocidad de producción de fotones de rayos X. Cuando el Miliamperaje es acoplado con el tiempo de exposición (mAs), influye directamente sobre la producción total de fotones y por ende sobre la densidad de la radiografía.

**c) Kilovoltaje.-**

El kilovoltaje se refiere a la diferencia potencial entre el ánodo y el cátodo del tubo de rayos X. Cuando sean mayor los Kv. tanto mayor será la diferencia potencial entre el ánodo y el cátodo y la energía de los fotones producidos. Estos fotones de longitud de onda más corta y elevada energía producen un haz de rayos X con mayor potencia de penetración. Son utilizados Kv. más elevados cuando el objeto a examinar es grueso o tiene una elevada densidad.

El contraste radiográfico o el contraste de un objeto visto en la radiografía es influido por el kilovoltaje. Cuanto menores sean los Kv. tanto mayor es el contraste. Cuanto más elevado sean los Kv. tanto más larga es la escala de contraste. El incremento del kilovoltaje también aumenta la cantidad de radiación dispersa y así reduce aún más el contraste visible de la radiografía por la producción de niebla en la película (3)

**CAPITULO III**  
**REVISION DE LITERATURA**

## CAPITULO III

### 3.- REVISION DE LITERATURA.-

#### 3.1 Técnica de la bisectriz.-

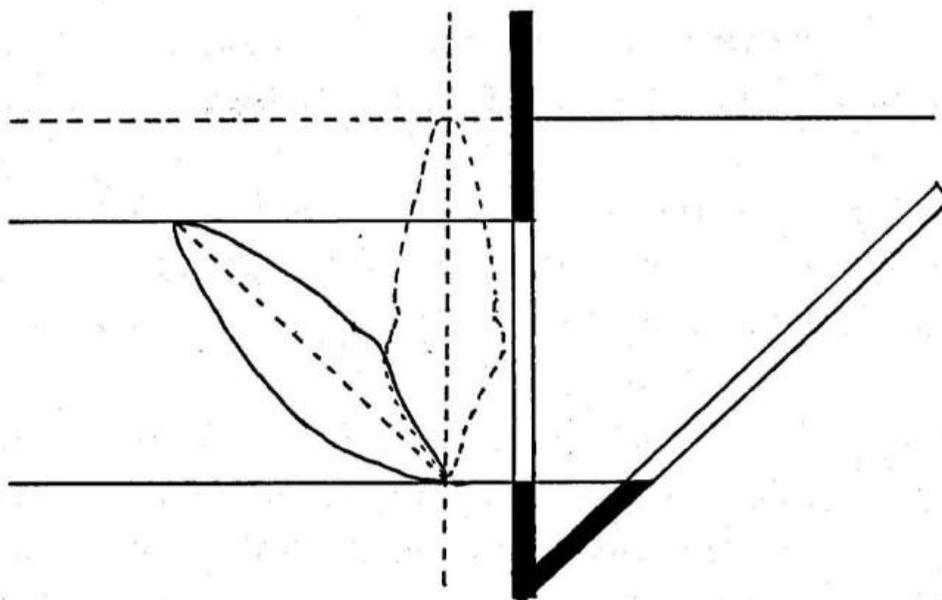
GÓMEZ MATTALDI nos dice que para radiografiar correctamente un diente o grupo dentario es necesario dirigir el rayo hacia un punto determinado: ubicación del ápice, de acuerdo con dos angulaciones; una respecto al plano oclusal (ángulos verticales) y la otra respecto al plano frontal (ángulos horizontales). Tales angulaciones tienen similitud con las graduaciones que se utilizan para determinar la posición de un punto geográfico ( en este caso el ápice ) como son las de latitud respecto al ecuador = plano oclusal, y las de longitud respecto a un meridiano = plano sagital medio. (4)

Asimismo este autor afirma que la técnica de bisección ( o de cono corto ) de Weston A. Price puede considerarse clásica en la práctica odontológica, se caracteriza por la dirección bisectal del rayo central y la distancia "cono corto" ( distancia foco-película próxima a 20 centímetros). A pesar de la falta de isomorfismo originado en la dirección bisectal, este procedimiento es el más utilizado en radiología. (5)

Cuando el plano guía del diente y el plano de la película dejan de ser paralelos forman entre ambos un ángulo diedro, lo que origina dos efectos antagónicos:

- a) Si los rayos se dirigen perpendicularmente al plano guía de la película, la radio sombra del plano guía se proyectará escorsada.

b) Si los rayos se dirigen perpendicularmente ( o aproximadamente perpendiculares ) al plano guía del diente, la radio sombra resultará elongada (fig.4).



(fig.4)

La solución práctica para los casos en que se forman ángulos diedros, o sea, en que no se puede lograr el paralelismo diente-película, es dirigir perpendicularmente el rayo central al plano bisectriz del ángulo diedro. (6)

También afirma Gómez Mattaldi que la técnica de la bisectriz resulta en distorsión dimensional.

La técnica de la bisectriz en la región molar superior resulta muchas veces en superposición del proceso cigomático y malar, también se ven raíces vestibulares reducidas en sus dimensiones y raíces palatinas elongadas.

Al emplear esta técnica es necesario previamente la correcta posición de la cabeza del paciente en una posición que será diferente según se trate del maxilar o

de la mandíbula, el objetivo de este paso es colocar la dentadura (plano oclusal) en una posición determinada en el espacio, necesaria para controlar la dirección del rayo central.(7)

Los ángulos de proyección horizontal ( que no se controlan con la dirección bisectal ) que determinan el registro del ancho del diente, a causa del distanciamiento progresivo de la película ( mínimo en la corona, máximo en el ápice) distorsiona lateralmente la radio sombra, esta distorsión, aumenta progresivamente en sentido apical, debido a esto último, en las radiografías obtenidas con la dirección bisectal los ápices se registran más anchos.

Sin embargo, a pesar de las distorsiones que se obtienen con la técnica de la dirección bisectal, las radioproyecciones obtenidas con su aplicación, proveen información prácticamente útil y efectiva, particularmente en los casos en los cuales una mínima distorsión no altere el valor diagnóstico de la radiografía.(8)

STAFNE-GIBILISCO indican que la Técnica de la Bisectriz del ángulo necesita angulaciones variables del tubo de rayos X que dependen de la zona de los maxilares que se han de examinar, por lo tanto es importante que la cabeza del paciente se coloque en la posición adecuada

Sostienen asimismo que con esta técnica la película se coloca en la boca de manera que toma contacto con los dientes y los tejidos blandos que recubren sus estructuras de soporte. Aunque una película así colocada está cerca de la posición coronaria del diente, queda a cierta distancia de los ápices de las raíces por la curvatura del paladar y los músculos adheridos a la cara lingual del maxilar inferior, la película y el eje mayor de los dientes forman entonces un ángulo y un haz de rayos X dirigidos en forma perpendicular, sea a la película o al eje largo de los dientes, habrá de producir una imagen notablemente distorsionada en la radiografía.

Para evitar variaciones en la longitud de la imagen del diente la técnica de la bisectriz del ángulo emplea un principio geométrico, de acuerdo con el cual el haz de radiación se dirige en ángulo recto a una línea o plano imaginario que bisecta el ángulo formado por la película y el eje largo del diente. Como el rayo pasa a través del diente oblicuamente, la distorsión de la imagen no se logra eliminar por completo.

La ubicación horizontal del tubo de rayos X en relación con el plano sagital no puede determinarse a causa de las variaciones en la forma y contorno del arco dental de un individuo a otro. Una regla a seguir es dirigir el rayo de manera que pase directamente por los espacios interproximales de los dientes en estudio, evitando así la superposición de las estructuras de un diente con las de otro.

Para ubicar el tubo de rayos X en el ángulo vertical adecuado respecto al plano horizontal se han recomendado angulaciones específicas para cada zona de los maxilares, esto se aplica sea que se emplee el método del índice y el pulgar para mantener la película en su sitio o el del sostenedor de bloque de mordida. Quienes han descrito la técnica no están completamente de acuerdo sobre los ángulos específicos que se deben usar y los que se indican pueden variar de manera considerable, en especial en las zonas anteriores.

El cono largo con la distancia foco-película aumentada también se puede usar en la técnica de la bisectriz del ángulo, en este caso se requiere el uso de una película rápida. Una ventaja del cono largo es que permite ubicar el haz de rayos con mayor precisión de lo que lo hace un cono corto.(9)

Por su parte EASTMAN KODAK COMPANY refiere que para la técnica de la bisectriz del ángulo en la mayoría de los casos pueden utilizarse ángulos verticales promedio porque casi todos los maxilares son razonablemente

simétricos. Cuando en la región maxilar la bóveda demasiado alta hace que el paquétillo de película asuma una posición más vertical, los ángulos verticales promedio se disminuyen aproximadamente 5 grados, para las bóvedas bajas aumentese en 5 grados el ángulo vertical promedio. En la región mandibular, el ángulo vertical se aumenta en 5 grados cuando los dientes están inclinados bucalmente o cuando el suelo de la boca es poco profundo, se disminuye 5 grados cuando los dientes son más verticales o el suelo de la boca es demasiado profundo.

(10)

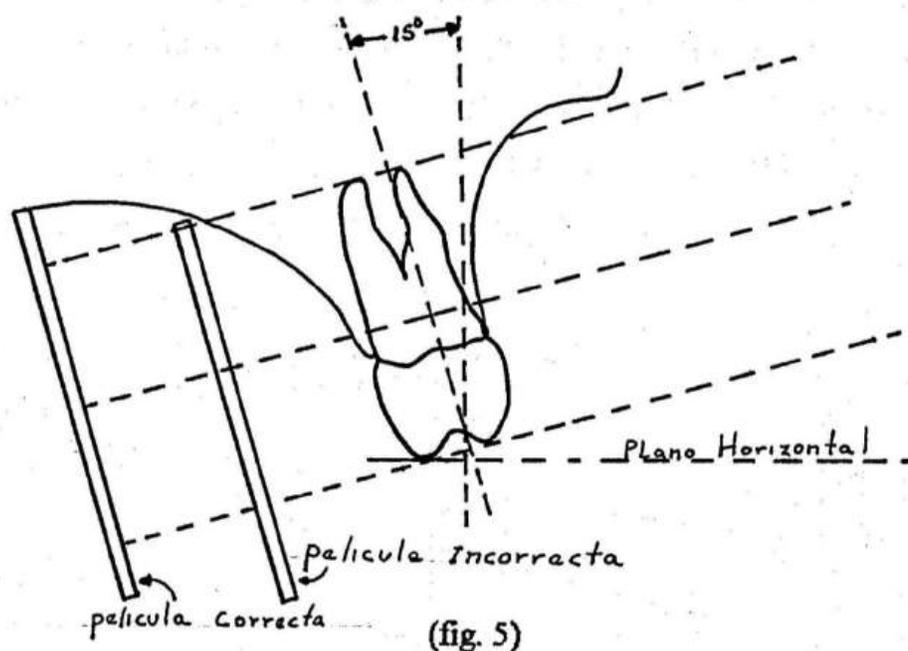
### **3.2 Técnica del paralelismo o del cono largo.-**

La Técnica del Paralelismo se ha llamado también Técnica del ángulo recto, Técnica del cono largo, Técnica de la Hiperdistancia Focal, Técnica de Fitzgerald. El doctor Gordon Fitzgerald fue en gran medida el responsable de haber desarrollado esta técnica como un procedimiento práctico intraoral.

STAFNE -GIBILISCO indican que el objetivo fundamental de la Técnica del Paralelismo es obtener una verdadera orientación radiográfica de los dientes con sus estructuras de soporte.

Esto se lleva a cabo colocando la película paralela al eje longitudinal de los dientes. Para conseguirlo la película se separa de las coronas de los dientes, mientras que el borde que está contra los tejidos blandos se halla aproximadamente en la misma posición en el paladar o en el piso de la boca que en la Técnica de la Bisectriz de Ángulo. Para evitar el agrandamiento de la imagen como resultado de desplazar la película alejándola del objeto se usa un cono largo; como resultado, los rayos que llegan al objeto son los rayos centrales aproximadamente paralelos y se eliminan en gran medida los divergentes que producen el aumento y la distorsión de la imagen. Al emplear tubos más largos y aumentar por lo tanto la distancia

foco-película, la dosis se disminuye de acuerdo con la ley del cuadrado de la inversa, por lo tanto, se necesitará una exposición más prolongada para dar a la película la radiación más adecuada. El peligro que puede representar el uso de exposiciones más largas se evita con el uso de una película dental rápida(fig.5).

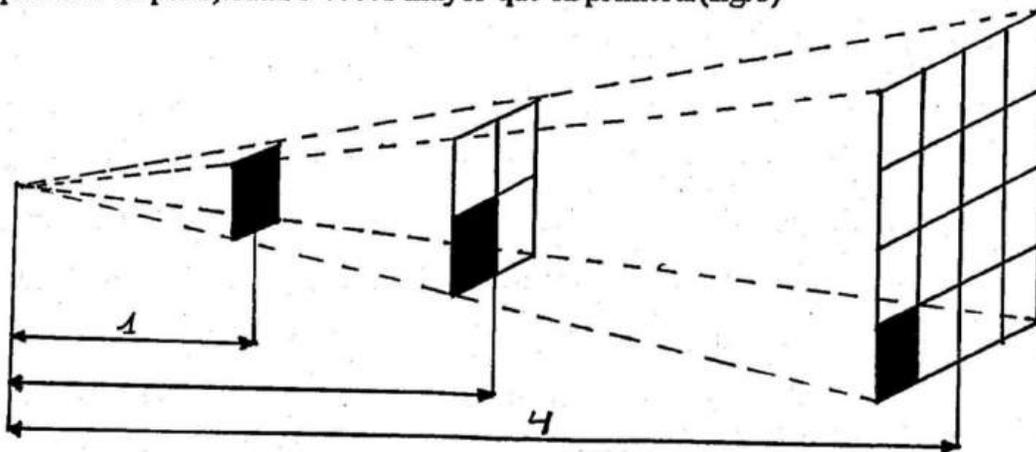


Para obtener el paralelismo entre la película y el diente, se usan diversos métodos y administrículos que ayudan a colocar en posición correcta el paquete radiográfico y también a mantenerlo en su sitio. Uno de ellos consiste en colocar un rollo de algodón entre el lado emulsionado del paquete radiográfico y las caras linguales de las coronas de los dientes y hacer que el paciente mantenga la película en su lugar con los dedos pulgar o índice, también puede emplearse un bloque de mordida largo de madera o de plástico para que el paciente cierre sobre él y lo sostenga en su sitio después que se a colocado el paquete radiográfico a la distancia deseada de las caras linguales de las coronas dentarias.(11)

La ley de la Inversa de los Cuadrados se refiere a que el haz divergente de rayos X que sale de la ventanilla circular del tubo, puede considerarse como un

cono cuyo vértice se encuentra en la fuente de radiación, es decir en el foco del tubo.

Cuanto más se aparte uno del foco, tanto más débil será la radiación, supongamos el cono interceptado por dos planos perpendiculares a un eje, uno a una distancia "a" y el otro a una distancia "2a" del foco. Si el radio del círculo que forma el primer plano perpendicular es "r", el radio del segundo círculo será "2r." El área del primer círculo será  $\pi r^2$  y la del segundo  $\pi(2r)^2 = 4\pi r^2$  esta última superficie es pues, cuatro veces mayor que la primera.(fig.6)



Ley de la Inversa de los cuadrados. (Para facilitar la diagramación el haz se representa como una pirámide y no como un cono).

(fig. 6)

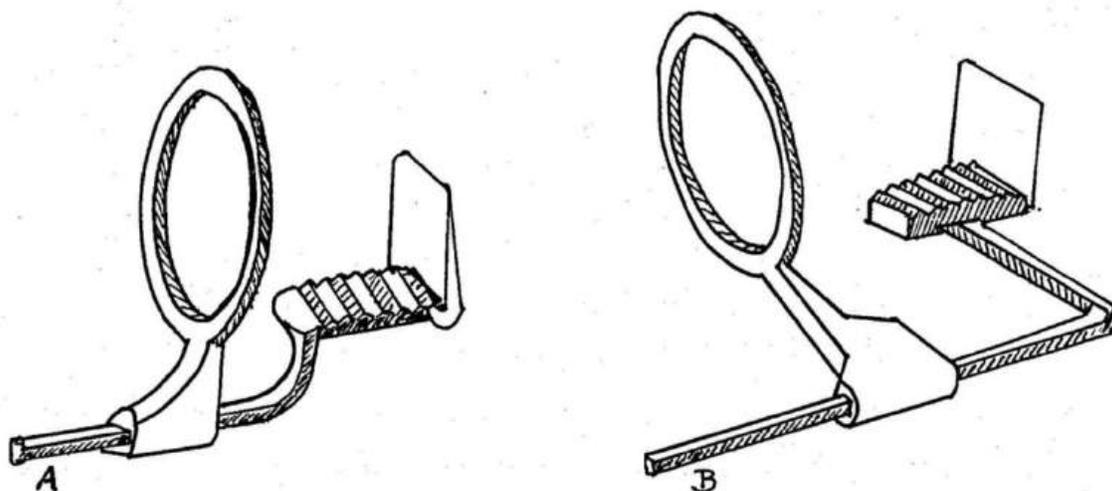
Es evidente que la radiación que pasa por el primer círculo debe pasar a través del segundo, por lo que la intensidad de la radiación en el círculo mayor será cuatro veces más débil.

Esto puede expresarse diciendo que cuando la distancia al foco se duplica, la intensidad de la radiación se hace cuatro veces menor o "Cuando la distancia a una fuente de radiación se incrementa en "n" veces, la intensidad de la radiación a esa distancia será  $n^2$  veces menor (inversamente, a una distancia n veces menor se tiene una intensidad de radiación  $n^2$  veces mayor). Esto se conoce con el nombre de Ley de la Inversa de los Cuadrados.(12)

Para lograr el paralelismo adecuado, se han diseñado soportes especiales para cumplir los requisitos de la ubicación de la película. Uno de ellos es el Rinn, uno de cuyos extremos posiciona la película en la zona anterior y el otro hace lo mismo en la zona posterior. Para la anterior el soporte es mantenido en posición por el paciente; para el posterior puede ser tenido por el paciente con sus dedos o bien mordiendo sobre él.

Otros sostenedores de películas son los instrumentos XCP, los instrumentos Precisión X-Ray, el bloque de mordida Stabe, el sostenedor de películas Emmenix y el Versatile Intraoral Positioner (VIP), algunos de ellos modificados con el agregado de un escudo protector intraoral. Sin embargo, actualmente se han diseñado nuevos instrumentos portapelículas (CEP) que tienen un vástago indicador con el cuál el cono largo se coloca paralelo y un anillo localizador que permite dirigir la emisión de rayos X hacia el centro de la película.

Existe un instrumento anterior para las exposiciones de los incisivos centrales y del canino y un instrumento posterior para las exposiciones de los dientes posteriores.(fig.7)

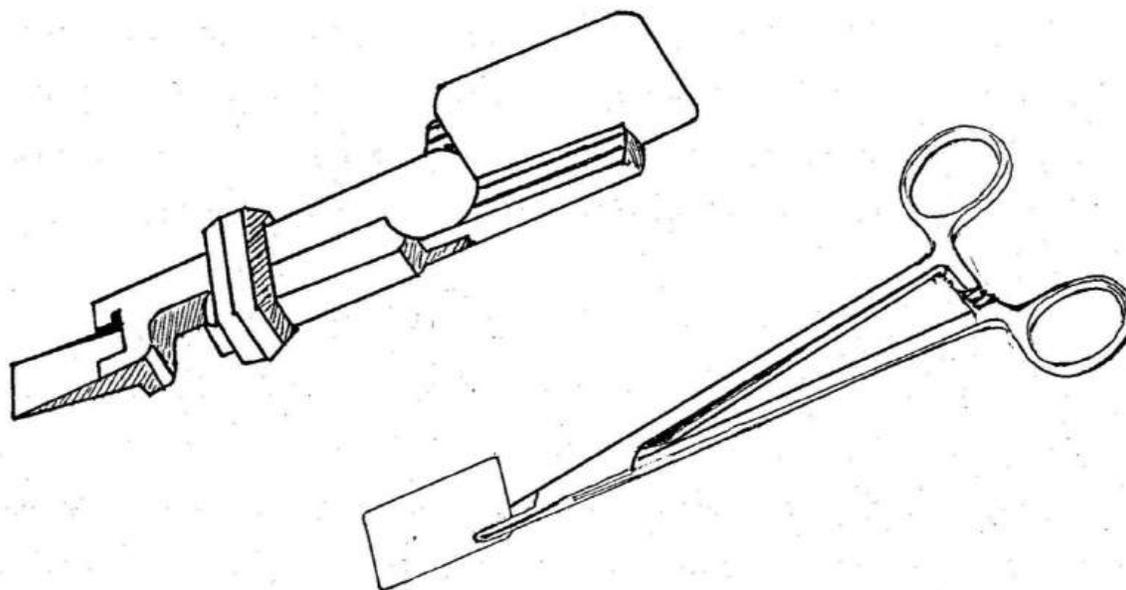


(fig. 7)

A: Instrumento CEP anterior. B: Instrumento CEP posterior.

En algunos casos estos sostenedores no son aplicables o no pueden ser utilizados, por ejemplo pacientes gravemente traumatizados que no pueden cooperar o pacientes con enfermedades sistémicas cuyo examen radiográfico intraoral es complicado. En estas ocasiones la habilidad para emplear más de una técnica puede ser sumamente importante.

Una pinza hemostática sirve como excelente portapelícula ya que el paquete puede sostenerse firmemente entre sus picos en distintas posiciones de modo de lograr el correcto emplazamiento de la película. La pinza hemostática puede ser sostenida por el paciente o se puede envainar el tallo de la pinza con un tubo de goma de aproximadamente dos o tres centímetros de largo y colocarlo de tal manera que el paciente muerda sobre él y sostenga la pinza en su lugar.(fig.8)



(fig. 8)

Además de servir como ayuda para lograr el paralelismo entre el diente y la película, la pinza hemostática es sumamente útil para el examen de pacientes que no pueden abrir la boca lo suficiente como para que se introduzca y ubique el paquete radiográfico por medio de los dedos u otro método. A causa del pequeño tamaño del pico y el tallo de la pinza hemostática, el paquete radiográfico puede insertarse

en la boca y rotarse hasta su posición correcta, aunque el espacio entre los dientes superiores e inferiores apenas alcance para pasar el tallo del instrumento. Un paquete radiográfico puede ubicarse por medio de una pinza hemostática tanto en los dientes anteriores como en los posteriores.(13)

Cabe recordar aquí que al rededor del 85 % de todas las lesiones se producen en la zona apical de los dientes, este grupo es, por lo tanto, el mayor y el más importante del diagnóstico radiológico. En las radiografías intrabucales, la apófisis cigomática aparece como una radio opacidad con forma de "U" que se superpone a la zona radiolúcida más amplia correspondiente al seno, superponiéndose también a los ápices dentarios sobre todo del primer molar superior.(14)

La angulación vertical requerida del tubo de rayos X en la Técnica del Paralelismo no es excesiva; por lo tanto la superposición de la sombra del hueso malar y la apófisis cigomática sobre las raíces de los dientes posteriores por lo común es evitada. La técnica permite apuntar con precisión el rayo central porque se dirige en ángulo recto a la película y no hacia una línea o plano imaginario.

La proyección del haz de rayos X perpendicular a las películas paralelas al eje longitudinal de los dientes provee virtualmente la correcta orientación de todas las estructuras radiográficas. Pero un rayo central perpendicular a una película ubicada a unos pocos grados del paralelismo absoluto, no produce una distorsión suficiente de la imagen de los dientes y de los tejidos que los rodean como para afectar las cualidades interpretativas de la radiografía.

Por las variaciones de altura y configuración del paladar, la observación fiel de la técnica del paralelismo no siempre permite obtener una correcta vista parcial. En este caso una proyección en ángulo recto sobre una película colocada

lejos de la corona del diente pero que no diverja de su eje mayor más de 20 grados, brindará una vista de la zona periapical con poca distorsión longitudinal.(15)

GÓMEZ MATTALDI también se refiere a la técnica del paralelismo y nos dice que el objeto de este procedimiento retroalveolar es obtener registros correctos en cuanto a forma (isomorfismo) y medidas (isometría), en consecuencia su aplicación supone: paralelismo (diente-película), mayor distancia (foco-diente) y dirección perpendicular (céntrica) del rayo central.

### **Paralelismo.-**

Para la posición paralela del paquete (película) con el plano guía del diente, resulta anatómicamente ideal la región posterior de la mandíbula (molares y premolares) a causa de que el paquete además de paralelo permanece próximo al diente, (principio # 3), en cambio en otros grupos dentarios para obtener paralelismo es necesario separar el paquete de la corona ( y raíz) llegandose en ciertos casos a llevarlo hasta la línea media (molares superiores). Para disminuir dentro de lo posible este distanciamiento y mantener plana la película deben utilizarse menores superficies de registro, en esta forma, sobretodo en dientes anteriores (arcos dentarios estrechos) se favorece la aproximación del paquete.

Cuando no se dispone de paquetes especiales estrechos que actualmente se fabrican con este objeto ( Rinn, Kodak) o de paquetes para niños que también en estos casos pueden ser útiles, la superficie de los paquetes standard pueden reducirse de manera simple provocándoles un dobléz (no curvatura) con lo cuál se hacen más estrechos y penetran más fácilmente en las regiones donde los arcos dentarios son más estrechos, o doblando sus

puntas superiores con lo que se adaptan mejor a la región anterosuperior (bóveda palatina).

Otro detalle a tener en cuenta al buscar paralelismo es el de que este no puede lograrse en todos los casos, como ocurre en el maxilar cuando la bóveda palatina es demasiado baja. En estos casos, si se procura tomar la radiografía con el paquete paralelo (pero en posición baja) se obtendrá un registro con ápices cortados.

Ante tal situación (bóveda baja) el profesional deberá conformarse con disminuir el ángulo diedro y utilizar la dirección bisectal (con lo cuál este procedimiento solo se diferenciará con el de cono corto por la distancia foco-película.

#### **Distancia.-**

En la actualidad se acepta como distancia práctica y efectiva la distancia foco-diente de 40 cm. (16 pulgadas).

Resulta conveniente advertir que al pasar del procedimiento con cono corto al cono largo, esto es, al utilizar nueva distancia, el tiempo de exposición también debe variarse de acuerdo a fórmulas propuestas, (ley del cuadrado de la inversa).

#### **Dirección del rayo central.-**

Para el manejo de la distancia de 40 cm. se utilizan centralizadores largos, de esta manera se facilita el centrado de los rayos, tal circunstancia es la que ha dado la denominación al procedimiento.

Respecto de la angulación, recuérdese que el valor de los ángulos verticales está determinado por la inclinación del eje dentario (inclinación del plano guía) inclinación a la cuál el rayo central debe incidir perpendicularmente.

Otro dato es el que, como la dirección del rayo central además de perpendicular es céntrica (centro del plano guía del diente) no pasa por el ápice, y en consecuencia, los puntos de incidencia faciales no corresponden a los que se utilizan para el procedimiento con distancia corta, pues se encuentra entre aquellos y la línea imaginaria comisura labial-lóbulo de la oreja (que coincide aproximadamente con la línea de oclusión).(16)

Dos pasos son esenciales cuando se va a utilizar la Técnica del Paralelismo :

- a) colocación de la película.
- b) Colocación correcta del cono.

Con los actuales medios no existe mayor problema al tratar de colocar el cono ya que estos son guiados hasta su posición por los distintos dispositivos con que estos medios son provistos.

Un buen método para colocar la película en posición es el llamado método ICR (inclinación-colocación-relajación).

#### **Inclinación.-**

Para las exposiciones en el maxilar superior, debe inclinarse el portapelículas de manera que pueda ser colocado en la boca del paciente sin que entre en contacto con ningún tejido sino hasta que la película se encuentre en la posición adecuada. Para las exposiciones mandibulares se usa el mismo

procedimiento cuando se va a radiografiar el sector anterior, pero cuando se trate del sector posterior el carrillo y la lengua deben estar en contacto durante la colocación de la película.

### **Colocación.-**

Aún inclinada la película debe ser colocada con cuidado en línea exacta con los dientes a radiografiar, es importante en este momento recordar que el rayo central debe ser dirigido a través de los dientes hacia el centro de la película.

Un error común es enderezar la película en una posición vertical tan pronto entre en la boca, esto produce muchas molestias al paciente especialmente cuando trata de cerrar sobre el bloque de mordida o el portapelícula.

### **Relajación.-**

Para permitir que la película se mueva libremente y tome la posición adecuada, se debe relajar el apretón del asa del bloque mordible en el momento en que el paciente comienza a morder sobre él; éste debe presionar con firmeza para que de esta manera las áreas periapicales puedan ser correctamente registradas.

Algunas medidas adicionales pueden facilitarnos la colocación del portapelículas en la boca del paciente:

- 1.- Después que la película sea colocada en el portapelículas (bloque mordible) se debe suavizar las esquinas de la película que entrarán en contacto con los tejidos blandos.

- 2.- Al exponer los dientes anterosuperiores debe colocarse la película profundamente en la boca del paciente para lograr de esta manera el mayor paralelismo con los dientes, el paciente morderá, si se ha seguido exactamente este procedimiento, sobre el final del bloque de mordida.
- 3.- Para el registro radiográfico de los dientes posterosuperiores, el bloque de mordida debe colocarse en la boca de tal manera que el borde superior de la película se encuentre en la línea media o en la parte más alta del paladar; el paciente presionará en el borde final del bloque de mordida.
- 4.- En los casos en que se presenten pacientes faltos de dientes o que los tengan mesializados o con mucho movimiento, para evitar que el bloque de mordida tome una posición desigual en la boca cuando ésta se cierra, debe tratar de mantenerse el plano liso, para lo cuál se colocará un rollo de algodón sobre el bloque de mordida opuesto al lado donde está la película. Si se está exponiendo los dientes superiores hay que colocar el rollo de algodón entre los dientes inferiores y el bloque de mordida. Para las exposiciones en la mandíbula, se colocará el rollo de algodón entre los dientes superiores y el bloque de mordida. El rollo de algodón cumple la función de ajustar las áreas desiguales del plano oclusal evitando de esta manera deslizamientos o movimientos del bloque de mordida a causa de la desigualdad del plano.
- 5.- Los pacientes tolerarán mejor la incomodidad de la colocación de la película si se les explica previamente porqué esta debe ser colocada arriba o abajo tan lejos de los dientes, debe explicárseles además la superioridad en calidad de imagen y fidelidad cuando se emplea ésta técnica.

- 6.- Los instrumentos del bloque de mordida se deben usar de la misma manera para registrar zonas edéntulas.
- 7.- El paciente debe cerrar firmemente sobre el bloque de mordida en el momento de la exposición.
- 8.- Es buena política permitir que otra persona coloque la película en las diferentes zonas de la propia boca, de este modo podrá experimentarse en carne propia lo que sienten los pacientes.(17)

Para la colocación exacta de la película en el sector posterosuperior se tomará en cuenta el método ICR teniendo en cuenta algunos datos particulares como ser:

-Antes de colocar la película es conveniente observar el plano de las superficies bucales de los dientes para que: 1) el plano de la película esté paralelo con el plano de las superficies bucales y 2) que los rayos centrales sean dirigidos a través de los espacios interproximales.

-La película debe ser colocada algo más distalmente que cuando se examina la región bicúspide.

- Las superficies interproximales de los dientes molares, excluyendo la superficie mesial del primer molar forman ángulos casi rectos con la línea media del paladar. Así pues, para que la película esté perpendicular a los rayos X cuando pasan directamente a través de los espacios interproximales, se colocará en la boca de manera que el borde anterior de la película toque la línea media del paladar, en tanto que la porción distal de la misma esté localizada sobre o ligeramente en el lado opuesto de la línea media.(18)

La disposición anatómica hace que algunas veces sea muy difícil aplicar todos los principios de la técnica de paralelización. Las bóvedas palatinas muy elevadas y estrechas hacen que la colocación de películas para las partes posteriores del maxilar sea relativamente fácil, pero dificultan la colocación de películas cuando se trata del sector anterior de la boca.

En condiciones desfavorables es aconsejable hacer todos los esfuerzos posibles para aplicar los principios fundamentales de la proyección de sombras (que son esenciales para la técnica de paralelización) pero buscando un compromiso, cuando ello sea necesario, al permitir que haya un no paralelismo mínimo entre la película y el eje largo del diente. Cuando existe esta falta de paralelismo, es necesario aumentar ligeramente la angulación vertical para que el rayo central sea perpendicular a la línea bisectriz del ángulo formado por el eje largo del diente y la película. Aún cuando el operador es obligado a una solución de compromiso, el diente y la película no suelen contactarse. El ángulo mencionado arriba es formado por la prolongación de las líneas del diente y de la película. Se recomienda no efectuar ningún cambio en la distancia foco-película, el uso del cono largo es ventajoso tanto en la técnica de paralelización como en la de bisección.(19)

A objeto de nuestro estudio mencionamos lo que dice BHASKAR: Toda vez que la localización, los bordes u otras características de una lesión no se destacan con nitidez en una radiografía o cuando las características clínicas no coinciden con el aspecto radiográfico, hay que examinar otras radiografías tomadas con diferentes angulaciones.(20)

Esta aseveración es también reforzada por LOUIS GROSSMAN cuando dice que las raíces individuales de un diente multirradicular, no siempre se visualizan fácilmente en la radiografía a menos que se tomen dos o tres enfoques diferentes.

Para separar radiográficamente las raíces de un molar, además de la toma con angulación corriente, se tomará otra radiografía con una angulación de 15 grados hacia mesial (angulación horizontal) dirigiendo la punta del cono hacia la raíz mesial. En caso necesario se tomará una tercera radiografía con una angulación de 15 grados hacia distal, dirigiendo el rayo hacia la raíz distal. Wengraf señala que una diferencia de 15 grados en el plano vertical no es significativa para descubrir una zona de rarefacción, pero que 15 grados en el plano horizontal revela a menudo un espacio de ligamento periodontal engrosado o un área de rarefacción que no sería advertido de otro modo.

Brynolf a demostrado que la exactitud en la interpretación puede ser obtenida con una sola radiografía en el 70 % de los casos y con tres radiografías de la misma zona tomadas con angulaciones diferentes, en el 90% .(21)

OSCAR MAISTO también reconoce la importancia de un correcto diagnóstico basado en la mayor disponibilidad de datos posible pues, aunque la radiografía que utilizamos corrientemente solo nos muestra la anatomía de los conductos en sentido mesio-distal, por lo que se pierden muchos detalles, no debemos olvidar que el diagnóstico clínico-radiográfico es el único recurso del operador en cada intervención. Por tal razón, es necesario obtener de dicho estudio la mayor cantidad de datos útiles que orienten en forma precisa la cirugía radicular.(22)

### 3.3.- MORFOLOGIA RADICULAR DEL PRIMER MOLAR SUPERIOR.-

Los molares superiores tienen generalmente tres raíces con sus respectivos conductos, mesiobucal, distobucal y lingual ( o palatino).

En el primer molar estas raíces están bastante separadas , siendo la raíz palatina unos pocos milímetros más larga que las demás, en la mayoría de las veces. La raíz distobucal es bastante rectilínea , pequeña de tamaño y groseramente redondeada, casi invariablemente aloja un conducto que es también redondeado y de pequeño diámetro. La raíz mesiobucal tiende a ensancharse en sentido bucolingual. A pesar de que casi siempre aloja un solo conducto, no es rara la circunstancia de que se presenten dos conductos, es difícil de reconocer radiográficamente la presencia de dos conductos y, sin duda uno de ellos pasa inadvertido en el tratamiento. Sin embargo esto rara vez nos lleva a un fracaso operatorio, porque la gran mayoría de los conductos se vuelven a juntar antes de llegar al ápice; siendo la apertura de ambos conductos sellada con un solo cono de plata o de gutapercha.

Dado el caso de que exista un conducto aberrante en la trayectoria del conducto que hemos dejado olvidado, puede producirse entonces un fracaso operatorio, pero afortunadamente, tales eventualidades son muy raras en esta pieza dentaria.

El conducto mesiobucal es generalmente algo mayor en su diámetro que el distobucal, debemos indicar sin embargo que el conducto mesiobucal sufre una curvatura hacia distal.

El conducto palatino es generalmente mucho más grande en diámetro que los conductos bucales. En la base de la cámara pulpar este conducto se encuentra

ensanchado en sentido mesiodistal, pero la mayoría de las veces termina en forma redondeada en el tercio apical, en ciertos casos el conducto seguirá siendo ancho en el tercio medio. Este conducto de aspecto ensanchado, no siempre puede ser evidenciado radiográficamente como tal y, aunque no muy frecuentemente, suelen encontrarse foraminas aberrantes en el tercio apical de la raíz.

La raíz palatina se curva frecuentemente hacia bucal en su tercio apical, esta circunstancia no se nota en la radiografía porque la curvatura está dirigida hacia el tubo; sin embargo el endodoncista deberá siempre tener presente esta característica cuando determina la longitud del conducto.

Toda la cámara pulpar del molar superior tiende a encontrarse algo mesializada y el cuerno pulpar mesiobucal es bastante más prominente que los otros tres. En la mayoría de los adultos la cámara no se extiende por distal más allá que hasta el puente adamantino transversal de su cara oclusal. De resultas de esta característica anatómica es más fácil hacer una exposición pulpar innecesaria durante trabajos operatorios realizados en mesial que en distal.

In situ los primeros molares superiores están íntimamente relacionados con el seno maxilar. Debido a esta relación, cualquier afección sinusal puede ocasionar neuralgias en la zona molar.(23)

El hecho de que el primer molar se sitúe bien próximo al seno maxilar constituye un problema más para la cirugía periapical. Algunas veces pueden aparecer dolores reflejos en este diente, dolores cuya causa originaria se encuentra en el seno maxilar o viceversa, debido a una posible influencia de las alteraciones patológicas de la pulpa dental y sus secuelas.

Las tres raíces que presenta esta pieza dentaria generalmente son bien diferenciadas, rarisísimamente puede presentarlas fusionadas completamente. DE DEUS en 80 dientes examinados encontró 95 % con tres raíces bien diferenciadas y 5 % con raíces parcialmente fusionadas, o mejor, con las tres raíces no bien diferenciadas.

El primer molar superior es el más voluminoso de los molares superiores. Es tetracuspídeo y trirradicular. Presenta casi siempre sus tres raíces con las mismas características que tienen los unirradiculares, sin embargo hay características que predominan más en una raíz que en otra. Las tres raíces se originan de una base común y divergen considerablemente.

Para complementar, diremos que la raíz mesiobucal es de mayor diámetro en sentido vestibulolingual que la raíz distobucal, y achatada en sentido mesiodistal. Vista mesialmente tiene la forma de un triángulo isósceles. Por veces los ápices de las raíces vestibulares se curvan en dirección una de otra. Cuando la dirección es absoluta, la raíz mesiobucal puede ser rectilínea, más, en más de la mitad de los casos es regularmente curva hacia distal y más raramente hacia mesial, en cuanto a su dirección relativa, es en general vertical en una vista vestibular e inclinada en sentido vestibular en una vista proximal.

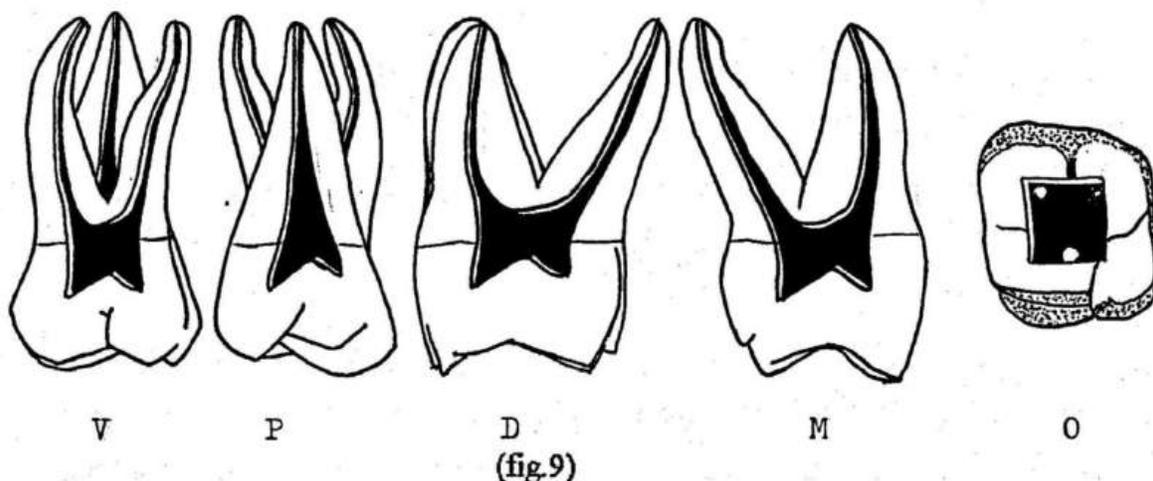
La raíz distobucal tiene casi la misma forma que la raíz mesiobucal pero de menores dimensiones, sobretodo en sentido vestibulolingual. Es por lo tanto muy afilada. Su dirección absoluta presenta curvaturas en sentido mesial, puede ser rectilínea o puede curvarse en sentido distal o todavía presentar más raramente irregularidades de curvaturas en su trayecto. En cuanto a su dirección relativa es casi siempre inclinada distalmente en una vista vestibular, en una observación proximal se inclina discretamente en sentido vestibular.

La raíz lingual es la más resistente, mayor y de más volumen de las tres raíces de este diente. Tiene forma cónica y, en sección transversal, puede presentarse como un círculo irregular u oval. El ápice es, en la gran mayoría truncado, pudiendo en algunos casos ser afilado. Puede ser rectilínea o curva, la curvatura se hace casi siempre en sentido vestibular, o sea, de concavidad vestibular, y más raramente en sentido lingual. En cuanto a su inclinación, esta se realiza casi siempre en sentido lingual, en sentido distal y más raramente en sentido mesial. En cuanto a su orientación en general, las raíces de este diente son divergentes entre sí, más, pueden ser paralelas, curvas o no.

La cavidad pulpar del primer molar superior se presenta más o menos con la forma exterior del diente, es amplia, especialmente en su parte coronaria, su techo presenta un contorno aproximado al de la fosa oclusal, y en sus cuatro ángulos presenta los divertículos correspondientes a las cuatro cúspides que el primer molar superior posee, con los tamaños relativos a ellas. A veces se puede encontrar un quinto divertículo, cuando el tubérculo de Carabelli es bien pronunciado. Su cámara se prolonga más en sentido vestibulolingual y más estrecha y corta en sentido mesiodistal, con un estrechamiento en las entradas de los canales vestibulares. Los divertículos vestibulares son más pronunciados y más definidos que los linguales, con el mesiobucal más alto que el distobucal.

El suelo tiene el contorno más o menos semejante al de la base de las raíces, siendo triangular o trapecoidal de base mayor vestibular. Es más o menos regular, situándose un poco por encima del plano cervical. Las entradas de los canales están en relación con el volumen de la cámara, verificándose que el canal palatino es el más amplio y de más fácil acceso. En cortes horizontales la cámara se presenta romboide.

A la altura de su tercio cervical aparece bien definida la disposición de las raíces y de sus respectivos canales, el lingual ligeramente oval o circular, el mesial mucho más achatado ( y según De Deus presentando casi siempre dos entradas de canales) y el distal ligeramente achatado o circular (fig. 9).



Los canales radiculares del primer molar superior han sido designados esquemáticamente en número de uno para cada raíz, constituyendo, en cuanto a este número, los canales mesiovestibular, distovestibular y lingual. Sin embargo algunas veces la raíz mesiovestibular presenta dos canales estrechos y por veces poco accesibles. Generalmente estos dos canales se sueldan en las proximidades del ápice. En 70 dientes permanentes de individuos adultos jóvenes, diafanizados, De Deus encontró, en cuanto al número de canales, el siguiente resultado:

3 canales -----21 dientes (30 %)  
 4 canales -----49 dientes ( 70 %)

Cuando el primer molar superior poseía cuatro canales, dos de ellos estaban situados en la raíz mesiovestibular (70 %) siendo que en 32,8 % de estos dos canales están bien diferenciados y con dos forámenes, en tanto que los restantes 37,2 % de los dos canales se unen a nivel del tercio apical (con pequeñas

variaciones del lugar de unión ) formando un único foramen. Estos dos canales de la raíz mesiovestibular presentan sus respectivas entradas y posiciones de la siguiente forma: uno está más próximo de la fase vestibular y el otro más próximo de la fase lingual de la misma raíz, pudiendo en consecuencia ser llamados respectivamente de canales vestibular y lingual de la raíz mesiovestibular.

Las raíces distovestibular y lingual presentan cada una, un único canal, respectivamente el canal distovestibular y el canal lingual. El canal distovestibular poco accesible y el canal lingual, contrariamente, amplio y accesible y su contorno es casi siempre circular (sobre todo en la región apical) u oval.(24)

Muchos estudios y muchas investigaciones se han realizado en relación al número de conductos que presenta el primer molar superior, así STEWARD, citado por Louis Grossman, en un examen de 300 molares encontró 4 conductos en el 44% de estos dientes. PINEDA en un estudio radiográfico de la raíz mesiobucal encontró un conducto en el 41% de los casos, dos conductos separados con dos forámenes en el 30% , dos conductos convergentes en un foramen único en el 12% , la división de un conducto en dos forámenes separados en el 7% , dos conductos convergentes que se unían y luego se dividían nuevamente para formar dos forámenes apicales en el 5% y conductos reticulados en el 5%.

SYCARAS al estudiar la anatomía de la raíz mesiobucal encontró un conducto en el 68% de los dientes, dos conductos separados en el 9%.

WEINE encontró dos conductos confluentes con un foramen apical único en el 35% de las raíces mesiobucales y dos conductos separados en el 15% de 208 dientes.

VAN DE VOORDE descubrió en la raíz mesiobucal una mayor frecuencia de dos conductos, es decir, en el 52% de los dientes examinados.

A continuación presentamos un cuadro en el cual se demuestran los resultados encontrados por distintos autores en cuanto se refiere a los conductos radiculares y forámenes apicales en la raíz mesiobucal del primer molar superior.(25)

AUTOR	No DE DIENTES	1 COND.	2 COND.	2 COND. CONVERG.
		1 FOR %	2 FOR. %	2 FOR. %
Green	100	64	14	22
Lane	273	43.60	12.50	19.40
Nosonowitz y Brenner	495	46	8.40	45.40
Pineda y Kuttler	556	51.90	37.80	10.20
Pomeranz y Fishelberg	100	69	15	16
Seidberg	100	38	25	37
Vertucci	100	45	18	37
Weine	208	48.5	14	37.5

### 3.4.- FORMA DE LOS ARCOS DENTARIOS Y ALTURA DE LA BOVEDA PALATINA.-

Se designa con el nombre de Arco Dentario o Arcada Dentaria al conjunto de los dientes de cada maxilar, existen pues, dos arcadas dentarias: la superior y la inferior, siendo esta última la que rige la oclusión dentaria, siguiendo la superior o maxilar la forma y tamaño de la mandibular, nos induce a creer esto el hecho de que sean los dientes inferiores los que aparecen primero que los superiores.(26)

Alineados en los procesos alveolares, los dientes están en contacto por sus caras proximales, siguiendo una curva de concavidad superior. Se establece así la relación entre la cara distal de una pieza con la mesial del diente que le sigue; las únicas excepciones se localizan entre los incisivos centrales que tienen contacto con sus caras mesiales, y en la cara distal del tercer molar, que no toca ningún diente.

Esta relación da lugar a la formación del punto de contacto en torno al cual se agrupan una serie de elementos que configuran una verdadera entidad anatomofisiológica, de tal forma, resulta que el arco dentario se compone de elementos separables, pero que deben estar armónicamente integrados con sus diversas características anatómicas para brindar al conjunto la normalidad suficiente como para permitir un correcto funcionamiento.

Las características fundamentales de los arcos dentarios son las siguientes:

- 1.- Altura equivalente de las coronas de todos los dientes, concepto que tiene vigencia para ambas denticiones.
- 2.- Nivel homogéneo en la posición de los bordes incisales y caras oclusales, carácter más notorio en los arcos temporarios que en los arcos permanentes, por cuanto aquellos carecen de curva de compensación.
- 3.- Continuidad del arco, o de otra forma, inexistencia de diastemas congénitos. Aceptando que el arco temporario ha de ofrecer diastemas adquiridos por el crecimiento del maxilar, y el permanente por la desaparición del punto de contacto, la carencia de diastemas se refiere a la inexistencia de áreas edentadas, tal como ocurre en algunas especies animales (monos, etc) ante la necesidad de brindar espacio para alojar coronas dentarias del maxilar opuesto, cuyas alturas exceden las dimensiones de las restantes de su arco.

El arco dentario posee una cara externa, convexa, "vestibular" y su opuesta, interna, cóncava, "palatina o lingual" una cara libre óclusoincisal" y su opuesta, implantada, "apical."

Por detrás, las caras vestibular y palatina o lingual se continúan por las caras distales de los últimos molares, que se relacionan arriba con el surco hamular, y abajo con la región del triángulo retromolar.

A este arco dentario se lo puede dividir en dos porciones: una invisible, radicular, y otra visible, coronaria, que es la más interesante. Ambas porciones están unidas a nivel de un plano que pasa por las líneas cervicales.

En el arco coronario, las caras vestibular y palatina o lingual, se forman por la intercalación de caras libres y troneras homónimas. El borde adherente o alveolar está formado por una sucesión alternada de cuellos y espacios interdentarios. El borde libre lo constituyen los bordes incisales y caras triturantes en alternancia con los surcos interdentarios.(27)

E. MONTI indica que para estudiar la forma de las arcadas debe tenerse en cuenta que existen dos épocas totalmente distintas, según se trate de la temporaria o de la permanente.

#### a) Forma de las arcadas temporarias.-

El niño desde su nacimiento presenta todos sus elementos en forma circular: cráneo, cara, paladar y arcadas dentarias.

Las arcadas del niño, consideradas hasta los seis años, tienen forma circular, por lo consiguiente decimos que la forma de las arcadas hasta esa edad es

semejante en todos los individuos, (forma única). Al comenzar el intercambio dentario la arcada va sufriendo modificaciones de formas diversas, en relación directa con las modificaciones del crecimiento general, pasando a formas distintas según los sujetos (forma diferenciada).(28)

b) Forma de las arcadas permanentes.-

Desde el comienzo del intercambio dentario, las arcadas van sufriendo una constante evolución, la misma que termina con la erupción de los terceros molares, esta evolución no presenta, como en el caso de las arcadas temporarias, una forma única, sino que están sujetos a diversos factores que hacen que las arcadas permanentes tomen formas también diversas, estando estas en relación con la distinta posición que presentan los tres segmentos que comprende el arco: uno anterior, extendido desde canino derecho a canino izquierdo, y dos posteriores, desde primer premolar de cada lado hasta el tercer molar.

Otros autores consideran que en atención a la pronunciada saliencia que presentan los lóbulos centrales de los caninos, es a nivel de estos elementos donde debe considerarse que los tres sectores se delimitan.

Las características de cada sector son estas:

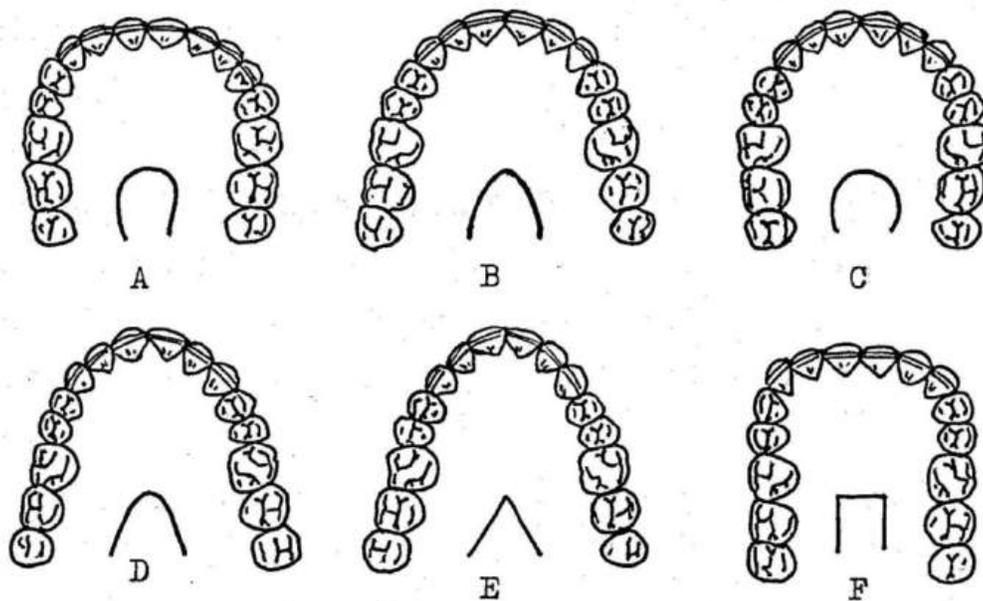
-Porción anterior o de los bordes incisales: Muestra correspondencia en la posición de los bordes cortantes de los cuatro incisivos y de los caninos. Se observa a veces la posición palatina o vestibular de los laterales.

-Porción posterior o de las caras oclusales: La vertiente incisal del canino se continúa con la vertiente mesial de la cúspide vestibular del primer premolar; los dos premolares se disponen siguiendo una curva que es siempre divergente, es decir que el segundo se desplaza en un plano más externo con respecto al plano sagital; los molares, sobre todo el tercero son los que han de dar características definitivas al arco, haciendo de estas porciones posteriores paralelas, divergentes, convergentes, etc.

Son distintas las opiniones de los autores en cuanto a la forma de las arcadas, así, hay quienes la consideran de forma ovoidea en la cual existe relativa curvatura en la porción anterior (polo mayor del ovoide), en tanto que las posteriores son convergentes, según HUMBERTO APRILE es el caso que se encuentra con mayor frecuencia, sobretodo en el maxilar superior que según este autor aparece en el 85% de los casos.

La forma parabólica es también frecuentemente citada, en este caso la curvatura de la porción anterior es mayor que en la forma oval; las partes posteriores son divergentes, pero mostrando una trayectoria que si se prolongara las llevaría a unirse, esta forma sería también bastante frecuente, sobretodo en el maxilar inferior.

Las formas restantes son menos comunes: la forma elíptica, bastante parecida a la ovoidal, pero con exageración de la curvatura de la porción anterior. Forma hiperbólica, sumamente curva y estrecha la porción anterior, las posteriores son divergentes, la exageración de esta curva determina la forma en V. En la forma en U la porción anterior es casi recta, las posteriores son paralelas entre si. Se determina así un gran acodamiento a nivel del canino.(29) (fig. 10)



Forma de los arcos dentarios. A: Ovoidea. B: Parabólica. C: Elíptica. D: Hiperbólica. E: En V.  
F: En U.

(fig. 10)

ROBIN considera las formas de las arcadas según el tipo morfológico del sujeto, así, en el tipo respiratorio él admite dos formas de arcada; la cuadrada y la redonda paralela, en el tipo digestivo admite las formas cuadrada y redonda divergente y en el tipo cerebral la forma circular. En realidad él admite en el tipo respiratorio la forma en U, en el tipo digestivo la parabólica y en el cerebral la elíptica (tipo más evolucionado).

E. MONTI expresa también su opinión personal y dice que la forma de la Arcada es oval, esto considerando una línea que pase desde la cúspide vestibulo distal del segundo molar de un lado para pasar por las cúspides vestibulares del primer molar, segundo premolar, primer premolar, bordes de caninos e incisivos, siguiendo la misma forma y hasta el mismo punto de partida del otro lado; esto según Monti, no excluye que variaciones de esta forma ( para él fundamental) motiven diversos tipos: parabólicos, hiperbólicos, elípticos, etc. cuando en

realidad no serían sino variaciones del tipo básico: óvalo en el adulto y circular en el niño.(30)

R. RODRIGUEZ citado por H. Aprile ha estudiado la frecuencia de las formas de presentación de los arcos dentarios. A considerado 400 casos sin discriminación alguna y los resultados estadísticos son los siguientes: parabólicos 182 (45,50%), elípticos 133 ( 33,25%), en U 66 ( 16,50% ), hiperbólicos 19 ( 4,75% ).

WALKHOF señala diferencias entre las formas de los arcos en las distintas razas. Existe interrelación entre la forma del arco y la del contorno del rostro, relacionadas ambas con la de la cara vestibular del incisivo central superior, como es de conocimiento de los protesistas.

Empero, existen algunas condiciones que rigen la disposición de los arcos dentarios, la forma del arco dentario está en función de la diferente disposición que muestran las piezas dentarias que lo integran. Depende, pues, de la forma y del tamaño de los dientes, de la forma del hueso y de la orientación de los dientes en el maxilar.(31)

La forma de los arcos evoluciona, según CHOQUET citado por Aprile, desde el tipo en cuadrado alargado, en U que se observa en las razas humanas inferiores, producida sobre todo por la gran saliencia hacia vestibular que presentan los dientes caninos, hasta las distintas formas del hombre blanco, parabólica, hiperbólica, etc. en función de la aparición de la curva frontal y del retroceso de los caninos. La forma en V sería el tipo más evolucionado, por cuanto la curva frontal se transforma prácticamente en un ángulo agudo y los caninos han perdido su posición de dientes esquineros.

Esta modificación de la forma del arco está acompañada por variación en el tipo de bóveda palatina, pues esta es más plana en las especies primitivas y se va haciendo ojival a medida que se progresa en la escala, al igual que lo es la curva de compensación.(32)

Sin embargo, como es de suponerlo, existen muchas opiniones en cuanto a la mayor o menor frecuencia de determinada forma de las arcadas, así IZARD (1927), observó que las formas más frecuentes del arco eran elíptica ( 75% ), parabólica (20% ) y en U y cuadrada ( 5% ). Aceptando la forma elíptica, consideró que la elipse para un paciente dado podría ser obtenida mediante mediciones craneométricas, siendo que, el eje menor estaría establecido como la mitad de la distancia bicigomática y el eje mayor igual a la distancia aurículo-incisal.(32)

Del mismo modo se afirma que en todos los países ocurre una mezcla que imposibilita encontrar una forma característica de arco individual, pues, dentro de una misma familia se puede notar una gran variación, asimismo se considera que el arco superior es más regular que el inferior y que las influencias hereditarias son mayores que las adquiridas.

Los ortodoncistas sostienen que la masticación y la respiración alteran las condiciones de equilibrio en torno a los dientes e influyen funcionalmente en la determinación final de la forma del arco dentario.

En lo que concierne al techo de la cavidad bucal diremos que este está constituido por la bóveda palatina o paladar duro, prolongado hacia atrás por el velo del paladar, tabique membranoso que lo separa de la rinofaringe o Cavum.

Es una región en forma de herradura abierta hacia atrás, limitada adelante y lateralmente por las apófisis alveolares de los maxilares, su conformación externa es muy variable en relación con su anchura y altura, siendo cóncava en los cortes

transversales y anteroposterior, es común encontrar una bóveda ojival con atresia del maxilar en sujetos con respiración bucal.(34)

En el recién nacido el paladar es relativamente plano mientras que en el adulto tiene forma de bóveda. La profundidad de esta bóveda aumenta debido a que la cantidad de aposición alveolar es mayor que la velocidad a la que el paladar desciende por aposición sobre su superficie inferior. El resultado es una modificación completa en la conformación de la bóveda palatina durante el crecimiento.

El desarrollo del seno maxilar y el ensanchamiento del piso nasal evitan la regresión hacia el patrón infantil de boca edéntula aunque los alvéolos se hayan reabsorbido.(35)

En los leptoprosopos la bóveda tiene una gran altura, acercándose al tipo ojival, las paredes laterales se alargan y el techo reduce su extensión, las tablas son altas y tienen tanta longitud como la raíz dentaria correspondiente. En los Euriprosopos el techo es amplio y su superficie bastante plana, las tablas son cortas y su longitud llega a la mitad de la altura radicular.(36)

**CAPITULO IV**  
**PROPOSICION**

## CAPITULO IV

### 4.- PROPOSICION.-

Dada la dificultad de visualización, radiográficamente, de las raíces y conductos del primer molar superior, con fines clínicos ( endodónticos, quirúrgicos, etc.), el autor se propone:

- 1.- Comparar , utilizando la Técnica del Paralelismo, radiografías obtenidas con la proyección ortoradial, la mesialización y la distalización del ángulo horizontal, para verificar cuál método es el más eficaz para evidenciar esas raíces.
- 2.- Verificar si la forma del arco dentario tiene alguna influencia sobre la imagen radiográfica obtenida mediante las diversas técnicas empleadas.

**CAPITULO V**  
**MATERIAL Y METODO**

## CAPITULO V

### 5.- Material y método.-

Fueron utilizados en este trabajo 45 radiografías de 15 pacientes portadores del primer molar superior, indistintamente derecho o izquierdo. A cada paciente correspondió una ficha donde fueron anotados nombre, edad, sexo, forma de la arcada y altura de la bóveda palatina. Además las fichas tuvieron lugar para la ubicación ordenada de las radiografías.

Las radiografías fueron tomadas utilizándose un aparato de rayos X de marca S.S. White Spacemaker modelo 90 S. regulado con 90 Kv. y 18 miliamperios y filtraje equivalente a 2,5 mm de aluminio, equipado con un localizador cilíndrico de cono largo, equipo perteneciente a la Facultad de Odontología de la Universidad Juan Misael Saracho. La técnica empleada fue la del paralelismo, el soporte para el film fue el Rinn de plástico. Fue utilizada una impresión con alginato de la arcada dentaria superior, obteniéndose 15 modelos en yeso piedra para el estudio del arco, de la bóveda y su correlación con las distorsiones longitudinales y transversales verificadas en las radiografías. Los modelos fueron copiados por proceso xerográfico en papel milimetrado y medidos, siendo clasificados los arcos en: ovoides, parabólicos e hiperbólicos. Fueron obtenidas tres radiografías de cada primer molar superior con ángulo de incidencia ortoradial, mesioradial y distoradial.

Los films fueron identificados en A, B y C respectivamente según el ángulo horizontal al que fueron expuestos, siendo esa identificación de conocimiento tan solo del autor. Para la obtención de la radiografía ortoradial (A), colocamos el soporte del film de manera que éste quede perpendicular al trayecto de los rayos centrales y paralelo al primer molar superior a radiografiar, dándose la incidencia

de los rayos en el tercio medio cervical de dicha pieza dentaria. Después de obtener la radiografía ortoradial, el localizador fue desviado 15 grados hacia mesial, manteniéndose constante el ángulo vertical obteniéndose así la radiografía mesioradial (B), después de cambiado el paquetillo, la radiografía distoradial fue obtenida tomando como referencia nuevamente la posición ortoradial desde la cual se movió el posicionador 15 grados hacia distal, manteniéndose constante el ángulo vertical. Se sacó el film y se tomaron los datos necesarios para anotarlos en la ficha del paciente.

Las radiografías fueron procesadas en cámara oscura, el método de revelación utilizado fue el de la observación directa, después del baño intermediario en agua corriente fueron fijadas por diez minutos, siendo nuevamente sometidas a un baño de agua corriente y secadas al natural.

La evaluación de las radiografías fue hecha por jueces por el sistema de examen ciego, esto es, cada grupo de tres radiografías fue clasificado en orden decreciente según la calidad de visualización de las raíces del primer molar superior por tres jueces que desconocían la identificación hecha por el autor. Actuaron como examinadores un endodoncista, un radiólogo y un clínico general para verificar si habría cualquier vicio de interpretación concurrente a la actividad profesional en la evaluación de las radiografías. El resultado obtenido por estos tres examinadores fue sometido a análisis estadístico que orientó la decisión para escoger el método más adecuado para visualizar raíces de primeros molares superiores.

Para el análisis de los resultados fueron utilizados procedimientos estadísticos tendientes a:

- 1.- Verificar el grado de concordancia entre los distintos jueces, procedimiento mediante el cual se trata de validar el método propuesto para la evaluación de resultados.
- 2.- Caracterizar los resultados obtenidos de manera que en base a estos datos se pueda testimoniar hipótesis relativa al presente trabajo.

El método utilizado para obtener los resultados fue mediante tres jueces (profesionales experimentados), quienes ordenaron independientemente las radiografías según su propio criterio subjetivo de “mejor, segunda mejor y peor” de las tres; habiendo sido orientados para usar como criterio de calidad la mejor visualización de las raíces y conductos del primer molar superior radiografiado. Ninguno de los examinadores tenía conocimiento alguno sobre el tipo de técnica empleada para la obtención de las radiografías.

Como procedimiento primero y para verificar la concordancia entre los tres jueces se sacó un índice de concordancia entre los resultados obtenidos por cada uno, teniendo como resultado 38 puntos sobre 45 posibles, lo cual demostró que hubo concordancia de un 84,4% la misma que nos sirve para validar la utilización de examinadores como jueces en cuanto al criterio de calidad establecido.

Para la caracterización de los resultados, fueron utilizadas medias y medianas de las notas atribuidas a cada técnica por los tres jueces y se admitió para efectos de análisis que esas notas reflejaban la calidad de las radiografías en cada caso examinado.

**CAPITULO VI**  
**RESULTADOS**

## CAPITULO VI

### 6.- RESULTADOS.-

Las 45 radiografías correspondientes a las tres técnicas y a los 15 pacientes fueron ordenadas y clasificadas por los tres jueces. Los resultados obtenidos para cada una de las técnicas fueron los siguientes:

<i>TÉCNICAS</i>	<i>MEJOR</i>	<i>SEGUNDA</i>	<i>TERCERA</i>
Técnica A	25	11	9
Técnica B	19	12	14
Técnica C	1	22	22

Considerando los anteriores resultados, la técnica A fue mencionada como la mejor en el 55,5% de los casos, la técnica B en el 42,2% y la técnica C en tan solo 2,2% de las veces. En 7 pacientes hubo concordancia total en cuanto a que fue la técnica A la mejor y en 2 casos hubo discordancia de solo un examinador que la colocó en segundo lugar.

La técnica C fue apuntada en 5 casos por unanimidad como la peor de las tres y en los demás casos fue indistintamente colocada en segundo y tercer lugar en cuanto a su calidad de visualización de raíces.

Estos resultados son corroborados por la observación de las medias obtenidas en cada caso y que dieron los siguientes promedios:

Técnica A	1,46
Técnica B	2,24
Técnica C	2,28

Estas notas variaban en una escala de 1 a 3 y, por tanto, por la observación de las medias vemos que el resultado anterior se mantiene pues la técnica A es mencionada como la que presentó mejor desempeño, seguida de la técnica B y finalmente la técnica C que fue apuntada como la menos eficaz

En lo referente a la forma de la arcada, esta también fue examinada en cuanto a la efectividad de las tres técnicas; los 15 pacientes fueron clasificados según la forma de la arcada obteniéndose los siguientes resultados.

Tipo O	5 casos (33,33%)
Tipo P	5 casos (33,33%)
Tipo H	5 casos (33,33%)

Utilizándose la ordenación obtenida a partir de las notas de los tres jueces, calculamos las medias y las medianas de esas ordenaciones para cada tipo de arcada y los resultados obtenidos se reflejan en las tablas 1 y 2.

TABLA # 1

<i>TIPO DE ARCADA</i>	<i>TECNICA A</i>	<i>TECNICA B</i>	<i>TECNICA C</i>
O	1.7	2.3	1.9
P	1.6	1.9	2.4
H	1.0	2.4	2.4

Media de las ordenaciones por técnica y tipo de arcada

TABLA # 2

<i>TIPO DE ARCADA</i>	<i>TECNICA A</i>	<i>TECNICA B</i>	<i>TECNICA C</i>
O	2	3	2
P	2	2	3
H	1	3	2

Mediana de las ordenaciones por técnica y tipo de arcada

A partir de los resultados anteriores, los valores ideales deberían ser 1, 2 y 3 para las técnicas A, B y C. Observando la tabla # 2 vemos que los resultados que más se aproximan a esos valores corresponden a las arcadas tipo P y las que más se alejan de ellos corresponden al tipo O.

**CAPITULO VII**  
**CONCLUSION**

## CAPITULO VII

### 7.- CONCLUSIONES.-

Del análisis de los resultados se puede concluir que:

- 1.- Profesionales con diferentes experiencias en diferentes áreas de especialización clínica, mostraron concordancia en cuanto al juzgamiento de las técnicas empleadas, habiendo consenso en cuanto a la calidad relativa de las mismas.
- 2.- La radiografía ortoradial con la técnica del paralelismo fue juzgada como la más eficaz para visualizar las raíces y conductos del primer molar superior.
- 3.- El método menos eficaz fue la distalización del ángulo horizontal.
- 4.- La forma del arco dentario que permite mejor discriminación de las raíces del primer molar superior es la Parabólica seguida de la Hiperbólica y finalmente la que menores condiciones ofreció fue la forma Ovoide.

**CAPITULO VIII**  
**CASOS CLINICOS**

## CASOS CLINICOS



A



B



C

**Caso # 1**

**Paciente: S. G. Sexo: Femenino, Edad : 32 Años, Forma de Arcada : Ovoide**



A



B



C

**Caso # 2**

**Paciente: L. A. Sexo: Masculino, Edad : 26 Años, Forma de Arcada : Parabólica**



A



B



C

**Caso # 3**

**Paciente: W.T. Sexo: Masculino, Edad: 37 Años, Forma de Arcada : Hiperbólica**



A

B

C

**Caso # 4****Paciente: P. C. Sexo: Femenino, Edad : 21 Años, Forma de Arcada : Parabólica**

A

B

C

**Caso # 5****Paciente: R.C. Sexo: Masculino, Edad: 22 Años, Forma de Arcada : Hiperbólica**

A

B

C

**Caso # 6****Paciente: S. M. Sexo: Femenino, Edad : 28 Años, Forma de Arcada : Hiperbólica**



A



B



C

**Caso # 7****Paciente: N.T. Sexo: Femenino, Edad : 36 Años, Forma de Arcada : Ovoide**

A



B



C

**Caso # 8****Paciente: J. S. Sexo: Masculino, Edad : 20 Años, Forma de Arcada : Parabólica**

A



B



C

**Caso # 9****Paciente: F. C. Sexo: Masculino, Edad : 39 Años, Forma de Arcada : Hiperbólica**



A

B

C

**Caso # 10****Paciente: E.Z. Sexo: Femenino, Edad : 27 Años, Forma de Arcada : Parabólica**

A

B

C

**Caso # 11****Paciente: E.S. Sexo: Femenino, Edad : 34 Años, Forma de Arcada : Ovoide**

A

B

C

**Caso # 12****Paciente: M.F.. Sexo: Femenino, Edad : 25 Años, Forma de Arcada : Ovoide**



A



B



C

**Caso # 13**

**Paciente: L.C. Sexo: Femenino, Edad : 24 Años, Forma de Arcada : Ovoide**



A



B



C

**Caso # 14**

**Paciente: L.G. Sexo: Masculino, Edad : 23 Años, Forma de Arcada : Parabólica**



A



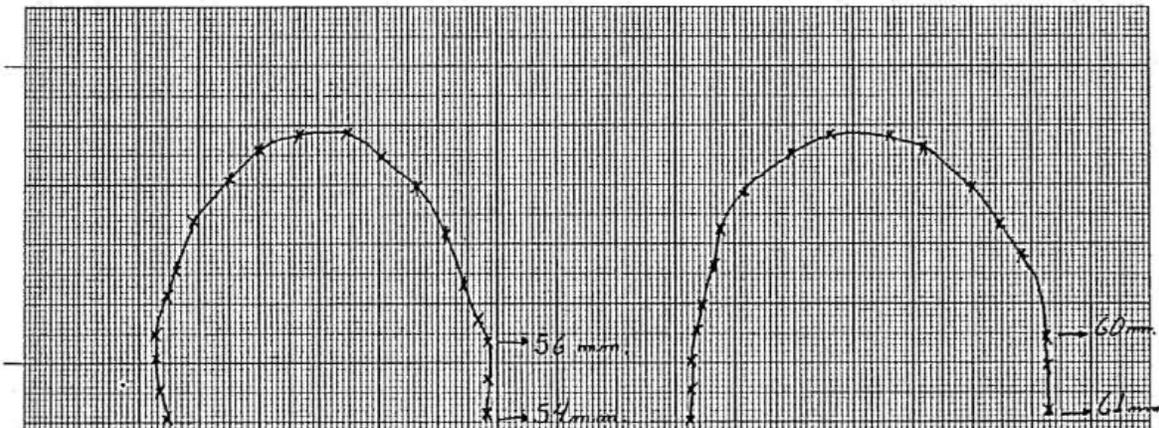
B



C

**Caso # 15**

**Paciente: P.G. Sexo: Masculino, Edad : 27 Años, Forma de Arcada : Hiperbólica**

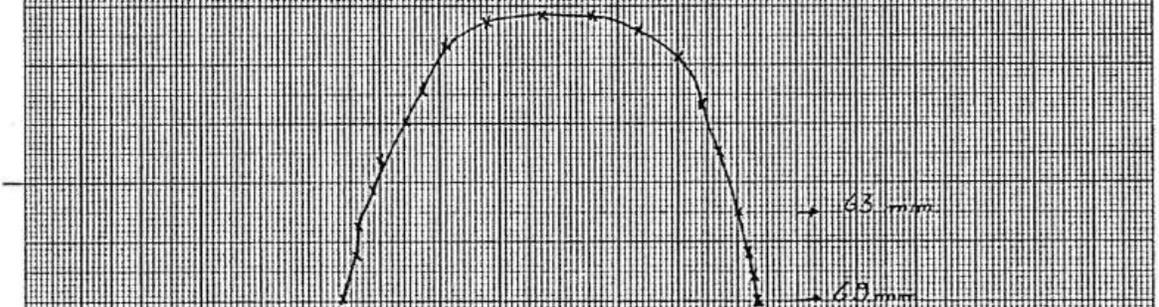


#1

F. O

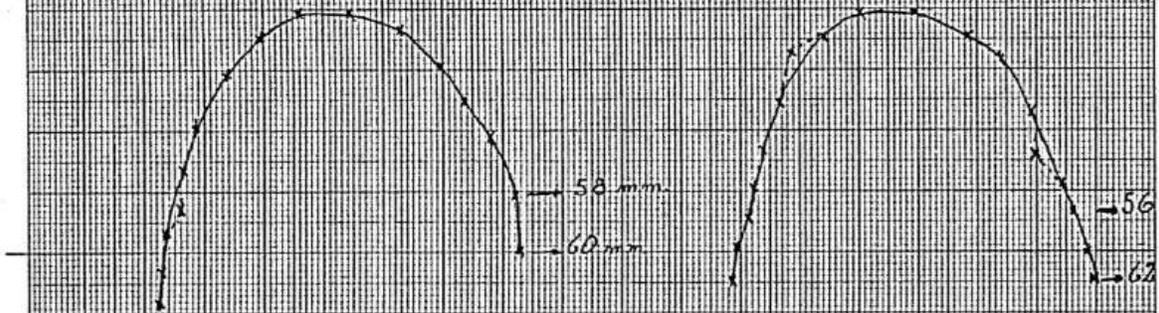
#2

F. P



#3

F. H

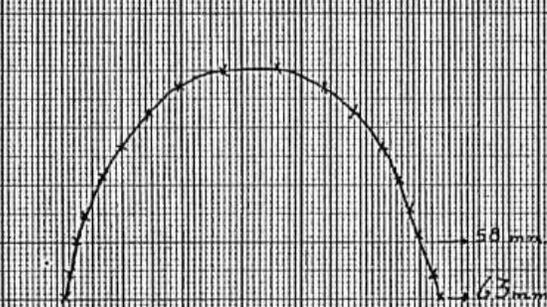


#4

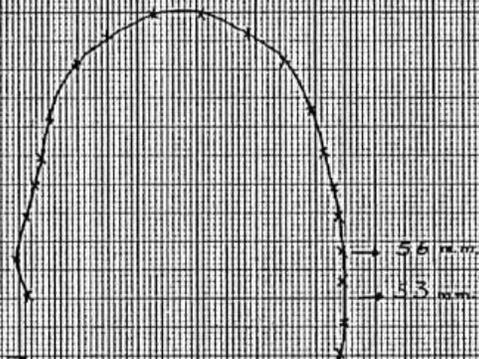
F. P

#5

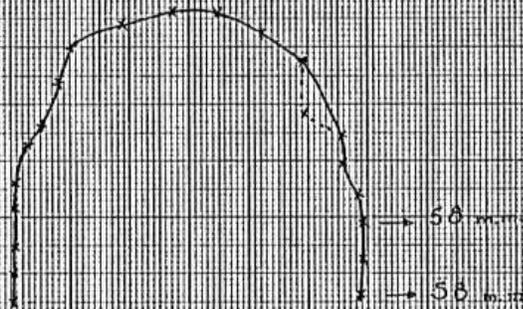
F. H



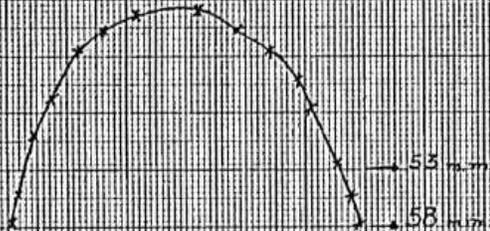
# 6  
F: H



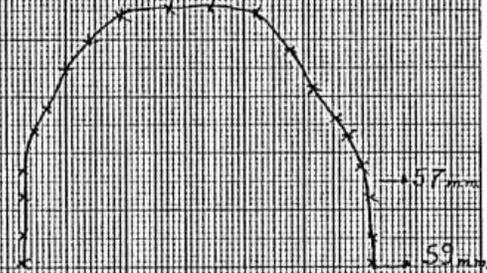
# 7  
F: O



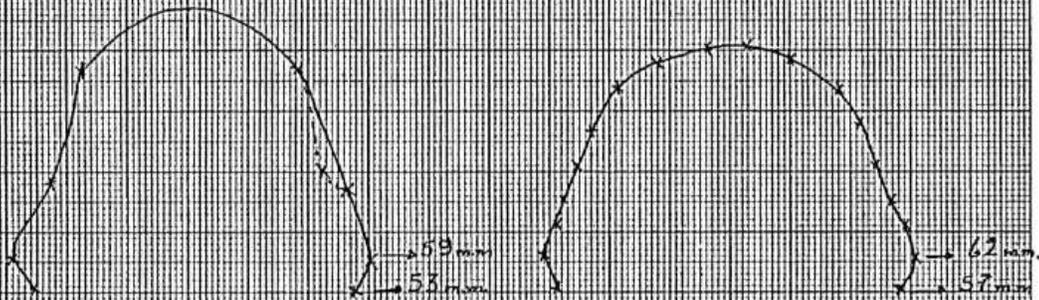
# 8  
F: P



# 9  
F: H



# 10  
F: P

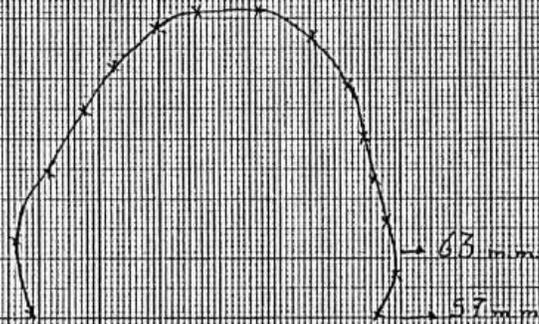


# 11

# 12

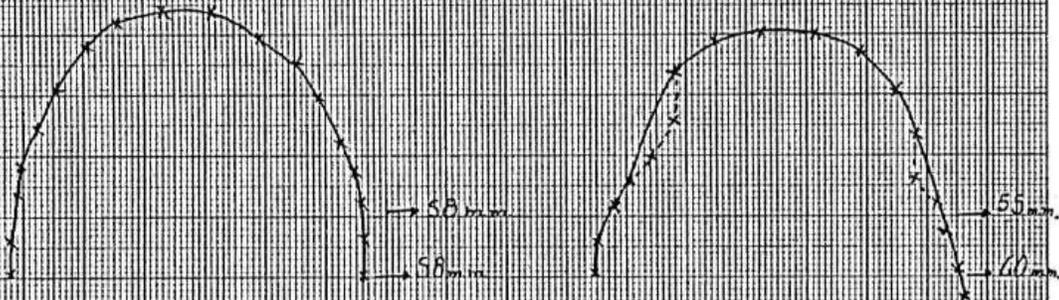
F. O

F. O



# 13

F. O

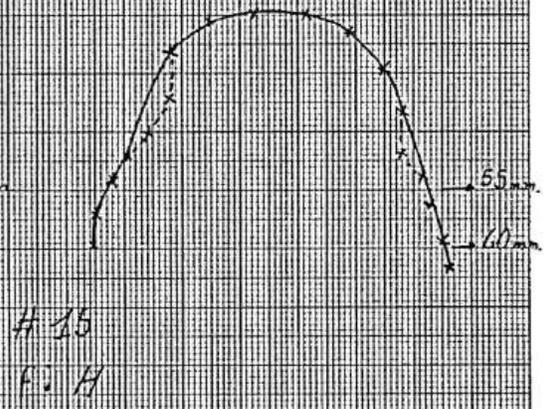
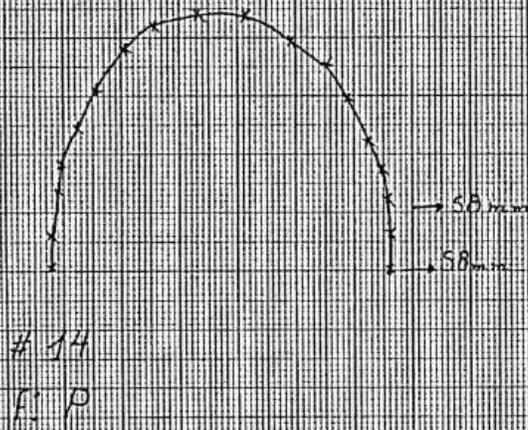
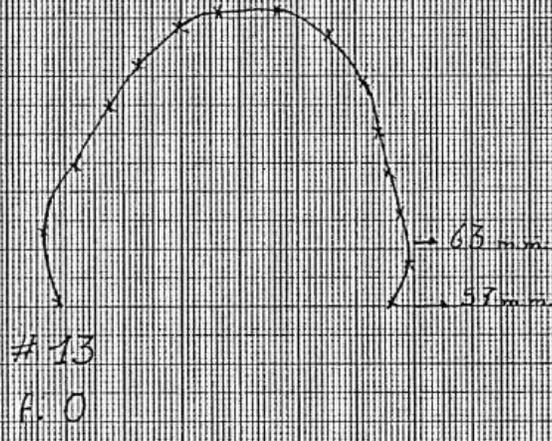
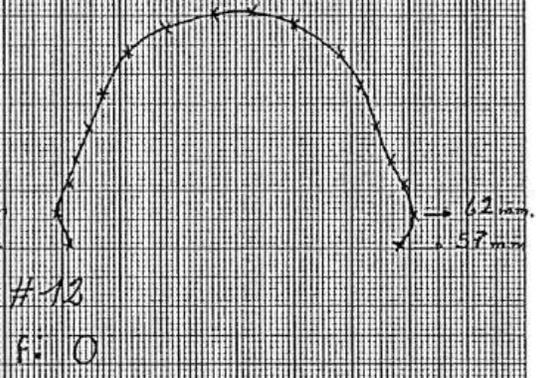
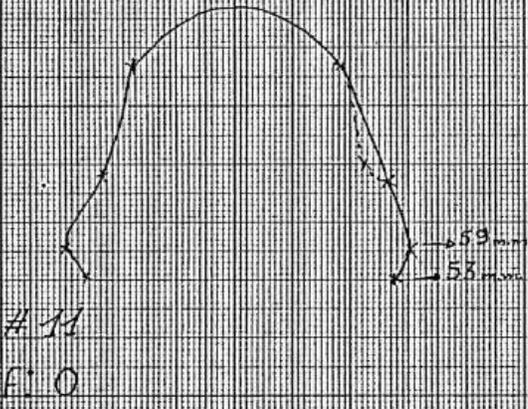


# 14

# 15

F. P

F. H



**CAPITULO IX**  
**CITAS BIBLIOGRAFICAS**

## CITAS BIBLIOGRAFICAS

- 1) Hijos de J. Espasa, "Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo Americana" tomo XLIX pág. 236 Ed. Hijos de J. Espasa 1925 Barcelona España.
- 2) Gómez Mattaldi Recaredo A. "Radiología Odontologica" pág. 37-41 Ed. Mundi S.A. Junin 895 Paraguay 2100 Bs. As. Argentina.
- 3) Wuehrman Arthur H. Manson Hing Lincoln R. "Radiología Dental" pág. 35-38 Salvat Editores S.A. 1971 Mallorca 43 Barcelona España.
- 4) Gómez Mattaldi Recaredo A. Ob. Cit. pág. 68.
- 5) Idem pág. 64.
- 6) Idem pág. 43.
- 7) Idem pág. 64.
- 8) Idem pág. 45.
- 9) Stafne-Gibilisco "Diagnostico Radiologico en Odontología" pág. 420 Ed. Médica Panamericana 1987 Bs. As. Argentina.
- 10) Eastman KodaK Compañi. "Los Rayos X en Odontología" pág. 19-20 1964 apartado 1336 Zona libre de Colón, Colón-Panamá.

- 11) Stafne-Gibilisco Ob. Cit. pág.417-418
- 12) Van Der Plaats, "Técnica de la Radiología médica"2da. Edic. pág. 107  
Ed. Paraninfo 1972 Madrid-España.
- 13) Stafne-Gibilisco Ob. Cit. pág.418-419.
- 14) Bhaskar S.N. "Interpretación Radiográfica para el Odontólogo"pág.  
111 Ed. Mundi Bs.As. Argentina.
- 15) Stafne-Gibilisco Ob. Cit. pág. 420.
- 16) Gómez Mattaldi Recaredo A. Ob. Cit. pág. 79-82.
- 17) Braudejacob "Técnica del Cono Largo o del Paralelismo"pág.128-136  
1981 Ed. Médica Panamericana Bs.As. Argentina.
- 18) Huerman Arthur H. Manson Hing Lincoln R. Ob. Cit. pág. 102-103.
- 19) Idem pág. 117.
- 20) Bhaskar S.N. Ob. Cit. pág. 105.
- 21) Louis Grossman "Práctica Endodontica"3ra. Edic. pág. 9 Ed. Mundi  
1973 Bs.As. Argentina.
- 22) Oscar Maisto "Endodoncia"pág. 142 Ed. Didot S.C.A.1967 Bs.As.  
Argentina.

- 23) Sommer R.F. Ostrander F. Darl Crowley M.C. "Endodoncia Clínica, Manual de Endodoncia Científica"pág. 45-47 Ed. Mundi S.R.L. 1950 Bs.As. Argentina.
- 24) De Deus Q. D. "Endodontia" 3ra. Edic. pág. 55-57 1982 Rio de Janeiro Brasil.
- 25) Louis Grossman Ob. Cit. pág. 208.
- 26) E. Monti "Tratado de Ortodoncia" vol 1 Ed. El Ateneo 1958 pág. 127 Bs.As. Argentina.
- 27) Aprile Humberto "Anatomía Odontológica Orocervicofacial" pág 404 Edit. El Ateneo 1975 Bs. As. Argentina.
- 28) E. Monti Ob. Cit. pág.126.
- 29) Aprile Humberto Ob. Cit. pág 404-405.
- 30) E. Monti Ob. Cit. pág. 128.
- 31) Aprile Humberto Ob. Cit. pág. 405-406.
- 32) Idem pág. 475.
- 33) E. Monti Ob. Cit. pág. 197.
- 34) Aprile Humberto Ob. Cit. pág. 230.

- 35) Robert E. Moyers "Tratado de Ortodoncia"pág. 27 Ed. Interamericana S.A. 1960 México D.F. México.
- 36) Aprile Humberto Ob. Cit. pág. 677.