

ATLAS DE ODONTOPEdiATRÍA



CiENCIAS EXPERIMENTALES
AVANCES RECIENTES

Colección: CIENCIAS EXPERIMENTALES Y DE LA SALUD
Serie: 'Avances recientes'

Directora

M.^a ÁNGELES PEINADO HERREROS
Catedrática emérita de Biología Celular. Universidad de Jaén

Coordinadores para la serie Avances recientes

Biología Molecular y Celular

JUAN PERAGÓN SÁNCHEZ
Área de Biología Experimental. Universidad de Jaén

Física y Química Avanzadas

FRANCISCO PARTAL UREÑA
Área de Química Física y Analítica. Universidad de Jaén

ANTONIO MARCHAL INGRAIN
Área de Química Inorgánica y Orgánica. Universidad de Jaén

Ciencias de la tierra y del medioambiente

JUAN JIMÉNEZ MILLÁN
Área de Cristalografía y Mineralogía. Universidad de Jaén

FRANCISCO JOSÉ GUERRERO RUIZ
Área de Ecología. Universidad de Jaén

Matemáticas

JUAN MARTÍNEZ MORENO
Área de Matemática Aplicada. Universidad de Jaén

Coordinador para la serie La ciencia al alcance de todos

ANTONIO MARCHAL INGRAIN
Área de Química Inorgánica y Orgánica. Universidad de Jaén

Comité Científico

ANTONIO SÁNCHEZ POZO
Universidad de Granada. España

BERNARDO HERRADÓN GARCÍA
CSIC. España

ALEJANDRA SIERRA LÓPEZ
University of East. Finland

INMACULADA DE VICENTE ÁLVAREZ-MANZANEDA
Universidad de Granada. España

ATLAS DE ODONTOPEdiATRÍA

EDITORES

MARÍA CARRILLO DÍAZ
MARTÍN ROMERO MAROTO
MARÍA JOSÉ GONZÁLEZ OLMO

Atlas de odontopediatría / María Carrillo Díaz, Martín Romero Maroto y María José González Olmo (eds.) . – Jaén : Universidad de Jaén, UJA editorial, 2023. – (Ciencias Experimentales y de la Salud. Avances recientes ; 4)

360 p.; 17 x 24 cm

ISBN 978-84-9159-519-9

1. Periodoncia-Guías. 2. Odontología 3. Pediatría I. Carrillo Díaz, María, ed.,lit. II. Romero Maroto, Martín, ed.,lit. III. González Olmo, María José, ed.,lit. IV. Jaén. Universidad de Jaén. UJA editorial, ed.

616.314-053.2

Esta obra ha superado la fase previa de evaluación externa realizada por pares mediante el sistema de doble ciego

COLECCIÓN: Ciencias experimentales y de la salud

Director: M.ª Ángeles Peinado Herreros

SERIE: *Avances recientes*, 4

Coordinadores de la serie: Juan Jiménez Millán y Francisco Guerrero Ruiz

© Autoras/es

© Universidad de Jaén

Primera edición, diciembre 2023

ISBN: 978-84-9159-519-9

ISBNe: 978-84-9159-520-5

Depósito Legal: J-700-2023

EDITA

Universidad de Jaén. UJA Editorial
Vicerrectorado de Cultura
Campus Las Lagunillas, Edificio Biblioteca
23071 Jaén (España)
Teléfono 953 212 355
web: editorial.ujaen.es



editorial@ujaen.es

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

José Miguel Blanco. www.blancowhite.net

IMPRIME

Gráficas «La Paz» de Torredonjimeno, S. L.

Impreso en España/Printed in Spain

«Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar, escanear o hacer copias digitales de algún fragmento de esta obra».

00

INTRODUCCIÓN

El objetivo de la presente publicación, realizada por un grupo de odontopediatras y ortodoncistas con amplia experiencia, es crear una breve guía de ayuda en el manejo y tratamiento de los pacientes odontológicos infantiles y adultos jóvenes. Se tratan los temas que son vistos con más frecuencia en esta población, como pueden ser los traumatismos, las alteraciones dentarias, las caries, las pérdidas de espacio, las alteraciones en la erupción, y se explican mediante radiografías, un diagnóstico esencial en toda historia clínica y necesario para realizar un correcto diagnóstico y una buena ejecución del plan de tratamiento. Se muestran radiografías que pertenecen a la normalidad, así como radiografías que muestran patologías, alteraciones, o simplemente una correcta evolución de los tratamientos realizados en los pacientes pediátricos, permitiendo así al odontólogo reconocer e identificar en un futuro si los hallazgos que este encuentre son vistos con frecuencia en la población infantil y visualizar cómo deben verse los tratamientos y/o alteraciones o patologías cuando realice el diagnóstico por imagen. Estas radiografías se complementan en algunos capítulos con imágenes que ayudan a aclarar los conceptos explicados, favoreciendo una mejor comprensión.

_01	BASES DE RADIOGRAFÍA Y DE FOTOGRAFÍA DENTAL EN NIÑOS Y ADOLESCENTES	8
	Carolina Nieto Moraleda María José González Olmo	
_02	ERUPCIÓN DENTAL, EDAD DENTARIA Y CRONOLOGÍA	36
	María José González Olmo Carolina Nieto Moraleda	
_03	ALTERACIONES DE LA ERUPCIÓN	60
	María José González Olmo Carolina Nieto Moraleda	
_04	ALTERACIONES DENTARIAS MORFOLÓGICAS	92
	Ana Ruiz Guillén María Carrillo Díaz	
_05	ALTERACIONES DENTARIAS ESTRUCTURALES DEL ESMALTE	130
	Ana Ruiz Guillén María Carrillo Díaz	
_06	ALTERACIONES DENTARIAS DE TAMAÑO Y NÚMERO	152
	Ana Ruiz Guillén Martín Romero Maroto	

_07

CARIES DE LA INFANCIA

192

María Carrillo Díaz
Ana Ruiz Guillén

_08

TRATAMIENTOS PULPARES EN DENTICIÓN TEMPORAL

216

María Carrillo Díaz
Ana Ruiz Guillén

_09

TRATAMIENTOS PULPARES EN DENTICIÓN PERMANENTE JOVEN

238

María Victoria Pérez Suárez
María Moya López
Martín Romero Maroto

_10

TRAUMATISMOS EN DENTICIÓN TEMPORAL

262

María Moya López
Victoria Pérez Suárez
Martín Romero Maroto

_11

TRAUMATISMOS EN DENTICIÓN PERMANENTE

284

María Moya López
Martín Romero Maroto

_12

MANTENEDORES DE ESPACIO

310

Carolina Nieto Moraleda
María José González Olmo

RESUMEN

Las radiografías y las fotografías odontológicas constituyen una herramienta fundamental en el ámbito clínico, científico y académico. Son de gran utilidad puesto que ofrecen al odontólogo una información adicional sobre la cavidad oral, permitiendo conseguir mayor exactitud en el diagnóstico del complejo estomatognático. Este capítulo permite conocer la evolución y el estado actual de estas técnicas, ya que han ido mejorando su calidad, velocidad y han aumentado su accesibilidad en el sector dental. También queremos brindar al profesional unas pautas y consejos que permitan lograr una adecuada toma de estos registros. Dependiendo de la zona a explorar, la patología que presente el paciente y el tratamiento que se vaya a realizar, será más conveniente utilizar un determinado tipo de pruebas u otro. En definitiva, tanto la fotografía como la radiología mejoran la práctica clínica en la consulta dental y la atención a los pacientes.

PALABRAS CLAVE: *radiografía dental, radiología oral y maxilofacial, fotografía clínica odontológica, fotografía dental digital.*

ABSTRACT

Dental radiographs and photographs are an essential tool in the clinical, scientific and academic field. They are very useful as they offer the dentist additional information about the oral cavity, enabling greater accuracy in the diagnosis of the stomatognathic complex. This chapter provides an insight into the evolution and current state of these techniques, as they have improved in quality, speed and accessibility in the dental sector. We also want to provide the professional with some guidelines and advice that will allow them to take these recordings adequately. Depending on the area to be explored, the pathology presented by the patient and the treatment to be carried out, it will be more convenient to use a certain type of test or another. In short, both photography and radiology improve clinical practice in the dental office and patient care.

KEYWORDS: *dental radiography, oral and maxillofacial radiology, clinical dental photography, digital dental photography.*

ABREVIATURAS

ALARA	As Low As Reasonably Achievable. La limitación de la dosis de radiación para la obtención de imágenes debe ser tan baja como sea razonablemente posible.
ICRP	International Commission on Radiological Protection.
FOV	Field Of View (campo radiográfico).
TLC	Telerradiografía Lateral de Craneo.
OPG	Ortopantomografía.
ATM	Articulación temporomandibular.
TAC	Tomografía Axial Computarizada.
TC	Tomografía Computarizada.
CBCT	Cone Beam Computed Tomography (tomografía computarizada de haz cónico).
ERM	Expansión Rápida del Maxilar.
3D	Tridimensional.

01

BASES DE RADIOGRAFÍA Y DE FOTOGRAFÍA DENTAL EN NIÑOS Y ADOLESCENTES

Carolina Nieto Moraleda
María José González Olmo

INTRODUCCIÓN

Para poder diagnosticar cualquier patología, debemos realizar una buena anamnesis, exploración clínica y análisis de las exploraciones complementarias. Además, es esencial que el profesional tenga una formación completa y se actualice constantemente para poder ofrecer al paciente un diagnóstico y un plan de tratamiento adecuados.

Actualmente, las pruebas complementarias más utilizadas en odontología son el examen fotográfico, las pruebas radiográficas y los modelos de estudio, ya que proporcionan una amplia información al clínico, permiten la comunicación entre profesionales y quedan registrados para ser consultados tantas veces como sea necesario.



FIGURA 1.
Prof. Wilhelm
Conrad
Röntgen.



FIGURA 2.
Primera placa
radiográfica,
de la mano
de Bertha
Röntgen.

1 EXAMEN RADIOGRÁFICO

El descubrimiento de los rayos catódicos se produjo en 1895 por el físico W.C. Röntgen (Fig. 1). Se les denominó rayos X porque se desconocían sus propiedades. La primera radiografía que se realizó fue de la mano de la mujer de Röntgen (Fig. 2). Este descubrimiento hizo posible un gran desarrollo en medicina, ya que brindaba al clínico un método diagnóstico para diferenciar entre las posibles patologías. Este avance también se aplicó al campo de la odontoestomatología. El primero en realizar una radiografía maxilar extraoral fue el médico Otto Walkhoff y posteriormente fue Edmund Kells el primero en efectuar una radiografía intraoral, considerando a este último el padre de la radiología odontológica por sus grandes aportaciones. El primer aparato de rayos X dental para la clínica descrito en la literatura pertenece a W.H. Rollins.

Cuando se realiza una radiografía se pretende obtener una imagen clara y nítida del área que se desea observar, de forma que se pueda determinar si existe alguna alteración de la normalidad. Por ese motivo, para interpretar cualquier radiografía es necesario que el clínico posea una amplia base de conocimiento de las estructuras anatómicas.

En radiología, diferenciamos las estructuras radiolúcidas de las radiopacas, lo cual viene determinado por la densidad de estas. Denominamos radiopacas a las imágenes blancas o de mayor claridad, perteneciendo a las estructuras que absorben gran parte de la radiación que las atraviesa. Por el contrario, las imágenes radiolúcidas son las que vemos de color negro o muy oscuras y se obtienen de aquellas estructuras que presentan poca oposición al paso de los rayos X. De esta forma, podemos distinguir los tejidos blandos (mayor radiolucidez) de los huesos y dientes (mayor radiopacidad). La corona de los dientes es la estructura de mayor densidad del organismo, debido a la alta cantidad de mineral presente en el esmalte.

1.1 Dosis de radiación

La limitación de la dosis de radiación para la obtención de imágenes debe ser tan baja como sea razonablemente posible, basada en el principio ALARA (As Low As Reasonably Achievable). La cuantificación del efecto radiobiológico de las radiaciones se basa en las unidades recomendadas por la ICRP (International Commission on Radiological Protection).

La unidad de dosis efectiva es el Sievert, definida por el ICRP en 1977, y se utiliza para evaluar los efectos de las radiaciones ionizantes sobre los seres vivos. Esta unidad tiene en cuenta la energía depositada por la radiación, medida en Gray ($1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/kg}$, julio partido por kilogramo). La dosis de radiación efectiva en los pacientes se expresa en mili-Sievert (mSv) o micro-Sievert (μSv). Las dosis de las exploraciones radiográficas dentales convencionales oscilan entre 2,7 y 24,3 μSv en la ortopantomografía y menores de 6 μSv en la telerradiografía de cráneo.

Las exploraciones radiográficas en pacientes jóvenes presentan mayor efecto lesivo de los rayos X que en adultos. La exposición a rayos X puede causar efectos deterministas y/o estocásticos, por lo que debemos reducir la exposición para minimizar sus efectos negativos, incluso a dosis bajas. Los efectos deterministas solo se producen por encima de un determinado nivel de dosis, considerándose que dosis efectivas menores de 100 mSv/año no inducen efectos deterministas. Los efectos estocásticos, como el cáncer, se producen independientemente de la dosis recibida con cualquier exposición (ICRP, 2007).

Las normas internacionales de protección radiológica del paciente se basan en la limitación de la dosis, la justificación y optimización de la exposición, como se recoge en el ICRP de 2007. Las exploraciones radiográficas deben realizarse con medidas de protección al paciente, equipamiento y formación del personal adecuados.

El principio de limitación de dosis no se aplica en las exposiciones médicas, aumentando la importancia de cumplir la justificación y la optimización. La justificación de una exploración radiológica dental se fundamenta en que cualquier decisión que altere el nivel de exposición a la radiación debe aportar más beneficio que daño para el paciente, y se basa en el criterio del doctor, que debe valorar la posibilidad de obtener mediante exploraciones menos lesivas aquellos datos que proporciona la exploración radiológica.

En cuanto a la optimización radiológica de la exposición, captación y visualización de las imágenes, debe utilizarse un campo suficiente sin exponer un volumen de tejido mayor del necesario. El campo radiográfico o FOV (Field Of View) varía según el equipo (desde 5 x 3,8 cm hasta 17 x 23 cm), existiendo aparatos que permiten explorar con distintos FOV. El número de personas expuestas y la magnitud de las dosis deben mantenerse tan bajas como sea razonablemente posible (ICRP, 2007).



1.2 Técnicas radiográficas

En odontología, clasificamos los diferentes tipos de radiografías según la localización del captador digital o película radiográfica. Diferenciamos las radiografías intraorales, en las cuales la película está situada dentro de la cavidad oral, de las extraorales, en las que la película está fuera de boca. El odontólogo deberá saber cuál es la radiografía más adecuada para cada caso.

FIGURA 3.

Paciente con el delantal de plomo y el protector cervical para reducir la exposición de otras partes del cuerpo a la radiación.

Entre las principales radiografías intraorales encontramos las denominadas periapicales, de aleta de mordida y oclusales. Este tipo de radiografías se hacen con el paciente sentado en el sillón (Fig. 3).

Dentro de las radiografías extraorales, las más comunes son la ortopantomografía, las telerradiografías lateral y frontal de cráneo y la tomografía computarizada axial o de haz cónico.

1.2.1 RADIOGRAFÍA PERIAPICAL

También se denomina radiografía retroalveolar. Lo ideal es realizarla con un posicionador, por lo que utilizamos el de color azul en caso de radiografías periapicales en el sector anterior (Figs. 4 y 5). Para las radiografías periapicales del sector posterior nos ayudamos del posicionador de color amarillo (Figs. 7 y 8). Es una radiografía que sirve para explorar un diente al completo (desde la corona al ápice) y los tejidos que rodean la raíz.

En cuanto a las indicaciones para realizarla se encuentran:

- Determinar si existen dientes no erupcionados y su posición.
- Detección de infección o inflamación apicales.
- Valoración de la raíz de un diente de forma previa a su extracción.
- Control del proceso de tratamientos pulpares.

FIGURA 4.

Posicionador azul para realizar radiografías periapicales del sector anterior.

Esta técnica presenta un problema en pacientes infantiles debido al reducido tamaño de la boca, lo cual dificulta la colocación del receptor de imagen y la realización de la técnica en paralelo, sobre todo en el sector posterior.

FIGURA 5.

Posicionamiento del paciente y el captador para realizar una radiografía periapical del sector anterior.

FIGURA 6.

Radiografía periapical en sector anterior.

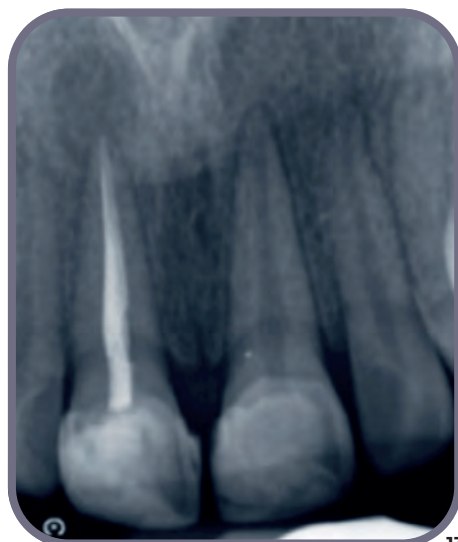




FIGURA 7.

Posicionador amarillo para realizar radiografías periapicales del sector posterior.

FIGURA 8.

Posicionamiento del paciente y el captador para realizar una radiografía periapical del sector posterior.

FIGURA 9.

Imagen esquema de una serie periapical, donde se puede observar la colocación vertical de la película en la zona anterior de canino a canino y horizontal en el sector posterior.

- Evaluación de la existencia y magnitud de reabsorciones radiculares.
- Valoración del estado de dientes y hueso alveolar tras un traumatismo con o sin avulsión (Fig. 6).
- Valoración del estado periodontal.
- Evaluación de quistes apicales y otras lesiones en el hueso alveolar.
- Valoración de la realización de cirugías apicales.
- Evaluación de la colocación de implantes y comprobación de la adaptación de pilares transmucosos o de la cofia de impresión respecto a la cabeza del implante.

Denominamos radiografía seriada o serie periapical al conjunto de 15 radiografías periapicales que muestran toda la dentición y está compuesta por 7 anteriores (4 en arcada superior y 3 en la inferior) y 8 posteriores (4 en cada arcada) (Fig. 9).

1.2.2 RADIOGRAFÍA DE ALETA DE MORDIDA

A esta radiografía también se la conoce como radiografía interproximal. La técnica fue descrita por H. R. Raper en 1920. El término se debe a que, en la

técnica original, el paciente tenía que morder una aleta que venía adherida a la película intraoral, dando así estabilidad a la película.

Para su realización, el tubo de rayos X se coloca formando un ángulo de 5-10° por encima del plano horizontal de dientes posteriores y el haz de rayos X se dirige al punto de contacto de los dientes superiores e inferiores, paralelo a las superficies interproximales. La imagen mostrará desde la superficie mesial del primer premolar hasta la distal del segundo molar, de forma que en la mitad superior aparezcan los dientes maxilares y en mitad inferior los mandibulares. No debe existir superposición de las superficies interproximales de contacto.

Entre las principales indicaciones tenemos:

- Detección de lesiones de caries interproximales.
- Valoración de las restauraciones, las obturaciones desbordantes y el límite de coronas, depósitos de sarro.
- Valoración de la situación periodontal.

El posicionador rojo es el de elección para la radiografía de aleta de mordida (Figs. 10 y 11).

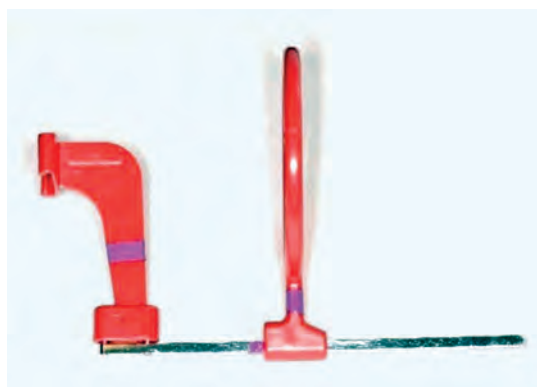


FIGURA 10.
Posicionador rojo para realizar radiografías de aleta de mordida.



FIGURA 11.
Posicionamiento del paciente y el captador para realizar una radiografía de aleta de mordida con posicionador.

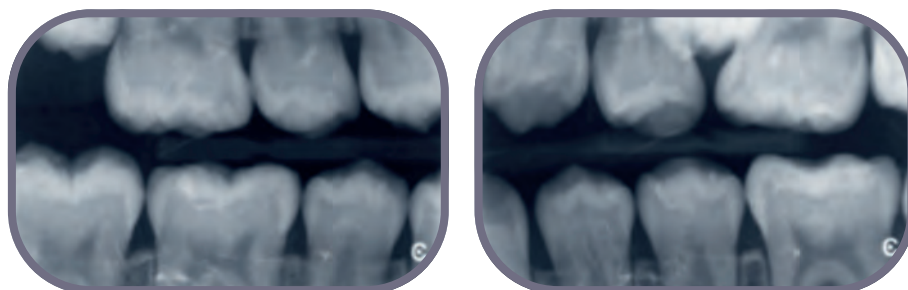


FIGURA 12.
Radiografías de aleta de mordida derecha e izquierda de un paciente en dentición permanente. 15

La radiografía oclusal es la técnica intraoral en la cual el receptor de imagen se coloca sobre el plano oclusal, sujetado entre las caras oclusales de los dientes superiores e inferiores.

Este tipo de radiografía no necesita posicionador, puesto que se le pide al paciente que muerda el receptor o que lo sujete con los dedos para que se mantenga estable. El tamaño de la placa debe adecuarse al tamaño de la arcada del paciente (podemos usar una película de 57 x 56 mm en adultos y de 31 x 41 mm en niños). En la actualidad no hay sensores digitales de este tamaño, en caso de realizar esta proyección para explorar la sutura palatina, se usa un sensor de tamaño estándar (3 x 4 cm).

En las imágenes podemos comprobar cómo se sitúan tanto la placa como el tubo de rayos X (Figs. 13 y 14).

Existen diferentes proyecciones oclusales. Para el maxilar superior tendríamos la proyección oclusal estándar superior, oclusal oblicua superior y oclusal de vértex y en la mandíbula tendríamos oclusal inferior a 90°, oclusal inferior a 45° o estándar y oclusal oblicua inferior.

Para la radiografía oclusal estándar del maxilar, el tubo de rayos X se coloca sobre el puente nasal del paciente apuntando en sentido inferior a través del puente de la nariz, inclinando el haz principal de rayos X hacia el plano oclusal con un ángulo de 65-70° respecto al receptor de la imagen.

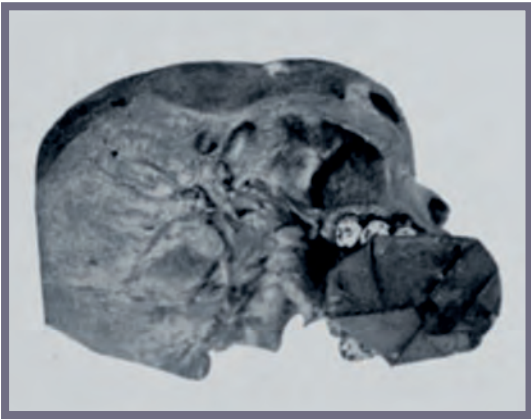
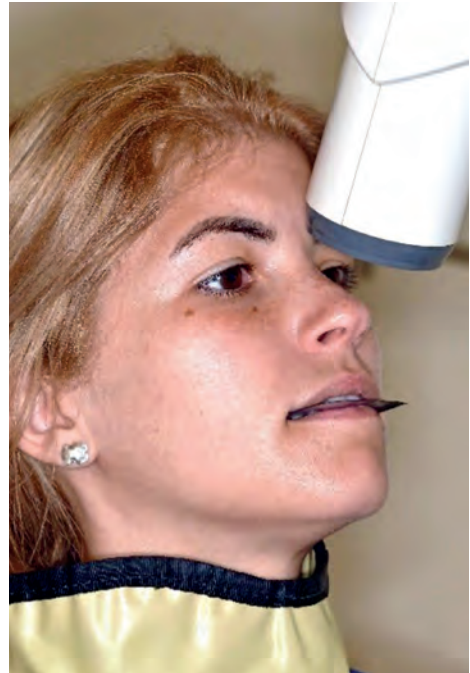


FIGURA 13.

Imagen sobre el posicionamiento de la película en la superficie dental de un cráneo para obtener una radiografía oclusal (Raper, 1913).

FIGURA 14.

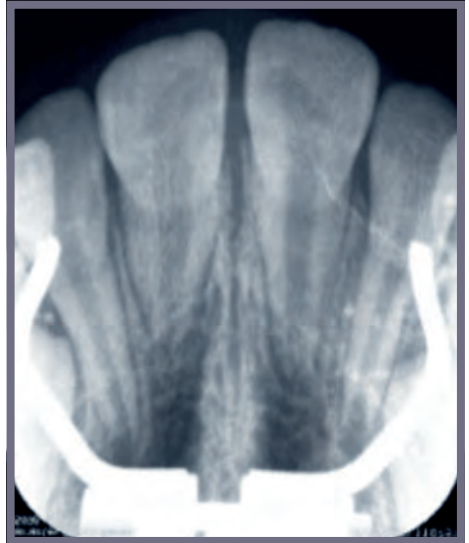
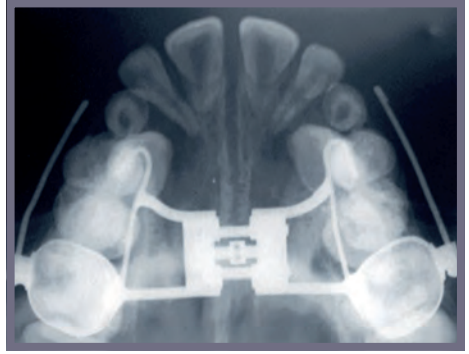
Posicionamiento del tubo de rayos X y la placa para la realización de la radiografía oclusal superior.



La más utilizada es la radiografía oclusal estándar superior. En esta proyección podemos visualizar el foramen nasopalatino, la espina nasal anterior, fosa, pared lateral y tabique nasal, el cornete inferior, el conducto nasolacrimal y el seno maxilar.

Sus principales indicaciones son:

- En ortodoncia es frecuente su uso para valoración de la apertura de la sutura palatina media tras un tratamiento de ERM o Expansión Rápida del Maxilar (Fig. 15).
- Detección de dientes incluidos, supernumerarios, odontomas, quistes o tumores en el sector anterosuperior.
- Valoración de fracturas de los dientes anteriores y del hueso alveolar tras sufrir traumatismos.
- Evaluación periapical de los dientes anterosuperiores cuando no se toleran los portapelículas periapicales.



La radiografía oclusal mandibular es menos común que la superior en la práctica clínica. En esta proyección podemos visualizar una imagen axial de los dientes inferiores, de la mandíbula y del suelo de boca. Su principal indicación es la evaluación de cálculos radiopacos en los conductos salivales de las glándulas submaxilares y la situación vestibulolingual de dientes incluidos, quistes, tumores u otras lesiones (Fig. 16).

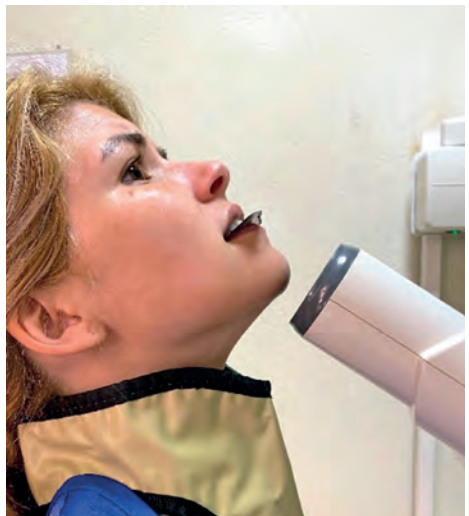
En la radiografía oclusal inferior verdadera, la cabeza del tubo de rayos X se coloca sobre el mentón apuntando en sentido superior y el haz principal de rayos X se dirige hacia el plano oclusal con un ángulo de 90° respecto a la placa.

FIGURA 15.

Radiografías oclusales superiores de un paciente en dentición mixta portador de un disyuntor tipo Hyrax una vez realizado el protocolo de expansión rápida, pudiendo observarse la apertura de la sutura media palatina.

FIGURA 16.

Posicionamiento del tubo de rayos X y la placa para realizar una radiografía oclusal inferior.



1.2.4 RADIOGRAFÍA LATERAL DE CRÁNEO

También denominamos este tipo de radiografía como telerradiografía o radiografía cefalométrica. Es un tipo de exploración muy utilizado en el diagnóstico de ortodoncia, ya que permite realizar una serie de trazados cuyas medidas dan a conocer las características óseas, dentarias y de tejidos blandos del paciente, pudiendo ser más objetivos a la hora de diseñar un buen plan de tratamiento (Fig. 17).

Para conseguir una telerradiografía lateral de cráneo (TLC) ideal se recomienda que sea realizada con la exposición de rayos adecuada, en una posición natural de la cabeza con el plano de Frankfurt paralelo al suelo, dientes en oclusión y que muestre la región occipital, la sínfisis y los tejidos blandos del perfil facial. El paciente debe retirarse las joyas de la cabeza y cuello para evitar artefactos (ABO, 2022).

Existen multitud de análisis cefalométricos llevados a cabo por diferentes autores, con los que podemos medir y comparar ciertos puntos, distancias y ángulos del complejo craneofacial. Con los valores obtenidos determinamos la clase esquelética del paciente, la posición y tamaño de maxilar y mandíbula, el patrón esquelético vertical y el perfil blando del paciente.

El hecho de estar estandarizada y ser reproducible, permite realizar un seguimiento de la evolución del caso y evaluar los cambios producidos con el crecimiento y/o tratamiento, ya sea ortopédico, ortodóncico u ortognático.

1.2.5 RADIOGRAFÍA PANORÁMICA

Las ortopantomografías (OPG) o radiografías panorámicas son una herramienta indispensable en odontología, ya que proporcionan una visión general de la situación estomatológica del paciente, apareciendo todos los dientes y sus estructuras de soporte en una única película.

Hisatugu Numata fue el primero que en 1933 propuso, y un año más tarde experimentó, el método para la realización de radiografías panorámicas. Situó una radiografía curvada en la parte lingual de los dientes, con un haz de rayos X estrecho que rotaba alrededor de la mandíbula del paciente (Karjodkar, 2009).

Doce años después, en 1946, el profesor de radiología dental Yrjö Veli Paatero propuso un método de radiografía panorámica, semejante a la técnica de H. Numata (Figs. 20 y 21). En 1949 crea una nueva técnica, la pantomografía, y un año después construye un aparato panográfico automático junto con Nelsen y Kumpula. Finalmente, en 1959, presenta el primer ortopantomógrafo que utiliza el principio concéntrico y excéntrico (Karjodkar, 2009) (Fig. 21).



FIGURA 17.
Radiografía lateral de cráneo de un paciente de 8 años de edad.