



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

COMPARACIÓN ENTRE RADIOGRAFÍAS
INTERPROXIMALES CONVENCIONALES Y DIGITALES
PARA DETECTAR CARIES INTERPROXIMAL.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

MARIA FERNANDA CAMACHO ORTEGA

TUTOR: Esp. MARINO CRISPÍN AQUINO IGNACIO

ASESOR: C.D. MIGUEL ÁNGEL OJEDA ESPÍRITU



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.

A DIOS Por permitirme nacer y la dicha de vivir, así como la bendición de darme la fuerza de llegar hasta donde estoy y poner en mi camino a personas maravillosas y oportunidades grandiosas.

A MI MADRE Y MI PADRE Virginia Ortega Marín y Atenógenes Camacho Suárez, por todo lo que me brindaron para poder lograr mi objetivo, el apoyo incondicional en todos los aspectos que los amo con la vida.

A MI FAMILIA A mis hermanos: Ana, Jorge y Cecilia por estar siempre a mi lado aconsejándome y apoyándome en distintas formas en mi carrera y todos los problemas que me he enfrentado a lo largo de mi vida. A mi novio Norberto que siempre ha estado apoyándome en lo que más necesito que es parte de mi vida y mi familia. Agradezco a mi tía Reyna Ortega por haberme brindado siempre un plato de comida cuando no estaba mi madre, mis primos y sobrinos por darme alegría.

A MIS AMIGOS Paulina, Alejandro, Yoali, Frida, Luisa, Miguel, Irán, Daniel por brindarme su amistad incondicional por apoyarme en los momentos críticos que pase durante todo el camino.

A mi tutor Esp. Marino Crispín Aquino Ignacio por ser una gran persona y apoyarme, a mi asesor C.D. Miguel Ángel Ojeda Espíritu por el apoyo incondicional.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Odontología que es mi casa, por el apoyo de todos los académicos y con mucha emoción puedo decir:

ORGULLOSAMENTE UNAM

ÍNDICE

Introducción.....	5
Planteamiento del problema.....	6
Justificación.....	6
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos.....	7
Hipótesis.....	7
Hipótesis nula.....	7
Criterios de Inclusión.....	8
Criterios de Exclusión.....	8
Tipo de Estudio.....	8
Tipo de Investigación.....	8
Material.....	8
Procedimiento.....	9

1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	10
1.1. HISTORIA DE LOS RAYOS X (RAYOS RÖNTGEN)	11
1.1.1. <i>Howard Riley Raper</i>	11
2. CARIES.....	13
2.1. ETIOLOGÍA DE LA CARIES DENTAL	14
2.1.1. <i>Teorías etiológicas</i>	14
2.1.1.1. <i>Endógenas</i>	14
2.1.1.2. <i>Exógenas</i>	16
2.2. FACTORES ETIOLÓGICOS	18
2.3. CLASIFICACIÓN DE LA CARIES.....	21
2.4. CARIES INTERPROXIMALES	23
2.5. MEDIOS DE DIAGNOSTICO	24
2.5.1. <i>Transiluminación</i>	24
2.5.2. <i>Clínico</i>	26
2.5.3. <i>Radiográfico</i>	30
3. TÉCNICA RADIOGRÁFICA INTERPROXIMAL	36
3.1. RADIOLOGÍA CONVENCIONAL.....	45
4. RADIOLOGÍA DIGITAL	46
4.1. MÉTODO DIRECTO.....	46
4.2. MÉTODO INDIRECTO.....	48
5. COMPARACIÓN DE RADIOLOGÍA INTERPROXIMALES CONVENCIONALES CON RADIOLOGÍA DIGITALES	50
6. RESULTADOS.....	57
7. CONCLUSIONES	60
8. BIBIOGRAFÍA.....	62

Introducción

La radiología es un elemento de diagnóstico indispensable en la rutina de cualquier odontólogo. El diagnóstico de la caries interproximal corresponde al juicio del odontólogo acerca de la presencia o ausencia de una lesión de caries en un diente, en el proceso que comprende la detección de caries, la valoración de su gravedad y su progresión.

El manejo adecuado involucra, asegurar un diagnóstico preciso y confiable, este método de diagnóstico es el más utilizado: visual y táctil que por medio del uso de explorador, esto no es suficiente para detectar si existe o no caries y para esto se necesita una radiografía interproximal.

Para diagnosticar y detectar caries interproximal se necesita una radiografía interproximal, el objetivo de este estudio fue comparar radiografías interproximales convencionales y digitales para detectar caries interproximal.

La radiografía digital viene ganando prestigio desde hace ya unas décadas, a pesar de esto poco se sabe sobre su uso en la práctica diaria.

Los sistemas digitales ofrecen innumerables ventajas, tales como: reducción de tiempo de exposición (disminuyendo la cantidad de radiación recibida por el paciente); facilidad de obtener imágenes, posibilidad de realizar contrastes y filtros para obtener una mejor calidad de imagen sin necesidad de hacer un procesamiento con sustancias químicas y almacenamiento por tiempo indefinido a través de medios electrónicos.

En fase de las diversas ventajas que ofrece la utilización de las radiografías digitales con comparación de las radiografías convencionales, fue investigar la fidelidad de reproducción de imagen utilizando los dos tipos de radiografías para detectar caries interproximal.

Planteamiento de problema:

En la actualidad muchos cirujanos dentistas, analizan las lesiones solo clínicamente; y omiten el uso de un estudio radiográfico interproximal para evaluar el tamaño de la descalcificación.

No tratar una caries a tiempo provoca que la destrucción dental sea mayor, ocasionando cavidades de gran tamaño y profundidad, que llegan a afectar la pulpa dental y por consiguiente un deterioro de la misma iniciando en una pulpitis reversible, una pulpitis irreversible hasta llegar a una necrosis pulpar y en casos extremos la pérdida del diente.

Justificación:

Las radiografías interproximales convencionales y digitales son útiles para detectar la caries interproximal; los cirujanos dentistas se han olvidado casi por completo de la misma y se requiere dar a conocer los beneficios de esta técnica radiográfica.

Es importante el auxiliarnos de la radiografía interproximal convencional y digital porque nos va a complementar de forma exacta un diagnóstico clínico, ya que la interpretación radiográfica nos va a aportar algo que no vemos clínicamente.

El diagnóstico de la caries dental interproximal es muy importante en lo que respecta al estado de salud oral del paciente, ya que si la caries dental interproximal no se diagnostica a tiempo y no se le da el tratamiento correspondiente presentará daños a los dientes de forma irreversible.

Objetivo general:

Comparar entre radiografías interproximales convencionales y digitales para determinar en cuál se tiene mejor nitidez para visualizar la caries interproximal.

Objetivos específicos:

- Comparar calidad de imagen entre radiografías convencionales y digitales.
- Establecer fundamentos teóricos y científicos de las radiografías para el diagnóstico de caries interproximal.
- Describir la importancia de un correcto examen radiográfico y el uso de la radiografía interproximal para detección de caries.
- Evaluar los datos obtenidos del estudio comparativo.

Hipótesis:

Las radiografías interproximales digitales tienen mayor nitidez para observar y valorar la caries interproximal.

Hipótesis nula:

Las radiografías interproximales digitales no tienen mayor nitidez para observar y valorar la caries interproximal.

Criterios de Inclusión:

- Pacientes con caries interproximal.
- Pacientes de 20 años a 58 años ambos sexos.

Criterios de exclusión:

- Pacientes menores de 20 años y mayores de 60 años.
- Pacientes edentulos.
- Pacientes sin caries interproximal.

Tipo de Estudio:

Es un estudio descriptivo y comparativo.

Tipo de Investigación:

Experimental.

Material:

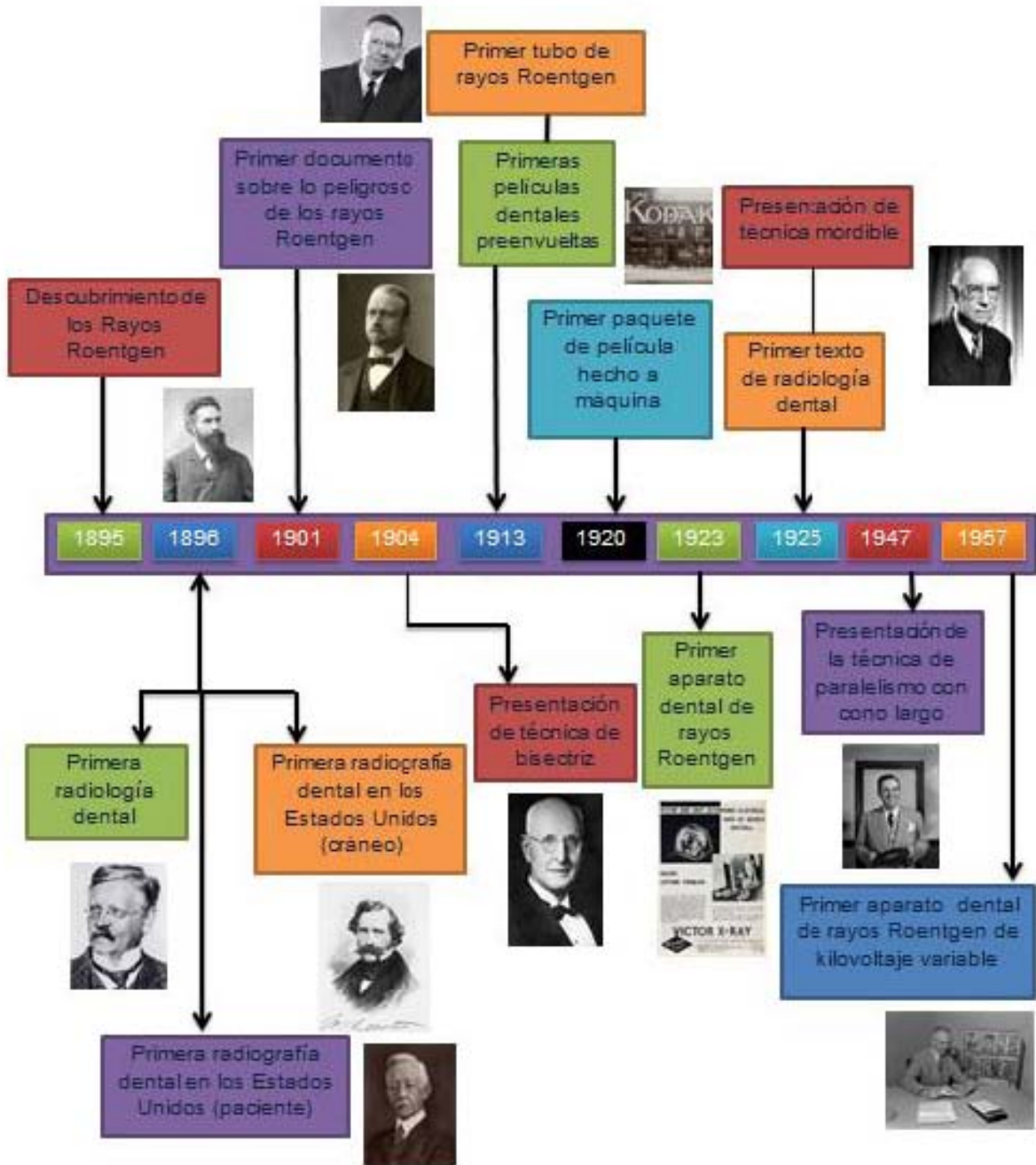
- 50 radiografías interproximales convencionales
- 1 placa de fosforo para radiografías digitales
- XCP (rojo) para técnica interproximal
- Colgador metalico para revelar y toalla

- Líquidos revelador agua y fijador
- Guantes
- Cubrebocas
- Kleen pack
- Scanner para radiografías digitales 8 (scan-X) AIR TECHNIQUES
- Computadora
- Cámara fotográfica

Procedimiento:

1. Se realizara toma de radiografías con técnica interproximal convencional y digital a 50 pacientes en la clínica de imagenología de la facultad de odontología de UNAM.
2. Se envuelve la placa de fosforo con kleen pack para la toma de la radiografia digital interproximal colocándolas en el XCP.
3. Se hace la toma de una radiografía convencional y en el cuarto oscuro se coloca la película en el colgador metálico y se procede a revelarla utilizando los líquidos reveladores de la siguiente manera:
 - Líquido revelador: 1 minuto 10 segundos.
 - Enjuague (agua): 10 segundos.
 - Líquido fijador: 2 minutos.
 - Lavado (agua): 40 segundos.
 - Y posteriormente se lleva al área de secado por 3 minutos.
4. Se revela la radiografia convencional en el cuarto oscuro, colocando la película en el colgador metálico sumergiéndola en el revelador hasta lograr ver la imagen a método visual después se sumergirá en agua y finalizar colocándola en el fijador, se enjuaga la película para posteriormente llevarla al secador, hasta lograr un secado perfecto.
5. La placa de fosforo se desenvuelve de kleen pack y se coloca en el scanner para verla en la computadora, se le da filtro y se guarda.

1. Antecedentes Históricos



1.1. Historia de los rayos X (Rayos Röntgen)

Antes del descubrimiento de los rayos X, Roentgen había experimentado con la producción de los rayos catódicos (corrientes de electrones). Él utilizó un tubo al vacío, una corriente eléctrica, y pantallas especiales cubiertas con un material que brilló intensamente (fluorescencia) cuando estaba expuesto a la radiación.

En la historia de la radiología dental comienza con el descubrimiento de los rayos X. Wilhelm Conrad Roentgen, fue un físico Bárbaro, descubrió los rayos X el 8 de noviembre de 1895. Este descubrimiento revolucionó las capacidades de diagnóstico de los profesionales médicos y odontológicos y, consecuentemente, cambió para siempre la práctica de la medicina y la odontología.²

1.1.1. Howard Riley Raper

Howard Riley Raper era hijo de un editor de periódico en su ciudad natal de Chillicothe, Ohio. Se graduó en 1906 del Indiana Dental College, que ahora es la Facultad de Odontología de la Universidad de Indiana. Luego trabajó en la facultad del Colegio hasta 1917, cuando se mudó con su esposa, Thelma, al suroeste (a la edad de 30 años) por razones de salud.

En 1909, el Dr. Raper fue el primer educador en llevar la radiología a una clínica de la escuela de odontología para el uso diario regular, convenciendo a su decano de la importancia de los rayos X para la profesión odontológica. La Universidad de Indiana se convirtió en la primera escuela de odontología en instalar equipos de rayos X. El Dr. Raper fue el primer educador dental en obtener el título de "Profesor de Radiología" y el primero en enseñar radiología a estudiantes de odontología en un plan de estudios de odontología.

En 1913, el Dr. Raper publicó "Radiografía elemental y dental", el primer libro de texto en radiología oral. En 1925, en cooperación con la Eastman Kodak

Company, desarrolló el examen de mordedura. Era un escritor elocuente y prolífico "Hombre contra el dolor". ", Su historia de anestesia se publicó en 1945. Contribuyó con las columnas "As I See It "en" Dental Survey "de 1950 a 1963.

Los honores otorgados al Dr. Raper incluyeron el Premio al Alumno Distinguido de la Universidad de Indiana, la Medalla Callahan de la Universidad Estatal de Ohio, el Premio al Dentista del Medio Siglo (presentado por la Sociedad Dental del Estado de Nuevo México en 1950), el título de doctor en leyes de la Universidad de Nuevo México, y el Premio al Mérito de la Sociedad Horace Wells, llamado así por el "padre" de la anestesiología moderna.⁶

2. Caries

La caries es una enfermedad infecciosa y transmisible de los dientes, que se caracteriza por la desintegración progresiva de sus tejidos calcificados, debido a la acción de microorganismos sobre los carbohidratos fermentables provenientes de la dieta. Como resultado, se produce la desmineralización de la porción mineral y la subsecuente disgregación de la parte orgánica, fenómenos distintivos de la dolencia según (HÖRSTED-BINDSLEV y MJÖR, 1998; THYLSTRUP y FEJERESKOV, 1994; SEIF, 1997). Etimológicamente se deriva del latín caries, que implica putrefacción (GÓMEZ, 1999). Según la Clasificación Internacional de Enfermedades le corresponde el código K02 (WHO,2004).¹ Figura.1.¹



Fig. 1. Lesiones de caries dental.¹

2.1. Etiología de la caries dental

Como toda enfermedad de etiología multifactorial, la búsqueda del consenso respecto a los agentes que la ocasionan viene demandando un lapso sumamente extenso, que aún no ha sido agotado al iniciar el año 2007, momento en que se edita esta obra.¹

2.1.1. Teorías etiológicas

A través de los tiempos se han conocido diversas teorías acerca de la naturaleza etiológica de la caries, las cuales se resumen en dos grupos:

2.1.1.1. Endógenas

a. **Éstasis de fluidos nocivos**

Hipócrates en 456 a.C., quien fue uno de los primeros en pretender explicar las causas de las caries. Su hipótesis partía del concepto que la salud y la enfermedad estaban determinadas por el funcionamiento adecuado de los humores internos (sangre, bilis, flema y linfa). En esta perspectiva, consideraba que la caries dental era producto de una disfunción orgánica que condicionaba la acumulación de fluidos perjudiciales en el interior de los dientes (RING, 1993).

b. **Inflamatoria endógena**

Galeno (130 d.C.) también compartía la visión de Hipócrates acerca de los humores, no obstante difería en su interpretación en cuanto a la etiología de la caries dental, afirmando que: “Los trastornos cefálicos determinan una corrupción en los humores, que fácilmente pueden pasar a la boca y producir úlceras, gingivitis, piorrea y caries” (RING, 1993).

c. Inflamación del odontoblasto

El médico y dentista francés Jourdain (siglo XVIII) atribuía a ciertas perturbaciones metabólicas la inflamación del odontoblasto, la que a su vez promovía la descalcificación de la dentina y la posterior destrucción del esmalte (BROWN y col; 1991).

d. Teoría enzimática de las fosfatasas

Las fosfatasas son enzimas que participan en el metabolismo del fósforo y del calcio, que está relacionado con la calcificación y descalcificación de los tejidos.

En 1951, CSERNYEI sostuvo que el proceso carioso era causado por un trastorno bioquímico que determina que las fosfatasas de la pulpa actúen sobre los glicerofosfatos, estimulando la producción de ácido fosfórico, el cual disuelve los tejidos calcificados.

Las teorías endógenas, a lo largo del tiempo, fueron rebatidas por observaciones tan diversas como irrefutables, entre ellas que los dientes desprovistos de pulpa órgano en el que presuntamente se originaba la enfermedad también son proclives al embate de la caries dental. Figura. 2.¹



Fig. 2 Talla del siglo XVI que representa el tormento que inflingen los gusanos dentípagos.¹

2.1.1.2. Exógenas

Atribuyen al origen de la caries dental a causas externas.

a. Vermicular

En una de las tablillas de la biblioteca real de Babilonia (que corresponde al florecimiento de la civilización Asiria, que tuvo lugar en Mesopotamia entre los años 5000 y 3000 a.C.), aparece registrada por primera vez una teoría acerca del origen de la caries dental, la cual responsabiliza a los “gusanos dentales” de la descomposición de los dientes (NIKIFORUK, 1985).

b. Quimioparasitaria

En 1890, el estadounidense Willoughby D. MILLER publicó su libro “Los microorganismos de la boca humana”, en el que afirmaba que las bacterias orales producen ácidos al fermentar los carbohidratos de la dieta (específicamente el azúcar) y que tales ácidos (particularmente el láctico) disuelven el esmalte, ocasionando su deterioro.

Miller, considerado un precursor de la microbiología dental, discípulo de Robert Koch, asimismo sostuvo que la evolución del proceso carioso tenía lugar en dos etapas: la primera ocasionada la descalcificación o reblandecimiento de los tejidos dentales, por la participación de las bacterias capaces de producir ácidos; y la segunda producía la disolución de las estructuras descalcificadas, por la intervención de microorganismos que degradan o digieren la sustancia orgánica (NIKIFORUK, 1985).

c. Proteolítica

GOTTLIEB, en 1944, sugirió que la matriz orgánica que recubre las superficies de los cristales de apatita del esmalte, a modo de red, era atacada antes de la porción mineral del esmalte. Sostenía que los microorganismos hidrolizan las proteínas, dejando a la sustancia inorgánica desprovista de la estructura mecánica proteica que la soporta, lo que ocasiona el desmoronamiento de los tejidos dentales.

Sin embargo, esta teoría no puede explicar que la incidencia de las lesiones cariosas no se incrementa en determinados sectores de tejidos dentarios que tienen alto contenido orgánico. Además, parece ser que las enzimas proteolíticas producidas por microorganismos tienen más protagonismo en la enfermedad periodontal que en la caries. Pero el argumento más categórico es que, valiéndose de enzimas proteolíticas, ha sido imposible reproducir la instauración de las lesiones cariosas in vitro (HÖRSTED-BINDSLEV y MJÖR, 1988).

d. Proteólisis Quelación

SCHATZ y MARTIN, en 1955, partiendo de la teoría Proteolítica, propusieron que luego del proceso de proteólisis ocurría una quelación.

Sostenían que los microorganismos causantes de la caries dental empiezan el proceso degradando enzimáticamente a las proteínas (proteólisis), derivando en sustancias que disuelven la porción mineral del esmalte mediante un proceso denominado quelación, el cual desarrolla por acción de las moléculas orgánicas en forma de anillo, denominadas quelantes; las que al unirse a un ión, por medio de enlaces covalentes, forman una sal soluble.

Empero, JENKINS y DAWES, en 1964, refutaron esta teoría al intentar reproducir infructuosamente la caries dental in vitro, con agentes quelantes. Concluyeron que la saliva y los microorganismos no contienen sustancias quelantes suficientes como para producir la quelación del calcio adamantino.¹

2.2. Factores etiológicos

Los factores básicos etiológicos son dieta, huésped y microorganismos, cuya interacción se considera indispensable para vencer los mecanismos de defensa del esmalte y consecuentemente para que se provoque la enfermedad, ya que de otro modo será imposible que ésta se produzca.

Figura. 3.¹



Fig. 3 Triada de Keyes, 1960. ¹

Sobre la base de la triada ecológica formulada por Gordon, para la elaboración del modelo causal en Epidemiología (FREITAS, 2001), Paul KEYES estableció que la etiología de la caries dental obedecía a un esquema compuesto por tres agentes (Huésped, microorganismos y dieta) que deben interactuar sobre sí. Fig. 4,5 ⁵. Dicha relación fue resumida en la gráfica que trascendió el siglo XX, con la denominación de la triada de Keyes (THYLSTRUP y FEJERSKOV, 1994).² Cuadro 1.¹



Fig.4 Modelo de Keyes modificado o Esquema Tetrafactorial de NEWBRUN, 1978.¹



Fig. 5 Gráfica Pentafactorial. (URIBE-ECHEVERRÍA Y PRIOTTO, 1990.¹

FACTORES ETIOLÓGICOS PRIMARIOS				
HUÉSPED	Saliva	Diente	Inmunidad	Genética
	Flujo Tampón	Anatomía Posición		
MICROORGANISMOS Agente	<i>Streptococcus mutans</i> <i>Lactobacilos sp</i> <i>Actinomyces sp</i>			
DIETA Sustrato-Medio	Carbohidratos → Sacarosa Frecuencia de consumo			

Cuadro 1.¹

La aparición de la caries dental no depende solo de los factores primarios, ya mencionados anteriormente, la generación de la enfermedad requiere de la intervención de otros, llamados factores etiológicos modulares, los cuales contribuyen al desarrollo de las lesiones cariosas. Entre ellos se encuentra: tiempo, edad, salud general, fluoruros, grado de instrucción, nivel socioeconómico, experiencia pasada de caries, grupo epidemiológico y variables de comportamiento.² Así mismo podemos ver que no solo son factores que se encuentran dentro de la cavidad bucal y por ende se sabe que están fuera de la cavidad bucal pero no todos contribuyen al desarrollo de la caries, esto varía considerablemente según cada individuo. Cuadro 2.¹

FACTORES MODULADORES	
TIEMPO	Interacción de los factores primarios
EDAD	Niños, adolescentes, adultos, ancianos
SALUD GENERAL	Impedimentos físicos Consumo de medicamentos Enfermedades varias
GRADO DE INSTRUCCIÓN	Primario, secundario, superior
NIVEL SOCIOECONÓMICO	Bajo, medio, alto
EXPERIENCIA PASADA DE CARIES	Presencia de restauraciones y extracciones
GRUPO EPIDEMIOLÓGICO	Grupos de alto y bajo riesgo
VARIABLES DE COMPORTAMIENTO	Hábitos, usos y costumbres
FLUORUROS	Remineralizadores y antibacterianos

Cuadro 2.1

2.3. Clasificación de la caries

Las lesiones de caries se clasifican y/o se describen normalmente según la zona anatómica del diente afectado. La terminología empleada incluye:

- Caries de fosas y fisuras.
- Caries de superficies lisas.
- Caries de esmalte.
- Caries radicular.

- Caries primarias (caries que se desarrollan sobre superficies no restauradas).
- Caries secundarias o recurrentes (caries que se desarrollan adyacentes o restauraciones).
- Caries residuales (tejido desmineralizado no restaurado u olvidado al obturar el diente).

Las lesiones de caries también se clasifican y/o se describen según el proceso de producción de caries. La terminología empleada incluye:

- Caries activas.
 - Caries rampante: múltiples lesiones activas en el mismo paciente, a menudo en superficies que suelen estar libres de caries. En niños muy pequeños, en ocasiones se denomina caries del biberón o de guardería.¹
 - Caries infantil precoz.
- Caries detenidas o inactivas¹.

Niveles de enfermedad:

Las caries se clasifican también en función de la extensión o el tamaño de la lesión. Se suelen emplear 4 niveles de enfermedad:

- D1: lesiones en el esmalte clínicamente detectable con superficies intactas.
- D2: cavidades clínicamente detectables limitadas al esmalte.
- D3: lesiones en la dentina clínicamente detectable.
- D4: lesiones en la pulpa.¹

2.4. Caries interproximales

El tipo de caries interproximal se desarrolla entre los espacios que hay entre diente y diente, debido a que son zonas donde se acumula fácilmente el biofilm y es muy probable que queden restos de alimentos atrapados en la misma, y por lo cual se puede presentar cálculo dental con el paso de la mala higiene bucal. Son de cuidado porque pueden afectar a dos dientes al mismo tiempo. Se tiene más riesgo de padecerlas las personas que tienen apiñamiento dental, también quienes tienen con aparatos de ortodoncia o prótesis que esto facilita la acumulación de alimentos.

La caries en general depende de los síntomas de las partes dentales que hayan sido afectadas y su profundidad. El síntoma como el dolor solo se presenta cuando la caries está más allá del esmalte del diente, esto es signo de que ya llegó a la dentina. El dolor se puede sentir al ingerir bebidas frías, calientes o dulces, incluso masticar cualquier alimento lo que significa que la pulpa está afectada. Figura. 6.¹³



Fig. 6 Caries interproximal.¹³

2.5. Medios de diagnóstico

2.5.1. Transiluminación

La transiluminación antes de que apareciera la tecnología led que solo era utilizada para la detección de caries proximal para incisivos. En la actualidad por la potencia lumínica de dichos dispositivos puede ser utilizada para la detección de caries interproximal y oclusal de los dientes posteriores. Se utiliza una lámpara de led luz día (5500 °K) con su fibra óptica.⁹

La luz visible es enviada por medio de una fibra óptica hasta la superficie del diente, donde se propaga a través del tejido hasta la superficie opuesta. El resultado es una imagen que resulta de la distribución de la luz a en el interior de la pieza dental. Un proceso de caries en esmalte y dentina tiene la particularidad de un cuerpo opaco de reflejar la luz, en consecuencia la observación en la superficie opuesta generaría una imagen oscura.⁹

Pero este fenómeno que acabamos de explicar no es exclusivo de la caries, las hipoplasias (alteración del desarrollo del esmalte) y las opacidades del esmalte debido a fluorosis y a otras sustancias químicas, como la tetraciclina y la metalosis de las amalgamas dentales, pueden afectar la transmisión de la luz en el interior de la pieza dental, generando figuras o imágenes opacas. (2,3). En general la transiluminación es un complemento ideal en el diagnóstico visual de caries de esmalte, (sensibilidad 96% y especificidad 74%) como de la dentina (sensibilidad 89% y especificidad 92%).⁹

Ventajas de la transiluminación:

1. Detecta caries inicial
2. Diagnóstico en tiempo real
3. No utiliza radiaciones ionizantes

Para estandarizar el diagnóstico de caries por medio de la transiluminación, existen escalas que clasifican la severidad de la lesión en proximal y oclusal. Cuadro 3.⁹

Escala de puntuación para transiluminación (ICDAS Combinado)	
Sano	No hay sombra o área manchada
Caries inicial	Hay una sombra gris, que puede ser una línea fina < 2 mm de la misma anchura, hasta una franja gris < 4 mm.
Caries moderada	Hay una amplia sombra (> 5mm) gris / naranja / marrón / azulada / negra cuando aplicamos luz.

Cuadro 3. ⁹



Fig. 7 Diente sano. ⁹

2.5.2. Clínico

Método más usado en la clínica diaria, para lograr su eficacia se recomienda métodos de apoyo para lograr el diagnóstico.

Cada vez que se recurre al método visual, además de cumplir determinados requisitos indispensables cuadro 4 ¹, es necesario considerar particularmente el área del diente que estamos examinando, ya que en cada una de ellas la lesión adopta características propias. De ahí la conveniencia de identificar la naturaleza de las lesiones cariosas, según la superficie en que se localicen (PRETTY y MAUPOMÉ. 2004; ICDAS COORDINATING COMMITTEE, 2005). ¹

REQUISITOS PARA LA INSPECCIÓN VISUAL
• Diente limpio
• Secado escrupuloso
• Fuente de luz adecuada

Cuadro 4.¹

Lesiones de fosas y fisuras

Las lesiones cariosas de fosetas y fisuras son a menudo difíciles de detectar en su estadio más temprano⁵ ya que se observa como una mancha blanca la desmineralización inicial.

Es importante recordar que es frecuente observar una pigmentación exógena. También se puede observar el esmalte falsamente intacto debido a la remineralización debido al uso de los fluoruros. Fig. 8.²⁰



Fig. 8 Lesiones cariosas en fosas y fisuras.²⁰

Lesiones proximales

Cuando un diente contiguo está ausente se puede observar la lesión cariosa con más facilidad y esta solo se puede distinguir si es amplia pero si es pequeña es probable que haya duda para detectarla. Figura. 9

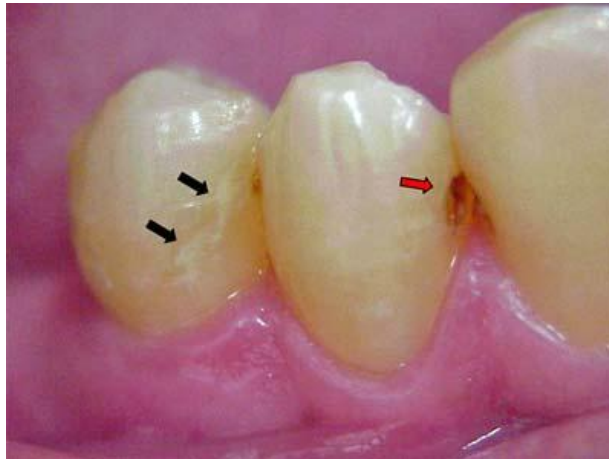


Fig. 9 Lesiones cariosas interproximales.¹⁹

Lesiones de caras libres

La detección de este tipo de lesiones cariosas se basa en el examen visual, que estas caras son fáciles de para la observación visual, especialmente de la primera alteración clínica.¹ Figura. 10.



Fig. 10 Lesión cariosa.¹⁹

Lesiones radiculares

Estas lesiones se localizan a 2mm o menos del margen gingival, luciendo una configuración redondeada bien delimitada; una decoloración visual, contigua a la unión cemento – dentina.¹ Figura. 11.²⁴



Fig. 11 Lesiones cariosas radiculares.²⁴

Lesiones de caries adyacentes a restauraciones y selladores

Para la evaluación de los márgenes de las restauraciones son sondas exploradoras con una punta afilada, enfrenta problemas en el caso de lesiones primarias, esto nos puede llevar a un diagnóstico incierto que puede no ser necesario que haya caries. Fig. 12.²⁵



Fig. 12 Restauración con lesión cariosa.²⁵

2.5.3. Radiográfico

Detección radiográfica de las lesiones de caries

Las radiografías con la técnica de aleta de mordida, que usan como receptor de imagen paquetes de película y sensores digitales (de estado sólido y placas fosforescentes). Para la detección de la caries son preferibles los paquetes de película y las placas fosforescentes, ya que el área de imagen del sensor del estado sólido equivalente en tamaño es más pequeña. Se ha publicado que, como media, en cada imagen se muestran tres superficies interproximales menos.

Las lesiones de caries interproximales son detectables radiográficamente sólo cuando se ha producido un 30-40% de desmineralización, lo que permite que la lesión se diferencie del esmalte o la dentina normales. Nunca se hará suficiente hincapié en la importancia de las condiciones de observación para las películas y las imágenes digitales.¹

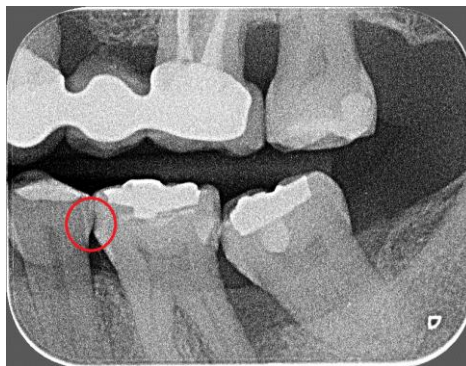
Para detectar las lesiones cariosas, debido a su proceso patológico provoca una zona de desmineralización y esta permite el paso de los rayos Roentgen, los que impresionan la película dejando una zona radiolúcida, para cuyo efecto es necesario la desmineralización de un 40% (GOAZ y WHITE, 1995; WHITE y PHAROAH, 2002).¹

Ventajas y limitaciones

1. Únicamente revela los cambios físicos que ocurren a nivel de los tejidos duros del diente.
2. El examen radiográfico revela solamente la zona más descalcificada de la lesión.
3. Revela solo una imagen plana que cuyo objeto es tridimensional, por consecuencia no se puede observar otros planos si no están sobrepuestos en un solo plano.

Lesiones precoces

Las lesiones interproximales precoces se muestran como zonas radiolúcidas que se extienden a menos de la mitad del espesor del esmalte. Figura. 13.¹



Fuente propia Clínica de Imagenología FO



Fig. 13 Lesiones cariosas precoces.¹

Lesiones moderadas

Las lesiones proximales se consideran moderadas cuando sobrepasan la mitad externa del esmalte, pero sin alcanzar radiográficamente la unión esmalte dentina. Figura. 14.¹

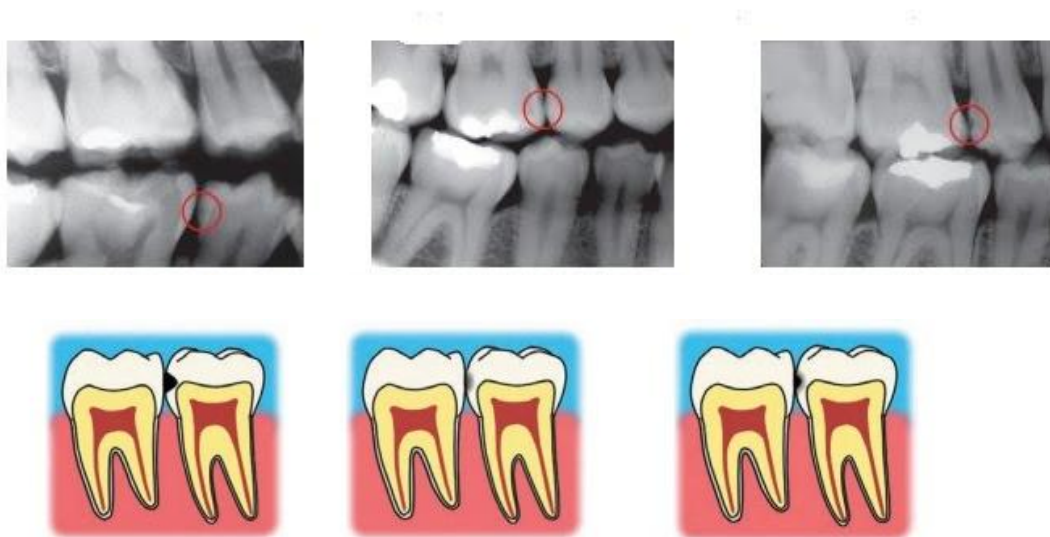


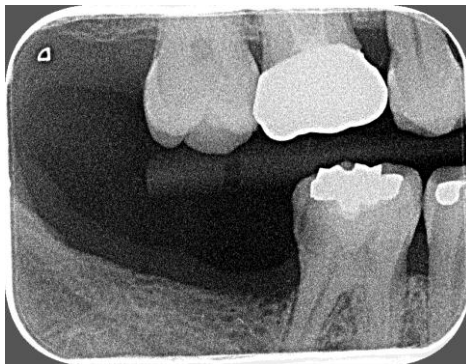
Fig. 14 Lesiones cariosas moderadas.¹



Fuente propia Clínica de Imagenología FO

Lesiones avanzadas

Las lesiones avanzadas se observan como áreas radiolúcidas a nivel del esmalte, suelen presentarse una forma triangular, aunque puede ser difusa o combinada. Figura. 15 ⁵



Fuente propia Clínica de Imagenología FO



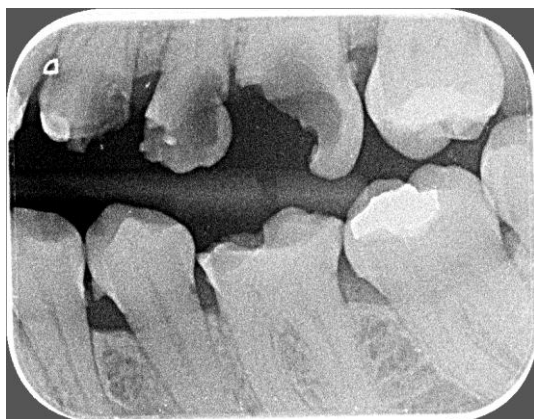
Fig. 15 Lesiones cariosas avanzadas.¹

Lesiones graves

Son las que radiográficamente han sobre pasado la mitad de la dentina y se encuentran muy cercanas a la cámara pulpar. Figura 16.¹



Fig. 16 Lesiones cariosas graves.¹



Fuente propia Clínica de Imagenología FO

3. Técnica radiográfica interproximal

La técnica interproximal se utiliza para examinar las superficies interproximales de los dientes. Una imagen interproximal incluye las coronas de los dientes maxilares y mandibulares, áreas interproximales y las áreas del hueso de la cresta en la misma imagen.

Las imágenes interproximales se utilizan para detectar caries interproximales y estas son particularmente útiles en la detección de caries tempranas que no son clínicamente evidentes, también son útiles para examinar los niveles de la cresta ósea entre los dientes.

La técnica interproximal también es conocida como la técnica de aleta de mordida es un método para examinar las superficies interproximales de los dientes.²

Principios de la Técnica radiográfica interproximal

1. El receptor se coloca en la boca en paralelo a las coronas de los dientes de ambos maxilares.
2. Se estabiliza el receptor cuando el paciente muerde en la pestaña de la aleta de mordida o en el dispositivo de alineación del haz de la película de rayos X.
3. El rayo central del haz de rayos X se dirige a través de los contactos de los diente, usando una angulación vertical de +10.

Dispositivo de Alineación del Haz y la pestaña de la Aleta de Mordida

En la técnica interproximal, un dispositivo de alineación del haz o una pestaña de la aleta de mordida se usa para estabilizar el receptor.²

Dispositivo de Aleta de Mordida para la alineación del Haz

Es un dispositivo de alineación del haz se usa para posicionar un receptor intraoral en la boca y para mantener el receptor en la posición durante el procedimiento radiográfico. El dispositivo de alineación del haz elimina la necesidad de que el paciente estabilice el receptor con la pestaña de la aleta de mordida. Un ejemplo de un dispositivo de aleta de mordida intraoral disponible en el comercio para la alineación del haz es el instrumento de la aleta de mordida XCP; este instrumento se puede utilizar para estabilizar el receptor de aleta de mordida en una dirección horizontal o vertical.

- Instrumentos de aleta de mordida Rinn XCP. Los instrumentos de aleta de mordida incluyen: bloque de mordida horizontal y vertical, anillos plásticos con objetivo, y brazo metálico indicador. Para reducir la cantidad de radiación que el paciente recibe, un colimador de anillo con resorte con resorte se puede agregar al anillo plástico con objetivo. Estos dispositivos de alineación del haz son reutilizables y se deben esterilizar después de cada uso.²

Los instrumentos de aleta de mordida Rinn XCP con colimadores se recomiendan para las exposiciones con aleta de mordida. Estos dispositivos incluyen anillos con objetivo que asisten en la alineación del DIP y de colimadores, reduciendo perceptiblemente la cantidad de radiación expuesta. Estos instrumentos son simples de colocar y fácil de esterilizar. Figura. 17.²⁶

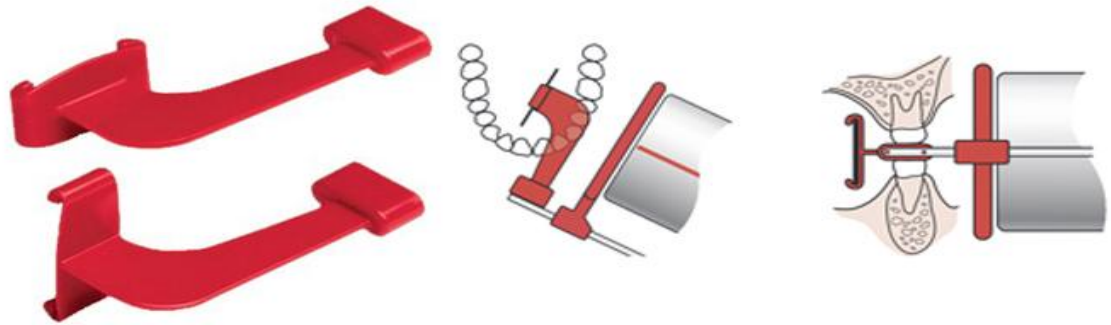


Fig. 17 XCP Rojo.²⁶

Pestaña de Aleta de Mordida

Como alternativa a un dispositivo de alineación de haz, un receptor se puede ajustar con una pestaña de aleta de mordida. La pestaña de aleta de mordida es una pequeña cartulina pesada o un lazo ajustado alrededor de un receptor y se utiliza para estabilizar el receptor y se utiliza para estabilizar el receptor durante el procedimiento. Cuando se usa película, la aleta de mordida está orientada hacia la cinta de mordida que es la porción de pestaña que se extiende desde el lado blanco (lado del tubo) de la película.

Los receptores de la aleta de mordida se pueden comprar con las pestañas unidas, o pueden ser construidas ensamblando un receptor periapical y una pestaña de aleta de mordida. Las pestañas de aleta de mordida se pueden usar en proyecciones interproximal horizontal o vertical, los lazos de mordida están disponibles en varios tamaños y pestañas de mordida adhesivas. Figura. 18.²⁷

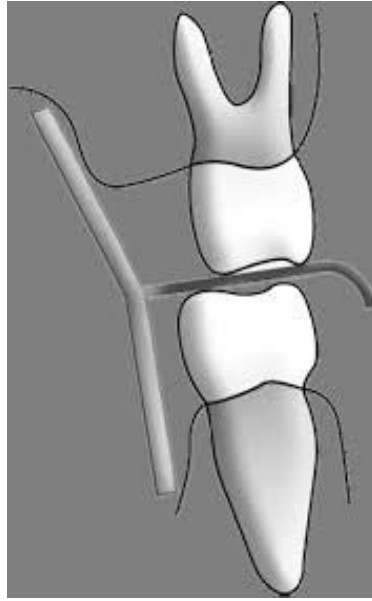


Fig. 18 Aleta mordible.²⁷

Receptores de Aleta de Mordida

- El tamaño 0 se utiliza para examinar los dientes posteriores de niños con dentición primaria. Este receptor se coloca siempre con la porción larga del receptor en una dirección horizontal (oblicua).
- El tamaño 2 se utiliza para examinar los dientes posteriores en adultos y se puede colocar horizontalmente o verticalmente. Para la mayoría las exposiciones de aletas de mordida, un receptor de tamaño 2 se coloca con la porción larga del receptor en una dirección horizontal.² Cuando se indica una exposición posterior vertical de aleta de mordida, un receptor del tamaño 2 se coloca con la porción larga del receptor en una dirección vertical.

- El tamaño 3 es más largo y estrecho que el receptor de tamaño estándar 2 y se utiliza solamente para las exposiciones de aleta de mordida. Un receptor se expone en cada lado del arco para examinar todas las áreas de contacto de los premolares y molares. Un receptor tamaño 3 se coloca con la porción larga del receptor en una dirección horizontal.²

En el paciente adulto, un receptor de tamaño 2 se recomienda para exposiciones de aleta de mordida. El receptor de tamaño 3 no se recomienda. Con un receptor de tamaño 3, resultan a menudo contactos superpuestos debido a la diferencia de la curvatura del arco entre áreas de los premolares y los molares. Además, las áreas de la cresta ósea no se pueden ver adecuadamente en las imágenes dentales de los pacientes con pérdida de hueso debido a la forma estrecha del receptor.²

Dispositivo de Angulación Indicador de la Posición

En la técnica interproximal, la angulación de la película es crítica. La angulación es un término usado para describir la alineación del rayo central del haz de los rayos X en ambos planos, horizontal y vertical. Forma angular puede ser variada moviendo de la película en una dirección horizontal o vertical. El uso de los instrumentos de aleta de mordida XCP con anillos con objetivo dicta la forma angular apropiada de la película. Sin embargo, cuando se utiliza una pestaña de aleta de mordidas se deben determinar formas de angulación horizontal y vertical.

Angulación Horizontal

La angulación horizontal se refiere a la colocación del rayo central en el plano horizontal, o de lado a lado. Las técnicas de aleta de mordida, paralelismo, y la bisectriz todas usan los mismos principios de angulación horizontal.

Angulación horizontal correcta

Con la correcta angulación horizontal, el rayo central es dirigido perpendicular a la curvatura del arco y a través de las áreas del contacto de los dientes. Como resultado, las áreas de contacto en la imagen expuesta aparecen abiertas y se pueden examinar para evidenciar la caries.

Angulación Horizontal Incorrecta

La incorrecta angulación da como resultado áreas de contacto superpuesto. Una imagen con áreas de contacto interproximal superpuestos no se puede utilizar para examinar las áreas interproximales de los dientes para evidenciar la caries.

Angulación Vertical

Se refiere a la colocación de la película en el plano vertical, o de arriba a abajo. La angulación vertical puede ser positiva o negativa y se mide en grados según lo visto en el exterior del cabezal. Si la película se coloca sobre el plano oclusal y el rayo central se dirige hacia abajo, la forma angular vertical se llama positiva. Si la película se coloca debajo del plano oclusal y el rayo central se dirige hacia arriba, la forma angular vertical negativa.

Angulación Vertical Correcta

Cuando se utiliza una pestaña de aleta de mordida, se recomienda una angulación vertical de +10 grados para la imagen de aleta de mordida. La angulación vertical de +10 grados se utiliza para compensar por la curva leve de la porción superior del receptor y la inclinación leve de los dientes maxilares.

Angulación Vertical Incorrecta

Cuando se usa una angulación vertical incorrecta en la exposición de aleta mordida da como resultado una imagen distorsionada. Por ejemplo, si se utiliza una angulación vertical negativa se evidencian las superficies oclusales de los dientes maxilares, y se ven las regiones apicales de los dientes mandibulares. Una imagen de aleta de mordida expuesta con excesiva angulación vertical negativa no sirve para el diagnóstico.

Reglas de la Técnica de Aleta de Mordida

1. Colocación del receptor. El receptor de aleta de mordida debe posicionarse cubriendo el área de los dientes prescrita para ser examinada. Las colocaciones específicas se detallan en los procedimientos descritos en la siguiente sección.
2. Posición del receptor. El receptor de aleta de mordida debe ser colocado paralelo a las coronas de los dientes de ambos maxilares. El receptor debe ser estabilizado cuando el paciente muerde la pestaña de la aleta de mordida o en el dispositivo de alineación del haz en la aleta de mordida.

3. Angulación vertical. Cuando se utiliza una pestaña de aleta de mordida, el rayo central del haz de rayos X debe de estar dirigido a +10 grados.
4. Angulación horizontal. Cuando se utiliza una pestaña de aleta de mordida el rayo central del haz de rayos X debe de estar dirigido a través de las áreas de contacto entre dientes.
5. Exposición del receptor. El haz de rayos X debe estar centrado en el receptor para asegurar que todas las áreas del receptor son expuestas. Las fallas al centrar el haz de rayos X resultarán en una imagen parcial en el receptor de aleta de mordida o un corte de cono.^{3,4}

Procedimiento paso a paso

Preparación del Paciente

Después de completar los procedimientos de control de infecciones y la preparación del área y de los suministros, el paciente debe estar sentado. Después de sentar al paciente, el profesional debe preparar al paciente para el procedimiento radiográfico.

Preparación del Equipo

Después de la preparación del paciente, el equipo debe ser preparado para exponer cualquiera de los receptores.

Secuencia de Exposición para la Ubicación del Receptor

Al usar la técnica de aleta de mordida debe de haber secuencia de exposición, o debe de ser seguido el orden definido para la colocación del receptor. El odontólogo debe de tener un rutina establecida en la exposición

para prevenir errores y para hacer el uso eficiente del tiempo. El trabajo sin una secuencia de exposición puede dar lugar a omitir un área o a exponer un área dos veces.²

El número de imágenes de aleta de mordida necesarias para un paciente se basa en la curvatura del arco y el número de dientes presentes en las zonas posteriores. La curvatura del arco a menudo difiere entre las áreas premolar y molar. Si la curvatura del arco es diferente, no es posible abrir todas las áreas de contacto posterior en una imagen de aleta de mordida. En secuencia, dos receptores de aletas de mordida son típicamente expuestos a cada lado del arco. Debido a que la curvatura del arco difiere en la mayoría de los pacientes adultos, un total de 4 aletas de mordida son expuestas: 1 premolar derecho, 1 molar derecho, 1 premolar izquierdo y 1 molar izquierdo.

Cuando los dientes posteriores están ausentes ejemplo: en pacientes en los que los premolares han sido extraídos como parte del tratamiento de ortodoncia, una exposición de aleta de mordida a cada lado del arco (en lugar de dos) puede ser suficiente para cubrir el número de dientes presentes.

En el paciente que se requiere radiografía interproximal se recomienda la siguiente secuencia de exposición para cada lado de la boca:

1. Exponer el premolar a la aleta de mordida en primer lugar.
2. Exponer el molar con la aleta de mordida de último.

Colocación del Receptor de Aleta de Mordida

Al exponer la aleta de mordida, cada exposición tiene una ubicación prescrita. Colocación del receptor, o el área específica en la que el receptor

debe estar colocado antes de la exposición, esta dictada por los dientes y las estructuras circundantes que deben estar incluidas en el resultado de la imagen de aleta de mordida.²

3.1. Radiología convencional

La Radiología Convencional consiste en un amplio espectro de técnicas de imagen que utilizan básicamente radiación a base de rayos X, los cuales forman una imagen al interactuar con las diferentes densidades y espesores de los tejidos del cuerpo humano.

La radiografía consiste en la obtención de una imagen radiológica de la zona anatómica que se desea estudiar. Es la generación de imágenes del interior del cuerpo mediante agentes físicos (rayos X) la cual surge de la interposición de la zona anatómica a estudio entre una fuente emisora de radiación ionizante (rayos X) y una placa radiográfica o un registro fotográfico digital.⁹

Las placas radiológicas convencionales tienen una resolución superior a 20 pl/mm (1). Algunos sistemas de RDD alcanzan esta resolución, mientras que los de RDI pueden llegar a 12,5 pl/mm, como en el caso de Digora, que anteriormente era de 6-8 pl/mm. Todo esto adquiere valor al compararlo con la capacidad que tiene el ojo humano para distinguir pares de líneas, llegando el mismo a una resolución de 8-10 pl/mm.⁹

4. Radiología digital

La radiología digital consiste cuando el proceso del estudio, la información obtenida a través de los Rayos X es almacenada de forma electrónica, se le denomina radiología digital o digitalizada. Esta tecnología permite obtener una imagen de alta definición permitiendo que los estudios se optimicen de forma virtual eliminando la necesidad de repetir exposiciones y por consiguiente bajando la dosis de radiación que recibe el paciente. Así mismo las Imágenes son más fáciles de manipular, almacenar, recuperar y compartir.⁹

4.1. Método directo

Este método emplea como receptor de rayos X un captador rígido habitualmente conectado a un cable a través del cual la información captada por el receptor es enviada al ordenador. Se denomina directa porque, a la inversa de la indirecta, no requiere ningún tipo de escaneado tras la exposición a los rayos X, sino que el propio sistema realiza automáticamente el proceso informático y la obtención de la imagen.

La imagen es capturada de forma analógica en una placa de fósforo fotoestimulable y convertida en digital tras su procesado o escaneado.

Funciona con sensores fotosensibles similares a los de las cámaras fotográficas digitales. Puesto que estos sensores se estimulan con luz y se deteriorarían al ser expuestos a rayos X, el receptor o captador de estos sistemas consta de otros dos componentes, además del sensor. La primera capa, el escintilador, se encarga de transformar los rayos X en luz. Una pequeña cantidad de radiación atraviesa el escintilador sin ser

convertida en luz, por lo que una segunda capa compuesta por fibra óptica u otros materiales evita la penetración de los rayos X hasta el sensor y por tanto su deterioro.⁹ Figura.19.⁹

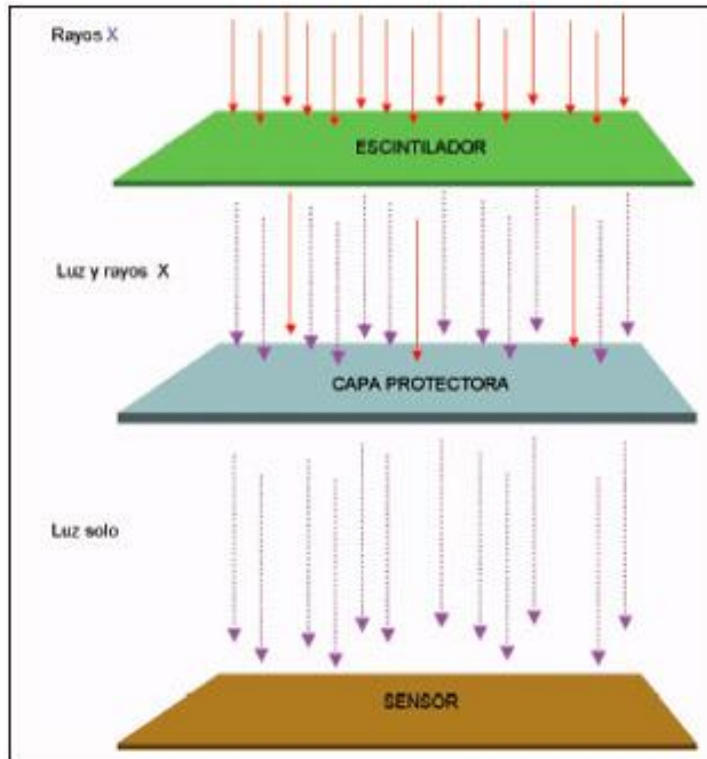


Fig. 19 Estructura de un captador de radiología digital directa.⁹

El sensor está formado por una estructura de celdillas o píxeles fotosensibles capaces de almacenar fotones, y que convierten la señal luminosa que reciben en una señal eléctrica de intensidad proporcional. Esta señal eléctrica es enviada a un conversor analógico digital o DAC que, como su propio nombre indica, transforma la señal analógica (eléctrica) en una digital (basada en un código binario). De este modo, la señal luminosa que recibe cada píxel del sensor será convertida en un valor formado por ceros y unos, y este valor será interpretado como un determinado nivel de gris. La unión de todos los puntos grises correspondientes a las distintos píxeles generará finalmente una imagen.

4.2. Método indirecto

Emplea placas de aspecto similar a las películas radiográficas convencionales pero compuestas por una emulsión cristalina de fluorohaluro de bario enriquecido con Europio. Esta emulsión es sensible a la radiación. Los rayos X provocan la excitación y liberación de un electrón del Europio, que es captado por una vacante halógena del fósforo de almacenamiento. Las vacantes electrónicas y los electrones captados se recombinan y causan luminiscencia, convirtiendo los rayos X en energía latente almacenada. Un láser de helio-néon estimula la luminiscencia de la placa, liberando los electrones atrapados, que se recombinan con las vacantes del Europio. La energía, en forma de luz, es captada por un tubo fotomultiplicador y transformada en señal eléctrica. Finalmente, la señal resultante es convertida en digital mediante un conversor analógico-digital, que determina el número máximo de tonos de gris.

Características técnicas (resolución)

En la actualidad existen tres tipos de sensores empleados en RDD:

- CCD (charge-couple device).
- CMOS-APS (complementary metal oxide semiconductor active pixel sensor).
- Super CMOS.

Estos sensores tienen distintas características y propiedades y, por tanto, confieren diferentes prestaciones al sistema de RDD. Los CCD tienen una mayor sensibilidad a la luz y proporcionan imágenes de más calidad, pero tienen también un coste más elevado. Los CMOS-APS son externamente

idénticos a los CCD pero utilizan una nueva tecnología en píxeles (APS). Ofrecen las siguientes ventajas sobre los CCD:

- Reducen 100 veces los requisitos del sistema para procesar la imagen.
- Mejora la fiabilidad y la vida media de los sensores.
- Capacidad de transmisión en cada una de las celdas. Esto evita el efecto de «blooming» o de contaminación entre píxeles vecinos cuando hay situaciones de sobreexposición.
- Permite mejores opciones de interpolación de la imagen.
- Más fáciles de interconectar a nuevos sistemas que los CCD.
- Por otra parte tienen también algunas desventajas:
- Son menos sensibles y de menor calidad, pero al ser fáciles de fabricar son más baratos.
- Son muy sensibles al ruido de imagen, tienen poca sensibilidad.
- El área activa de estos sensores es más pequeña.
- Por último, el Super CMOS es una evolución del CMOS que según sus fabricantes ofrece una resolución superior.

La resolución espacial, medida en pares de líneas/mm, representa la fidelidad de la imagen en cuanto a su capacidad para mostrar detalles más pequeños.⁹

Las placas radiológicas convencionales tienen una resolución superior a 20 pl/mm (1). Algunos sistemas de RDD alcanzan esta resolución, mientras que los de RDI pueden llegar a 12,5 pl/mm, como en el caso de Digora, que anteriormente era de 6-8 pl/mm. Todo esto adquiere valor al compararlo con la capacidad que tiene el ojo humano para distinguir pares de líneas, llegando el mismo a una resolución de 8-10 pl/mm.

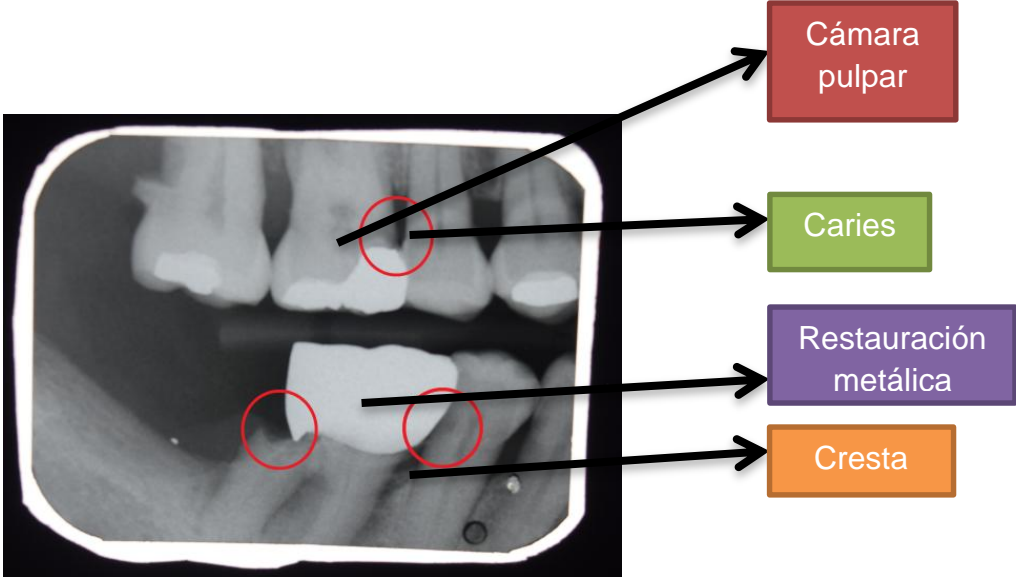
5. Comparación de radiología interproximales convencionales con radiología digitales

La radiología interproximal convencional y radiología convencional vamos a ver las diferencias entre cada una de ellas, radiología convencional se trata básicamente de obtener radiografías al exponer una película a los rayos "X", en la radiología digital que esta es indirecta se utiliza una placa de fósforo que esta necesita pasar por una máquina de escaneado para obtener una imagen digital.

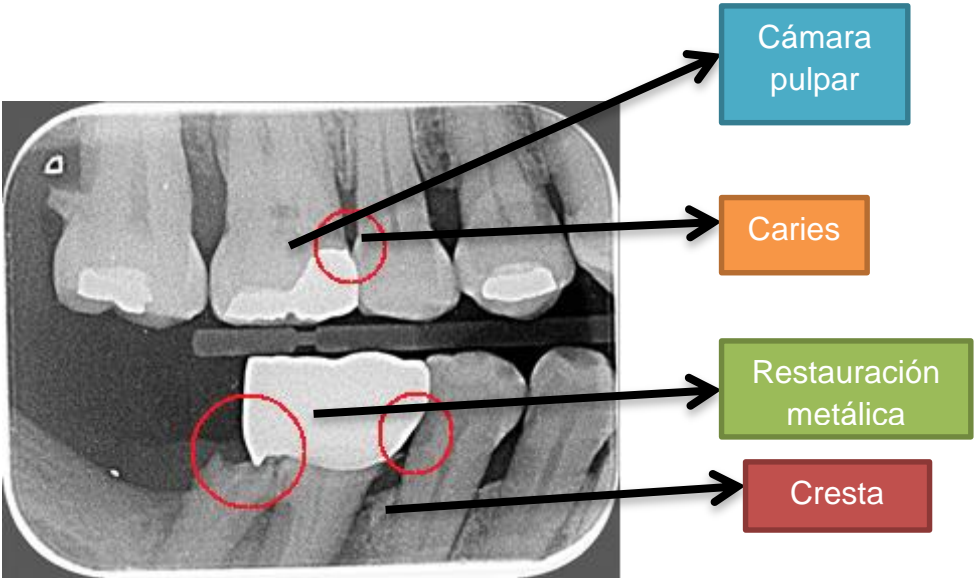
Digitales	Convencionales
Equipo: en las dos radiografías se tiene que tener un equipo de rayos X, debemos de tener la maquina reveladora escaneadora y esto es ahorro de espacio. En las radiografías digitales debemos de tener todo un sistema computacional que permita recibir, observar, editar y guardar la imagen.	Equipo: tener un equipo de rayos X, un espacio para revelar, enjuagar y secar las radiografías esta área requiere un espacio más amplio.
Receptor de imagen: es un material sensible a la luz.	Receptor de imagen: es un material sensible a la luz.
Material: se utilizan placas de fosforo compuesto de fluorohaluros de bario.	Material: se utilizan placas radiográficas compuestas de cristales de haluro de plata.
Revelado-escaneado: no se necesita ningún cuarto con condiciones especiales donde se ubica el escáner que genera la imagen digital.	Revelado-escaneado: es necesario tener una manipulación correcta de la película y sobre todo un cuarto oscuro para evitar su velamiento.
Resolución: la resolución es menor a la radiología convencional.	Resolución: es mayor a la radiología digital.
Dosis: la dosis es menor es de 0.250 milésimas de segundo de	Dosis: la dosis es mayor es de 0.500 milésimas de segundo.
	Postprocesamiento de imagen: una vez hecho el disparo radiográfico, el contraste y brillo de la imagen ya no puede ser modificado.
	Formato de examen entregado: el

<p>exposición.</p> <p>Postprocesamiento de imagen: después de su procesamiento se le puede dar contraste y brillo.</p> <p>Formato de examen entregado: se puede entregar en CD o en placa al paciente y tener un respaldo para imprimir las veces que sea necesario.</p>	<p>examen es entregado al paciente en una placa y se tiene el riesgo a que se dañe.</p>
--	---

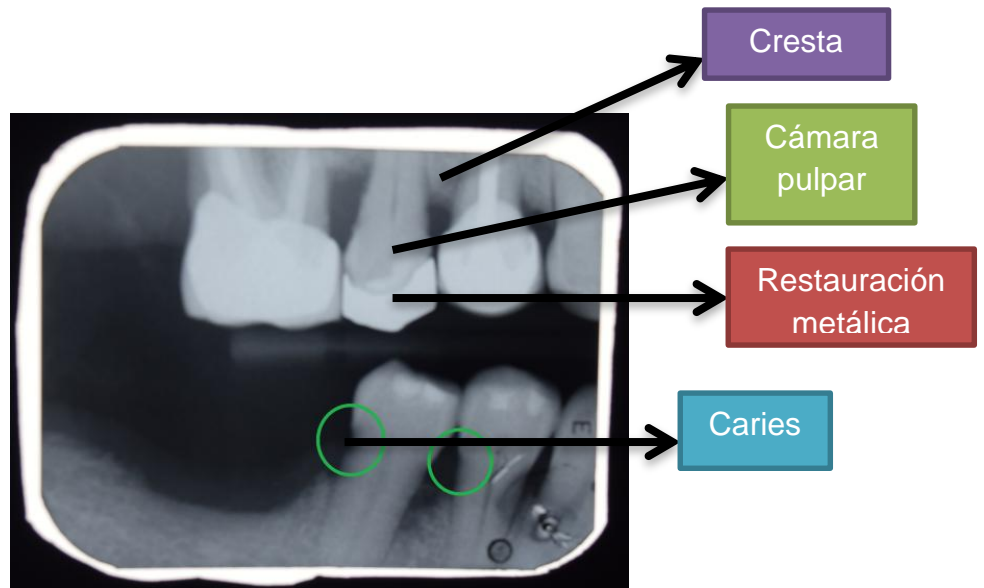
Interpretación



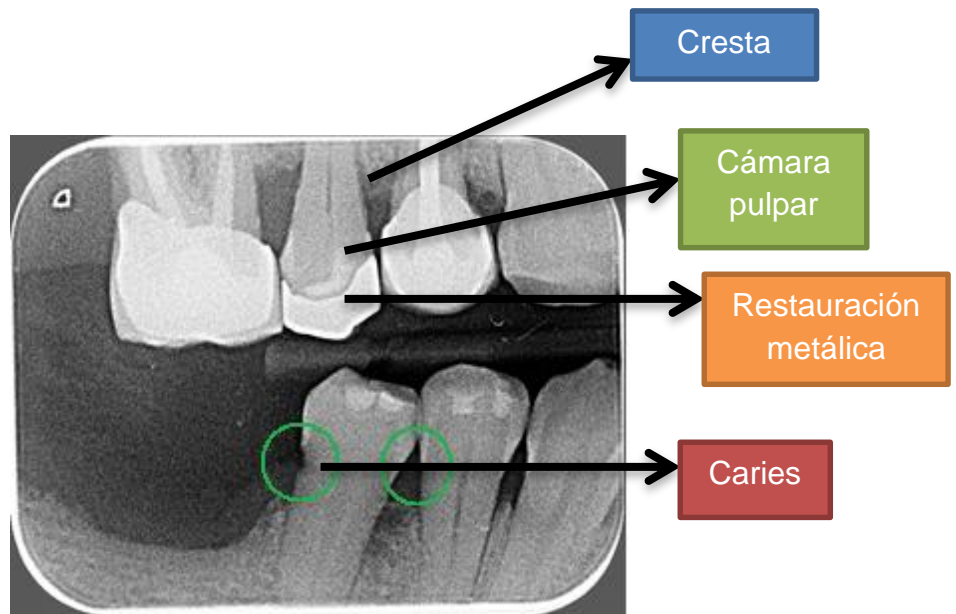
Fuente propia Clínica de Imagenología FO



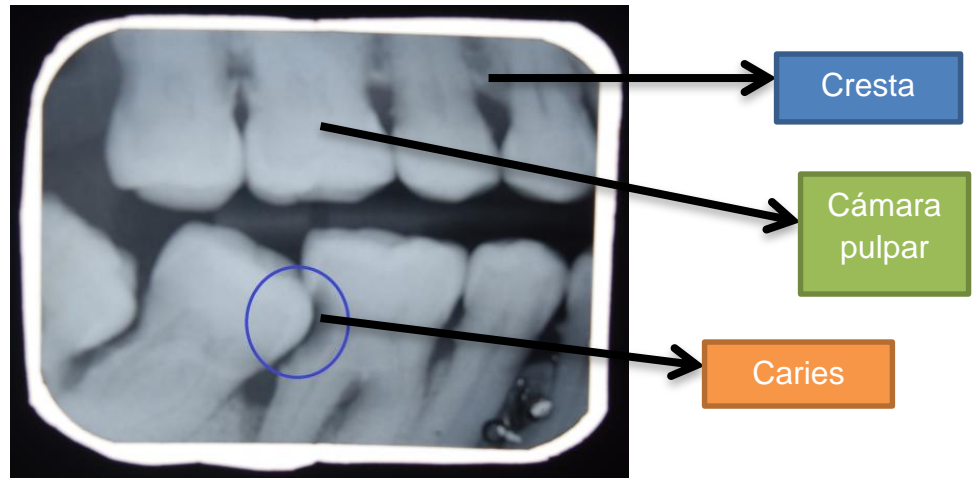
Fuente propia Clínica de Imagenología FO



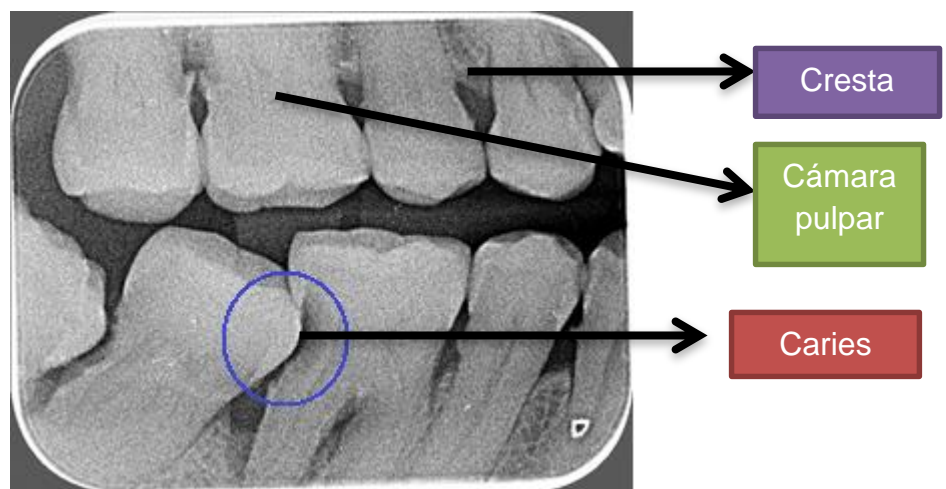
Fuente propia Clínica de Imagenología FO



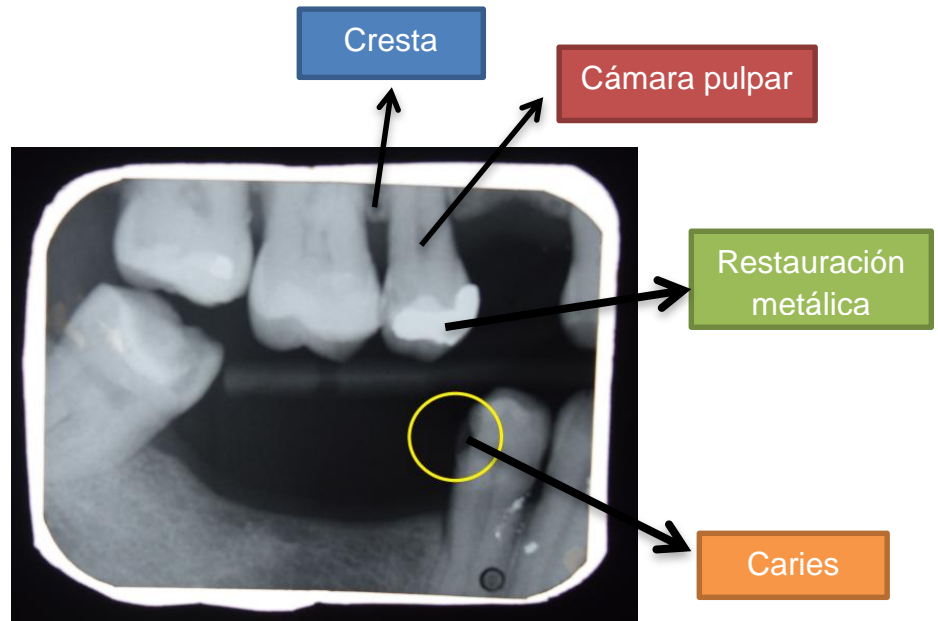
Fuente propia Clínica de Imagenología FO



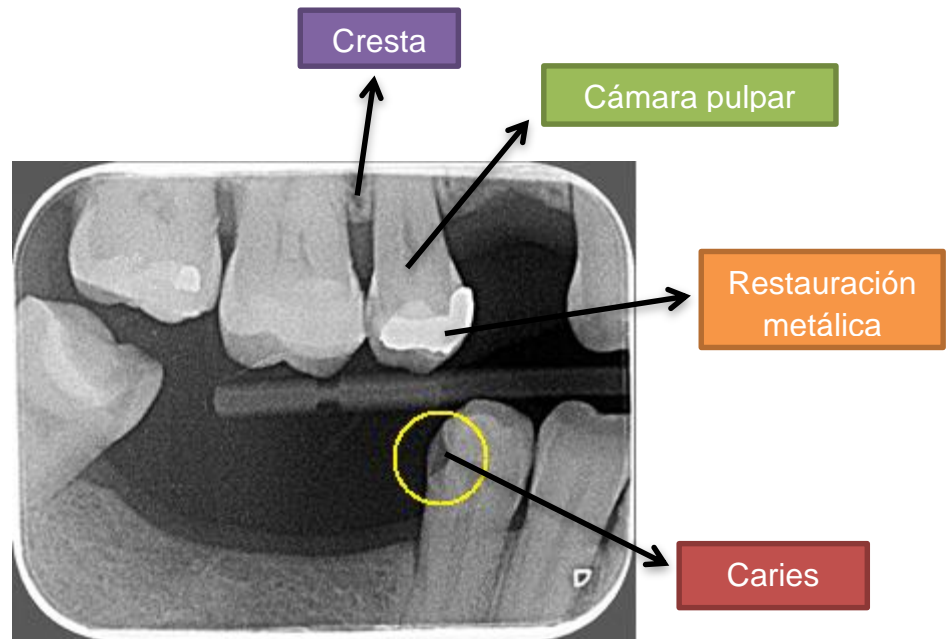
Fuente propia Clínica de Imagenología FO



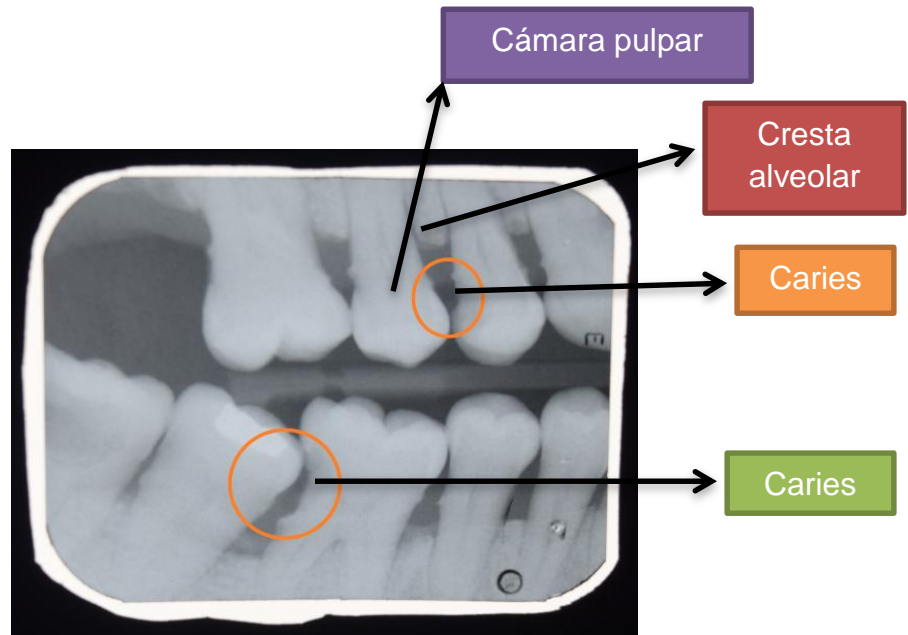
Fuente propia Clínica de Imagenología FO



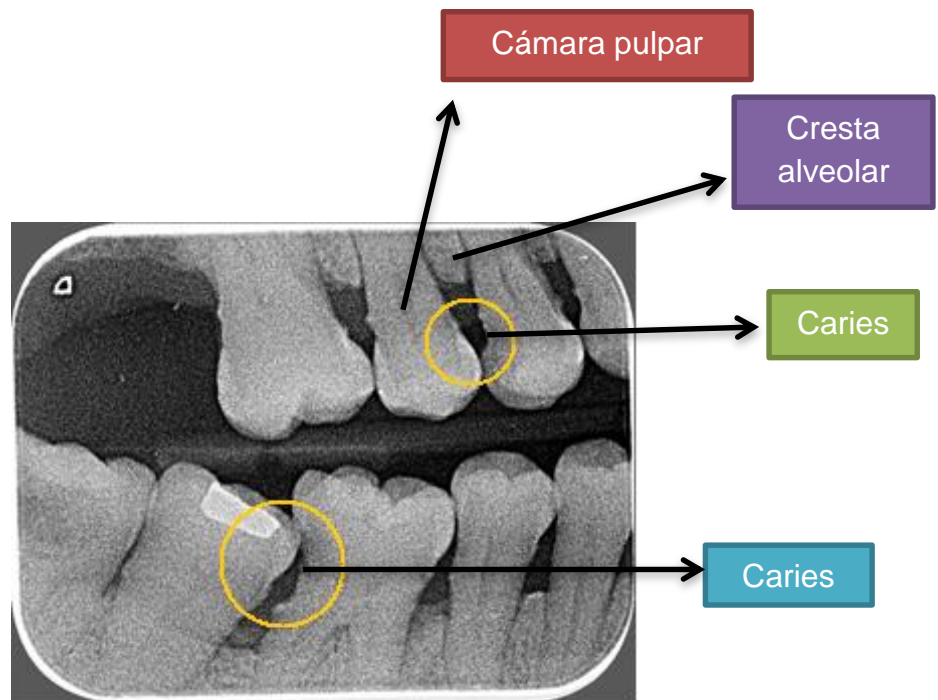
Fuente propia Clínica de Imagenología FO



Fuente propia Clínica de Imagenología FO



Fuente propia Clínica de Imagenología FO



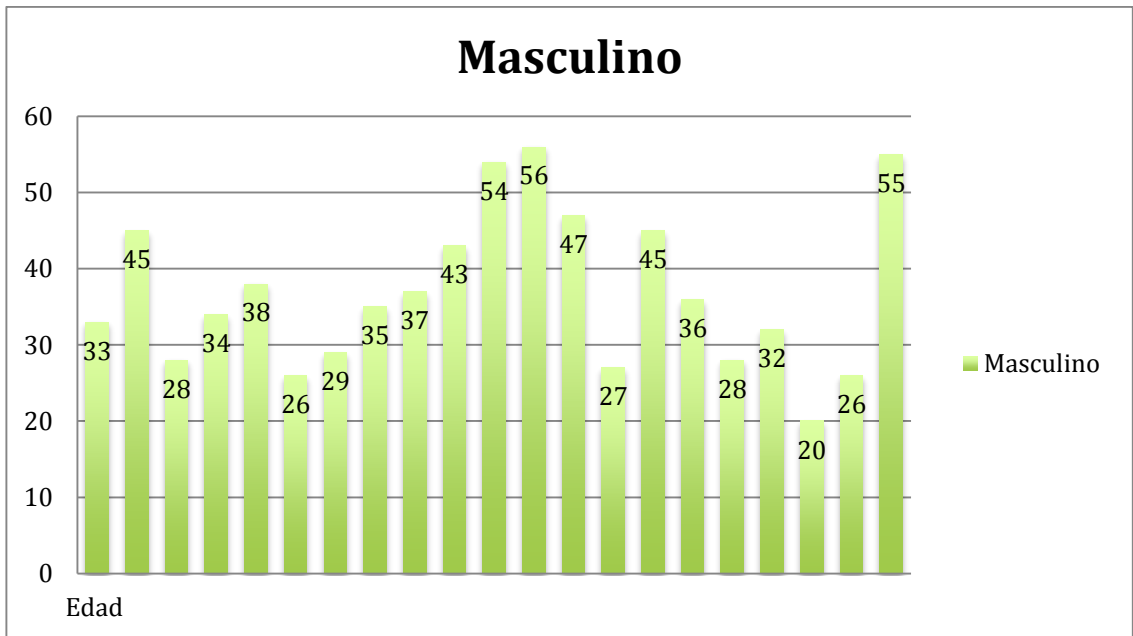
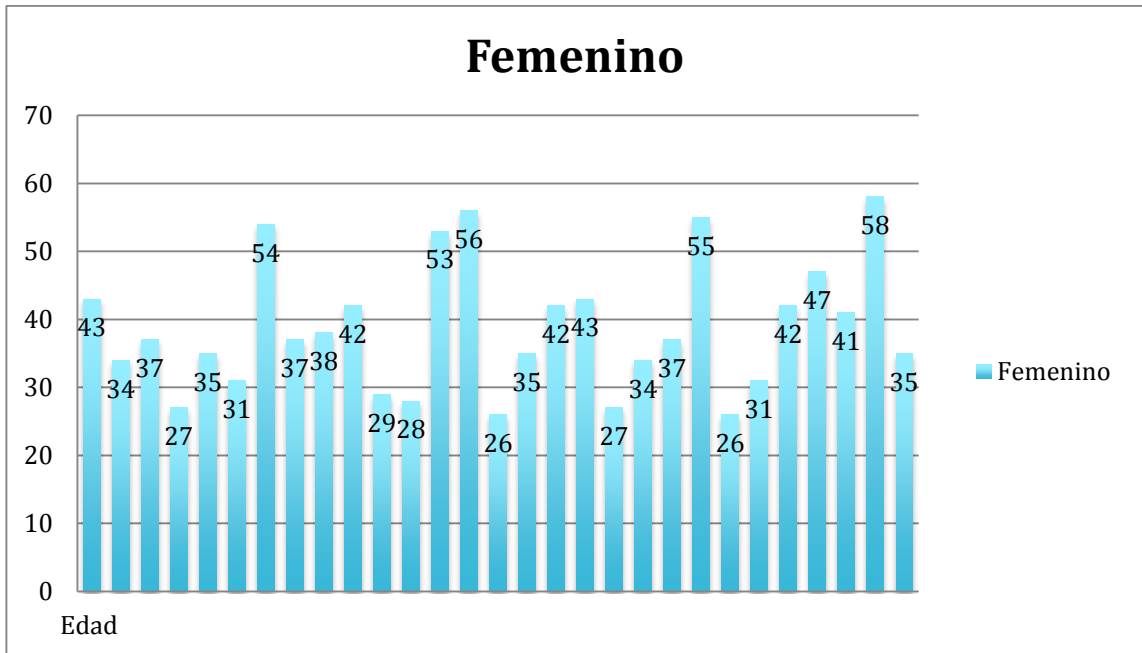
Fuente propia Clínica de Imagenología FO

6. Resultados

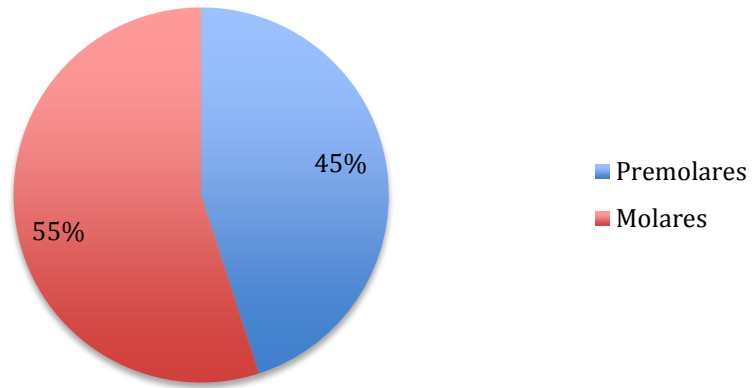
Al realizar este estudio que fue meramente experimental se tuvieron que analizar un poco más de 50 radiográficas interproximales convencionales y 50 radiografías digitales, para obtener los resultados del mismo se tuvieron que buscar todas las radiografías interproximales que tuvieran caries interproximal y se logró el objetivo se encontraron todas las radiografías necesarias como resultado se vio que ambas radiografías sirven para uso de diagnóstico para detectar caries interproximal.

Los pacientes siempre fueron del rango que se estipulo en el protocolo, la mayoría de los pacientes fueron mujeres con 60% de las mismas considerando que los hombres tienen descalcificaciones más graves pero con minoría en porcentaje de aparición.

Las descalcificaciones que se observaron con un 80% fueron de estado grave ya que estas involucraban al esmalte dentina y pulpa y esto se considera como descalcificaciones de estado grave.



ZONA ANATÓMICA



7. Conclusiones

- Los sistemas digitales están reemplazando a los convencionales por sus ventajas.
- La resolución de las radiografías interproximales digitales es de mejor resolución a las convencionales para dar un diagnóstico.
- Las radiografías convencionales y digitales son útiles para la detección de la caries interproximal solo que se observa con mejor resolución la radiografía digital.
- En la radiografía digital el ahorro del tiempo por el revelado en la radiología convencional.
- La disponibilidad inmediata de la imagen así como todos los filtros que nos ofrece la radiología digital.
- En la radiología digital la dosis de radiación es menor que en la convencional.
- La desventaja es la inversión inicial para la radiología digital interviene en la disminución de los costos a largo plazo puede ser un ahorro ya que se dejaría de invertir en líquidos (revelador y fijador) en el cuarto de revelado.
- La radiología digital es un sistema más rápido y eficiente para la odontología actual y este permite un trabajo más sencillo y cómodo para el servicio de imagenología en general.
- El sistema de radiología digital nos ofrece más ecología ya que no hay desechos de líquidos reveladores, uso de plásticos (acetatos), paquetes radiográficos, desechos plomo, cartón y plástico.

- Nos facilita herramientas de contraste intuitivas y fácil manejo.
- La posibilidad de aumentar el tamaño de la imagen para explorar y visualizar zonas de nuestro interés.
- Facilidad de compartir, por medios electrónicos con rapidez y mínima pérdida de nitidez.

8. Bibliografía

1. Henostroza Haro Gilberto, Caries Dental, Principios y Procedimientos para el diagnóstico, 1ra Edición Lima- Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2007: 17-32.
2. Ianucci J. M., Janser H.L., Radiografía Dental, Principios y técnicas, 4ta Edición, New York, EUA, Editorial Amolca 2013: 211-219.
3. Whaites Eric, Drage Nicholas, Fundamentos de radiología dental, 5ta Edición España: Elsevier Masson; 2014: 119-127, 255-257.
4. Urzúa Novoa Ricardo, Técnicas Radiográficas Dentales y Maxilofaciales, 1ra Edición, Venezuela, Editorial Amolca 2005: 35-39.
5. Guy Poyton H., Pharoah M.J., Radiología Bucal, 1ra Edición México, Editorial Nueva Editorial Interamericana MC Graw Hill, 1992: 29-30.
6. Ramesh, Kalathingal, Premio Howard R. Raper. Hallado en:
<https://www.aaomr.org/howard-r-raper-award>
7. Barbieri Petrelli G, Flores Guillén J, Escribano Bermejo M, Discepoli N. Actualización en radiología dental. Radiología convencional Vs digital. Av. Odontoestomatol 2006; 22-2: 131-139.
8. A. Padilla. Historia de los Rayos "X". Hallado en:
[file:///C:/Users/GMSE/Downloads/historia%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/GMSE/Downloads/historia%20(1).pdf)

9. Iruretagoyena Marcelo Alberto ICDAS: Prueba complementaria para el diagnóstico de caries proximal y oclusal. Transiluminación dentaria. Hallado en:

<http://www.sdpt.net/CCMS/iccmsimages/transiluminacion.htm>

10. Laurence Gaalaas, Donald Tyndall, André Mol, Eric T Everett, Ananta Bangdiwala. Ex vivo evaluation of new 2D and 3D dental radiographic technology for detecting caries. A Journal of Head & Neck Imaging 2016 Enero 18: 2-5

11. Rainer Haak, Michael J. Wicht, Michael J. Noack. Convencional, Digital and Contrast-Enhanced Bitewing Radiographs in the Decision to Restore Aproximal Carious Lesions. Karger. 200 Febrero 19: 193-199

12. Figura 1,2,3,4,5. Henostroza Haro Gilberto, Caries Dental, Principios y Procedimientos para el diagnóstico, 1ra Edición Lima-Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2007: 12-23

13. Figura 6.

https://www.google.com/search?q=caries+interproximal+premolares&rlz=1C1CHBD_esMX817MX817&tbm=isch&sxsrf=ACYBGNTe2lcgtPRxVNYTEwhS1TvHrZwCZQ:1569862783576&source=Inms&a=X&ved=0ahUKEwiWk77MqvnkAhUKvKwKHxOJCmYQ_AUICigB&biw=1366&bih=657&dpr=1#imgrc=sO0Mk_fBos7ocM:

14. AA Pontual, DP de Melo, SM de Almeida, FN Bo, Haiter Neto. Comparison of digital systems and conventional dental film for the detection of approximal enamel caries. Dentomaxillofacial Radiology .The British Institute of Radiology. 2010: 431–436

15. Noriaki Takahashi, Cliff Lee, John Daren Da Silva, Hiroe Ohyama, Motoi Roppongi, Hidemichi Kihara, Wataru Hatakeyama, Shigemi Ishikawa- Nagai, Mitsuru Izumisawa. A comparison of diagnosis of early stage interproximal caries with bitewing radiographs and periapical images using consensus reference. Dentomaxillofacial Radiology. Institute of Radiology. 2018: 47
16. Aurea Simón-Soro, Alex Mira. Solving the etiology of dental caries. CelPress. FISABIO. 2014: 76
17. Cuadro 1,2. Henostroza Haro Gilberto, Caries Dental, Principios y Procedimientos para el diagnóstico, 1ra Edición Lima- Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2007: 12-13
18. VM Castro, JO Katz, PK Hardman, AG Glarosand, P Spencer. In vitro comparison of conventional film and direct digital imaging in the detection of approximal caries. Dentomaxillofacial Radiology. Institute of Radiology. 2007: 47
19. Figura 6.
<https://www.google.com/search?q=caries+interproximal+premolares&rlz=1C1CHBD>
20. Figura 8.

Cortesía C.D. Miguel Ángel Ojeda Espíritu
21. Cuadro3.
<http://www.sdpt.net/CCMS/iccmsimages/transiluminacion.htm>
22. Nigel B. Pitts, Domenick T. Zero ,Phil D. Marsh ,Kim Ekstrand , Jane A. Weintraub, Francisco Ramos-Gómez, Junji Tagami, Svante Twetman, Georgios Tsakos. Caries dental. Nature Reviews Disease Primers. 2017: 1-3

23. Figura 7.

<http://www.sdpt.net/CCMS/iccmsimages/transiluminacion.htm>

24. Figura 11.

<https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwivx5aT>

25. Figura 12.

https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBD_esMX817MX817&biw=1366&bih=657&tbm=isch&sxsr

26. Figura 17.

https://www.google.com/search?q=aleta+de+mordida&rlz=1C1CHBD_esMX817MX817&sxsr=ACYBGNSZepg3tvGImgDNryvYvIWYpKzB_Q:1569884152551&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwifgYGa0vnkAhUsnq0KHcYhAYYQ_AUIEigB&biw=1366&bih=657#imgrc=az--T_BzlcoFyM:

27. Figura 18.

https://www.google.com/search?q=aleta+de+mordida&rlz=1C1CHBD_esMX817MX817&sxsr=ACYBGNSZepg3tvGImgDNryvYvIWYpKzB_Q:1569884152551&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwifgYGa0vnkAhUsnq0KHcYhAYYQ_AUIEigB&biw=1366&bih=657#imgrc=ce8AcAoWTmk04M:

