



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**IMÁGENES RADIOLÚCIDAS Y RADIOPACAS ANORMALES  
OBSERVADAS EN EL DEPARTAMENTO DE IMAGENOLOGÍA DE  
LA F.O. UNAM.**

**T E S I N A**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**CIRUJANO DENTISTA**

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

**BRAULIO ESTEBAN CAMPOS AVILA**

**DIRECTOR: MTRO. RICARDO MUZQUIZ Y LIMON  
ASESOR: C.D. MARINO CRISPIN AQUINO IGNACIO**

**MÉXICO D. F.**

**2007**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

Agradezco a Dios; por la vida y permitirme concluir una de mis metas.

A mis padres:

Valentin Raymundo Campos Estrella; por ser el ejemplo de mi vida.

Maria Guadalupe Avila Ortiz; por todo su amor y protección.

A Alma Ariana Contreras Áviles; por su amor y apoyo.

A Ollin Campos Contreras; por existir y ser la fuerza que mueve mi universo.

A mis hermanas: Magali, Valeria y Maricruz; por su amor.

A Miguel Barajas Ponce y a Jazmín Nieto Herrera; por ser pilares de amistad y apoyo incondicional.

A la familia Contreras Aviles; por su cariño y confianza.

A la Universidad Nacional Autónoma de México; por darme su conocimiento y fortaleza.

Al Mtro. Ricardo Muzquiz y Limon; por su apoyo en el seminario.

Al C.D. Juan Carlos Rodríguez Aviles y C.D. Angelica Castillo; por su amistad y apoyo en la facultad.

# **IMÁGENES RADIOLÚCIDAS Y RADIOPACAS ANORMALES OBSERVADAS EN EL DEPARTAMENTO DE IMAGENOLOGÍA DE LA F.O. UNAM.**

|    | <b>Índice</b>                                       | <b>Pg.</b> |
|----|---|------------|
| 1  | INTRODUCCIÓN  | 6          |
| 2  | PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA                          | 7          |
| 3  | JUSTIFICACIÓN                                       | 7          |
| 4  | HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN                          | 7          |
| 5  | HIPÓTESIS NULA                                      | 7          |
| 6  | OBJETIVO GENERAL                                    | 7          |
| 7  | OBJETIVO ESPECÍFICO                                 | 8          |
| 8  | DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN                          | 8          |
| 9  | POBLACIÓN DE ESTUDIO                                | 8          |
| 10 | TAMAÑO DE LA MUESTRA                                | 8          |
| 11 | CRITERIOS DE INCLUSIÓN                              | 8          |
| 12 | CRITERIOS DE EXCLUSIÓN                              | 9          |
| 13 | MATERIALES Y MÉTODOS                                | 9          |
| 14 | METODOLOGÍA   | 10         |
| 15 | ANTECEDENTES HISTÓRICOS                             | 11         |
| 16 | FÍSICA DE LA RADIACIÓN                              | 17         |
| 17 | FACTORES DE EXPOSICIÓN                              | 28         |
| 18 | DENSIDAD RADIOGRÁFICA                               | 30         |
| 19 | TÉCNICAS INTARAORALES: BISECTRIZ Y PLANOS PARALELOS | 35         |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 20    | RELACIÓN DIENTE ALVEOLO: ANATOMÍA E IMAGEN RADIOGRÁFICA NORMAL | 39 |
| 21    | IMÁGENES RADIOLÚCIDAS PATOLÓGICAS DE LOS ÓRGANOS DENTARIOS     | 60 |
|       | Corona   |    |
| 21.1  | Caries dental  | 60 |
| 21.2  | Cámara pulpar  | 62 |
| 21.3  | Abrasión, atrición y erosión                                   | 63 |
| 21.4  | Fracturas  | 65 |
| 21.5  | Cavidades de operatoria  | 66 |
|       | Raíz   |    |
| 21.6  | Ligamento periodontal (inflamación)                            | 66 |
| 21.7  | Fracturas radiculares  | 67 |
| 21.8  | Absceso  | 68 |
| 21.9  | Granuloma  | 68 |
| 21.10 | Quiste radicular   | 69 |
| 21.11 | Resorción radicular externa e interna                          | 70 |
| 21.12 | Osteomielitis aguda  | 71 |
| 21.13 | Órgano dentario y tejidos adyacentes                           | 72 |
| 21.14 | Resorción ósea   | 73 |
| 21.15 | Quistes dentígeros   | 74 |
| 22    | IMÁGENES RADIOPACAS PATOLÓGICAS DE LOS ÓRGANOS DENTARIOS       | 79 |
|       | Corona   |    |
| 22.1  | Calcificación del tejido pulpar                                | 79 |
| 22.2  | Obliteración pulpar  | 80 |
| 22.3  | Cálculos o nódulos pulpares                                    | 80 |
| 22.4  | Alteración de forma y tamaño                                   | 81 |
| 22.5  | Perlas adamantinas   | 81 |

|   |     |
|---|-----|
| 22.6 Sarro  | 82  |
| Raíz  |     |
| 22.7 Alteraciones de forma y tamaño   | 83  |
| 22.8 Ausencia congénita de dientes  | 85  |
| 22.9 Dientes impactados (incluidos)   | 86  |
| 22.10 Supernumerarios   | 87  |
| 22.11 Fusión, geminación y concrecencia   | 88  |
| 22.12 Hipercementosis   | 90  |
| 22.13 Cementoma   | 90  |
| 22.14 Restos radiculares  | 91  |
| 22.15 Odontoma  | 92  |
| 22.16 Osteomielitis crónica (osteosclerosis)  | 92  |
| 22.17 Torus palatino y mandibular   | 93  |
| <br>  |     |
| 23 IMÁGENES DE ESTRUCTURAS NO ANATÓMICAS EN ÓRGANOS<br>DENTARIOS Y ESTRUCTURAS ADYACENTES | 94  |
| 23.1 Materiales protésicos  | 94  |
| 23.2 Materiales de obturación   | 95  |
| 23.3 Implantes metálicos  | 95  |
| 23.4 Cementos quirúrgicos   | 96  |
| 23.5 Materiales endodónticos  | 96  |
| 23.6 Cuerpos extraños   | 97  |
| 24 RESULTADOS   | 98  |
| 25 DISCUSIONES  | 109 |
| 26 CONCLUSIONES   | 109 |
| 27 BIBLIOGRAFÍA   | 110 |
| ANEXO   | 112 |

# 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente en nuestro país, las fuentes de información en el área de la Odontología son extranjeras, con uno o más años de antigüedad, debido al tiempo que tarda la traducción de la información.

Y muchas veces esa información no es representativa a la población donde se publican las nuevas ediciones, a causa de las diferencias entre razas, hábitos alimenticios, asistencia en salud, hábitos higiénicos, entre otros factores. El interés de este trabajo realizado en la Facultad de Odontología de la UNAM, es dar un panorama de la incidencia de patologías basadas en el diagnóstico radiográfico que presenta la población del Distrito Federal y su Zona Metropolitana, que asiste a los servicios odontológicos que brinda nuestra institución.

Así mismo, para que sirva de referencia a los estudiantes de Odontología de la UNAM, para futuras investigaciones.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Conocer cuales son las imágenes radiográficas mas frecuentes que permiten diagnosticar posibles patologías y la incidencia de las mismas en la población que asiste a la Facultad de Odontología de la UNAM

## 3. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo surge ante la necesidad de tener una guía de interpretación radiográfica para los alumnos que cursan la carrera de Cirujano Dentista en la Universidad Nacional Autónoma de México.

Debido a que la información actual nos ofrece datos sobre otras poblaciones que en muchos casos no tienen la misma prevalencia en nuestro país.

## 4. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Establecer una diferencia entre las posibles patologías que se presentan en radiografías dentoalveolares en pacientes que ingresan al departamento de imagenología de la Facultad de Odontología de la UNAM.

## 5. HIPÓTESIS NULA

No establecer una diferencia entre las posibles patologías que se presentan en radiografías dentoalveolares en pacientes que ingresan al departamento de imagenología de la Facultad de Odontología de la UNAM

## 6. OBJETIVO GENERAL

Analizar las radiografías dentoalveolares de los pacientes que ingresan al departamento de imagenología de la Facultad de Odontología



## 7. OBJETIVO ESPECÍFICO

Clasificar las imágenes de radiografías dentoalveolares según los hallazgos en imágenes radiolúcidas, radiopacas o mixtas.

Encontrar la incidencia de las posibles patologías según el sexo y edad de los pacientes.

## 8. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Observacional

Longitudinal

Descriptivo

Prospectivo

## 9. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Pacientes que acuden al servicio de imagenología de la Facultad de Odontología de la UNAM entre febrero y marzo de 2007.

## 10. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se tomara una muestra aleatoria de 200 pacientes que requieran de radiografías dentoalveolares.

## 11. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Quedaran incluidos dentro de la muestra pacientes que tenga entre 12 y 60 años de edad.

Sexo indistinto.

## 12. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Quedaran fuera de la muestra pacientes menores de 12 años y pacientes con más de 60 años.

Radiografías mal procesadas o con poca nitidez .

## 13. MATERIALES Y MÉTODOS

### Recursos humanos

- χ Director de tesina: Mtro. Ricardo Muzquiz y Limón
- χ Alumno: Braulio Esteban Campos Avila
- χ Pacientes del departamento de imagenología

### Recursos materiales

- χ Películas radiográficas N° 2 o estándar Kodak
- χ XCP
- χ Snap
- χ Aparato de Rayos Rontgen Satelec 70kV 6mA
- χ Líquidos para revelar Kodak
- χ Hojas de registro
- χ Cámara fotográfica digital SONY DCS-P43
- χ PC y software
- χ Memoria USB LG
- χ Plumas

## 14. METODOLOGÍA

Se revisaran publicaciones, libros y revistas del año 2002 a la fecha.

### Muestreo y registro de datos

En el área del departamento de imagenología de la Facultad de Odontología de la UNAM del turno matutino, se revisaran las radiografías dentoalveolares obtenidas con buena nitidez de los pacientes que ingresan.

Para lo cual el revelado se realizara en el área de revelado del mismo departamento con líquidos Kodak.

Antes de entregar la película procesada al paciente, se observara y analizara en los negatoscopios del área y se dará un diagnóstico presuntivo.

En las hojas de registro se anotaran datos del paciente y de la radiografía como son:

- χ Sexo y edad del paciente
- χ Hallazgo radiográfico, ya sea radiolúcido, radiopaco o mixto
- χ Órgano dentario donde se hallo la lesión
- χ Posible patología de acuerdo al diagnóstico.

Una vez registrados los datos, se procederá a obtener una imagen digital mediante una cámara Sony DCS-P43.

Se almacenaran los datos hasta obtener un total de 200 pacientes en el periodo de febrero a marzo del 2007.

Obtenido el total de pacientes y sus datos se clasificaran de la siguiente manera:

De acuerdo a la edad y al sexo.

De acuerdo al hallazgo radiográfico; radiolúcido, radiopaco o mixto.

De acuerdo al órgano dentario afectado.

De acuerdo al diagnóstico presuntivo en posibles patologías.

Así mismo se tabularan y graficaran los resultados. De esta manera trataremos de hallar la incidencia de los hallazgos según los criterios antes mencionados.

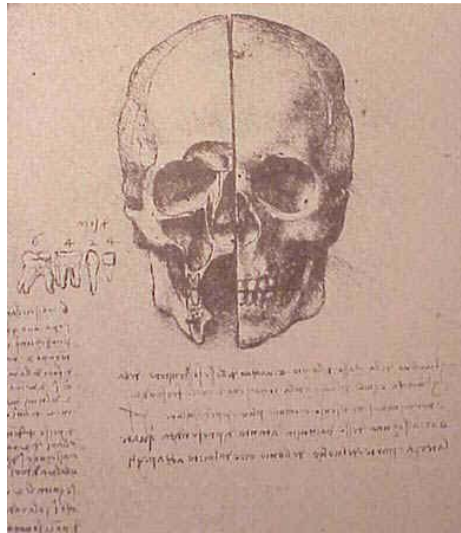
## 15. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Desde la antigüedad el hombre se ha ocupado de estudiar y entender la naturaleza. Tanto los fenómenos físicos y químicos que hay en ella. De esta manera, ha desarrollado y en muchos otros casos ha descubierto fenómenos que reducen la complejidad de la vida en muchos aspectos, tanto a nivel industrial, de transporte, etc; pero en este caso nos interesa el aspecto de la salud.

Se tienen datos que Tales de Mileto (550 a. C.) comienza a investigar las propiedades del magnetismo; 150 años después Demócrito y sus discípulos proponen la concepción del átomo como partícula formadora de todas las sustancias. (Freitas 2002) Y así podemos citar también el descubrimiento de la energía eléctrica y sucesos que nos llevan al origen de los rayos Roentgen. Que han sido desde su descubrimiento un gran apoyo en el diagnóstico de la medicina y la odontología.

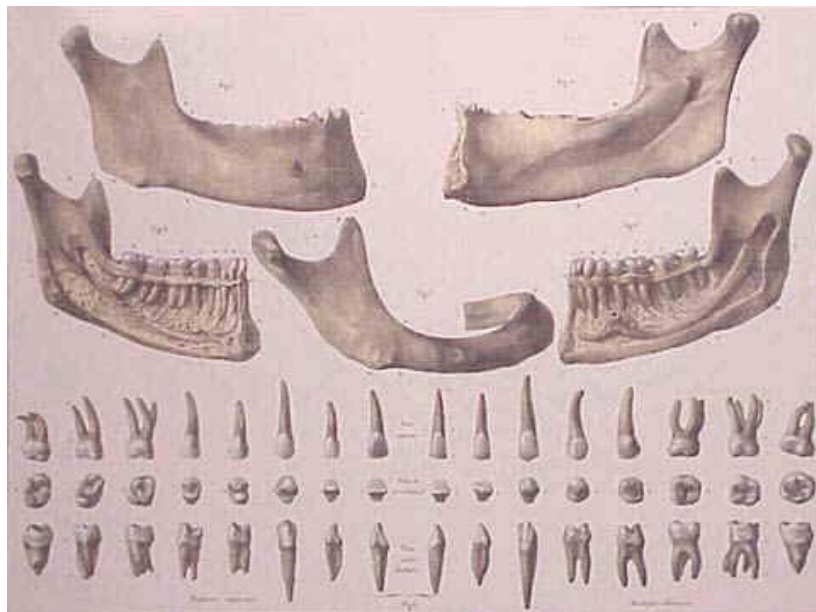
Y no podemos dejar a un lado las aportaciones de los anatomistas, ya que su trabajo se conjuga con la aplicación de los rayos Roentgen. El primer científico que estudió de manera seria la anatomía de la cabeza, la cara y los dientes, su interrelación y sus proporciones, fue Leonardo da Vinci.

Además Leonardo fue el primero en describir con toda acuciosidad el seno maxilar y su relación con los órganos dentarios, los que describió y clasificó de manera casi perfecta, sin embargo la ciencia es ingrata y en lugar de ser el “antro de Leonardo”, terminó siendo el Antro de Highmore. En el grabado se observa como maneja los cortes sagitales y axiales. (<http://www.maxilofacial.info/historia>)



Jean-Baptiste Marc Bourgery (1797-1849) publicó su tratado en 8 tomos in-folio entre 1831 y 1854, con 726 láminas anatómicas originales, diseñadas por Nicolás-Henri Jacob y litografiadas por Claude Bernard. Los expertos señalan que es uno de los más importantes y bellos tratados de Anatomía humana del siglo XIX.

(<http://www.enfermeriaencardiologia.com/formacion/atlas/index.htm>)



Anatomía dental de Bourgery

Todos los datos aportados de anatomía humana antes del descubrimiento de los rayos Roentgen, fueron importantes en la interpretación de las imágenes obtenidas mediante los Rayos Roentgen.

En los 100 años anteriores al descubrimiento de los rayos Roentgen se desarrollaron investigaciones y descubrimientos que son sin lugar a duda el comienzo del descubrimiento de los rayos Roentgen. En muchos de los casos estos investigadores contribuían de manera importante al desarrollo de este descubrimiento sin siquiera imaginarlo. A continuación citamos de manera cronológica según Freitas sucesos importantes en el área física de magnetismo, electricidad y fluorescencia como predecesores de los rayos Roentgen:

- 1785- Morgan, realizando experimentos en el vacío, posiblemente produce rayos Roentgen.
- 1786- Galván, descubre la electricidad en animales
- 1800- Volta, construye la primera batería eléctrica y estudia el fenómeno de la velocidad de los electrones en la corriente eléctrica.
- 1815- Prout, sugiere que el hidrógeno es el elemento fundamental en la construcción de la materia.
- 1820- Oersted, descubre las relaciones que existen entre la electricidad y el magnetismo.  
Ampere, prueba matemáticamente lo descubierto por Oersted y estudia la importancia de la cantidad de electrones en la corriente eléctrica.
- 1827- Ohm, al establecer las relaciones entre corriente eléctrica, fuerza electromotriz y resistencia, formula la ley de Ohm.
- 1831- Faraday y Henry descubren independientemente la inducción electromagnética.
- 1833- Faraday formula las leyes de la electrólisis y sugiere los términos ánodo y cátodo.

- 1850- Plucker observa la fluorescencia en el polo negativo (cátodo), dentro de un tubo al vacío.
- 1860- Geissler, desarrolla tubos al vacío, conteniendo varios gases.
- 1869- Hittorf, observa muchas de las propiedades de los rayos catódicos, al idealizar un tubo de gas que lleva su nombre.
- 1879- Crookes, descubre que los rayos catódicos pueden ser dislocados y cree que los rayos catódicos se comportan como un cuarto nivel de la materia.
- 1886- Goldstein, descubre los llamados rayos canales en los tubos de vacío.
- 1892- Lenard, construye un tubo de rayos catódicos y hace importantes observaciones sobre sus propiedades.

Estos fueron algunos de los aspectos más trascendentales en la rama de la física en el mundo. Tres años más tarde surge el descubrimiento que revolucionaría la forma de diagnosticar en la medicina.

## Descubrimiento de los rayos Roentgen

El descubridor de los rayos Roentgen, Wilhem Conrad Rontgen, nació el 27 de marzo de 1845, en la provincia de Lennep, cinco años antes de que Plucker observara la fluorescencia dentro de un tubo de vacío.

En 1895 era maestro de física y rector de la Universidad de Wurzburg

Roentgen al experimentar con la producción de rayos catódicos (corrientes de electrones); utilizando un tubo de vacío, una corriente eléctrica y pantallas especiales cubiertas con un material brillante (fluorescente), hizo las siguientes observaciones:

Los rayos catódicos se veían como chorros de luz de color que pasaban de un extremo del tubo al otro, no viajaban fuera del tubo y hacían que las pantallas brillaran.

Cuando experimentó en laboratorio oscuro con los mismos rayos catódicos, se dió cuenta que en una mesa lejana, algo brillaba; y eran pantallas que se encontraban

sobre ella. Se percató que algo que salía del tubo tocaba las pantallas y causaba brillo. Concluyo que se debía a un rayo poderoso desconocido. (Haring 2002)

El 8 de noviembre de 1895 reemplazo las pantallas fluorescentes por una película fotográfica y demuestra que al colocar objetos entre el tubo y la placa se formaban sombras permanentes en la película radiográfica.

Y procede a tomar la primera radiografía del cuerpo humano, la mano de Ana Berta Ludwig, su esposa, y radiarla por 15 minutos. Al revelar la película observo el contorno de los huesos de la mano. A su descubrimiento le llamo Rayos X al no saber su procedencia.



Escribió tres artículos que detallan el descubrimiento, las propiedades y características de los rayos Roentgen.

En 1901 recibe el primer premio Nóbel de física, en la Academia Karolinska en Suecia.

Roentgen muere el 10 de febrero de 1923 en la ciudad de Munich, a causa de un tumor en el duodeno, quizás por la gran cantidad de radiaciones recibidas.





No pasó mas de un mes de que Roentgen hace su descubrimiento, cuando el doctor Otto Walkhoff , obtiene la primer radiografía dental de su propia boca, al exponerse por 25 minutos. Posteriormente en ese mismo año, W. J. Morton toma de un cráneo la primera radiografía dental en E.U. y comienza a dar conferencias sobre la aplicación de los rayos Roentgen en la odontología.

En 1896 Edmund Kells toma la primera radiografía dental en una persona viva en E.U. Le es amputada su extremidad superior debido a la radiación recibida por sus numerosas investigaciones y aportaciones de los rayos Roentgen en la odontología.

El Dr. William Rollins fabrica la primera unidad de rayos Roentgen dentales. Y al verse afectado por la radiación, despierta el interés en la protección contra la energía radiante. Y mas tarde publica un informe sobre los daños de esta energía.

Frank Van Woert es el primero en utilizar películas para radiografías intrabucales.

Howar Riley Raper funda el primer curso de radiografía para estudiantes de odontología.

Avances de los rayos Roentgen en odontología después de su descubrimiento. Una revisión cronológica: (Haring 2002)

1896- Primera radiografía dental por Otto Walkhoff

Primera radiografía dental en un cráneo en E.U. por Morton

Primera radiografía dental in vivo por Kells.

1901- Primer artículo sobre la radiación por Rollinns

1904- Introducción de la técnica de bisectriz por Price

1913- Primeras placas dentales por Kodak

Primer tubo de rayos Roentgen por Coolidge

1920- Primeros cartuchos de película para radiografía dental hechos con máquina.

1923- Primer aparato de rayos Roentgen para radiografía dental por Victor X ray

1925- Introducción de la técnica de aleta mordible por Raper

1933- Propuesta del concepto de panorámicas por rotación por Hisatugo

- 1947- Introducción de la técnica de paralelismo por cono largo por Fitzgerald
- 1948- Introducción de la radiografía panorámica
- 1955- Introducción de la película rápida D
- 1957- Primer aparato para radiografía dental de kilovoltaje variable por General Electric
- 1978- Introducción de la xerorradiografía dental
- 1981- Introducción de la película E
- 1987- Introducción de la radiografía digital intrabucal.

### La película dental

De 1896 a 1913, los paquetes dentales de rayos Roentgen eran placas fotográficas de vidrio o películas cortadas en piezas pequeñas y envueltas a mano en papel negro y hule. El empaque manual de las películas dentales de rayos Roentgen era un procedimiento muy tardado. En 1913, la Eastman Kodak Company fabricó las primeras películas intrabucales preenvueltas y, gracias a estas, aumentaron la aceptación y el uso de los rayos Roentgen en odontología. En 1920 se dispuso de las primeras películas periapicales fabricadas a máquina.

En la actualidad, las películas utilizadas en radiografía dental son mucho mejores en comparación con las del pasado. Las películas actuales requieren de un tiempo de exposición muy corto, con lo que también se reduce la exposición del paciente a las radiaciones; estos nuevos productos requieren una quinta parte del tiempo de exposición que se necesitaba hace 25 años. (Haring 2002)

## 16. FÍSICA DE LA RADIACIÓN

Para entender la producción de los rayos Roentgen es necesario saber algunos conceptos básicos de la estructura de la materia y de la física. Y de esta manera comprender como se generan los rayos Roentgen y las características de la radiación.

Todo el mundo está compuesto de materia y energía.

**Materia.** Es cualquier cosa que ocupe espacio y que tenga masa; sus alteraciones generan energía. La unidad fundamental de la materia es el átomo. (Haring 2002)

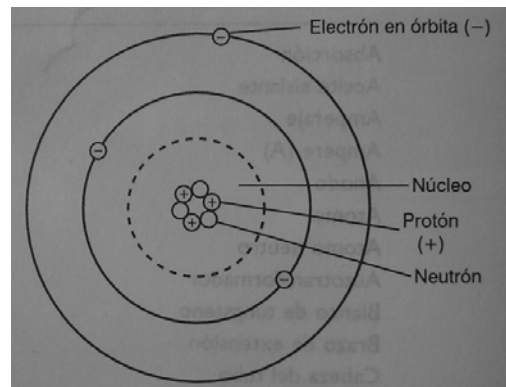
**Energía.** Capacidad de un sistema físico para realizar trabajo. La materia posee energía como resultado de su movimiento o de su posición en relación con las fuerzas que actúan sobre ella. La radiación electromagnética posee energía que depende de su frecuencia y, por tanto, de su longitud de onda. Esta energía se comunica a la materia cuando absorbe radiación y se recibe de la materia cuando emite radiación.

## Estructura atómica

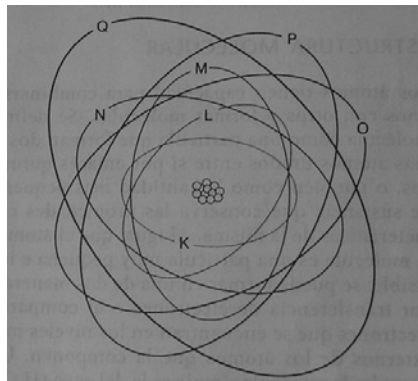
El átomo consta de dos partes: un núcleo central y electrones en orbita.

**Núcleo.** O centro denso del átomo, se compone de partículas conocidas como protones y neutrones (nucleones); los protones tienen carga eléctrica positiva y los neutrones no tienen carga. El número de protones dentro del núcleo es igual al número de electrones en su orbita y se conoce como número atómico.

**Electrones.** Son partículas con carga eléctrica negativa que tienen una masa muy pequeña y giran alrededor del núcleo por trayectorias bien definidas que se conocen como orbitas o capas. El máximo de orbitas o capas de un átomo es de siete y cada una de estas representa niveles de energía diferentes. Y son designados respectivamente con la letra K, L, M, N, O, P y Q; siendo la K la que se localiza más cerca del núcleo y constituye el nivel de energía más alto.



Los electrones se mantienen en sus órbitas por la acción de una fuerza electrostática o de atracción, entre los neutrones y los electrones, también se le conoce como energía de unión. Y esta es distinta para cada nivel. La energía de unión más intensa actúa en la distancia mas cercana al núcleo y corresponde al nivel K.



Las energías de electrones en órbita se miden en electronvoltios (eV) o kiloelectronvoltios (keV) . La energía que se requiere para sacar a un electrón de su orbita debe exceder la energía de unión del electrón en ese nivel. Por lo tanto se requiere una gran cantidad de energía para extraer un electrón de un nivel interno, y todo lo contrario cuando se encuentra en un nivel externo.

### Estructura molecular

Los átomos tienen la capacidad para combinarse unos con otros y formar moléculas. Y se define como molécula una partícula que es formada por dos o mas átomos unidos entre si por enlaces químicos.

## Ionización, radiación y radiactividad

### **Ionización**

Los átomos pueden encontrarse en estado neutro o en desequilibrio eléctrico. Por lo regular se encuentran en estado neutro, que es cuando posee igual número de protones y electrones. Pero los que no tienen saturada su capa externa se encuentran en un estado de desequilibrio eléctrico y tratan de capturar electrones de algún átomo adyacente. Si un átomo gana un electrón, tendrá más electrones y su carga será negativa y si pierde un electrón tendrá más protones, por consiguiente su carga será positiva. A los átomos que han ganado o perdido uno o más electrones o que se encuentran en desequilibrio eléctrico se les conoce como iones.

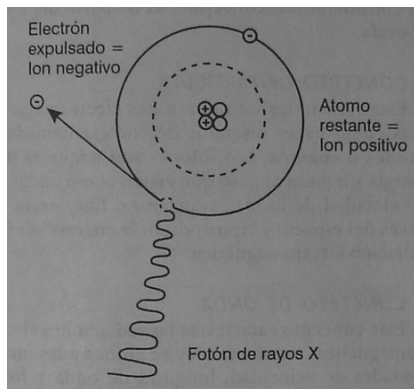
La ionización es la producción de iones, o el proceso de convertir un átomo en ion. La ionización solo actúa sobre los electrones y requiere la energía suficiente para superar la fuerza electrostática que mantienen al electrón unido con el núcleo. Cuando un electrón se desprende del átomo se produce un par iónico. En este caso el átomo se convierte en un ion positivo, mientras que el electrón extraído se vuelve un ion negativo.

### Radiación y radiactividad

**Radiación.** Es la emisión y propagación de energía que atraviesa el espacio o una sustancia, ya sea en formas de ondas o de partículas.

**Radiactividad.** Proceso por medio del cual ciertos átomos o elementos inestables sufren desintegración o descomposición espontánea, en un intento por crear un estado nuclear más equilibrado.

**Radiación ionizante.** Es aquella que al quitar o agregar electrones a los átomos es capaz de producir iones. Y existe de dos formas: radiación de partículas y radiación electromagnética.



**Radiación de partículas.** Es la emisión de partículas diminutas de materia que poseen masa y viajan en línea recta a gran velocidad, transmitiendo energía cinética por medio de sus pequeñas masas que se desplazan rápidamente. Hay principalmente cuatro tipos de esta:

- a. partículas beta
- b. rayos catódicos
- c. partículas alfa
- d. haces de protones

De los cuales los rayos catódicos son generados en el tubo rayos Roentgen.

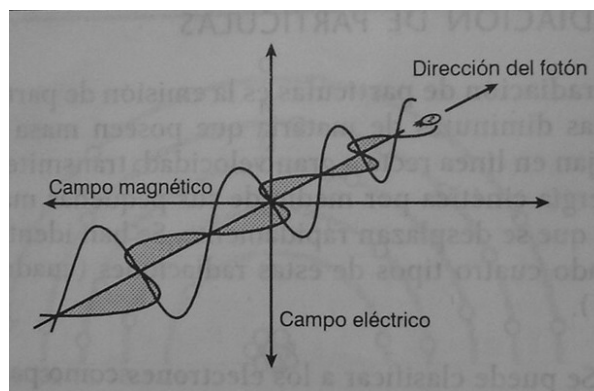
**Radiación electromagnética.** En este tipo la energía se transmite en forma de ondas (sin masa) a través de la materia o del espacio. Esta se acompaña de campos eléctricos y magnéticos oscilatorios. Y pueden ser provocadas o espontáneas.

Se clasifican de acuerdo con sus energías en el llamado espectro electromagnético. Y se dividen en ionizantes o no ionizantes según sus niveles de energía. Y solo las radiaciones de alta energía del espectro electromagnético son capaces de provocar ionización (rayos cósmicos, rayos gamma y rayos Roentgen). Se piensa que estas viajan en el espacio en forma de partículas y ondas.

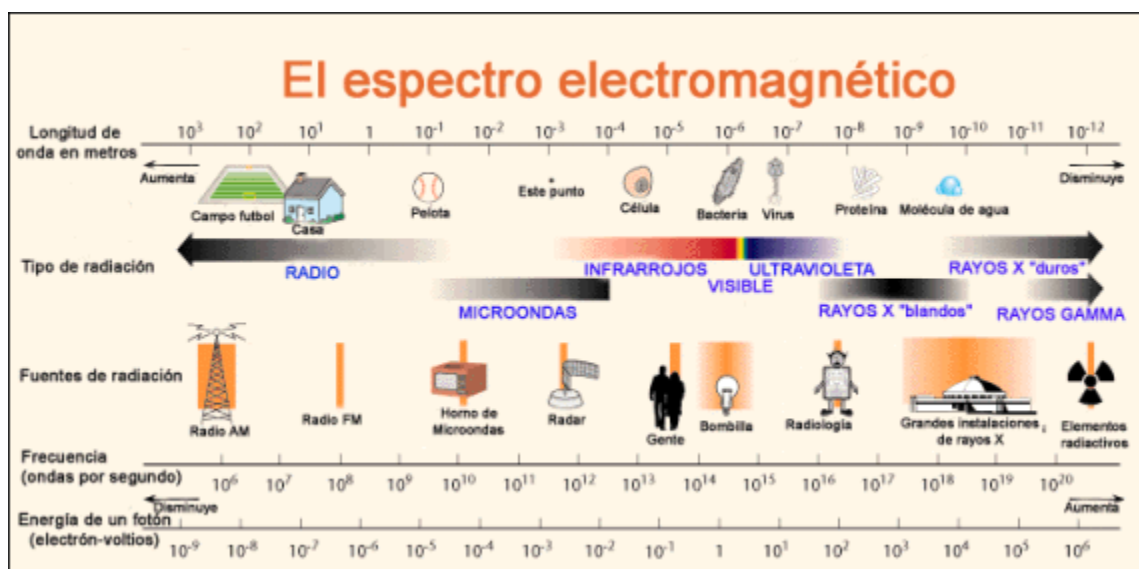
**Partícula.** Son haces ínfimos de energía llamados fotones o cuantos, sin masa que viajan en forma de onda en el espacio y avanzan en línea recta y transportan la energía de la radiación electromagnética.

**Onda.** Característica de las radiaciones electromagnéticas en forma de ondas y trata de la velocidad, que es la rapidez con que se traslada; longitud de onda, es la distancia que existe entre la cresta de una onda y la de la siguiente. Determina el poder de penetración de la radiación; y frecuencia que es el número de longitudes de onda que pasa por un punto determinado en cierto intervalo de tiempo.

De la longitud de onda y de la frecuencia depende la cantidad de energía que tiene una radiación electromagnética.



Los medios de comunicación utilizan las ondas mas largas del espectro electromagnético, mientras que la radiología utiliza las mas cortas.



## **Radiación Roentgen**

Se define como paquetes de fotones que viajan en forma de ondas y que provocan ionización en los materiales que penetran.

Los rayos Roentgen tienen ciertas propiedades que se citaran a continuación:

### **Propiedades de los rayos Roentgen**

- $\chi$  Apariencia: los rayos Roentgen son invisibles y no se pueden detectar con ninguno de los sentidos.
- $\chi$  Masa: los rayos Roentgen no tienen masa ni peso.
- $\chi$  Carga: los rayos Roentgen no tienen carga.
- $\chi$  Velocidad: los rayos Roentgen viajan a la velocidad de la luz.
- $\chi$  Longitud de onda: los rayos Roentgen viajan en ondas de longitud de onda corta y alta frecuencia.
- $\chi$  Trayectoria de avance: los rayos Roentgen viajan en líneas rectas y se pueden desviar y dispersar.
- $\chi$  Capacidad de enfoque: no se puede enfocarlos en un punto y siempre divergen desde un punto.
- $\chi$  Poder de penetración: pueden atravesar líquidos, sólidos y gases. La composición de la sustancia determina si los rayos Roentgen penetran, pasan a través de ella o son absorbidos.
- $\chi$  Absorción: La materia los puede absorber, según su estructura atómica y la longitud de onda de los rayos Roentgen.
- $\chi$  Capacidad de ionización: interactúan con los materiales que penetran y causan ionización.
- $\chi$  Capacidad de fluorescencia: pueden hacer que algunas sustancias tengan fluorescencia, o emitan radiaciones de mayor longitud de onda (Ej. Luz visible o ultravioleta).



- $\chi$  Efecto sobre películas fotográficas: pueden formar imágenes en las películas fotográficas.
- $\chi$  Efecto en los tejidos vivos: pueden provocar cambios biológicos en las células vivas.

## Componentes del aparato de rayos Roentgen

Consta de tres partes visibles; modulo de control, brazo de extensión y cabeza del tubo.

En la cabeza encontramos:

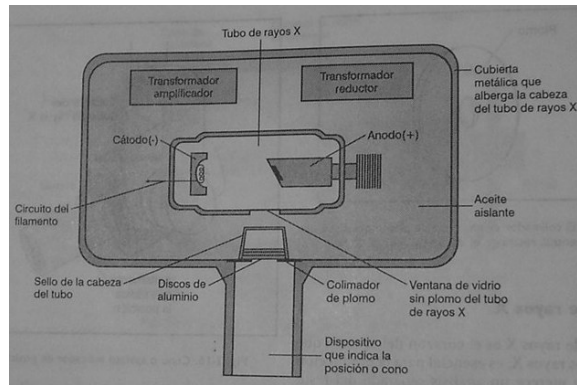
### **Tubo de rayos Roentgen**

Es el generador de rayos Roentgen. Tubo de vidrio al vacío, que sus principales componentes son la cubierta de vidrio emplomado, un cátodo y un ánodo. Que se describen a continuación:

**Cubierta de vidrio emplomado.** Evita que los rayos se dispersen en todas direcciones, tiene una ventana central por la cual sale el haz de rayos que se dirigen hacia los discos de plomo, el colimador y el cono.

**Cátodo.** Filamento de alambre de tungsteno que emite electrones cuando se calienta, que se encuentra sobre un soporte hecho de molibdeno en forma de copa que enfoca los electrones en un haz estrecho y lo dirige al punto diana del ánodo. Proporciona los electrones necesarios para la producción de rayos.

**Ánodo.** Lamina de tungsteno que sirve como punto diana incrustada en una varilla de cobre, que absorbe el calor generado por el tungsteno. Convierte los electrones en fotones de rayos Roentgen.



## Aparato generador de rayos Roentgen

### Electricidad y corrientes eléctricas

**Electricidad.** Es la energía que se utiliza para producir rayos Roentgen. La energía eléctrica es un flujo de electrones que se mueve a través de un conductor. A este flujo se le denomina corriente eléctrica.

**Corriente Directa (C.D.).** Se dice que es cuando los electrones fluyen en una sola dirección por el conductor. **Corriente Alterna (C.A.),** denota que el flujo eléctrico avanza en dos direcciones opuestas. La rectificación consiste en convertir la corriente alterna en directa. El tubo de rayos Roentgen dental actúa como auto rectificador por que transforma la corriente alterna en directa al generar los rayos Roentgen. Con esto se asegura que la corriente siempre fluirá en la misma dirección, mas específicamente del cátodo al ánodo.

El amperaje es la medida de la cantidad de electrones que se mueven a través de un conductor, la corriente se mide en amperes o miliamperes (mA). El voltaje es la medida de la fuerza eléctrica que hace que los electrones se muevan de un polo negativo a uno positivo, se mide en voltios o kilovoltios (kV)

**Circuito;** es una vía de corriente eléctrica, se utilizan dos circuitos eléctricos en la producción de los rayos Roentgen, un circuito de voltaje bajo y uno de voltaje alto.

El circuito de filamento utiliza de 3 a 5 voltios, regula el flujo de la corriente eléctrica al filamento del tubo de rayos Roentgen y se controla con los botones de miliamperaje.

El circuito de voltaje alto utiliza de 65 a 100 kV, proporciona el voltaje alto requerido para acelerarlos electrones y generar los rayos Roentgen en el tubo.

En el panel de control se encuentran los transformadores.

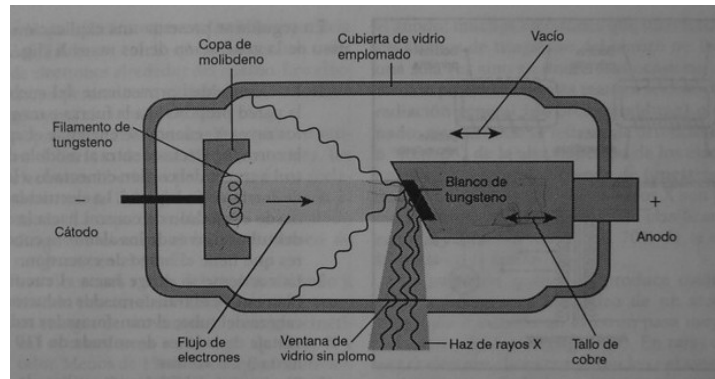
**Transformadores;** es un aparato que se utiliza para aumentar o disminuir el voltaje en un circuito eléctrico, modifica el voltaje de la corriente eléctrica de ingreso y después conduce la energía eléctrica al tubo. Para generar los rayos Roentgen se utilizan tres transformadores para ajustar los circuitos eléctricos:

- 1- Transformador reductor, disminuye el voltaje de la línea de ingreso de 110 o 220 V a 3 o 5 V, que requiere el circuito del filamento. En este transformador la bobina primaria tiene mas vueltas de alambre que en la bobina secundaria.
- 2- Transformador amplificador, utilizado para elevar el voltaje de la línea de ingreso de 110 o 220V a 65000 0 100000 voltios, que es el voltaje que requiere el circuito de alto voltaje, este transformador tiene mas vueltas en la bobina secundaria que en la primaria.
- 3- Autotransformador, corrige las fluctuaciones menores en la corriente, por lo cual actúa como compensador de voltaje.

## Producción de los rayos Roentgen dentales

- $\chi$  La electricidad proveniente del enchufe de la toma de corriente, proporciona la energía para generar rayos Roentgen. Al encender el aparato la corriente ingresa al modulo de control a través de los alambres conductores del brazo de extensión.
- $\chi$  La corriente se dirige hacia el circuito del filamento y al transformador reductor en la cabeza del tubo, el transformador reduce el voltaje de la línea de entrada de 110 o 220 hasta 3 voltios.

- $\chi$  El circuito del filamento utiliza de 3 a 5 voltios para calentar el filamento de tungsteno en la porción catódica del tubo. Entonces se produce la liberación de electrones del filamento de tungsteno cuando la corriente eléctrica pasa a través de él y lo calienta. Así los electrones de la capa externa adquieren la energía suficiente para salir de la superficie del filamento, con lo que se forma un vapor de electrones alrededor de mismo. Y ese vapor de electrones permanece allí hasta que se activa el circuito de alto voltaje.
- $\chi$  Al presionar el botón de exposición se activa el circuito de alto voltaje. Entonces los electrones liberados por el cátodo se aceleran a través del tubo de rayos hacia el ánodo. La copa de molibdeno en el cátodo dirige los electrones hacia el punto diana del ánodo.
- $\chi$  Al chocar los electrones con el punto diana de tungsteno del ánodo, su energía cinética se transforma en rayos Roentgen y calor. Solo el 1% de esa energía se convierte en rayos Roentgen y el 99% en calor.
- $\chi$  El tallo de cobre es el encargado de dispersar el calor producido durante el producción de rayos Roentgen y el aceite aislante absorbe dicha energía térmica. En el punto diana se producen los rayos Roentgen que son dispersados a todas partes, siendo la ampolla de vidrio emplomada la encargada de no permitir que escapen los rayos, y una pequeña parte de los rayos salen del tubo por la porción sin plomo de la ventana de vidrio.
- $\chi$  Al salir por la ventana de vidrio, el sello de la cabeza del tubo y los discos de aluminio se encargan de eliminar o filtrar los rayos de mayor longitud de onda.
- $\chi$  El tamaño del haz se ve restringido por el colimador de plomo, el haz viaja a través del cono recubierto con plomo y sale por la abertura no emplomada que esta en la punta del cono.



## 17. FACTORES DE EXPOSICIÓN

La calidad de las imágenes obtenidas en una radiografía, dependen considerablemente de la calidad, cantidad e intensidad del haz de los rayos Roentgen.

Como se mencionó anteriormente la longitud de onda determina la energía y el poder de penetración de la radiación. Mientras mas larga sea su longitud de onda, es mas probable que la materia los absorba y por el contrario mientras mas corta sea su longitud mayor será su poder de penetración. En radiología dental se utiliza el término calidad, para describir la energía promedio o capacidad de penetración del haz de rayos Roentgen. Y esta se controla por medio del kilovoltaje.

Voltaje es la medida de la fuerza que se origina de la diferencia de potencial que se establece entre dos cargas eléctricas. En el cabezal el voltaje corresponde a la fuerza eléctrica que impulsa el desplazamiento de electrones desde el cátodo hacia el ánodo. El voltaje determina la velocidad a la que los electrones viajan del cátodo al ánodo.

(Haring 2002)

El voltaje se mide en voltios (v) o kilovoltios (kv). El aparato de rayos Roentgen para producir una radiografía requiere de 65 a 100 kv. Mientras mas voltaje se produzca, aumenta la velocidad de los electrones, de tal manera chocan con el punto diana con mayor fuerza lo que produce un haz de onda corta mucho más penetrante.

Esto es importante, ya que algunas veces las áreas a radiar son más densas, entonces se requiere un kilovoltaje más alto.

Kilovoltaje máximo; (kVp) se define como la medida de la mayor diferencia de potencial permitida. El voltímetro en el modulo de control mide el voltaje en el tubo de rayos roentgen.

#### Calidad y kilovoltaje máximo

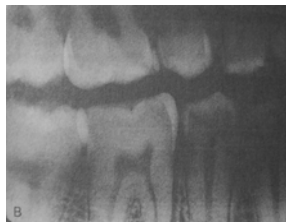
La calidad o longitud de onda y energía del haz de rayos Roentgen se controla por medio del kilovoltaje. Si aumenta el kilovoltaje máximo el haz tendrá mas energía y aumentara su capacidad de penetración.

#### Densidad y kilovoltaje máximo

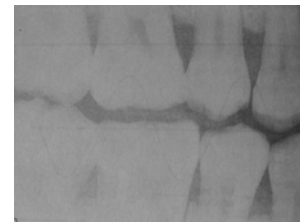
Densidad es la oscuridad o negrura global registrada en una película. Los ajustes en el kVp cambiaran la densidad de la película radiográfica. Al aumentar el kVp, la película obtenida tendrá mayor densidad y se vera mas oscura. Por el contrario si disminuye el kVp la densidad se vera reducida en la película y se obtendrá una imagen mas clara.



Kilovoltaje normal



Kilovoltaje alto



Kilovoltaje bajo

#### Contraste y kilovoltaje máximo

Contraste es la nitidez con que están diferenciadas entre si las áreas mas oscuras y las mas claras de la película. Al reducir el kVp por debajo de los 65 kV, se observa mayor contraste en la imagen, dando como resultado áreas blancas y negras. Con pocas sombras grises. Estas son útiles para diagnosticar el avance de la caries.

Por otro lado si aumentamos el kVp a mas de 90 kV se obtiene un bajo contraste, que son ideales para diagnosticar enfermedades periodontales, ya que se observan muchos tonos grises, en lugar de aparecer solo tonos blancos y negros.

Lo más deseable es obtener un tono medio entre alto y bajo contraste.

Tiempo de exposición y kilovoltaje máximo.

Tiempo de exposición es el intervalo en el que se producen los rayos Roentgen, es medido en número de impulsos debido a que los rayos son generados en paquetes o pulsos y no en flujo continuo. Un pulso equivale a 1/60 de segundo, por lo tanto hay 60 impulsos en un segundo.

Si se reduce el kVp, el tiempo de exposición aumentara. Como ejemplo: una película se expone 0.5 segundos a 90kV, si se reduce a 75kV el voltaje el tiempo de exposición aumentara a 1.0 seg.

Cantidad y amperaje del haz de rayos Roentgen

Cantidad es el número de rayos Roentgen generados, el amperaje determina la cantidad de electrones que pasan a través del filamento del cátodo. El miliamperaje regula la cantidad de rayos roentgen generados.

Un amperio (a) es la unidad utilizada para medir el numero de electrones que fluye a través del filamento del cátodo. (Haring, 2002) En el aparato de rayos Roentgen se requieren cantidades mínimas de amperaje, por lo que se maneja el miliamperaje. Y un miliamperio (mA) es la milésima parte de un amperio. Las unidades de rayos roentgen dentales trabajan con un miliamperaje de 7 a 15 mA. Si se excede de 15 mA, se produciría demasiado calor en el tubo de rayos Roentgen.

## 18. DENSIDAD RADIOGRÁFICA

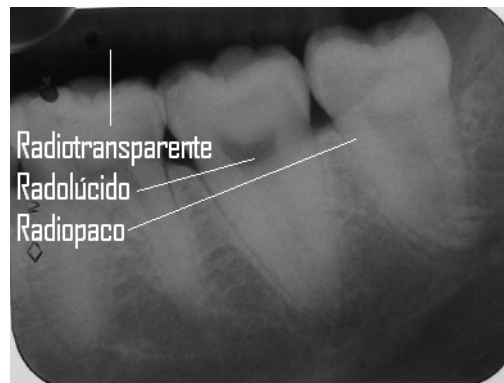
En la imagen radiográfica existen diversos factores que influyen en las características visuales y geométricas. Es necesario tener en consideración estos factores, para así obtener una imagen de calidad.

Las radiografías dentales son imágenes negativas que contienen varios tonos de gris. Cuando se les observa en un negatoscopio, el área más oscura de la radiografía se observa negra y la más clara se observa blanca. Para referirnos a esas tonalidades se utilizan los siguientes términos:

**Radiotransparente.** Se refiere a la parte totalmente oscura de la radiografía procesada, dichas estructuras carecen de densidad y están llenas de aire, por lo tanto no absorben rayos Roentgen. Ejemplo de esto es el aire.

**Radiolúcido.** Se refiere a la parte oscura claro o gris de la radiografía procesada, dichas estructuras poseen poca densidad y por lo tanto oponen mínima resistencia al paso de los rayos Roentgen.

**Radiopaco.** Se refiere a la parte de la película procesada que se ve blanca o clara, debido a que las estructuras son densas y absorben o impiden el paso de los rayos Roentgen.



Las calidad de una radiografía diagnóstica se determina por características visuales y geométricas, que a continuación se describen.

**Características visuales.** Son dos y entre estas tenemos:

**Densidad.** Negrura u oscuridad global de una radiografía. Las áreas mas negras de una radiografía corresponden a depósitos de plata ennegrecida de la emulsión, la densidad es este grado de ennegrecimiento de la plata.



Los factores que influyen en esta característica son los siguientes:

Miliamperaje; el aumento de este factor o sea la generación de mas rayos Roentgen ocasiona que se incremente la densidad, por lo tal resultara mas oscura. Y al reducir el miliamperaje la densidad de la película disminuye y se observara mas clara.

Kilovoltaje máximo de operación; al incrementar el promedio de energía o sea el kilovoltaje, aumenta la densidad de la imagen. Si se disminuye el kilovoltaje la densidad de la radiografía también se reduce y se observara mas clara.

Tiempo de exposición; al incrementarse el número total de rayos Roentgen o sea el tiempo de exposición la densidad de la radiografía aumentara. Si se disminuye el tiempo de exposición, la densidad de la radiografía también se reduce y se observara mas clara.

Grosor del sujeto; cuando el paciente tiene una masa corporal mayor, los rayos Roentgen no penetraran los tejidos (hueso, tejidos blandos) y se obtendrá una radiografía con baja densidad. Para reducir tal efecto se pueden modificar el miliamperaje, el kilovoltaje y los tiempos de exposición, a fin de obtener una optima densidad.

**Contraste.** Diferencia de los grados de negrura (densidades) entre áreas adyacentes en una radiografía. También se puede llamar contraste al grado de diferencia en la cantidad de luz transmitida a través de áreas adyacentes de una radiografía dental.

(Haring, 2002)

Al observar una radiografía en el negatoscopio y se aprecian tonos muy oscuros y muy claros en ella, se dice que tienen alto contraste. Y se dice que tiene bajo contraste cuando hay varias tonalidades de gris. En la odontología interesa que las radiografías obtenidas tengan un nivel medio de contraste.

El contraste general de la radiografía procesada es determinado por:

El contraste de la película; que es el resultado de la manipulación del procesado, donde intervienen el tiempo de revelado y la temperatura de los líquidos al momento de procesarla así como la calidad del fabricante de la película. Cuando se aumentan estos factores, aumenta el contraste de la película.

El contraste del sujeto; es determinado por la masa corporal del mismo, su densidad y composición química.

El factor que influye en esta característica es:

Kilovoltaje máximo de operación; la elevación del kilovoltaje ocasiona que se produzca un haz de rayos Roentgen mas energizado, que penetrara mas los tejidos. Y en la radiografía obtendremos más tonos de grises. Al aumentar el kilovoltaje se obtendrán radiografías menos contrastadas y al reducir el kilovoltaje se obtendrán radiografías mas contrastadas. En la odontología interesa que siempre haya un equilibrio entre kilovoltaje y miliamperaje, para obtener imágenes óptimas.

**Características geométricas** son tres y son las siguientes:

**Nitidez.** (Conocido como detalle, resolución o definición) Se refiere a la capacidad de la película de rayos Roentgen para registrar los distintos contornos de un objeto. O la capacidad de reproducir en la radiografía detalles pequeños.

A la falta de nitidez en toda película radiográfica se le conoce como penumbra. Que es lo mismo que área borrosa.

Los factores que influyen en esta característica son los siguientes:

Tamaño del área focal; esta depende del fabricante de rayos Roentgen y mientras mas pequeña sea esta área focal mas nitidez tendrá la imagen radiográfica.

Composición de la película; en este caso influye la emulsión con la que es fabricada la radiografía, debido a que hay variedad en el tamaño de los cristales de plata.

Algunas películas tienen cristales de plata grandes los cuales no permitirán reproducir los detalles del sujeto que es radiado; mientras que las películas que tienen cristales de plata pequeños reproducen los detalles con más precisión.

Movimiento; al ocasionar movimiento en la película o en el sujeto, la nitidez se perderá, por mínimo que sea este.

**Amplificación.** Es el resultado del aumento del tamaño real del objeto, debido a la divergencia de los rayos Roentgen. Y como resultado de esta característica de los rayos toda radiografía tiene cierto grado de amplificación.

Los factores que influyen en esta característica son los siguientes:

Distancia blanco-película; mientras más distancia haya entre la fuente de rayos Roentgen y la película, más rayos paralelos serán los que choquen contra la película y menor aumento habrá en la imagen; por lo contrario, si la fuente se acerca más a la película más rayos divergentes chocarán contra ella y la imagen sufrirá una ampliación muy notable.

Distancia objeto película; mientras más cerca esté la película del objeto a radiar (en este caso el diente), menor amplificación habrá en la imagen. Y si la película se aleja se obtienen mayor ampliación.

**Distorsión.** Se refiere cuando en la imagen radiográfica existe un cambio notable en la forma y tamaño del objeto que fue radiado, debido a una mala posición de la película o mala angulación del cono de rayos Roentgen.

Los factores que influyen en esta característica son los siguientes:

Alineación objeto película. La película debe ser colocada lo más paralela posible al diente, ya que de no ser así se sufrirá una distorsión en el tamaño del objeto, resultando este más largo o más corto.

Angulación del haz de rayos Roentgen; esta debe ser la mas próxima a  $90^\circ$  o perpendicular al eje del diente. Con esto se sufrirá menos distorsión.

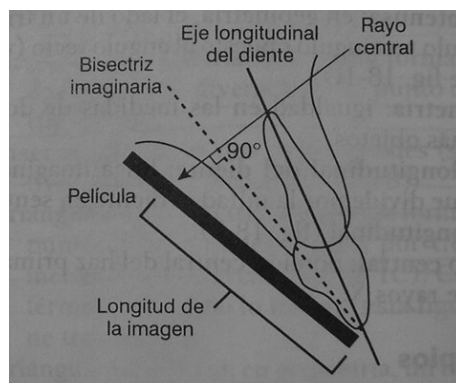
## 19. TÉCNICAS RADIOGRÁFICAS INTARAORALES: BISECTRIZ Y PLANOS PARALELOS

Se llama técnica intrabucal por que la película radiográfica es colocada dentro de la boca del paciente. Haremos referencia a dos técnicas principalmente. Y para ambas se deben seguir ciertos pasos para la obtención de imágenes con calidad.

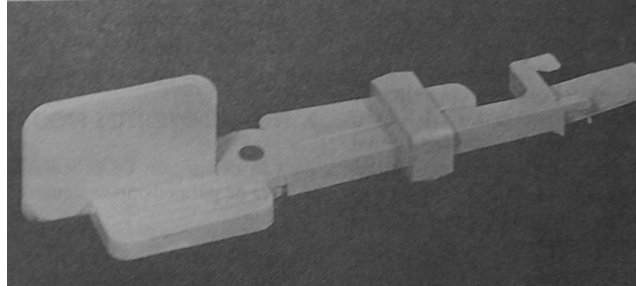
### Técnica de Bisectriz

Introducida por Cieszynski en 1907. El principio de esta técnica se basa en la regla de la isometría. Y nos dice que dos triángulos son iguales si tienen dos ángulos iguales y si comparten un lado en común. (Haring,2002)

La película es colocada en la cara lingual o palatina de los dientes. De esta manera la película y el eje longitudinal del diente forman un ángulo. El cual dividiremos en dos con una bisectriz imaginaria. Así obtendremos dos ángulos iguales. El haz de rayos debe dirigirse perpendicular a la bisectriz imaginaria o sea a  $90^\circ$ , y se forman dos triángulos iguales imaginarios, de esta manera el diente real y la imagen obtenida del mismo tendrán la misma longitud.



Para colocar la película en la posición correcta, se utilizan aditamentos como son los snaps y también se pueden utilizar los dedos.



### **Angulaciones del cono**

Angulación se refiere a la alineación del cono horizontal o verticalmente, para dirigir el rayo central.

Angulación horizontal; es la colocación del cono y la dirección del haz de rayos en posición horizontal o de lado a lado, con esta se dirige el rayo conforme a la curvatura de las arcadas dentarias. Esta no difiere de la técnica que sea utilizada sea bisectriz o planos paralelos.

Angulación vertical; es la colocación del cono y la dirección del haz de rayos en un plano vertical o de arriba hacia abajo. Es medida en grados que se miden en la cabeza del tubo. Así el rayo será dirigido perpendicular a la bisectriz imaginaria, para producir una imagen radiográfica de la misma longitud que el diente. Esta angulación difiere de la técnica a utilizar.

A continuación se describen angulaciones sugeridas para los dientes de la arcada superior como inferior.

| Diente     | ° dientes superiores | ° dientes inferiores |
|------------|----------------------|----------------------|
| Incisivos  | +40 a + 50           | -15 a - 25           |
| Caninos    | +45 a +55            | -20 a - 30           |
| Premolares | +30 a +40            | -10 a -15            |
| Molares    | +20 a +30            | -5 a 0               |

#### Ventajas

La única ventaja que se puede mencionar para esta técnica es que no se necesita soporte para películas cuando existe una exostosis mandibular o maxilar, bóveda de paladar baja, sino que se puede utilizar los dedos.

#### Desventajas

Exposición innecesaria; al no sujetar la película con un aditamento sino con el dedo, se sufre una exposición innecesaria.

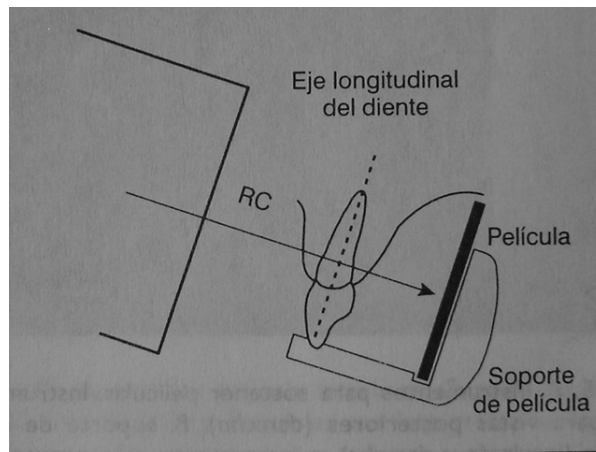
Errores de angulación; es difícil visualizar la bisectriz imaginaria por lo que la angulación puede fallar, provocando distorsión de la imagen.

Distorsión; las estructuras mas lejanas se observan frecuentemente distorsionadas.

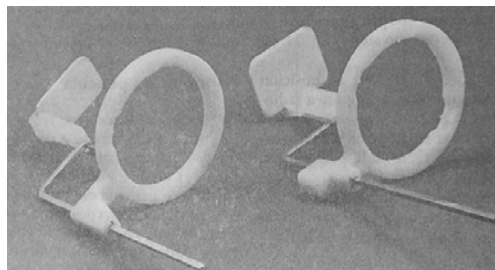
#### Técnica de paralelismo

Introducida por Price en 1904, divulgada por McCormack en 1911. Comenzó a utilizarse en 1947. Se basa en los siguientes principios.

- χ La película se posiciona paralela al eje longitudinal del diente
- χ El rayo central será dirigido perpendicular al eje de la película y del diente.
- χ Se utiliza un aditamento para conseguir el paralelismo de la película y el diente, además de dirigir el haz de rayos perpendicular a los mismos.



Los aditamentos para esta técnica son: XCP (X= extensión, C= cono, P= paralelismo) y Endoray. Con estos aditamentos la angulación horizontal y vertical no es un problema debido a que ambos cuentan con un anillo para dirigir el haz de rayos.



#### Ventajas

**Simplicidad:** el aditamento reduce el problema de colocación y estabilidad de la película, además de determinar por sí solo la angulación necesaria.

**Precisión:** se obtienen imágenes de tamaño real al diente, además de muy buen detalle y definición.

**Duplicación:** se puede repetir fácilmente una radiografía, con las mismas dimensiones a la anterior.

#### Desventajas

**Colocación de la película;** cuando existe exostosis mandibular o maxilar es difícil la colocación del aditamento.

**Molestias;** suele lastimar la mucosa del piso de boca o el paladar, lo que ocasiona molestias al paciente.

## 20. RELACIÓN DIENTE ALVEOLO: ANATOMÍA E IMAGEN RADIOGRÁFICA NORMAL

Los dientes son muy importantes en diversas funciones del organismo. Protegen la cavidad oral, Intervienen en la masticación y colaboran con el aparato digestivo. Por otro lado también intervienen en nuestra comunicación, ya que son necesarios para el habla y la fonética.

### Corona y raíz

La erupción de un diente es el desplazamiento de ese diente a través de sus tejidos circundantes hasta que se hace presente en la cavidad oral.

Cada diente posee una porción de corona y otra de raíz. La corona esta cubierta de esmalte y la parte de la raíz esta cubierta con cemento. La corona y la raíz se reúnen en la unión cemento esmalte (UCE). La línea divisoria se conoce como línea cervical. La porción de la corana del diente hace erupción a través del hueso y el tejido de adherencia. Existe una diferencia clínica entre la cantidad de corona que podría hacer erupción y la cantidad real que esta visible en la cavidad oral. La corona anatómica es el total de la corona del diente que esta cubierta por esmalte, haya o no haya hecho erupción. La corona clínica solo es la parte visible por encima de la encía. Así mismo puede poseer una raíz única, o una raíz múltiple con bifurcación u trifurcación, es decir, la división de la porción de la raíz en dos o tres segmentos. Cada raíz posee un ápice o extremo terminal. La raíz se mantiene en su posición respecto a los otros dientes de la arcada dentaria por estar firmemente anclada en la apófisis ósea de la mandíbula. La porción de la mandíbula que sostiene los dientes se denomina apófisis alveolar. La cuenca ósea en la que encaja el diente se llama alveolo. Los dientes anclados en la porción superior se llaman maxilares, y los inferiores mandibulares.

( Brand, Isselhard;1999)



## Tejidos del diente

El diente posee cuatro tejidos que son el esmalte, la dentina, el cemento y la pulpa, siendo tejidos duros el esmalte, la dentina y el cemento. Debido a la densidad de sus componentes, radiográficamente son bien definidos. El único tejido blando del diente es la pulpa.

**Esmalte.** Forma la porción externa de la corona anatómica, es más grueso sobre la punta de la corona y se va adelgazando hasta que finaliza en la línea cervical. Es el tejido más densamente mineralizado y más duro del cuerpo humano. Su composición química es 96% de materia inorgánica y un 4% de materia orgánica y agua.

**Aspecto radiográfico.** Imagen radiopaca definida, en forma de casquete que cubre toda la corona y su espesor va disminuyendo hasta que finaliza en la línea cervical.

**Dentina.** Forma la porción principal o cuerpo del diente. Comprende el mayor volumen del diente. Esta cubierta en la corona por esmalte y en la raíz por cemento. Tejido duro, calcificado y denso, es más blando que el esmalte. Pero más duro que el hueso y el cemento. Su composición química es 70% materia inorgánica y 30% materia orgánica y agua. La dentina es capaz de producir material nuevo, en comparación con el esmalte que no lo hace. A esta se le llama dentina de reparación, y se deposita alrededor de la cámara pulpar como respuesta a las caries o un traumatismo.

**Aspecto radiográfico.** Debido a su densidad es menos radiopaca que el esmalte, representa la mayor parte del tejido duro del diente. Puede presentar variaciones en su aspecto radiográfico por cuestiones fisiológicas que ya se mencionaron.

**Cemento.** Sustancia semejante al hueso que cubre la raíz, su función principal es proporcionar un medio para la inserción del diente al hueso alveolar. Es más denso y duro que el hueso, pero no más que la dentina y el esmalte. Su composición química es de 45 a 50% de componentes inorgánicos y de 50 a 45% de componentes orgánicos. El cemento es bastante fino en la porción cervical y va aumentando hasta

el ápice. La unión del cemento y de la dentina se denomina unión dentinocementaria. Existen dos tipos de cemento: cemento celular, que se encuentra en el tercio apical y se reproduce así mismo, compensando de esta manera la atrición, que sucede en la corona del diente; y cemento acelular que cubre la raíz anatómica.

El cemento proporciona un mecanismo de anclaje al diente, además que lo protege. Es independiente del principal sistema de nutrición del diente, y es nutrido por los vasos procedentes directamente del hueso.

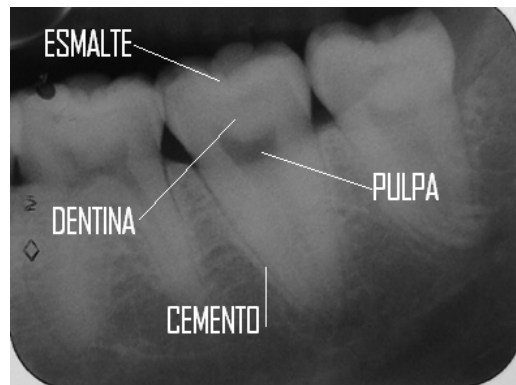
**Primario.** Es acelular y relativamente afibrilar a pesar de que contiene finas fibras que se extienden radialmente de la dentina hasta la superficie del cemento. Los depósitos cementogénicos subyacentes progresivos sobre la capa primaria, se denomina cemento secundario y pueden formar uno o más estratos.

**Secundario;** puede ser acelular o celular, el tipo acelular se forma a nivel de los dos tercios coronarios de la raíz, en cambio el celular se forma principalmente a nivel del tercio apical radicular, que corresponde a la zona de mayor espesor del cemento. El cemento secundario celular contiene cementocitos que están ubicados en formaciones lagunares semejantes a los osteocitos del hueso.

**Aspecto radiográfico.** Es radiopaco, pero muy difícil diferenciarlo de la dentina, debido a su espesor. Es posible observar su incremento anormal en una hipercementosis.

**Pulpa.** Es el sistema del diente para su nutrición, sensibilidad y reparación de la dentina. Esta compuesta de vasos sanguíneos, linfáticos, tejido conjuntivo, tejido nervioso y células especiales formadoras de dentina denominadas odontoblastos. Se aloja en el centro del diente. Y es dividida en pulpa cameral y conductos pulpares.

**Aspecto radiográfico.** Imagen radiolúcida, ocupa el centro del diente extendiéndose de la porción coronal al ápice (conducto radicular). Su topografía varía de acuerdo al diente al que pertenece.



## Tipos de dientes

Las funciones de los dientes varían, según su forma y tamaño individual y su localización en las arcadas.

**Incisivos;** diseñados para cortar



**Caninos;** diseñados para funcionar como dientes de sujeción o desgarrar. Sirven para proteger la articulación de la mandíbula durante sus movimientos laterales.



**Premolares;** son una mezcla entre caninos y molares, actúan para triturar el alimento.



**Molares;** su función es moler o triturar el alimento.



**Periodonto.** Es el componente fisiológico básico del sistema estomatognatico que comprende todos aquellos tejidos que rodean al diente.

Está constituido por tejidos peridentarios que están destinados específicamente a la sujeción del diente en su alveolo, proporcionándole un sistema suspensor resilente que es capaz de resistir las fuerzas funcionales normales derivadas del contacto dental. El periodonto se desarrolla con la erupción del diente y, su integración se mantiene con las fuerzas oclusales de los dientes. Su función es de retener el diente en posición adecuada para la masticación es muy importante, y de ella depende su correcto desempeño.

El diente, está cubierto por el cemento que es el más elástico de sus tejidos y, es donde se insertan las fibras del ligamento periodontal.

El espacio comprendido entre las superficies cemento y alveolo, es muy reducido, varía de 0.15 a 0.35mm y, está constituido por una membrana de constitución fibrosa (fibras de Sharpey), llamado ligamento periodontal. (Pacheco; UNAM)

**Aspecto radiográfico.** Delgada línea radiolúcida que contornea la periferia de la raíz del diente

**Hueso alveolar propio o cortical alveolar.** Es la parte del maxilar y la mandíbula que forma y soporta a los alvéolos de las piezas dentarias. Es posible distinguir dos partes. Consiste en una delgada lámina ósea que rodea la raíz y en la cual se insertan las fibras del ligamento periodontal. El hueso de soporte rodea al hueso alveolar propio, actuando como soporte en sus funciones y consiste en:

- χ Corticales óseas compactadas sobre las superficies vestibular y lingual del proceso alveolar.
- χ El hueso esponjoso localizado entre estas corticales óseas y el hueso alveolar propio.

**Aspecto radiográfico.** Se presenta como una línea radiopaca uniforme que sufre variaciones según la morfología de la raíz dentaria, la cual contornea periféricamente.

**Hueso de soporte.** El hueso de soporte consta de:

- χ La placa cortical de hueso compacto que forma las placas interna (lingual) y externa (facial) del proceso alveolar .
- χ La base esponjosa, que rellena la zona entre las placas y el hueso alveolar propiamente dicho. Se adapta frente a las demandas funcionales dentarias.

El hueso se absorbe si los estímulos funcionales son reducidos y se forma hueso adicional, si las influencias así lo demandan. La pérdida de función oclusal lleva a una atrofia por desuso del hueso de soporte. El hueso del proceso alveolar está en un continuo proceso de remodelación modificando constantemente su configuración y estructura en relación a la intensidad, dirección y constancia de las fuerzas oclusales, como su resistencia tisular local. También se puede ver comprometido a través de las diferentes enfermedades que así lo modifiquen.

El hueso está compuesto por un 65% de sustancia inorgánica (hidroxiapatita) y, la sustancia orgánica es glucoproteínas, proteoglucanos y, fundamentalmente colágena.

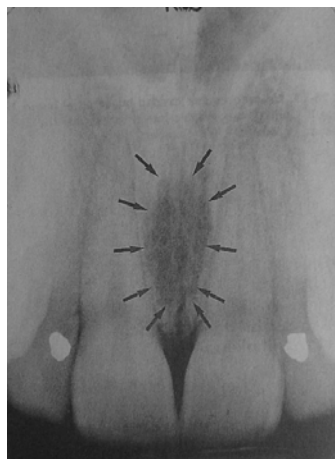
**Aspecto radiográfico.** Radiográficamente, su aspecto frecuente es de estructura trabécular, radiopaca, que delimita los espacios medulares radiolúcidos. La edad es un factor en la mineralización del hueso y consecuentemente un cambio en su aspecto radiográfico.



## Hallazgos anatómicos normales en el maxilar superior

**Agujero incisivo.** O nasopalatino, abertura localizada en la línea media de la porción anterior del paladar, posterior a los incisivos centrales. De este emerge el nervio nasopalatino.

**Aspecto radiográfico.** Pequeña área radiolúcida, redonda u ovalada, localizada entre las raíces de los incisivos centrales superiores.



Agujero incisivo

**Agujeros superiores del conducto incisivo.** Orificios o aberturas en el hueso del suelo de la cavidad nasal. El nervio nasopalatino entra al maxilar superior a través de estos agujeros, y sale por el agujero incisivo.

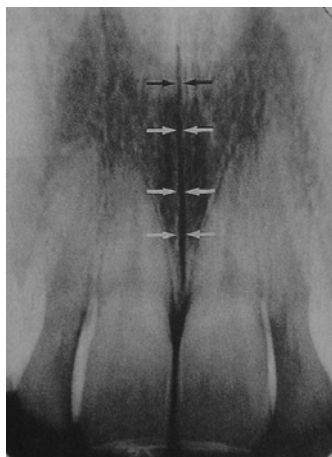
**Aspecto radiográfico.** Se observan como dos zonas pequeñas radiolúcidas por arriba de los ápices de los incisivos centrales superiores.



Agujeros superiores del conducto incisivo

**Sutura palatina media.** Articulación inmóvil del maxilar que se extiende desde el proceso alveolar de los incisivos centrales hasta el paladar duro.

**Aspecto radiográfico.** Se observa entre los incisivos centrales superiores como una línea radiolúcida delgada, limitada a ambos lados por una línea radiopaca que corresponde a hueso cortical denso.



Sutura palatina media

**Fosa lateral.** O fosa canina, es un área liza localizada por debajo del agujero infraorbitario entre el incisivo lateral y el canino.

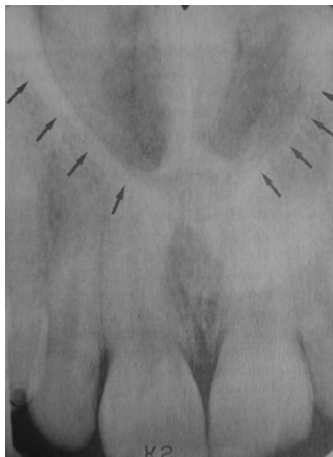
**Aspecto radiográfico.** Es observada como un área radiolúcida entre el incisivo lateral y el canino. Dependiendo de la anatomía de cada individuo a veces suele no observarse.



Fosa lateral

**Cavidad nasal.** Conocida como fosa nasal o narina; espacio rodeado de hueso en forma de pera, localizado en la parte superior del maxilar.

**Aspecto radiográfico.** Se observa como un área radiolúcida grande por arriba del maxilar.



Cavidad nasal



**Tabique nasal.** Pared ósea, la cual divide a la cavidad nasal en fosas nasales izquierda y derecha, formado por el hueso etmoides y el vomer, además de cartílago.

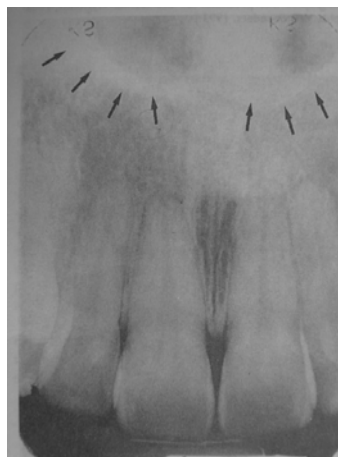
**Aspecto radiográfico:** Se observa como una pared radiopaca vertical que divide la cavidad nasal.



Tabique nasal

**Suelo de la cavidad nasal.** Porción ósea formada por los procesos palatinos del maxilar y las porciones horizontales de los huesos palatinos. (Haring; 2002) Formado por hueso cortical denso.

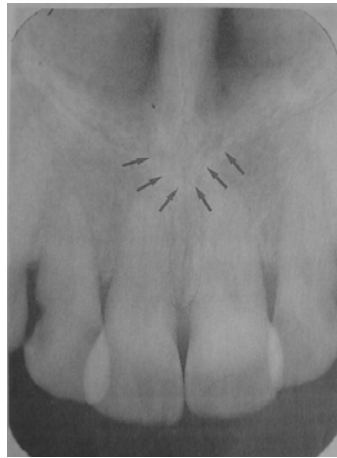
**Aspecto radiográfico.** Se observa como una banda radiopaca por encima de los incisivos superiores.



Suelo de la cavidad nasal

**Espina nasal anterior.** Prolongación anterior aguda del hueso maxilar, donde se inserta el tabique nasal cartilaginoso.

**Aspecto radiográfico.** Se observa como un área radiopaca en forma de V, en la unión del suelo de la cavidad y el tabique nasal.



Espina nasal anterior

**Cornetes nasales inferiores.** Laminas curvas de hueso, que se extienden en las paredes laterales de las cavidades nasales.

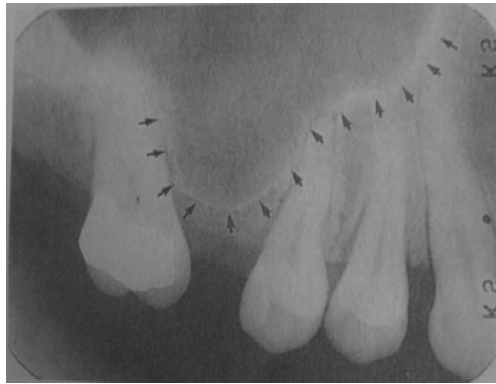
**Aspecto radiográfico.** Se observa como un área radiopaca difusa dentro de la cavidad nasal.



Cornetes nasales inferiores

**Senos maxilares.** Espacio dentro del hueso maxilar, situado por arriba de los premolares y molares, algunas veces se extiende por adelante del canino en sentido anterior y hasta la tuberosidad del maxilar en sentido posterior.

**Aspecto radiográfico.** Se observan como áreas radiolúcidas por arriba de los ápices de premolares y molares. El suelo de estos se observa como una línea o curva radiopaca, ya que esta constituido por hueso cortical denso.



Senos maxilares

**Tabiques de los senos maxilares.** Paredes óseas dentro de los senos maxilares que los dividen formando compartimentos.

**Aspecto radiográfico.** Se observan como líneas radiopacas dentro de los senos maxilares, que no siempre se aprecian dependiendo del individuo.



Tabiques de los senos maxilares

**Conductos nutrientes dentro del seno maxilar.** Vías en forma de tubos delgados que contienen vasos sanguíneos y nervios que nutren los dientes superiores y áreas interdientarias. (Haring; 2002)

**Aspecto radiográfico.** Se observan como bandas radiolúcidas delimitadas por líneas radiopacas propias del hueso que forma las paredes del conducto.



Conductos nutrientes dentro del seno maxilar

**Y invertida.** A la intersección de la cavidad nasal con el seno maxilar se le conoce como Y invertida.

**Aspecto radiográfico.** Se observa una banda radiopaca en forma de Y invertida por arriba del canino, corresponde a la pared anterior del seno maxilar y la pared lateral de la cavidad nasal.



Y invertida

**Tuberosidad del maxilar.** Se encuentra posterior al tercer molar y son prominencias redondeadas de hueso. En esta zona entran los nervios y vasos sanguíneos que nutren e inervan a los dientes posteriores.

**Aspecto radiográfico.** Se observa una zona radiopaca redondeada distal al tercer molar.



Tuberosidad del maxilar

**Apófisis pterigoides.** O proceso pterigoides, proyección de hueso del esfenoides. Localizada posterior a la tuberosidad del maxilar.

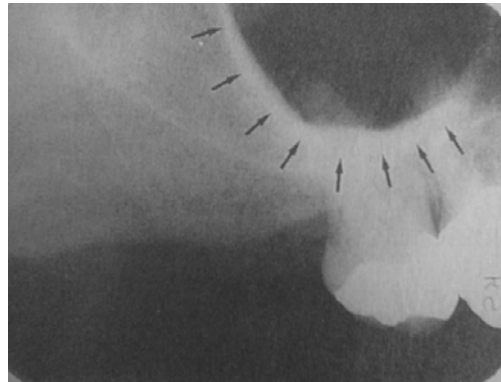
**Aspecto radiográfico.** Se observa radiopaca en forma de asa, posterior al área de la tuberosidad. Puede variar su forma, longitud y densidad.



Apófisis pterigoides

**Apófisis cigomática.** Extensión lateral del hueso maxilar para la articulación con el hueso cigomático, que surge a nivel de los ápices del primer y segundo molar.

**Aspecto radiográfico.** Se observa como una línea radiopaca en forma de U o J a nivel del primer molar superior.



Apófisis cigomática

**Hueso cigomático.** Forma parte de la pared lateral de la orbita así como parte del arco cigomático, se articula con el maxilar superior con la apófisis cigomática. Es hueso denso prácticamente.

**Aspecto radiográfico.** Se observa como una banda difusa radiopaca, que se extiende posterior a la apófisis cigomática del maxilar.

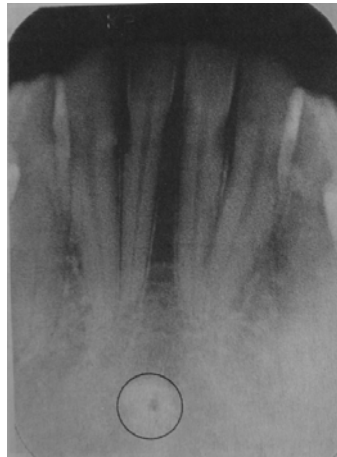


Hueso cigomático

## Hallazgos anatómicos normales en la mandíbula

**Apófisis geni.** Protuberancias óseas que emergen en la línea media de la mandíbula en la superficie lingual, que sirven para la inserción de los ases de los músculos genioglosos y geniohioideo.

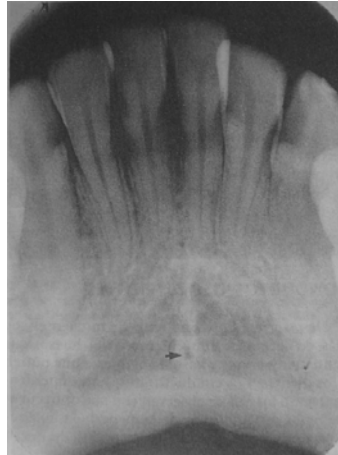
**Aspecto radiográfico.** Se observa una masa radiopaca, en la línea media por debajo de las raíces de los incisivos centrales.



Apófisis geni

**Agujero lingual.** Abertura pequeña rodeada por la pared cortical de la terminación de la rama incisiva del conducto mandibular, se sitúa cerca de la línea media y es rodeado por las apófisis geni.

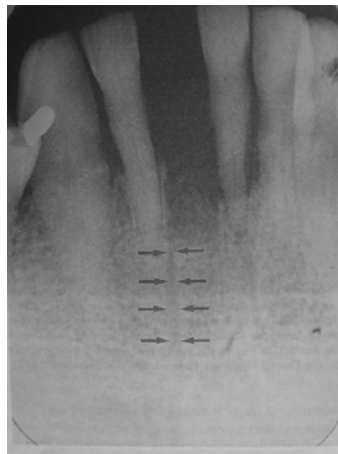
**Aspecto radiográfico.** Se observa como un pequeño punto radiolúcido, por debajo de las raíces de los incisivos.



Agujero lingual

**Conductos nutricios.** Vías en forma de tubo a través del hueso que conducen un paquete neurovascular que nutren a los dientes.

**Aspecto radiográfico.** Se observan como líneas radiolúcidas verticales, que van del conducto dentario inferior hasta el ápice de un diente, y en ocasiones suele apreciarse la cortical radiopaca de sus paredes.

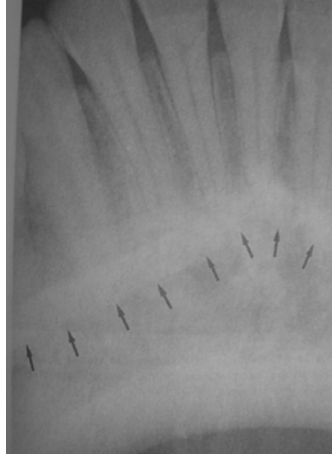


Conductos nutricios.



**Protuberancia mentoniana.** O reborde mentoniano: prominencia lineal de hueso cortical, que se extiende desde premolares a incisivos en la superficie externa de ambos lados de la mandíbula.

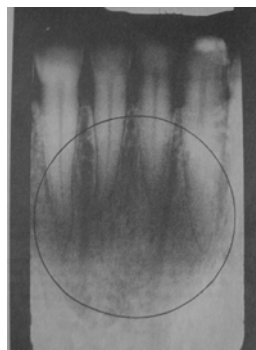
**Aspecto radiográfico.** Se observan como dos líneas radiopacas que se extienden de la zona de premolares a incisivos de ambos lados, su espesor y densidad pueden variar. En ocasiones aparecen superpuestas a la raíces de los incisivos.



Protuberancia mentoniana

**Fosa mentoniana.** Depresión en la superficie externa del borde anterior de la mandíbula, que se extiende lateral desde la línea media, por encima de la protuberancia mentoniana.

**Aspecto radiográfico.** Se observa como un área radiolúcida por encima del reborde mentoniano. Suele confundirse con la imagen de la fosa submandibular o lesiones periapicales de los incisivos.



Fosa mentoniana

**Agujero mentoniano.** Orificio en la superficie externa de la mandíbula en la zona de premolares, por él emergen vasos sanguíneos y nervios que nutren el labio inferior.

**Aspecto radiográfico.** Se observa un área redonda u ovoide radiolúcida por debajo de las raíces de los premolares. Frecuentemente se confunde con alguna patología periapical, debido a que por la angulación del haz de rayos Roentgen suele aparecer justo en el ápice de los premolares.



Agujero mentoniano

**Reborde milohioideo.** Prominencia rugosa que se encuentra en la superficie lingual del cuerpo de la mandíbula, que se extiende de la zona de molares hasta el borde inferior de la sínfisis mandibular. Sirve de inserción para el músculo milohioideo.

**Aspecto radiográfico.** Se observa una banda densa radiopaca que cae oblicua desde el tercer molar hasta la zona de premolares.



Reborde milohioideo

**Conducto mandibular.** Vía en forma de tubo a través del hueso, que se extiende a todo lo largo de la mandíbula, desde el agujero mandibular hasta el agujero mentoniano. Contiene al nervio alveolar inferior y los vasos sanguíneos.

**Aspecto radiográfico.** Se observa una zona radiolúcida lineal, con bordes ligeramente radiopacos. Se aprecia por debajo de los ápices de los molares, incluso puede aparecer superpuesto a las raíces de los mismos.



Conducto mandibular

**Reborde oblicuo interno.** O línea oblicua interna, prominencia lineal de hueso, localizada en la superficie interna de la rama mandibular, que se extiende hacia abajo y adelante, en ocasiones termina en el tercer molar o puede continuarse con el reborde milohioideo.

**Aspecto radiográfico.** Se observa como una banda radiopaca que se extiende hacia abajo y adelante desde la rama mandibular hasta el tercer molar.



Reborde oblicuo interno

**Reborde oblicuo externo.** O línea oblicua externa, prominencia lineal de hueso, localizada en la superficie externa de la rama mandibular, sigue un recorrido anteroinferior hasta el proceso alveolar. Siendo relativamente prominente en su parte superior.

**Aspecto radiográfico.** Se observa una banda radiopaca que se extiende hacia abajo y delante de la rama mandibular hasta el proceso alveolar del tercer molar.

Continuamente se superpone al reborde oblicuo interno, o suelen aparecer las dos una mas arriba de la otra, que por lo general la superior corresponde al reborde oblicuo externo.



Reborde oblicuo externo

**Fosa submandibular.** Área deprimida de hueso en la parte interna del cuerpo de la mandíbula en su borde inferior. Aloja a la glándula submandibular.

**Aspecto radiográfico.** Se observa una zona radiolúcida a nivel de los molares, por debajo del reborde milohioideo.



Fosa submandibular

**Apófisis coronoides.** Proceso superoanterior de la rama de la mandíbula, para la inserción del músculo temporal.

**Aspecto radiográfico.** Se observa un área triangular radiopaca superpuesta en la región de la tuberosidad maxilar o por debajo de ella.



Apófisis coronoides

## 21. IMÁGENES RADIOLÚCIDAS PATOLÓGICAS DE LOS ÓRGANOS DENTARIOS

### Corona

#### 21.1 Caries dental

**Clínicamente** es una enfermedad multifactorial, de una forma singular de infección, donde las bacterias crean productos ácidos y proteolíticos que desmineralizan la superficie del diente y que evoluciona a la dentina y a la pulpa.

**Radiográficamente** no podemos hablar de caries, debido a que solo observaremos desmineralización de los tejidos duros del diente (esmalte, dentina y cemento) producida por las sustancias proteolíticas de las bacterias. Esta desmineralización nos permitirá determinar el avance y el daño que ha provocado esta enfermedad en los tejidos del diente, debido a que la desmineralización se observara radiolúcida en diversas áreas, con densidades distintas dependiendo del tejido y el avance.

### **Clasificación de la caries dental:**

**Fosas y fisuras.** Tipo mas común, se presenta a edades tempranas en las superficies oclusal y vestibular de molares. Es la más destructiva.

**Aspecto radiográfico.** Su visión en una radiografía no es muy clara sino hasta que ha alcanzado la unión dentina esmalte. Se observa como una línea o zona radiolúcida que se extiende hasta la dentina.

**Superficies lisas.** Menos frecuente, suele producirse en áreas interproximales, regiones cervicales vestibulares y linguales.

**Aspecto radiográfico.** Se observa como un área radiolúcida de forma triangular casi siempre en el punto de contacto o por debajo de él.

**Cemento.** O radicular, es casi exclusiva de gente de edad mayor, sobre todo quienes han experimentado resección gingival.

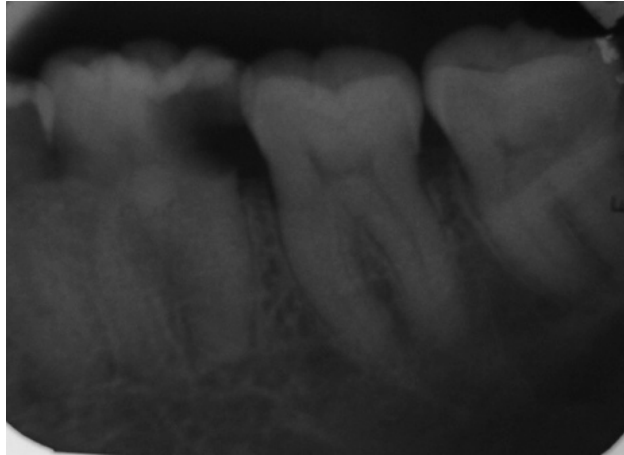
**Aspecto radiográfico.** Se observa una zona radiolúcida en forma de copa o cráter, por debajo de la unión cemento esmalte.

**Recurrente.** Se origina alrededor de una restauración anterior, por la presencia de nichos infecciosos o filtración marginal.

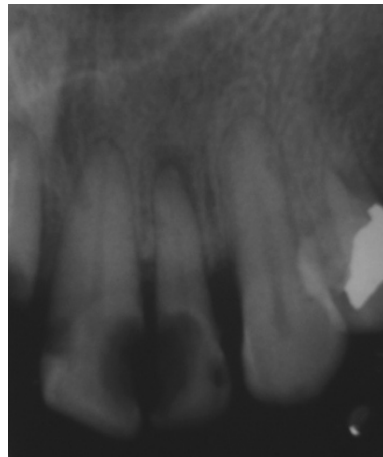
**Aspecto radiográfico.** Zona radiolúcida adyacente a una restauración anterior, frecuentemente en los márgenes interproximales del área reparada.

**Aguda.** O rampante, es un termino que se utiliza para destacar la velocidad con la que avanza la caries dental. Siendo susceptibles los pacientes jóvenes, al tener túbulos dentinarios grandes así como cámaras pulpares amplias.

**Aspecto radiográfico.** Zonas radiolúcidas grandes en diversas zonas del diente, que afectan varios dientes.



Caries en 2 molar inferior



Caries en incisivos central y lateral superiores

### **21.2 Cámara pulpar**

Es el sistema del diente para su nutrición, sensibilidad y reparación de la dentina. Esta compuesta de vasos sanguíneos, linfáticos, tejido conjuntivo, tejido nervioso y células especiales formadoras de dentina denominadas odontoblastos. Se aloja en el centro del diente. Y es dividida en pulpa cameral y conductos pulpares.

**Aspecto radiográfico.** Las radiografías son de poca utilidad en la evaluación de los cambios pulpares, pero pueden ser útiles para determinar si la respuesta inflamatoria irreversible ha alcanzado el tejido periapical.

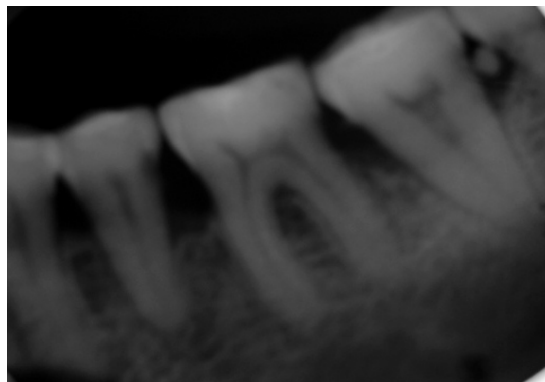


Inflamación de LP por irritación pulpar debido a caries profunda en primer premolar sup.

### 21.3 Atrición, abrasión y erosión

**Atrición.** O desgaste, pérdida de la estructura dental secundaria a la acción mecánica de la masticación. Donde el borde incisivo se observa muy desgastado, con exposición de la dentina subyacente esclerosada.

**Aspecto radiográfico.** Cambio en el contorno normal de la corona dental, aplanando las superficies curvas normales. Corona más corta con ausencia de esmalte en la zona incisal o cara oclusal.



Observar caras oclusales planas por atrición en premolares y molares





Atrición en incisivos inferiores

**Abrasión.** Perdida anormal de la estructura dental por roce físico no masticatorio, como el empleo inadecuado del cepillo de dientes y abrasivos.

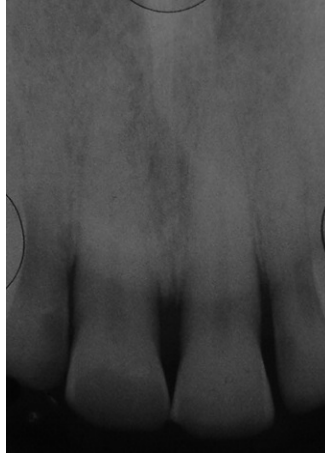
**Aspecto radiográfico:** Defecto radiolúcido a nivel cervical de los dientes, en forma de luna bien definida.



Abrasión en tercios cervicales de incisivos superiores

**Erosión.** Perdida de la estructura dental secundaria a causas químicas no bacterianas (Sapp et al;2005), frecuentemente a sustancias ácidas, debilitando el esmalte y formando socavados en forma de plato en la cara vestibular del diente. Cuando la lesión se encuentra en la cara lingual se relaciona con pacientes que presentan regurgitación y pacientes bulímicos.

**Aspecto radiográfico.** Se observan zonas radiolúcidas en la corona, con márgenes que pueden estar bien definidos o difusos, debido a la desmineralización por ácidos.



Erosión en forma de plato en incisivos superiores

#### **21.4 Fracturas**

Solución de continuidad del tejido del esmalte y dentina, a causa de un traumatismo o espontánea debido a reabsorción interna, grandes restauraciones o dientes no vitales. Frecuentemente son afectados los dientes anteriores.

**Aspecto radiográfico.** Será obvia la falta de la parte fracturada, pero sobre todo interesa saber la profundidad de la fractura, ya que se puede fracturar solo el esmalte, esmalte y dentina o bien esmalte, dentina e involucrar el tejido pulpar.



Fractura de la corona en un incisivo central superior

### **21.5 Cavidades de operatoria**

Forma interna que se le da a un diente para poder reconstruirlo con materiales y técnicas adecuadas, que le devuelvan su función dentro del aparato masticatorio.

**Finalidad terapéutica.** Cuando se pretende devolver al diente su función perdida por un proceso patológico, traumático o por un defecto congénito.

**Finalidad protésica.** Para servir de sostén a otro diente, como punto de apoyo para una reposición protésica.

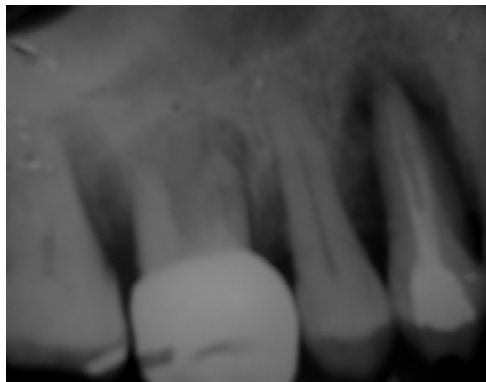
**Aspecto radiográfico.** Se observara una zona radiolúcida en la corona del diente de forma geométrica bien delimitada, que puede abarcar esmalte o esmalte y dentina, según los principios de tallado para las mismas y de acuerdo al material o reconstrucción por llevar a cabo.

Raíz

### **21.6 Ligamento periodontal (inflamación)**

La inflamación del ligamento periodontal es multifactorial. Pero se debe aclarar que la inflamación del ligamento periodontal no es visible en una radiografía y no se puede utilizar la palabra inflamación en el diagnostico radiográfico. La causa de la inflamación puede ser por trauma oclusal, lesión pulpar crónica o aguda, traumatismo externo, placa dentobacteriana, enfermedad periodontal, prótesis mal ajustadas, etc.

**Aspecto radiográfico.** El espacio radiolúcido del ligamento periodontal se observara más amplio de lo normal. Dependiendo del factor irritante será el nivel donde se encuentre mas ensanchado.



Inflamación del LP en primer molar y primer premolar superiores

### 21.7 Fracturas radiculares

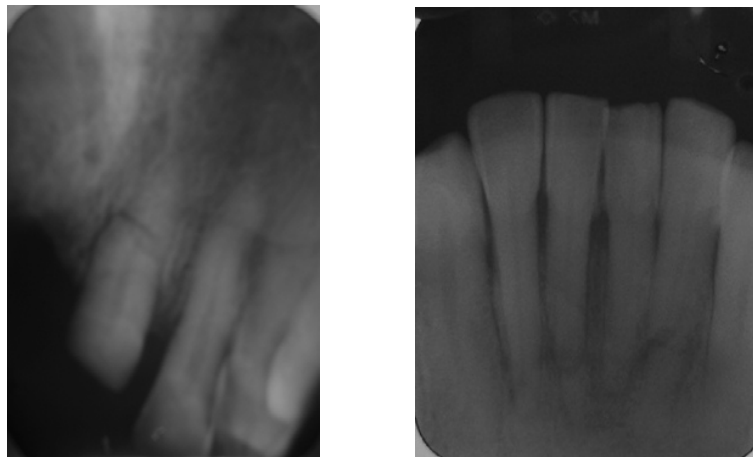
Solución de continuidad del tejido del cemento y dentina, a causa de un traumatismo o espontánea debido a reabsorción interna, grandes restauraciones, endopostes mal ajustados o dientes no vitales. Frecuentemente son afectados los dientes anteriores.

Puede involucrar una o mas raíces, si este es multirradicular. Se puede presentar en cualquier nivel de la raíz y puede ser horizontal, vertical o longitudinal y oblicua.

**Aspecto radiográfico.** Dependiendo del grado de separación de los fragmentos, será el hallazgo de la fractura, la cual se observara como una línea radiolúcida muy definida. En caso de no haber separación de los fragmentos su visibilidad será menor y se deberá obtener radiografías con diferentes angulaciones para identificarla.



Fractura de la raíz mesiovestibular de un primer molar superior



Fractura radicular de un incisivo central superior y de los ápices de incisivos inferiores

### 21.8 Absceso

Resultado de una pulpitis aguda por invasión bacteriana, cuyo exudado se extiende en los tejidos blandos y duros adyacentes. Se presenta dolor intenso y el diente tiende a ser extruido.

**Aspecto radiográfico.** Ensanchamiento del ligamento periodontal, pérdida de la nitidez del hueso alveolar adyacente sin un patrón definido.



Absceso periapical en un tercer molar inferior

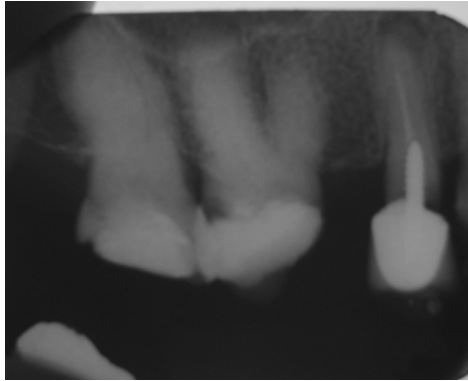
### 21.9 Granuloma periapical

Lesión mas frecuente que se presenta después de una necrosis pulpar, cursa sin dolor, evoluciona lentamente. Cuando la cámara pulpar se obstruye, el granuloma puede desencadenar un absceso agudo. De otra manera, si el granuloma no es tratado puede transformarse en un quiste periapical.

**Aspecto radiográfico.** Se observa una imagen radiolúcida oval o redonda bien delimitada, en el ápice del diente.



Granuloma en primer premolar superior

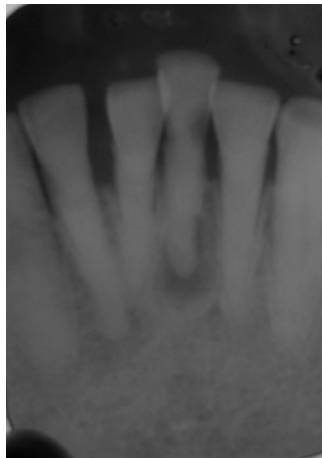


Granuloma en primer premolar superior

### 21.10 Quiste radicular

Resultado habitual de un granuloma periapical de larga duración sin tratamiento. (Sapp et al;2005). Tiene un revestimiento epitelial que deriva de los restos de Malassez, debido a una inflamación crónica de baja intensidad de un granuloma periapical.

**Aspecto radiográfico.** Se encontrara a nivel apical de un diente desvitalizado, tiene margen bien definido y corticado redondo que se observa radiopaco y un espacio quístico que se observara radiolúcido. Frecuentemente un quiste radicular se puede asociar a la resorción de ápices de dientes vecinos o desplazamiento de las raíces.



Quiste radicular en incisivo central inferior

### 21.11 Resorción radicular externa e interna

**Resorción.** Destrucción de estructura dental por osteoclastos u odontoclastos.

**Resorción interna.** Ocurre dentro de la cámara o conducto pulpar, lo que involucra la dentina cercana. La lesión es asintomática casi siempre.

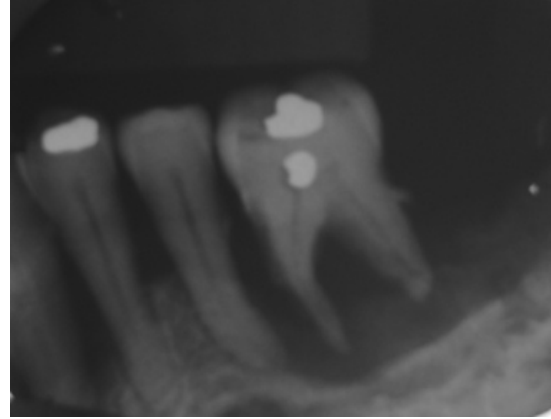
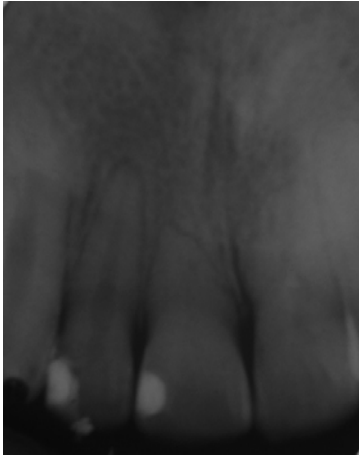
**Aspecto radiográfico.** Se observa una lesión radiolúcida en la cámara o conducto, que involucra la dentina circundante. Su forma puede ser circular u ovoide.



Resorción interna en incisivo lateral superior

**Resorción externa.** Los odontoclastos absorben la estructura dental externa de la raíz y en algunas ocasiones a la corona de un diente no erupcionado. Se puede deber a dientes reimplantados, fuerzas mecánicas anormales, traumatismos, dientes impactados o causas idiomáticas. Puede afectar al cemento y a la dentina, rara vez se extiende a la pulpa.

**Aspecto radiográfico.** Se observara un área radiolúcida, principalmente a nivel apical, lo que dará como resultado una raíz más corta o un ápice más romo. También suelen localizarse en nivel cervical rara vez.



Resorción radicular externa en incisivo central superior y raíz mesial de primer molar inferior

### 21.12 Osteomielitis aguda

Proceso inflamatorio rápidamente destructivo en el hueso medular formado por tejido de granulación, exudado purulento e islotes de hueso desvitalizado (secuestros). Lesión destructiva del hueso trabécular y la medula ósea, de origen inflamatorio agudo, que suele contener cepas virulentas de bacterias. (Sapp et al;2005)

**Aspecto radiográfico.** Hasta que el hueso trabécular no haya sufrido una importante destrucción su hallazgo será difícil. El área radiolúcida tiene aspecto macular o moteado difuso con bordes difuminados.



Zona posterior de la mandíbula, muestra aspecto macular o moteado difuso con bordes difuminados



### 21.13 Órgano dentario y tejidos adyacentes

**Cicatriz alveolar.** Respuesta de reparación del organismo, en la que los minerales se depositan en el tejido endureciéndolo para formar una estructura ósea nueva.

**Aspecto radiográfico.** Se observa el alveolo vacío radiolúcido, con la forma de la o las raíces que pudo presentar el diente. Algunas veces el hueso neoformado es tan denso que da la apariencia de un resto radicular.



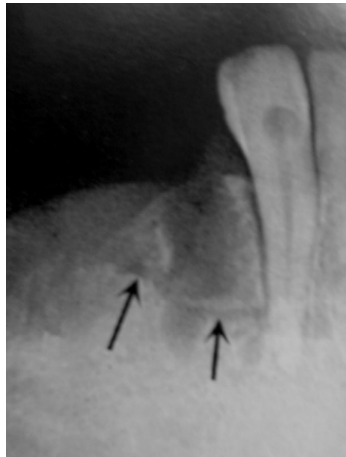
Alveolo vacío de un primer molar inferior, se observa la silueta radiolúcida de las raíces

**Fractura del maxilar o mandíbula.** Solución de continuidad de un hueso, producida traumática o espontáneamente.

**Aspecto radiográfico.** Son difíciles de observar en una radiografía dentoalveolar. Lo más indicado son técnicas extrabucales como la ortopantomografía, laterales de cráneo, etc.



Fractura en la parte posterior del cuerpo de la mandíbula

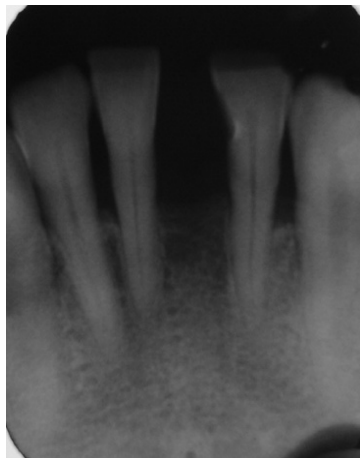


Fractura del proceso alveolar en zona de anteriores

#### 21.14 Resorción ósea

**Resorción ósea horizontal.** Término que se asigna a la pérdida de altura del hueso alveolar paralelo a la unión cemento esmalte alrededor de varios dientes. Se asocia a enfermedad periodontal y la pérdida puede ser leve, moderada o grave.

**Aspecto radiográfico.** Dependiendo de la actividad de la enfermedad, la absorción de hueso puede involucrar la cresta alveolar o cresta alveolar y lamina dura. En la radiografía dentoalveolar no es posible determinar la cantidad de hueso perdido, solo se puede observar el remanente del hueso. Se observara una zona radiolúcida triangular mas amplia a nivel interproximal por debajo de la unión cemento esmalte, la cresta alveolar ya no tendrá su radiopacidad propia y se vera difusa.



Pérdida ósea horizontal en dientes anteriores y posteriores mandibulares

**Resorción ósea vertical.** Lesión ósea que se localiza en uno o dos dientes. Pueden aparecer defectos óseos verticales múltiples en un mismo paciente. El hueso remanente muestra una angulación oblicua a la unión cemento esmalte de los dientes involucrados. Se describen dos tipos de pérdida vertical 1) cráter interproximal, cuando la depresión aparece en la cresta alveolar y 2) defecto infraoseo, que es una deformación vertical dentro del hueso, se extiende desde la cresta a la raíz. Dependiendo del número de paredes con que cuente será de una, dos o tres paredes.

**Aspecto radiográfico.** 1) cráter interproximal. Se observará un cráter radiolúcido entre las placas cortical vestibular y lingual de la cresta ósea. 2) defecto infraoseo. Es difícil de observar cuando las paredes que lo rodean se superponen al defecto. Se deberá realizar diagnóstico clínico y quirúrgico.

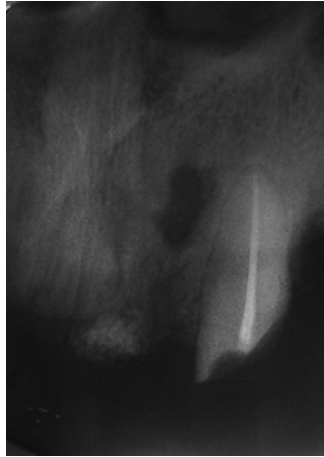


Perdida ósea vertical. Oblicua a la cresta alveolar

### 21.15 Quistes dentígeros

**Quiste residual.** Se desarrolla de la extirpación incompleta de un quiste original o al no ser tratado y extraer el diente.

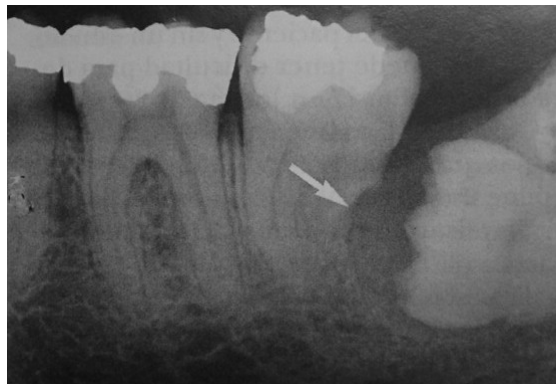
**Aspecto radiográfico.** Se observa con un margen corticado ovalado o circular radiopaco. Su interior es comúnmente radiolúcido y en algunas ocasiones se forman calcificaciones distróficas. Con mayor frecuencia se desarrollan en la mandíbula. Puede ocasionar desplazamiento dental o resorción radicular.



Quiste residual de un incisivo lateral superior

**Quiste dentígero.** O folicular, se forma alrededor de la corona de un diente no erupcionado. Debido a la acumulación de líquido entre el epitelio reducido del esmalte y la superficie del esmalte, al producirse el quiste la corona queda incluida en su luz y las raíces quedan fuera de ella.

**Aspecto radiográfico.** Se observa una imagen radiolúcida bien definida que rodea la corona de un diente sin erupcionar. Su cortical es radiopaca. Suele desplazar a los dientes contiguos y causar resorción radicular de los mismos.



Quiste dentígero que rodea la corona de un tercer molar sin erupcionar



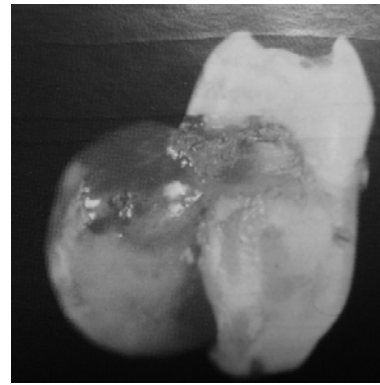
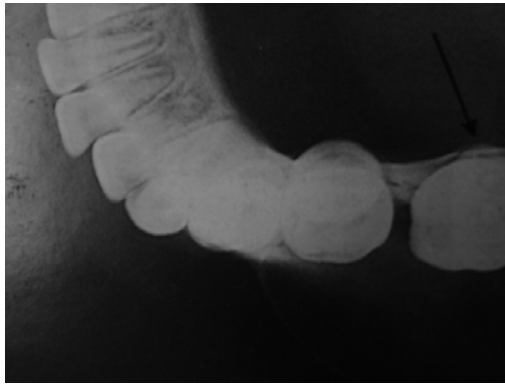
Quiste dentígero que rodea la corona de un tercer molar sin erupcionar

**Quiste de bifurcación bucal.** O quiste paradental, se localiza frecuentemente subgingival, en la cara vestibular de un molar inferior erupcionado (quiste de la furca) o en la cara distal de un tercer molar inferior parcialmente erupcionado (paradental).

(Sapp et al;2005) El origen del epitelio es probablemente de los restos de células epiteliales del periodonto de la bifurcación bucal de los molares mandibulares. No está claro si estos quistes son una misma entidad, debido a que en los quistes paradentales se encuentra una proyección del esmalte en la furca, hallazgo que no existe en los quistes de la furca. Además de que la inflamación que existe en los paradentales no siempre se presenta en los quistes de la bifurcación bucal.

**Aspecto radiográfico.** El quiste de la bifurcación bucal, comúnmente aparece en el primer o segundo molar inferior. Algunas ocasiones son bilaterales. Siempre se sitúa en la furca del lado bucal del diente afectado. Puede o no tener una cortical bien definida que es radiopaca, y su luz es radiolúcida a no ser que las raíces se superpongan.

El quiste paradental se desarrolla en la parte distal de un tercer molar, delimitado por una cortical radiopaca bien circunscrita y con una luz radiolúcida. En algunas ocasiones se observa la proyección cervical del esmalte.

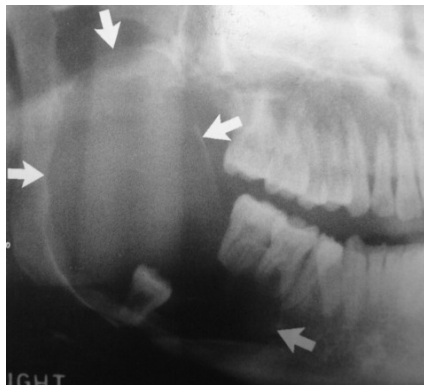


Quiste de bifurcación bucal

**Queratoquiste odontógeno.** Quiste no inflamatorio que se origina de la lámina dental, con potencial de crecimiento como un tumor benigno y no osmótico. Con recubrimiento epitelial queratinizado de 4 a 8 células de espesor. El interior contiene un material viscoso (queratina).

**Aspecto radiográfico.** Tienen una cortical definida circular, ovoide o festoneado radiopaca, a menos que haya infección secundaria. Su luz es radiolúcida. Algunas veces su crecimiento ocasiona una comunicación entre la pared quística y los tejidos blandos.

En el síndrome nevico de células basales o de Gorlin-Goltz, aparecen QQOs múltiples.



Lesiones multiloculares grandes en la arcada inferior. Tienen una cortical definida en festoneado

**Quiste periodontal lateral.** Deriva de los residuos de la lamina dental (restos de Serres). Relativamente raro, se desarrolla como una lesión solitaria lateral a la raíz dental. Aparece casi siempre en mandíbula, en la zona de anteriores a lado de dientes vitales. En el maxilar suele aparecer entre le lateral y canino.

**Aspecto radiográfico.** Se observa radiolúcido oval o circular lateral a la raíz. Tiene una cortical definida radiopaca. En algunas ocasiones produce resorción de la raíz contigua y desplazarla.



Quiste periodontal lateral de un segundo premolar inferior.

**Quiste odontogénico calcificante.** Lesión benigna y de lento crecimiento, capaz de producir tejido calcificado identificado como dentina displásica. Algunas veces se puede expandir y destruir la cortical ósea.

**Aspecto radiográfico.** Se distribuye igualmente en maxilar y mandíbula, con tendencia en caninos e incisivos. Los márgenes varían entre bien delimitados y radiopacos o una periferia no definida. Su luz puede ser radiolúcida o mostrar focos de material calcificado como puntos blancos o incluso puede mostrar masas mayores sólidas y amorfas. Suele impedir la erupción (sobre todo del canino). Ocurre desplazamiento dental y resorción de raíces.



Quiste odontogénico calcificante relacionado con un incisivo lateral

## 22. IMÁGENES RADIOPACAS PATOLÓGICAS DE LOS ÓRGANOS DENTARIOS

### Corona

#### 22.1 Calcificación del tejido pulpar

O esclerosis pulpar, es un proceso difuso de calcificación de la pulpa y conductos pulpares, que reduce el tamaño de la cavidad pulpar. Se asocia a la edad. No existen síntomas.

**Aspecto radiográfico.** Radiopacidades generalizadas en la cámara y conductos radiculares, se reduce el tamaño de ambos.



Incisivos inferiores, se reduce el tamaño de cámara y conductos con radiopacidades generalizadas



## 22.2 Obliteración pulpar

Algunos trastornos como atrición, abrasión, restauraciones dentales y traumatismos actúan como irritantes de la pulpa, que estimulan la producción de dentina secundaria. El diente está desvitalizado y no requiere tratamiento.

**Aspecto radiográfico.** No se observa el espacio de la cámara pulpar ni de los conductos.

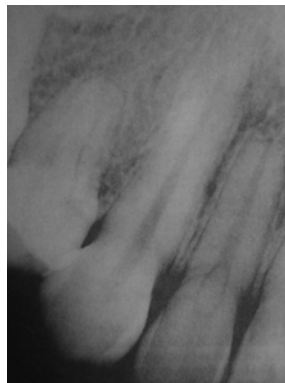


Incisivo central superior donde no se observa el espacio de la cámara y conducto pulpar

## 22.3 Cálculos o nódulos pulpares

Calcificaciones que se encuentran dentro de la cámara pulpar o los conductos, de causa desconocida.

**Aspecto radiográfico.** Se observan zonas radiopacas ovoides, redondas o cilíndricas de diferente tamaño y número en el espacio de la cámara y conductos pulpares. No presentan sintomatología.



Calculo pulpar ovoide en incisivo lateral

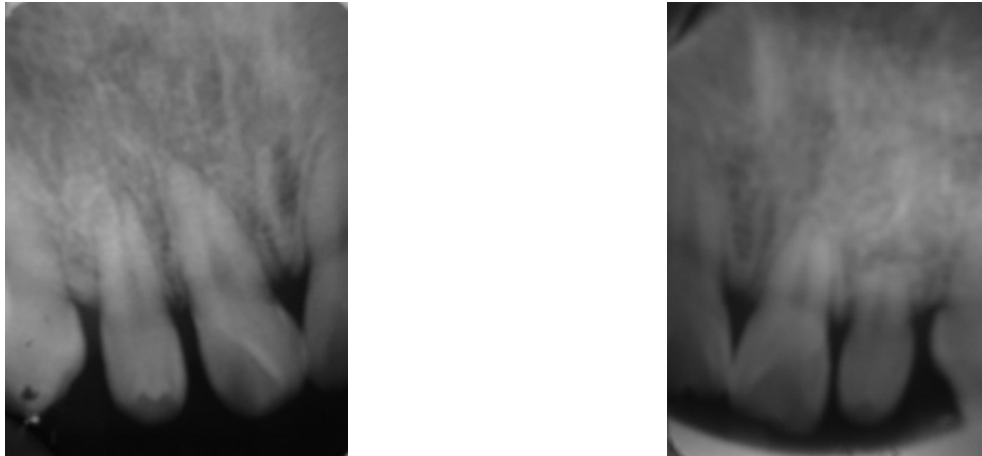
#### 22.4 Alteración de forma y tamaño

**Macrodoncia.** Los dientes son de tamaño mayor a lo normal. 1) Macrodoncia generalizada verdadera, todos los dientes son de mayor tamaño y se asocia a gigantismo. 2) Macrodoncia generalizada relativa; los maxilares son de menor tamaño y los dientes de tamaño normal que dan apariencia de dientes grandes. 3) Regional o localizada, se observa en el lado afectado en pacientes con hipertrofia hemifacial. Su causa es desconocida.

**Aspecto radiográfico.** Las radiografías revelan el tamaño agrandado de los dientes, tanto de los erupcionados y los que no han erupcionado.

**Microdoncia.** Los dientes son de tamaño menor a lo normal.

**Aspecto radiográfico.** La forma de estos es normal y raras veces están mal formados.



Microdoncia de incisivos laterales superiores

#### 22.5 Perlas adamantinas

O enameloma es un pequeño lóbulo de esmalte que se encuentra en las raíces de los molares, probablemente se forman de la vaina epitelial de Hertwig.

**Aspecto radiográfico.** Se observan de una forma circular radiopaca, con densidad parecida al esmalte cerca de la corona o en las raíces.



Lóbulos radiopacos que se encuentran en la raíz

## 22.6 Sarro

Mineralización de la placa bacteriana y restos de alimento que no son eliminados adecuadamente.

**Aspecto radiográfico.** Dependiendo del estado de calcificación, el sarro o detritus se observara con distintos tonos radiopacos, en la zona cervical de los dientes y raíces.



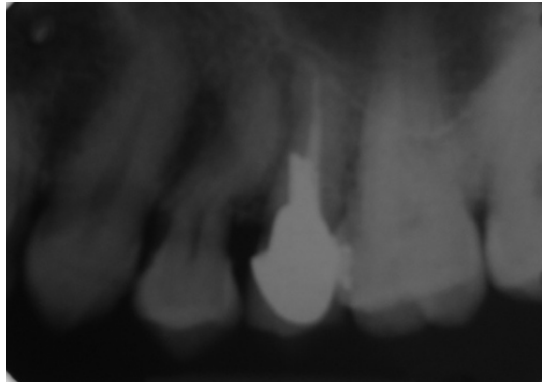
Masas radiopacas a nivel del tercio cervical de la raíz

## Raíz

### 22.7 Alteraciones de forma y tamaño

**Dislaceración.** Angulación pronunciada de la porción radicular de un diente, como consecuencia de un traumatismo o a la vía de erupción del diente.

**Aspecto radiográfico.** Se observa claramente la dislaceración en la raíz, normalmente afecta a los premolares superiores, pero puede presentarse en cualquier diente. La dislaceración puede resultar hacia mesial o distal del diente, pero también hacia lingual o vestibular por lo cual se debe tomar una radiografía con proyección mesioradial o distoradial.



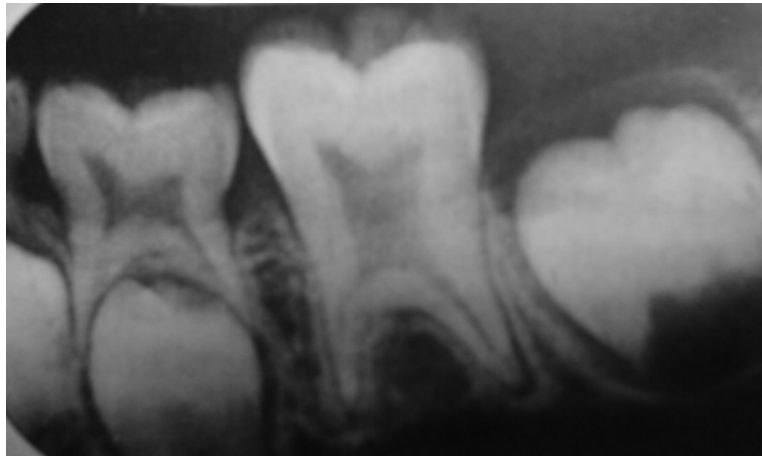
Dislaceración en primer premolar superior



Dislaceración de la raíz mesial de un segundo molar inferior

**Taurodontismo.** Se presenta generalmente en molares, y la cámara pulpar es más grande de lo normal y la furca se sitúa en una posición más apical.

**Aspecto radiográfico.** En la radiografía se observa un espacio de la cámara pulpar demasiado grande y rectangular. La furca se encuentra desplazada hacia el ápice.



Cámara pulpar demasiado grande y rectangular de un primer molar inferior

**Diente invaginado.** Anomalía caracterizada por una fosita profunda recubierta de esmalte, con profundidad variable que puede llegar a dentina y suele desplazar a la cámara pulpar.

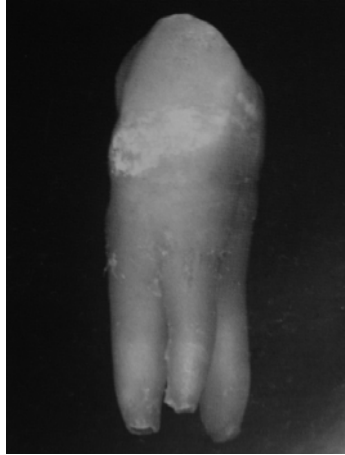
**Aspecto radiográfico.** La cavidad o el pliegue del esmalte dentro de la corona se observa como un tubérculo radiopaco con un centro radiolúcido. Si la invaginación es excesiva, es probable que el ápice este amplio.



Pliegue del esmalte dentro de la corona se observa como un tubérculo

**Raíces supernumerarias.** Raíces adicionales al número normal, por lo regular en premolares y caninos inferiores.

**Aspecto radiográfico.** Se detectan fácilmente en las radiografías dentoalveolares y es indispensable detectarlas para una extracción o tratamiento de conductos.



Raíz adicional en un premolar inferior

## 22.8 Ausencia congénita de dientes

**Anodoncia total.** Ausencia congénita de todos los dientes, muy raro pero se asocia a la displasia ectodérmica hereditaria.

**Anodoncia parcial o hipodoncia.** Ausencia congénita de uno o más dientes. Puede faltar cualquier diente, pero principalmente son los terceros molares y los premolares.

**Aspecto radiográfico.** Su diagnóstico puede realizarse contando los dientes, pero si llegase a faltar uno, es recomendable obtener una imagen radiográfica para determinar si el diente está presente y no ha erupcionado o está retenido, o si su ausencia es definitiva.



Anodoncia de un incisivo lateral inferior

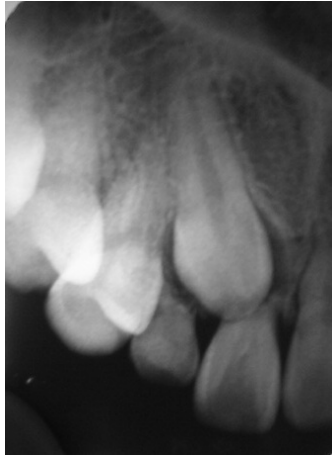


Anodoncia parcial de un segundo premolar inferior. Espacio ocupado por el segundo molar de la primera dentición

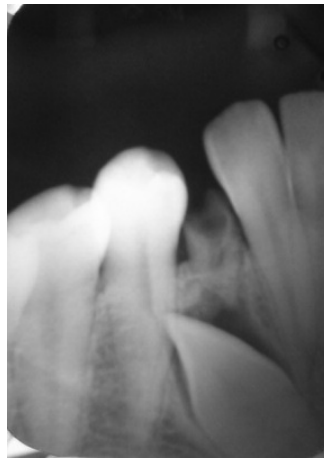
## 22.9 Dientes impactados

Detención de la erupción de un diente producida por una barrera física (otro diente, hueso o tejidos blandos) en su trayecto de erupción.<sup>(Gay et al. 1999)</sup>

**Aspecto radiográfico.** Se observara el diente impactado y si su formación es completa. Así como la posición en que se encuentra y su relación con otras estructuras, dientes o patologías asociadas. Es necesario complementar el estudio radiográfico con una ortopantomografía, radiografías oclusales y radiografías con técnica de Clark.



Caninos superiores impactados



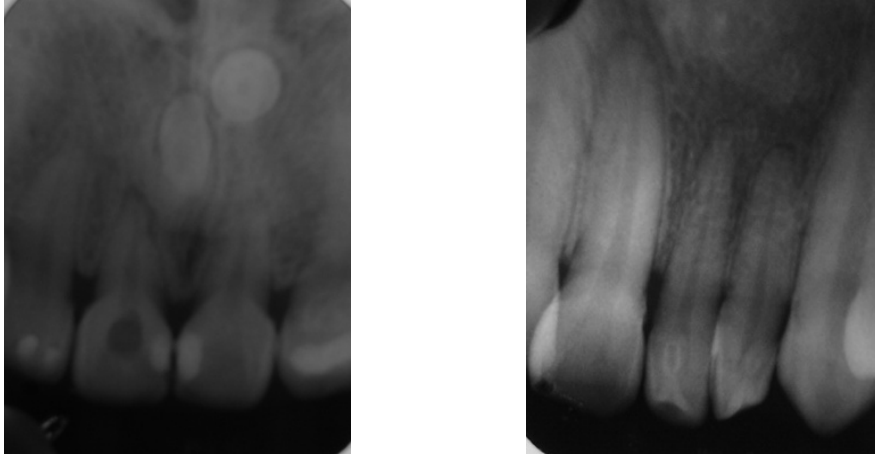
Canino inferior impactado

### **22.10 Supernumerarios**

Dientes sobre el número normal. Mas frecuentes en el maxilar. Mesiodens, cuando se localiza entre los incisivos. Paramolares, cuando erupcionan o se encuentran en zona de molares. Eumórficos, eutípicos o suplementarios, se les llama así debido a que su anatomía coronaria y radicular es idéntica a la de un diente normal. Heteromórficos, distípicos, accesorios o rudimentarios, son dientes de forma anormal, con corona cónica, truncada o bifurcada; sus raíces pueden estar adheridas a las de los dientes contiguos. ( Ponce, et al. 2004)



**Aspecto radiográfico.** Puede parecerse al diente normal correspondiente o forma cónica con la densidad de un diente normal. Pueden ser únicos o múltiples, erupcionar por vestibular o lingual o estar impactados.



Dientes supernumerarios en zona de anteriores: mesiodens

### 22.11 Fusión, geminación y concrecencia

**Fusión.** Anomalía del desarrollo dental, donde se fusionan dos gérmenes dentarios normalmente separados unidos por la dentina en el desarrollo.

**Aspecto radiográfico.** Se muestra una configuración inusual de la cámara pulpar, el canal radicular o la corona.



Fusión de incisivo central y lateral inferior derecho en ambas denticiones

**Geminación.** Anomalía que aparece cuando el germen de un diente intenta dividirse. Presentando una invaginación de la corona, con división parcial o completa a través de la corona y la raíz, produciendo estructuras idénticas.

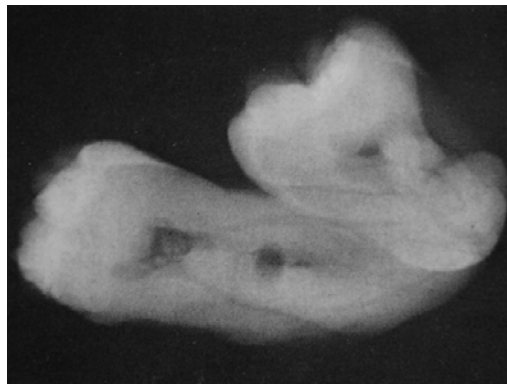
**Aspecto radiográfico.** Se observa la forma alterada del tejido duro y la cámara pulpar. Se observan las fisuras en la corona. La cámara es única y puede estar parcialmente dividida.



Geminación de un incisivo lateral inferior

**Concrescencia.** Anomalía en la cual las raíces de dos o más dientes están unidas por cemento.

**Aspecto radiográfico.** La imagen radiológica no muestra claramente la unión debido a la densidad del cemento, y si se quiere corroborar deberán obtenerse radiografías con otras proyecciones o distintos ángulos.

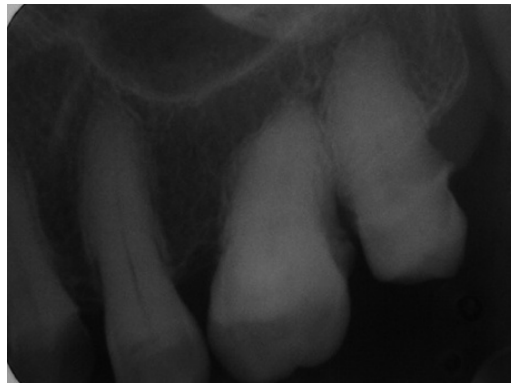


Union de las raíces de dos molares por el cemento

### 22.12 Hiper cementosis

Deposito excesivo de cemento en las raíces dentales. Suele aparecer en un diente extruido sin antagonista o como respuesta a una inflamación periapical, también se asocia a trauma oclusal o dientes que se han fracturado.

**Aspecto radiográfico.** Se observa una zona radiopaca alrededor del tercio apical de la raíz, difusa y no se pierde el espacio del ligamento periodontal. Algunas veces la zona se observa más radiopaca.



Hiper cementosis en segundo y tercer molar superiores

### 22.13 Cementoma

O displasia periapical cementificante, cambio del metabolismo óseo normal, que sustituye el tejido normal del hueso por tejido fibroso y material similar al cemento, se localiza cerca del ápice.

**Aspecto radiográfico.** El epicentro de la lesión se localiza en el ápice de un diente, algunas veces en el tercio medio. Existe predilección por los dientes anteriores inferiores. La lesión esta bien delimitada, se presenta un margen radiolúcido que es rodeado de hueso esclerótico. Dependiendo de la madurez de la lesión su estructura interna será en una fase temprana radiolúcido y en su fase madura puede ser completamente radiopaco.

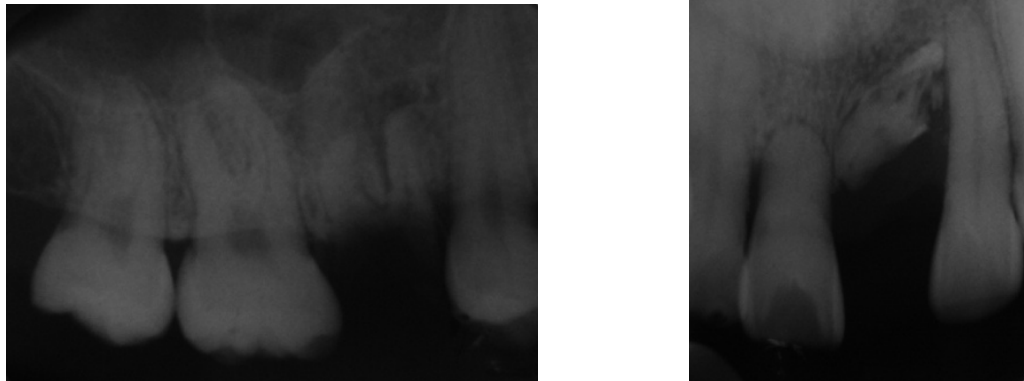


Cementoma. En fase temprana y fase madura respectivamente

#### 22.14 Restos radiculares

Debido a la infección cariogénica se pierde toda la estructura de la corona del diente, siendo el remanente las raíces del mismo. También puede deberse a una fractura por traumatismo o tratarse de un diente sin vitalidad.

**Aspecto radiográfico.** Se observaran las raíces con su densidad específica: radiopacas. Dependiendo de diversos factores, estas pueden estar integras o haber sufrido resorción.

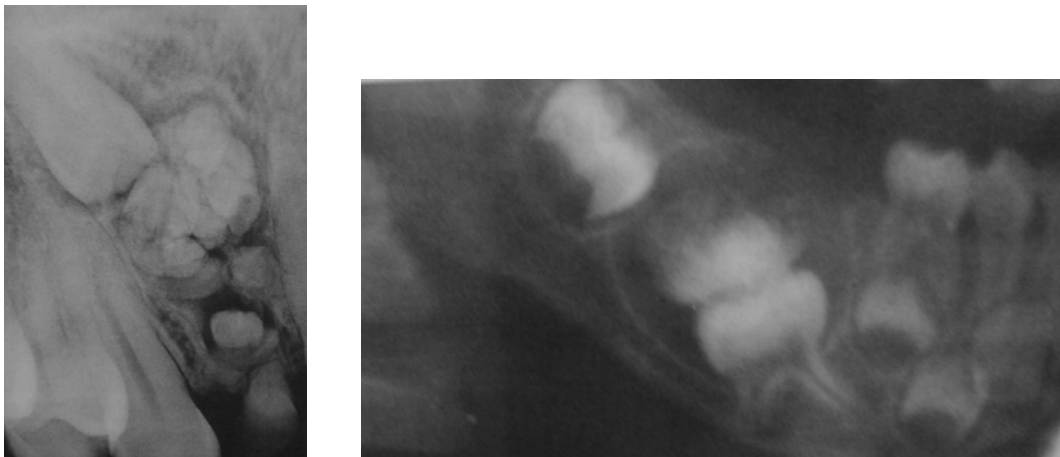


Restos radiculares de un primer molar y un incisivo central superiores

### 22.15 Odontoma

Tumor que se caracteriza por la producción de esmalte maduro, dentina, cemento y tejido pulpar, sobre dientes no erupcionados. Se le define como compuesto y complejo.

**Aspecto radiográfico.** Odontoma compuesto, suele localizarse en la región anterior, sobre las coronas de dientes no erupcionados o en las raíces de los dientes erupcionados. Aparecen lesiones uniloculares que contienen estructuras radiopacas similares a dientes en miniatura. Odontomas complejos, se localizan en la región posterior de la mandíbula, sobre dientes retenidos alcanzando tamaños de varios centímetros. Se aprecian como masas radiopacas sólidas con nodularidades rodeados de una fina zona radiolúcida.



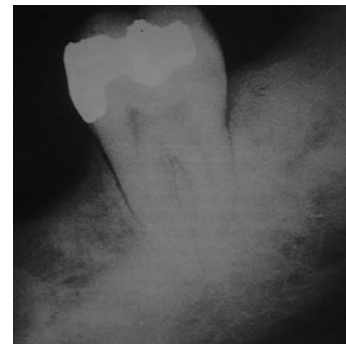
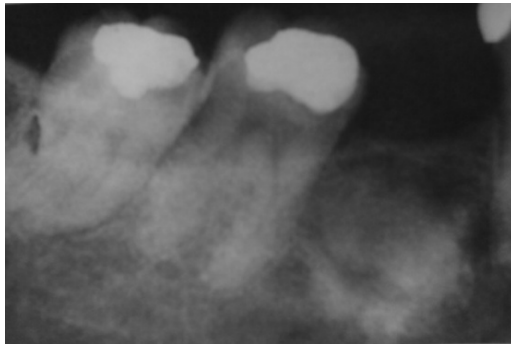
Odontoma compuesto en región anterior y odontoma complejo en región posterior

### 22.16 Osteomielitis crónica

Respuesta de un proceso inflamatorio de baja intensidad, con dolor escaso o nulo. El factor irritante estimula a los osteocitos que provocan que el hueso resulte más denso reduciendo los espacios medulares.

**Aspecto radiográfico.** Se denominara osteomielitis esclerosante focal crónica cuando se limita el área a rodear la raíz de un diente o donde existía un diente. Osteomielitis esclerosante difusa crónica se denomina cuando la osteosclerosis afecta

áreas más grandes de hueso. Se observara un área radiopaca en el hueso moteada más densa de lo normal. Se denomina histológicamente como osteoesclerosis.

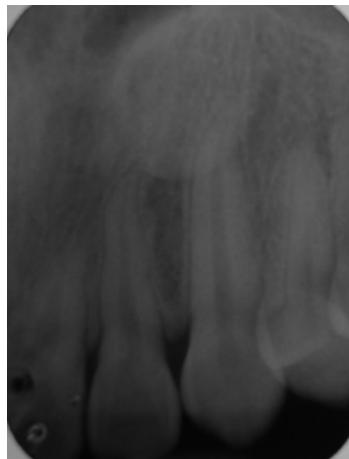


Osteomielitis esclerosante focal crónica y Osteomielitis esclerosante difusa crónica

### 22.17 Torus palatino y mandibular

**Torus palatino.** Protuberancia ósea que le localiza en la línea media del paladar duro, frecuentemente en el tercio medio.

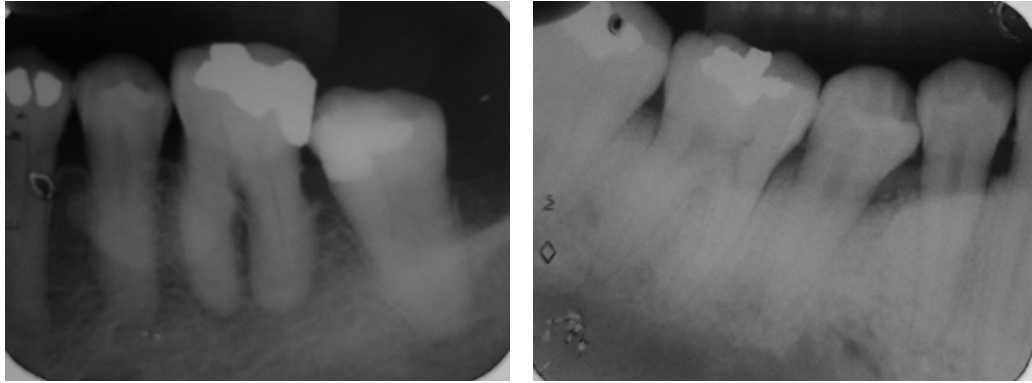
**Aspecto radiográfico.** Se observa un área radiopaca densa debajo y unida al paladar duro.



Torus palatino

**Torus mandibular.** Exostosis que se presenta en la cara lingual del cuerpo de la mandíbula, a nivel de los premolares frecuentemente.

**Aspecto radiográfico.** Se observa como una masa radiopaca bien definida, superpuesta a las raíces de los premolares.



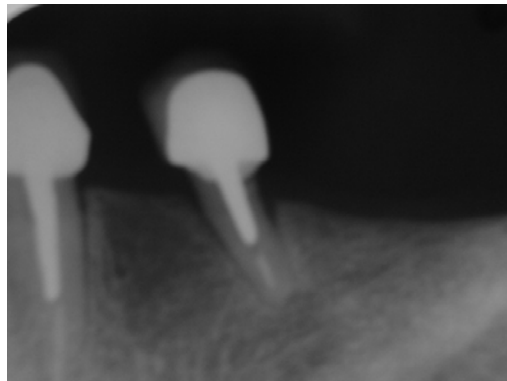
Torus mandibular en zona de premolares

## 23. IMÁGENES DE ESTRUCTURAS NO ANATÓMICAS EN ÓRGANOS DENTARIOS Y ESTRUCTURAS ADYACENTES

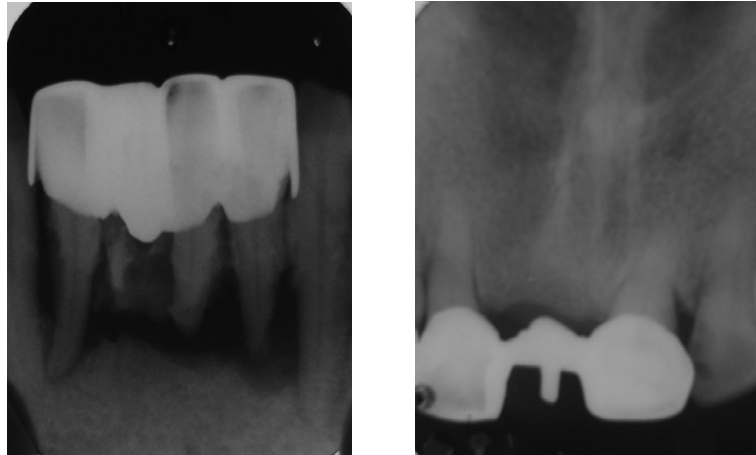
### 23.1 Materiales protésicos

Materiales utilizados en la rehabilitación funcional y estética de la cavidad bucal y órganos dentarios.

**Aspecto radiográfico.** Se aprecian frecuentemente cofias metálicas correspondientes a los retenedores de los pilares, aditamentos de precisión, endopostes, etc. Se observan radiopacos debido a la densidad del metal. Pueden estar en uno o más dientes. Normalmente no se aprecian los materiales con que están recubiertos.



Endopostes metálicos en canino y premolar inferiores

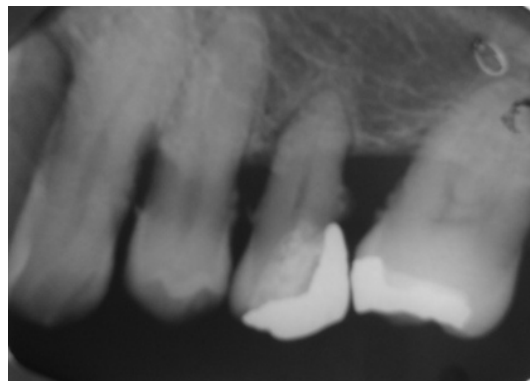


Cofias metálicas, parte de prótesis fija

### 23.2 Materiales de obturación

Materiales utilizados en la rehabilitación funcional de dientes, frecuentemente onlays e inlays.

**Aspecto radiográfico.** Corresponden básicamente a amalgamas e incrustaciones. Debido a la densidad del metal se observan radiopacas, y dependiendo de la clase de cavidad pueden ser geométricas o no.



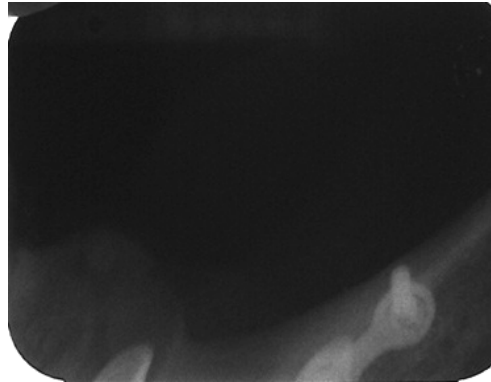
Incrustación en segundo premolar y amalgama en primer molar superior

### 23.3 Implantes metálicos

Materiales y aditamentos biocompatibles con el organismo utilizados para la rehabilitación funcional y estética de la cavidad bucal.



**Aspecto radiográfico.** Recientemente son de titanio. Se observan radiopacos y se encuentran integrados en el hueso.



Parte de implante metalico, utilizado en la rehabilitación tras la extirpación de un aneurisma.

### **23.4 Cementos quirúrgicos**

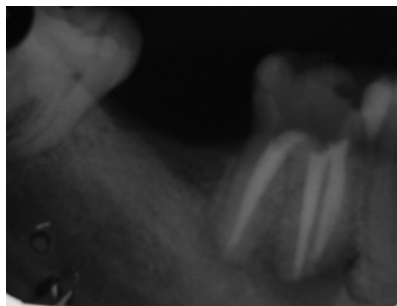
Materiales utilizados en la protección de los tejidos del diente, como astringentes, sedantes, etc. Y también utilizados para proteger tejidos blandos después de una cirugía.

**Aspecto radiográfico.** Dependiendo de su composición química, se observaran frecuentemente radiopacos. En cavidades de operatoria.

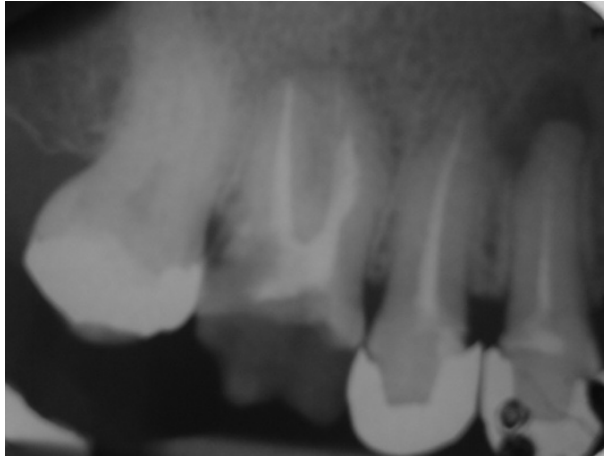
### **23.5 Materiales endodónticos**

Materiales utilizados en el relleno del conducto radicular en el tratamiento de conductos. Se utiliza básicamente la gutapercha y cementos selladores.

**Aspecto radiográfico.** Se observan radiopacos a través de todo el conducto radicular o en ocasiones en parte de ellos, debido a obstrucción, calcificación o mala técnica de obturación.



Material endodóntico en conductos radiculares del primer molar inferior



Material endodóntico en premolares y molar superiores

### **23.6 Cuerpos extraños**

De gran diversidad, pueden ser restos de materiales o instrumentos utilizados por el odontólogo, objetos del propio paciente (aretes, piercing, etc.) o bien artefactos o municiones de armas. Son innumerables los cuerpos extraños que podemos encontrar, y para identificarlos es necesaria una historia clínica y todos los datos que pueda referirnos el paciente.

**Aspecto radiográfico.** Dependiendo de la naturaleza del objeto, será su aspecto radiográfico.



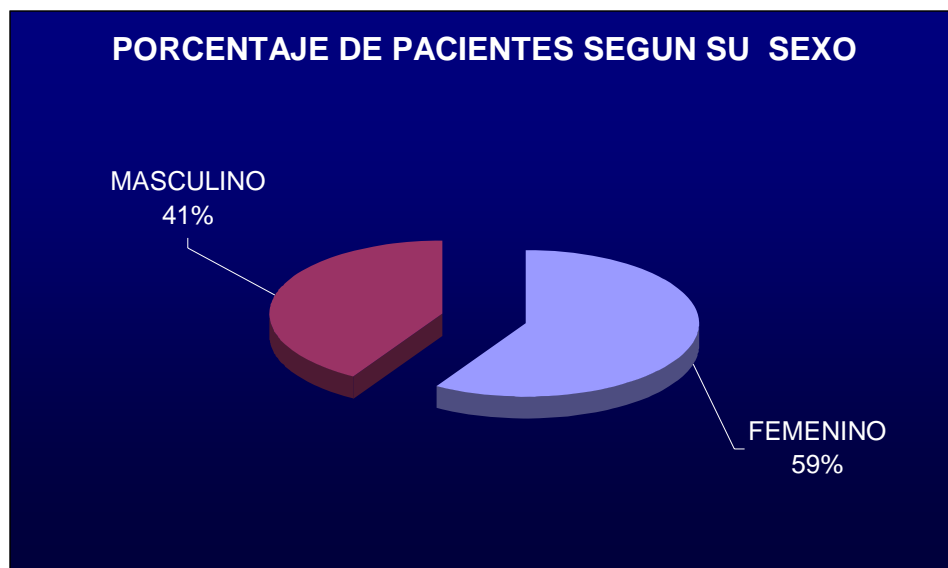
Material de obturación endodóntico, que al parecer se encuentra en seno maxilar

## 24. RESULTADOS

Una vez recabados los datos, de pacientes que ingresaron al departamento de imagenología de la Facultad de odontología de la UNAM, entre el periodo febrero-marzo de 2007, se obtuvieron un total de 208 imágenes radiográficas, con un diagnóstico presuntivo.

Los datos que arrojó la muestra son los siguientes.

De 208 radiografías, 122 fueron obtenidas de pacientes femeninos, lo que equivale a 59% del total. 86 fueron obtenidas de pacientes masculinos, lo que equivale al 41% del total.

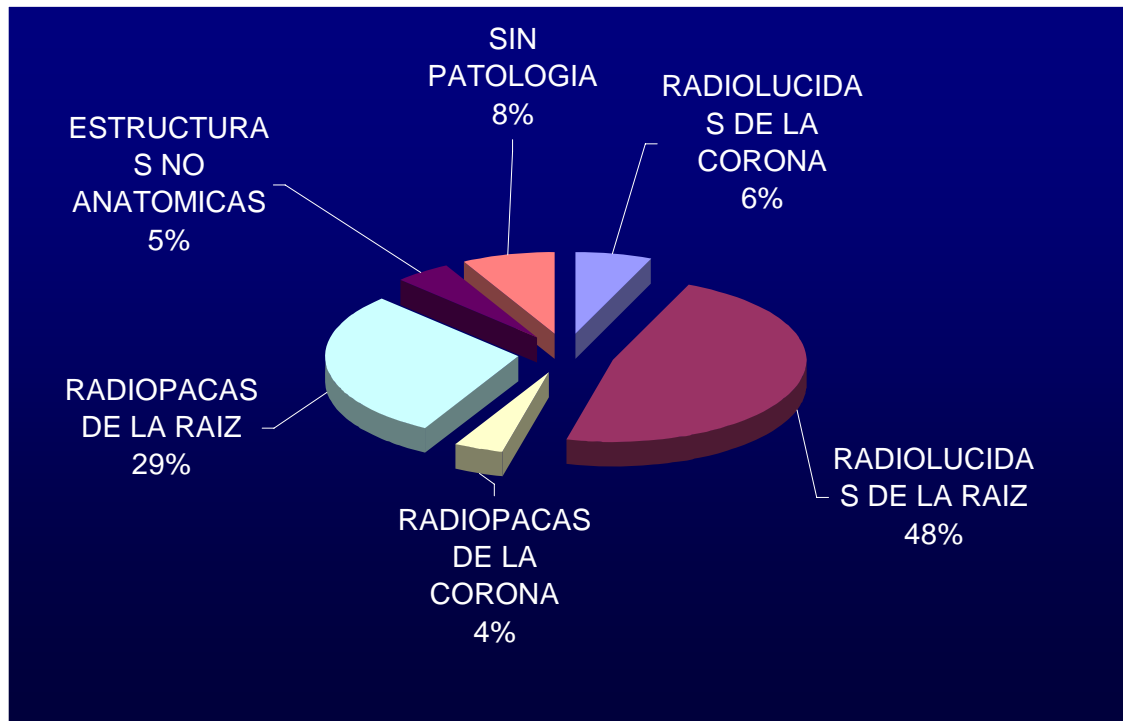


Las radiografías, se clasificaron dependiendo el tipo de hallazgo en radiolúcido y radiopaco. Donde 122 fueron radiolúcidas, 80 radiopacas y 16 sin aparente patología.

Obteniendo los siguientes datos:

Clasificación de la imagen según su localización

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| Radiolúcidas de la corona            | 13  |
| Radiolúcidas de la raíz              | 99  |
| Radiopacas de la corona              | 9   |
| Radiopacas de la raíz                | 61  |
| Estructuras no anatómicas, radiopaco | 10  |
| Sin patología                        | 16  |
| Total                                | 208 |



Según el diagnóstico presuntivo, se clasificaron por tipo de hallazgo y patología.

Tablas que muestran la clasificación por hallazgo y patología.

Imágenes radiolúcidas de la corona

|          |    |
|----------|----|
| Caries   | 10 |
| Atrición | 3  |
| Total    | 13 |

Imágenes radiolúcidas de la raíz

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| Perdida ósea horizontal     | 30 |
| Absceso                     | 18 |
| Lesión periapical           | 16 |
| Granuloma                   | 9  |
| Resorción radicular externa | 7  |
| Fx radicular                | 6  |
| Torus mandibular            | 3  |
| Perdida ósea ver            | 3  |
| Cicatriz alveolar           | 3  |
| Resorción radicular interna | 1  |
| Quiste residual             | 1  |
| Quiste radicular            | 1  |
| Paladar hendido             | 1  |
| Total                       | 99 |

Imágenes radiopacas de la corona

|                    |   |
|--------------------|---|
| Sarro              | 3 |
| Microdoncia        | 2 |
| Perla adamantina   | 2 |
| Calculo pulpar     | 1 |
| Cúspide espolónada | 1 |
| Total              | 9 |

Imágenes radiopacas de la raíz

|                      |    |
|----------------------|----|
| Dislaceración        | 16 |
| Diente impactado     | 13 |
| Raíz corta           | 11 |
| Resto radicular      | 7  |
| Anodoncia parcial    | 4  |
| Supernumerario       | 3  |
| Hipercementosis      | 3  |
| Raíz fusionada       | 2  |
| Displacia cementaría | 2  |
| Total                | 61 |

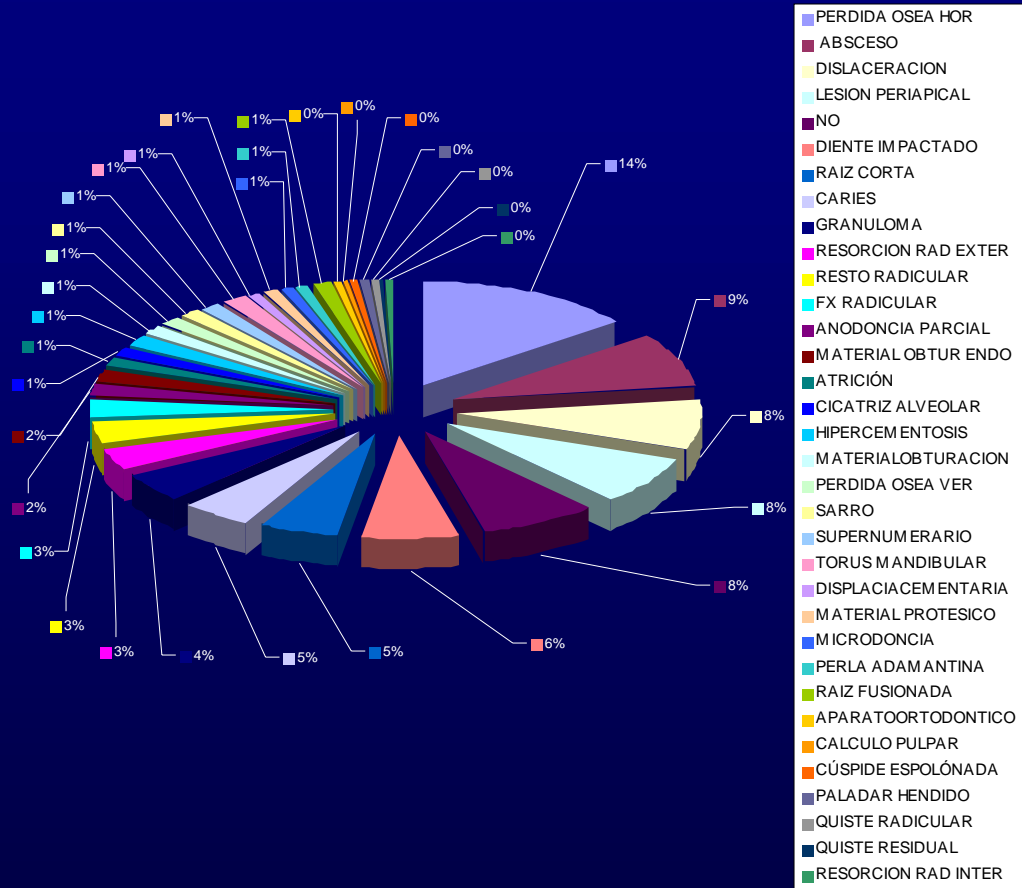
Imágenes de estructuras no anatómicas

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| Material obturación endodontico      | 4  |
| Material protésico                   | 2  |
| Material obturación amalgama, resina | 3  |
| Aparato ortodontico                  | 1  |
| Total                                | 10 |

La siguiente tabla muestra la incidencia del total de las patologías halladas en el estudio:

| <b>Patología</b>         | <b>Total</b> |
|--------------------------|--------------|
| Absceso                  | 18           |
| Anodoncia parcial        | 4            |
| Aparato ortodontico      | 1            |
| Atrición                 | 3            |
| Calculo pulpar           | 1            |
| Caries                   | 10           |
| Cicatriz alveolar        | 3            |
| Cúspide espolonada       | 1            |
| Diente impactado         | 13           |
| Dislaceración            | 16           |
| Displacia cementaria     | 2            |
| Fx radicular             | 6            |
| Granuloma                | 9            |
| Hipercementosis          | 3            |
| Lesión periapical        | 16           |
| Material obturación endo | 4            |
| Material protésico       | 2            |
| Material obturación      | 3            |
| Microdoncia              | 2            |
| Sin patología            | 16           |
| Paladar hendido          | 1            |
| Perdida ósea horizontal  | 30           |
| Perdida ósea vertical    | 3            |
| Perla adamantina         | 2            |
| Quiste radicular         | 1            |
| Quiste residual          | 1            |
| Raíz corta               | 11           |
| Raíz fusionada           | 2            |
| Resorción rad externa    | 7            |
| Resorción rad interna    | 1            |
| Resto radicular          | 7            |
| Sarro                    | 3            |
| Supernumerario           | 3            |
| Torus mandibular         | 3            |
| <b>Total</b>             | <b>208</b>   |

## INCIDENCIA DE PATOLOGIAS

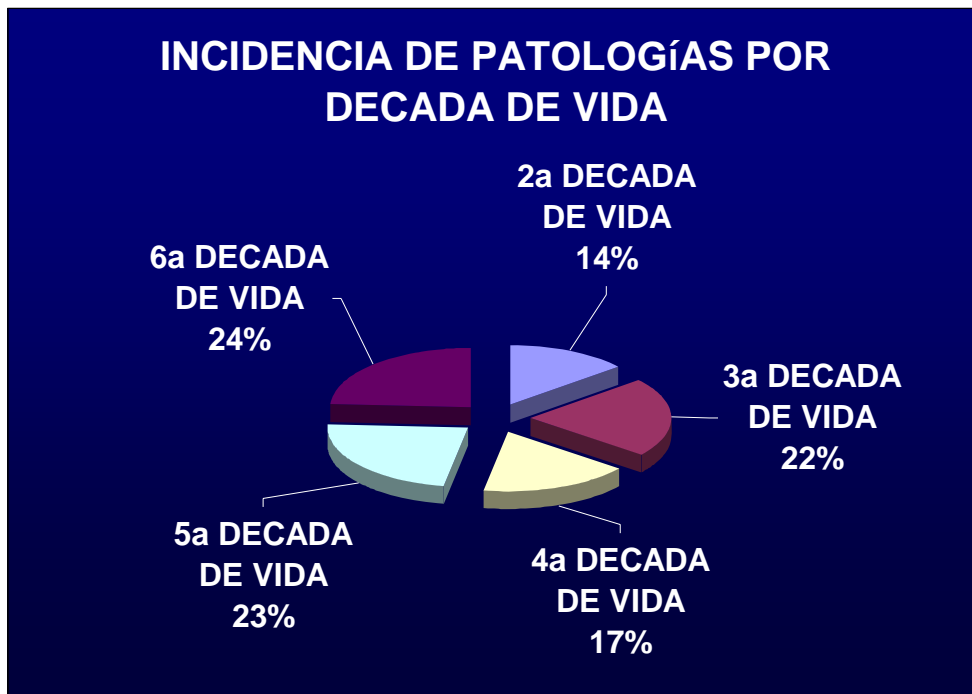


Grafica que muestra el porcentaje de las patologías halladas



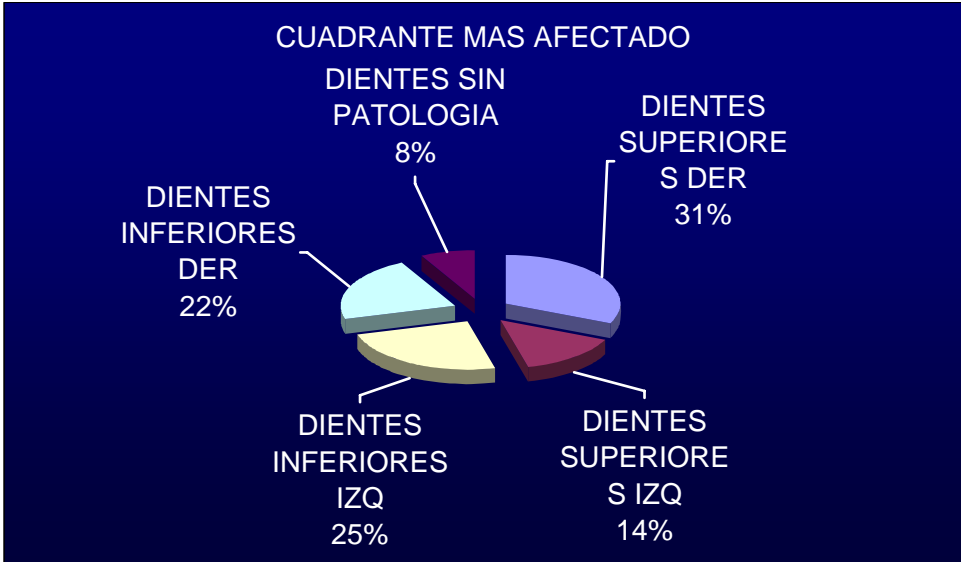
De acuerdo a la edad por décadas, se calculo en cual de estas aparecen mas patologías, obteniendo los siguientes datos.

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 2a década de vida | 29  |
| 3a década de vida | 45  |
| 4a década de vida | 36  |
| 5a década de vida | 48  |
| 6a década de vida | 50  |
| Total             | 208 |

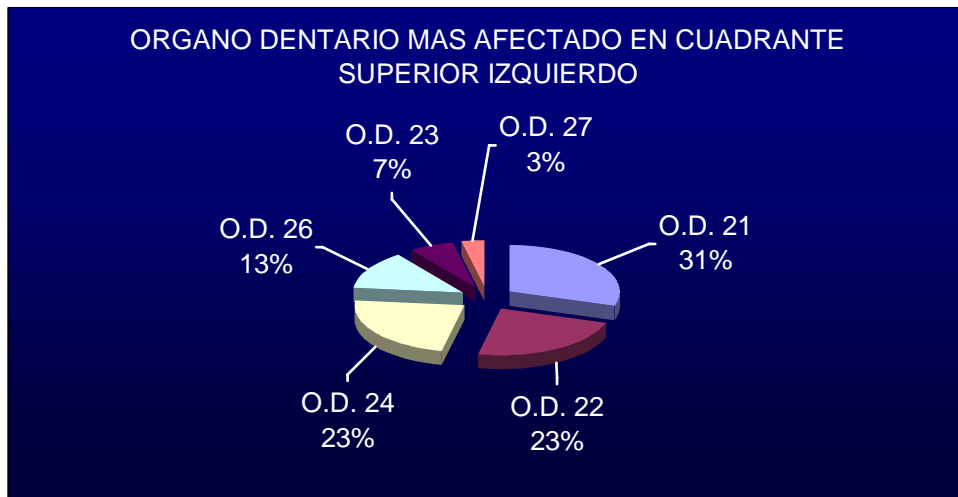
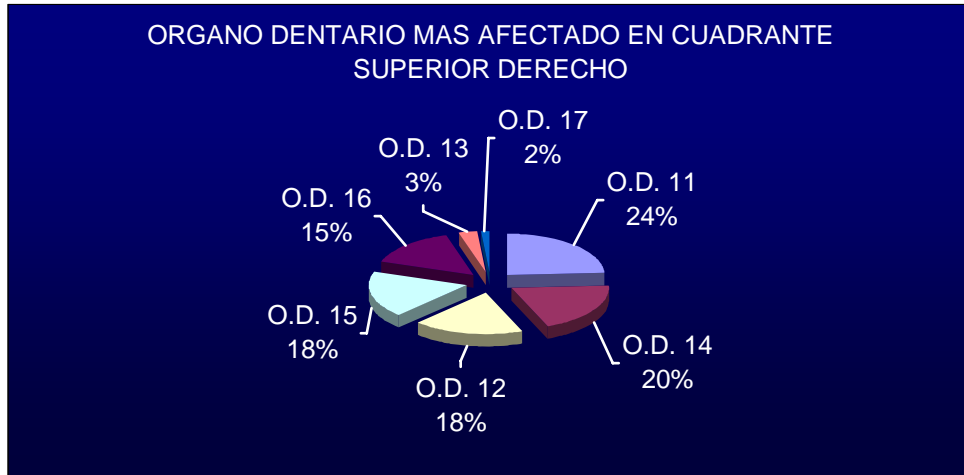


De acuerdo con el órgano dentario y su ubicación, se clasificaron los mas afectados por cuadrante y frecuencia.

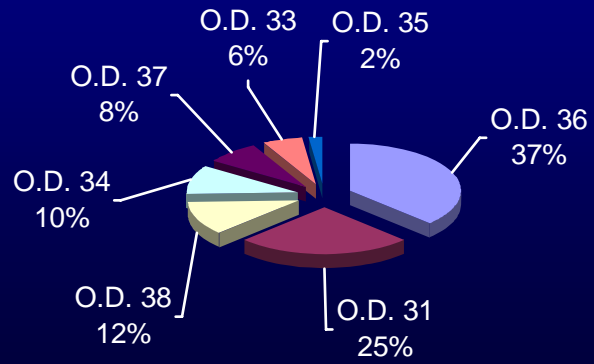
|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| Dientes superiores derechos   | 66  |
| Dientes superiores izquierdos | 30  |
| Dientes inferiores izquierdos | 51  |
| Dientes inferiores derechos   | 45  |
| Dientes sin patología         | 16  |
| Total                         | 208 |



Órgano dentario mas afectado por cuadrante:



ORGANO DENTARIO MAS AFECTADO EN CUADRANTE INFERIOR IZQUIERDO



ORGANO DENTARIO MAS AFECTADO EN CUADRANTE INFERIOR DERECHO

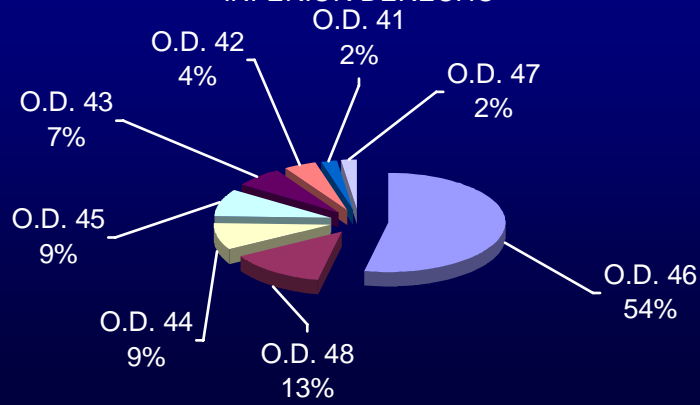
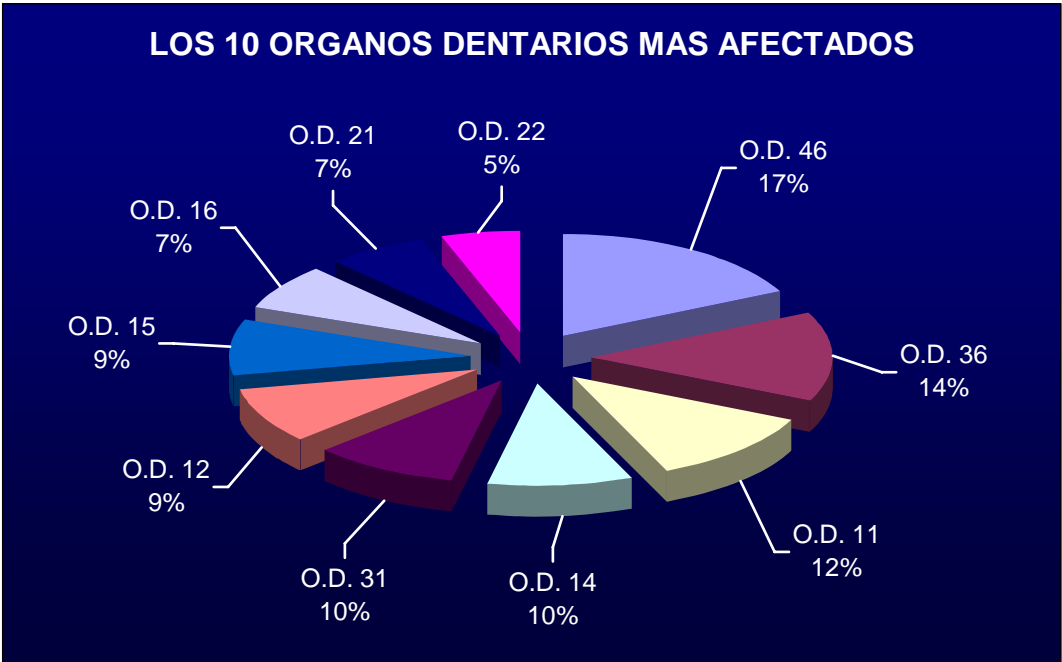


Tabla que muestra la frecuencia con que son afectados los órganos dentarios individualmente.

|         |    |
|---------|----|
| O.D. 46 | 24 |
| O.D. 36 | 19 |
| O.D. 11 | 16 |
| O.D. 14 | 13 |
| O.D. 31 | 13 |
| O.D. 12 | 12 |
| O.D. 15 | 12 |
| O.D. 16 | 10 |
| O.D. 21 | 9  |
| O.D. 22 | 7  |



## 25. DISCUSIONES

Debido a la diversidad de patologías que puede llegar a presentar un paciente odontológico, es necesario un método auxiliar de diagnóstico (radiográfico, imagenológico) para confirmar el diagnóstico clínico. Por tal motivo sería de interés un seguimiento a este estudio, tomando otras muestras de la población que ingresa a los servicios de odontología de todas las facultades de la UNAM, para establecer una incidencia más representativa de nuestra población.

## 26. CONCLUSIONES

- χ Analizando los resultados obtenidos podemos concluir, que se acepta la hipótesis de investigación, es decir, que si se establece una diferencia entre las posibles patologías que se presentan en radiografías dentoalveolares en pacientes que ingresan al departamento de imagenología de la Facultad de Odontología de la UNAM.
- χ Es importante destacar que la patología con mayor incidencia en la muestra fue la resorción ósea horizontal, como lo señalan diversos estudios realizados en diversas zonas del país, debido a los diferentes factores, como son: hábitos de higiene bucal, hábitos alimenticios, enfermedades sistémicas (como la diabetes, hipertensión arterial y cardiopatías entre otras), raza, estado socioeconómico y derecho a servicios de salud bucal, etc.
- χ Los hallazgos radiológicos arrojados en este estudio coincide con los datos que muestra la revisión bibliográfica, lo cual indica que una de las patologías con mayor incidencia en nuestra población es la periodontitis, tomando como técnica de diagnóstico las radiografías dentoalveolares.
- χ Así mismo, se debe tomar en cuenta que la técnica con la que se obtuvieron las radiografías, fue la técnica de Bisectriz, la cual tiene un margen de error que debe ser considerado en el diagnóstico presuntivo que se obtuvo.

## 27. BIBLIOGRAFÍA

- χ Sapp; J, Eversole; L, Wysocki; G. Patología Oral y Maxilofacial Contemporanea 2ª edición. Elsevier – Mosby. 2005. España.
- χ Lindhe; J. Periodontología Clínica e Implantología Odontológica. 3ª edición. Editorial Médica Panamericana. 2003. España.
- χ Diccionario Medico 4ª edición. Masson. 2003. España.
- χ Ferraris;M, Campos;M. Histología y Embriología Bucodental 2ª edición. Editorial Medica Panamericana.2002. España.
- χ Haring;J, Cansen;L. Radiología Dental, principios y técnicas 2ª edición. Mc Graw Hill Interamericana. 2002. México.
- χ White; S, Aproa; M. Radiología Oral, Principios e Interpretación 4ª edición. Ediciones Harcourt. 2002. España.
- χ Brand;R, Isselhard;D. Anatomía de las estructuras orofaciales 6ª edición. Hartcourt Brace. 1999. España.
- χ Gay; C, Berini;L. Cirugía Bucal. Ediciones Ergon. 1999. España.
- χ Feneis;F. Nomenclatura Anatómica Ilustrada 3ª edición. Masson – Salvat Medicina. 1994.
- χ Pacheco N. Libro Electrónico de Oclusión. Facultad de Odontología UNAM.

- χ Maupomé G, Soto-Rojas A, Borges-Yáñez A, Irigoyen M, Martínez E. Prevención en salud periodontal: Recomendaciones actualizadas y estatus del conocimiento directamente aplicable al entorno mexicano. Revista de la ADM. Vol. LXIV, No. 1 Enero-Febrero 2007; pp 25-33
  
- χ Ponce S, Ledesma C, Pérez G, Sánchez G, Morales I, Garcés M, Meléndez A. Dientes supernumerarios en una población infantil del Distrito Federal. Estudio clínico-radiográfico. Revista de la ADM. Vol. LXI, No. 4 Julio-Agosto 2004; pp 142-145
  
- χ Guerrero F, Torres J, Tudón E, Domínguez S. Identificación de factores de riesgo asociado a enfermedad periodontal y enfermedades sistémicas. Revista de la ADM. Vol. LXI, No. 3 Mayo-Junio 2004; pp 92-96
  
- χ Orozco R, PeraltaH, Palma G, Pérez E, Arroniz S, Llamosas E. Prevalencia de gingivitis en adolescentes en el municipio de Tlalnepantla. Revista de la ADM. Vol. LIX, No. 1 Enero-Febrero 2002; pp 16-21
  
- χ <http://www.maxilofacial.info/historia>
  
- χ <http://www.enfermeriaencardiologia.com/formacion/atlas/index.htm>



## Anexo

Datos de las radiografías obtenidas en el departamento de imagenología de la Facultad de Odontología UNAM Hoja de registro N° \_\_6\_\_

| # de registro | Sexo | Edad | Técnica | Hallazgo<br>RL, RO o<br>M | Posible patología   | Órganos<br>dentarios | Fotografía<br># |
|---------------|------|------|---------|---------------------------|---------------------|----------------------|-----------------|
| 1             | M    | 56   | B       | RL                        | RESORCION RAD EXTER | 46                   | 6422            |
| 2             | F    | 22   | B       | RL                        | ABSCESO             | 36                   | 6423            |
| 3             | M    | 58   | B       | RL                        | CARIES              | 48                   | 6424            |
| 4             | F    | 32   | B       | RL                        | PERDIDA OSEA HOR    | 11,21                | 6426            |
| 5             | F    | 32   | B       | RL                        | LESION PERIAPICAL   | 21                   | 6426            |
| 6             | M    | 33   | B       | RL                        | PERDIDA OSEA HOR    | 31,41                | 6427            |
| 7             | F    | 19   | B       | RL                        | CARIES              | 47                   | 6428            |
| 8             | F    | 22   | B       | RL                        | ABSCESO             | 36                   | 6429            |
| 9             | F    | 20   | B       | RL                        | LESION PERIAPICAL   | 16                   | 6430            |
| 10            | F    | 43   | B       | RL                        | PERDIDA OSEA HOR    | 31,41                | 6431            |
| 11            | F    | 40   | B       | RL                        | LESION PERIAPICAL   | 43                   | 6432            |
| 12            | F    | 19   | B       | RL                        | FX RADICULAR        | 26                   | 6433            |
| 13            | F    | 43   | B       | RL                        | GRANULOMA           | 22                   | 6435            |
| 14            | M    | 48   | B       | RL                        | PERDIDA OSEA HOR    | 26,27                | 6437            |
| 15            | F    | 21   | B       | RL                        | LESION PERIAPICAL   | 46                   | 6436            |
| 16            | F    | 38   | B       | RL                        | ABSCESO             | 41                   | 6438            |
| 17            | F    | 27   | B       | RO                        | MATERIAL OBTUR ENDO | 16                   | 6439            |
| 18            | F    | 31   | B       | RO                        | MATERIAL OBTUR ENDO | 22                   | 6440            |
| 19            | F    | 53   | B       | RL                        | PERDIDA OSEA HOR    | 34,35                | 6441            |
| 20            | M    | 22   | B       | RO                        | SUPERNUMERARIO      | 16,17                | 6443            |
| 21            | F    | 55   | B       | RO                        | PERLA ADAMANTINA    | 36                   | 6445            |
| 22            | M    | 42   | B       | RL                        | ABSCESO             | 22                   | 6447            |
| 23            | M    | 19   | B       | RL                        | FX RADICULAR        | 11                   | 6450            |
| 24            | F    | 42   | B       | RL                        | ABSCESO             | 46                   | 6446            |
| 25            | F    | 42   | B       | RO                        | DISLACERACION       | 45                   | 6446            |

RL= radiolucido RO= radiopaco M= mixta  
# de órgano dentario según odontograma FDI

Notas \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Ejemplo de hojas de registro utilizadas en la recolección de datos y su forma de llenado