



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ODONTOLOGÍA DIGITAL EN ODONTOPEDIATRÍA.

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:

HOSHI ISHIHARA VEGA

TUTOR: Mtro. CÉSAR DARÍO GONZÁLEZ NÚÑEZ



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 mis padres, quienes me han apoyan en cada paso y que me dieron la oportunidad de cursar esta carrera, por que sé que sin su apoyo nada de esto sería realidad. Por demostrarme que nada es imposible, que solo se necesita querer y poner todo tu empeño para lograr las cosas.

A mi hermana, que a pesar de todo es una guía y un ejemplo desde siempre; que cada día me hace ver que no hay límites y que si una puerta esta cerrada, siempre hay muchas más abiertas.

A mis amigos que aunque son pocos han sabido hacer más ligero el camino, demostrándome que no todo esta perdido y aunque esta carrera demanda mucho y siempre hay una competencia, saben que es más grande el que ayuda que el que frena, gracias a ustedes nunca faltaron las risas, el apoyo, la solidaridad y la comprensión que sin duda nadie más podría entender, ustedes Uri, Edu, Gil, Jacki, Aggi, Xim, Maffy, Ces. En verdad, creo que este último pasito en la facultad fue muchísimo mejor que todos los demás años gracias a ustedes.

A mis maestros, aquellos que realmente se preocupan por sus alumnos, no solo académicamente, a ellos muchísimas gracias, ustedes saben que la carrera puede ser muy demandante y a pesar de sus propios problemas se preocupan por nosotros.

A mi tutor Darío por que me gusta creer que vio potencial en mi, por su apoyo, su tiempo, enseñanzas y sobre todo su paciencia que realmente es muy grande.

A mi universidad, en ella he encontrado todo, desde mi primer día en la preparatoria, estancia en el jardín botánico y a mi querida facultad.

Vive como si fueras a morir mañana.
Aprende como si fueras a vivir siempre.

Mahatma Gandhi.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
1 ODONTOLOGÍA DIGITAL.....	7
2 ODONTOLOGÍA PREVENTIVA	9
2.1 CamX Spectra	10
2.2 DIAGNOcam TM	12
2.3 DIAGNOdent	14
3 RADIOLOGÍA.....	16
3.1 Antecedentes	16
3.2 Radiología digital.....	17
3.2.1 Radiografía digital directa (RDD)	19
3.2.2 Radiografía digital indirecta (RDI)	20
3.3 Tomografía computarizada de haz de cono.....	20
3.4 Radiovisiografo.....	25
3.5 Placas de almacenamiento de fósforo	26
4 PRÓTESIS.....	27
4.1 Escáner intraoral	27
4.2 CAD/CAM.....	28
4.3 Impresiones digitales.....	31
5 ANESTESIA	32
5.1 Sistemas digitales	32
5.1.2 Sistema invasivo.....	33
5.2.1 The Wand	33
5.2.2 Anaject.....	35
5.3 No invasivos	36
5.3.1 Siryjet.....	36
5.3.2 Sistema Injex	37
6 APLICACIÓN DE LA ODONTOLOGÍA DIGITAL EN NIÑOS	39
CONCLUSIONES.....	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46

INTRODUCCIÓN

Los avances tecnológicos han tenido gran impacto sobre el área médica y la Odontología. Se sabe que con el tiempo han surgido diversos cambios desde la forma en que se busca información, hasta la manera de aprender, educar y tratar a los pacientes.

Los avances odontológicos buscan principalmente la comodidad del paciente, ya sea en tiempo, calidad o forma. Además de ayudar al clínico en su organización, detalles y atención personalizada.

Efectuando diversos cambios desde la historia clínica convencional a la historia clínica electrónica se pueden observar ciertas ventajas, y en el campo de la Odontopediatría pueden ser más notables. Ya que se lleva un seguimiento desde el primer momento en que el paciente es valorado, teniendo en cualquier momento y en cualquier lugar la información completa de cada uno de ellos, desde sus datos personales hasta tratamientos realizados y auxiliares de diagnóstico empleados.

Esto facilita no solo el seguimiento clínico, también el extraclínico, ya que puede conseguir información adicional en sitios específicos de diversas plataformas para ayudar al reforzamiento de actitudes positivas para la salud. Como lo son videos, juegos y platicas informativas sobre técnica de cepillado, factores de riesgo a caries, dieta, entre otras cosas.

Dentro del consultorio, el uso de nueva tecnología resulta agradable, comenzando por su forma visual, que es atractiva y además hasta cierto punto puede persuadir a los pacientes que tienen conflicto con los dentistas y que esperan ver objetos afilados y metálicos por todas partes. En Odontopediatría juega un rol fundamental, ya que su empleo puede ser más didáctico y llamativo; como puede ser mostrar en una pantalla imágenes de

sus dientes tomadas con una cámara intraoral, mostrar sitios con caries en diferentes colores, ver videos de canciones con la técnica de cepillado, hasta juegos para aprender a tener una buena alimentación. Esto puede ser muy útil en el manejo de conducta apoyando la técnica mostrar, decir, hacer. También como modelos o distracciones.

1 ODONTOLOGÍA DIGITAL

Área de la Odontología moderna que utiliza tecnologías de digitalización y procesamiento de imagen junto con un sistema de construcción de nuevos dientes, órtesis y prótesis. Se sustenta en la idea de hacer de manera más eficiente las tareas, y evitar posibles problemas futuros por el uso de técnicas artesanales; también espera dar soluciones personalizadas a cada paciente.¹

Figura 1

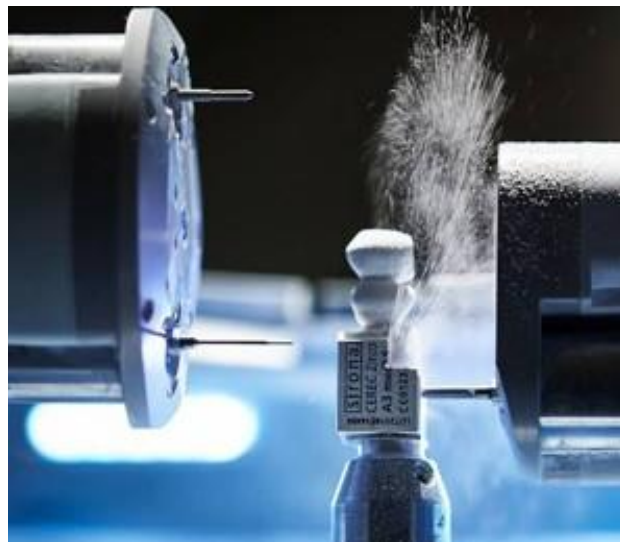


Figura 1 CAD/CAM.²

La Odontología digital se basa principalmente en:

- Digitalización.
- Procesamiento de datos.
- Impresión en tercera dimensión (3D).

Aunque también ayuda en el bloqueo anestésico, valoración de procedimientos, asistencia, orden y educación. Figura 2



Figura 2 Uso de escaner intraoral en consulta. ³

A partir de estos sistemas se puede avanzar a la fabricación de la geometría final. Actualmente con impresoras 3D se pueden obtener piezas de plástico que sirven como modelos de estudio o moldes de cera para luego utilizarlos en procesos de ceras perdidas. Esto da mayores ventajas como el acabado en la fabricación de prótesis y comodidad del paciente. Figura 3



Figura 3 Modelos de impresión 3D. ⁴

Dado que se puede planificar el procedimiento terapéutico de manera virtual, el profesional trata a sus pacientes de una manera más eficiente, disminuyendo el tiempo de intervención y aumentando el éxito clínico.

2 ODONTOLOGÍA PREVENTIVA

Antes de ahondar en éste punto es necesario saber que es la prevención “es la medida o disposición que se toma de manera anticipada para evitar que suceda una cosa considerada negativa”.⁵

Entonces la Odontología preventiva es el conjunto de medidas necesarias para evitar el desarrollo o progreso de enfermedades del sistema estomatognático.

Siendo así una de las prácticas mas importantes y a veces poco valoradas en la Odontología. Bien dice el dicho que “es mejor prevenir que curar”. De esta manera se debe educar y enseñar a los pacientes la forma correcta de poder conservar su salud bucal.

Es bien conocido que hay diversos factores que influyen para mantener la salud bucal, desde una dieta saludable y baja en carbohidratos, hasta una buena higiene y hábitos positivos que el paciente pueda tener. Para que el odontólogo sea participe de ello, debe poseer los conocimientos y herramientas necesarias; mencionando algunos de los métodos más socorridos para dicho fin se cuenta con: cepillo, pasta, fluoruro, selladores de fosetas y fisuras, etc. Pero, hay ocasiones en que estos auxiliares no son suficientes; donde la capacidad visual no es tan aguda y los instrumentos pueden ser burdos y no se detecta la caries dental de manera adecuada; para mejorar este propósito se dispone del apoyo de la odontología digital y sus grandes avances.

Actualmente se cuenta con diversos sistemas para la detección de caries con características y formas diversas, estos se apoyan de un escáner intraoral fuentes de luz y diversas escalas de medición, dependiendo del

sistema operativo que posean pueden dar resultados en números, colores o ambos. Para conocer un poco más de ellos se describen a continuación.

2.1 CamX Spectra

CamX Spectra es un sistema para la detección de caries, tiene forma de cámara intraoral y se encuentra en la categoría de detección por fluorescencia láser; mide el aumento de fluorescencia inducida por la luz. Figura 4

Ayuda a un diagnóstico preciso eliminando la suposición al momento de detectar caries dental, mejorando así la aceptación del estado de salud de cada paciente.

Está diseñado para identificar bacterias cariogénicas en fisuras y superficies oclusales; aunque también se puede usar durante la fase de restauración para verificar que se haya eliminado toda la lesión cariosa.

Durante su uso emite una luz azul – violeta de alta energía a una longitud de onda de 405nm sobre la superficie del diente. Esta longitud de onda particular estimula las porfirinas (metabolitos especiales de bacterias cariogénicas) para fluorescer en rojo, mientras que el esmalte saludable fluoresce en verde.⁶



Figura 4 CamX Spectra. ⁷

El fabricante proporciona una guía de colores, y junto a cada color hay una lectura numérica que va del 0 al 5 para definir el potencial de progresión de la caries. Figura 5

Los colores son:

Verde: Esmalte sano.

Azul: Caries incipiente.

Rojo: Caries limitada a esmalte.

Anaranjado: Caries en dentina.

Amarillo: Caries profunda en dentina.



Figura 5 Guía de colores que proporciona el fabricante. ⁷

La superficie del diente se mapea con el código de colores que indican la presencia de descomposición y también la profundidad estimada de la lesión; permitiendo así que el paciente realmente entienda lo que está sucediendo en su boca, de forma clara y visualmente atractiva, para resolver todas sus dudas en el momento de la consulta y poder promover una mejor higiene. Figura 6

Los datos capturados por CamX Spectra se procesan automáticamente y se pueden ver y almacenar en la ficha electrónica del paciente en diversos medios, como computadoras y dispositivos móviles. ⁶

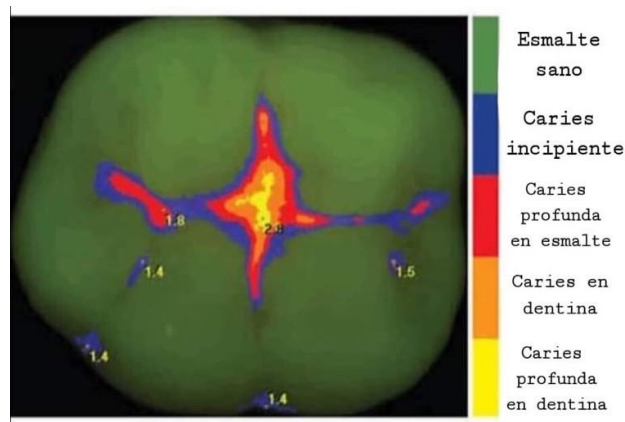


Figura 6 Uso de CamX Spectra en paciente. ⁷

2.2 DIAGNOcam TM

Otro dispositivo de detección de caries es DIAGNOcam™, (KaVo, Biberach, Alemania) que puede utilizarse cuando la detección táctil y visual es limitada, por ejemplo, en caries interproximal. Aunque se sabe que la detección radiográfica tiene una mayor sensibilidad para este tipo de situaciones requiere radiación ionizante; y en algunos casos ésta imagen bidimensional que otorga la radiografía puede revelar un panorama subestimado del problema.

En la actualidad existen nuevos métodos para un mejor diagnóstico de caries, en este caso se trata de ondas de luz que reemplazan a los rayos X que de otra forma serían necesarios para la detección de caries, ofreciendo una calidad de imagen y detalles de manera inmediata.

El sistema de transiluminación de luz cercana utilizando el sistema de cámara de diagnóstico DIAGNOcam consiste en una fuente de luz, dos brazos que contienen una fibra óptica para transmitir la luz en el diente, y un sensor de dispositivo de carga acoplada para capturar la señal. ⁸ Figura 7



Figura 7 Dispositivo DIAGNOcam. ⁹

Durante su uso la fuente de luz en la cabeza del dispositivo ilumina el diente hacia afuera desde la raíz hasta la superficie del mismo. Y una cámara de video digital muestra la escena *in vivo* en una pantalla. El diente se convierte en un conductor de luz, haciendo visibles las estructuras del diente: cualquier área con caries o fisuras que la luz encuentre en su camino hacia la superficie del diente estará marcada y visiblemente más oscura. ⁸ Figura 8

También permite grabar videos o imágenes y no se genera radiación ionizante, razón por la cual es especialmente útil cuando se usa en niños. Una más de sus ventajas es su utilidad en entornos extraclínica, por ejemplo, en escuelas y zonas rurales.

El uso de este dispositivo es un poco limitado, y hasta cierto punto menos llamativo para el paciente, debido a que su imagen es en blanco y negro; pero sin lugar a dudas muestra imágenes precisas del estado actual de los dientes, especialmente en caries interproximal.

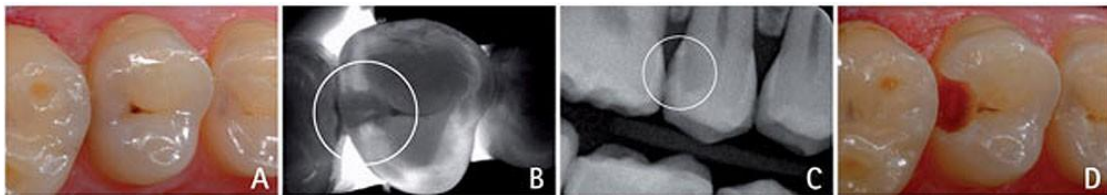


Figura 8 Uso clínico de DIAGNOcam.¹⁰

2.3 DIAGNOdent

Otro dispositivo que puede considerarse un auxiliar en la detección de caries es el DIAGNOdent, (KaVo, Biberach, Alemania) su uso ilumina la superficie del diente con pulsos de luz láser roja y analiza la fluorescencia emitida.

Los cambios en el contenido mineral y la porosidad de la superficie del diente produce un cambio en este patrón de fluorescencia, la naturaleza de su emisión se relaciona con el grado de desmineralización en el diente y puede cuantificarse mediante un proceso conocido como fluorescencia láser cuantitativa. Se asigna un número de valor inicial y se mide el grado de fluorescencia, que puede ser utilizado como indicador de la extensión de la caries. ^{11, 12} Figura 9



Figura 9 DIAGNOdent. ¹³

La evidencia publicada sugiere que este nuevo sistema tiene la capacidad de detectar caries oclusales tempranas en dientes permanentes con mayor precisión y reproducibilidad que los sistemas convencionales, como la radiografía de aleta mordible o el diagnóstico visual.

Ventajas:

- Es una prueba diagnóstica mínimamente invasiva, el paciente no experimenta ningún dolor, ni molestia al llevar a cabo la detección de la caries.
- Hace posible una cuantificación de la actividad de la caries de una forma precisa y confiable.
- Al tener gran precisión y ser de sencillo en su uso, es ideal para ser utilizado en tratamiento de niños.
- Durante su uso proporciona un valor acústico y una medida visual, con la que la confianza del paciente en la decisión del tratamiento odontológico es mayor. ¹²
- Evita la ruptura de prismas del esmalte al no usar exploradores y friccionar sobre la superficie dental.
- Permite aumentar la confianza del paciente en su odontólogo, ya que resulta un método de exploración cómodo.
- Minimiza el temor de acudir a la consulta.
- Es capaz de llegar a las fisuras y detectar caries incipientes.

Desventajas:

- Tiene un costo elevado.
- Necesita de un aprendizaje nuevo.
- El odontólogo requiere de práctica para tener un perfecto manejo del dispositivo.

3 RADIOLOGÍA

Rama de la medicina que se ocupa del uso de los rayos X, y de otras formas de energía radiante en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades. ¹⁴

3.1 Antecedentes

Wilhelm Conrad Roentgen fue el pionero de los rayos X, realizando su descubrimiento el día 8 de noviembre de 1895. Figura 10

Después de este descubrimiento Otto Walkhoff, un odontólogo alemán, hace la primera radiografía dental poniendo una placa fotográfica de cristal envuelta en papel negro y goma en su boca y se sometió a 25 minutos de exposición a los rayos X. Posteriormente Edmund Kells de Nueva Orleans, le da el primer uso práctico a la radiografía dental usando una persona viva.

William H. Rollins odontólogo de Boston desarrollo la primera unidad de radiografía dental, mientras experimentaba sufrió una quemadura en su mano, esto despertó su interés en la protección contra la radiación y más adelante la publicación del primer documento sobre los peligros asociados a la radiación. ¹⁴

Figura 11



Figura 10 Wilhelm Conrad Roengen. ¹⁵



Figura 11 Mandil y collarín de plomo. ¹⁶

3.2 Radiología digital

El uso de la radiografía dental ha avanzado con el tiempo, siendo uno de los auxiliares de diagnóstico más importantes en la Odontología.

Actualmente existe la forma de manejar el sistema de radiografía “sin película” el cual se logra a través de la tecnología digital; conocido también como proyección de imagen digital. Figura 12

Su introducción a la odontología se da en el año de 1987 y desde ese tiempo ha influido en la forma de diagnosticar y reconocer diversas afecciones dentales; así mismo como un auxiliar de apoyo durante los tratamientos dentales.

Para poder comprender este apartado, hay que saber que la proyección de imagen digital utiliza un sensor electrónico, así como un sistema de imagen computarizado que produce las imágenes radiográficas casi instantáneamente en un monitor.

Estos dispositivos contienen un receptor de imagen que se encuentra dentro del sensor intraoral, su nombre es dispositivo de carga coplada (CCD) y es uno de los receptores de imagen más comunes; este contiene un chip de silicio que es sensible a la radiación, de forma en que los fotones de rayos x causa que los electrones del silicio sean liberados y produzcan de esta forma la carga electrónica.¹⁴

Con el uso actual de la radiografía digital se obtienen mejores beneficios, en cuanto a imágenes de mayor calidad, tiempo de obtención, además de menor tiempo de radiación; principalmente Hounsfield es el primero en usar ordenadores para conseguir una imagen digitalizada en radiología.¹⁴



Figura 12 Radiografía digital. ¹⁷

“Cualquier imagen digital esta compuesta de miles de píxeles que es denominado como el punto de resolución que se traduce en la unidad más pequeña de Información de la imagen.” ¹⁸

Entonces para fines prácticos, se podría decir que el píxel es el cristal de plata de las radiografías convencionales. Y cada píxel mostrará el valor digital correspondiente a un tono gris en el medio electrónico. ¹⁸

El uso de la radiografía digital aporta mayores beneficios en diferentes ámbitos, no solo en la optimización de las imágenes, si no a favor del medio ambiente, ya que no quedan residuos sólidos ni líquidos, optimizando el tiempo al evitar el revelado de la misma, obteniendo mayor orden, espacio y limpieza de los expedientes. Ya que estos estarán en un medio electrónico que puede ser consultado en casi cualquier lugar y cualquier momento.

3.2.1 Radiografía digital directa (RDD)

Para el uso de la radiología digital directa se emplean nuevas tecnologías como lo es el uso del radiovisiografo; donde las imágenes se digitalizan a partir de pantallas de fósforo o chips. Conservando así mayor nitidez y menor contaminación de la imágenes además de lograr una menor exposición a los rayos X. Figura 13

Para poder obtener esta imagen digital se coloca el sensor dentro de la boca del paciente, y posteriormente igual que con una radiografía convencional se posiciona el haz de rayos x. Esto logrará que produzca una carga electrónica en la superficie del sensor, esta señal electrónica se digitaliza y se transmite al computador almacenándose en el mismo.

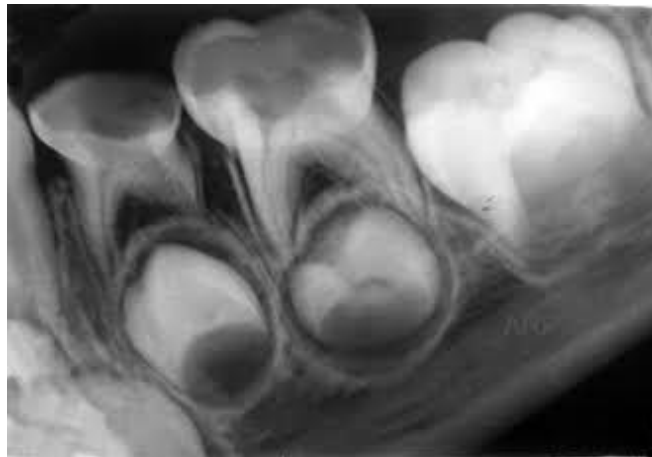


Figura 13 Radiografía digital directa. ¹⁹

3.2.2 Radiografía digital indirecta (RDI)

La radiología digital indirecta se basa a partir de la digitalización de radiografías convencionales, ya sea por medio de fotografía o escáneres. Es menos precisa que la anterior puesto que depende de la exposición principal y el correcto revelado de la misma. Figura 14

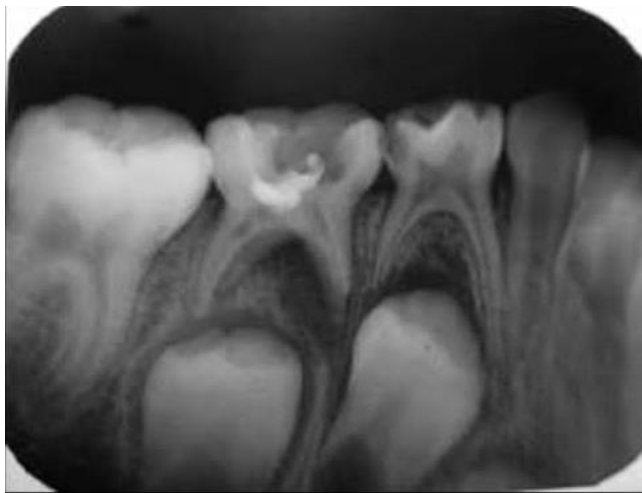


Figura 14 Radiografía digital indirecta. ²⁰

3.3 Tomografía computarizada de haz de cono

Para poder comprender este apartado hay que saber que la palabra “tomografía” es resultado “de la suma de tres componentes que derivan del griego y del latín como son:

El sustantivo “tomos”, que puede traducirse como “corte”.

-El verbo “graphein”, que es sinónimo de “grabar”.

-El sufijo “-ia”, que es equivalente a “cualidad”. ²¹

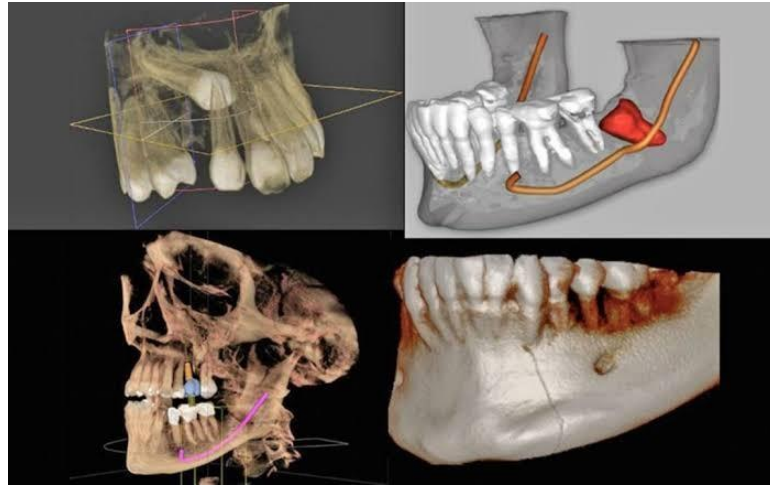


Figura 15 Diferentes vistas de una tomografía por haz de cono. ²²

La tomografía computarizada de haz de cono (CBCT) “es el termino que se usa para describir la proyección de imagen digital asistida por computadora en Odontología.” ¹⁴ Esta técnica de proyección utiliza un haz cónico de rayos X para obtener así la información. De esta forma permite la visión de estructuras del complejo buco-maxilofacial en tres dimensiones y ayudando a eliminar superposiciones de imágenes, distorsiones y magnificaciones; además de que hay una buena diferenciación entre tejidos duros y blandos. Como resultado de estas características se obtiene una proyección de imagen tridimensional más exacta. Figura 15

La fuente de radiación del CBCT gira alrededor de la cabeza del paciente, como si se tratase de una radiografía panorámica. Esto señala el campo visual que es él área capturada al realizar el procedimiento.

Después de que los datos han sido capturados en forma de voxel (el voxel el elemento más pequeño de una imagen tridimensional, también puede ser llamado elemento de volumen o pixel tridimensional) se realiza una reconstrucción múltiplanar, esto quiere decir que se importa a un software de

visualización recreando los 3 planos anatómicos del cuerpo que son:

- Plano axial: plano horizontal que divide al cuerpo en parte superior e inferior.
 - Plano coronal: plano vertical que divide al cuerpo en anterior y posterior.
 - Plano sagital: Plano vertical que divide al cuerpo en derecho e izquierdo.
- Figura16

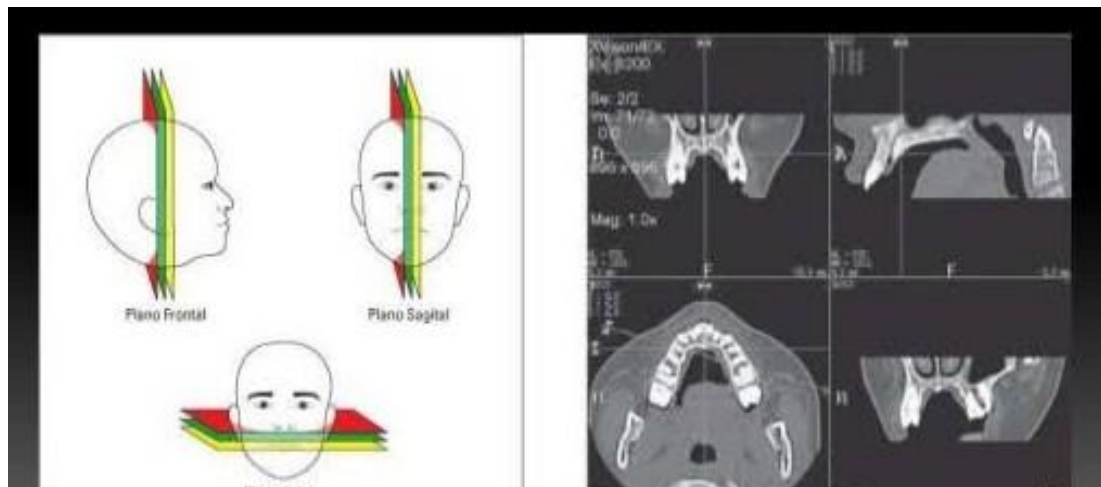


Figura 16 Planos anatómicos en una tomografía por haz de cono. ²³

Su fundamento es que los rayos x salen divergentes de la maquina y algo de esa radiación pasa a través del paciente, la cual es recibida por un receptor digital; dicha información se denomina “información en bruto” la cual es tridimensional y sufre de un píxelado para poder mostrarse, he aquí la importancia de poseer un software de visión.

Para poder obtener una CBCT es necesario poseer una maquina de CBCT, una computadora y algún tipo de software de visualización.

Las maquinas de CBCT tienen un tiempo de escaneo que varia entre los 7 y 30 segundos. Los tiempos mas cortos se aprovechan para eliminar detalles resultantes del movimiento del paciente. Este escaneo pasa a una computadora que esta conectada a la maquina de CBCT que apilara los datos brutos y posteriormente con la ayuda del software de visualización el odontólogo podrá ver y seleccionar las zonas de interés; ayudando así en un correcto diagnóstico y plan de tratamiento. ¹⁴ Figura 17

Algunos de los usos mas comunes de la CBCT es para la colocación de implantes, extracción o exposición de dientes retenidos, definición de las estructuras anatómicas, evaluación de endodoncias, visualización de las vías aéreas, análisis de los senos paranasales, evaluación de la articulación temporomandibular, evaluación de ortodoncia o evaluación de lesiones.

Hay que recordar que para este procedimiento es importante que el paciente no porte accesorios metálicos, como lo son lentes, anteojos, joyas, o prótesis dentales removibles. Puesto que pueden eliminar u oscurecer la anatomía circundante a los mismos.

Las ventajas de usar CBTC son:

- Baja dosis de radiación (similar a la dosis administrada durante 3 o 4 series radiográficas intraorales).
- Poco tiempo de escaneo.
- Imágenes precisas (no produce ampliación de las mediciones, por lo tanto se obtiene una una imagen 1:1).
- Facilidad de almacenamiento.
- Fácil transporte (ya que se almacenan de forma digital y pueden verse en línea, CD, impresos o por correo).

Sus desventajas son:

- Alteraciones por movimientos del paciente.
- Tamaño del campo de visión (cuando se elige un campo muy pequeño).
- Costo elevado del equipo).
- Necesidad de aprender un idioma informático.
- Falta de entrenamiento en la interpretación de los datos de imagen.



Figura 17 Tomógrafo para cone beam. ²⁴

3.4 Radiovisiografo

Los aparatos para visualizar una imagen obtenida por radiografía digital se les conoce de esta forma, su uso da una imagen inmediata. ²⁵

Se caracteriza por ser un sistema de diagnóstico mediante imágenes capturadas por medio de un sensor especial que sustituye a las películas convencionales.

Este sistema consta de un generador de rayos X adaptable, captador de radiación o sensor, unidad de producción de imagen, monitor y en ocasiones impresora. Figura 18

Entre sus ventajas logra su objetivo con bajas dosis de radiación, da imagen de forma instantánea, el operador tiene un mayor control sobre el tono, valor y brillo en la imagen, no necesita de líquidos reveladores. ¹⁸



Figura 18 Radiovisiógrafo. ²⁶

3.5 Placas de almacenamiento de fósforo

La proyección de imagen en placas de almacenamiento de fósforo, es un tipo de imagen digital indirecta; su sistema de proyección es sin cable. Este sistema se basa en el uso de una placa de fósforo reutilizable, ésta se coloca de igual manera que una radiografía convencional ya que es flexible. Figura 19

Se hace incidir el haz de rayos X sobre la misma y se obtiene la imagen que posteriormente se utiliza un escáner láser de alta velocidad para convertir la información en archivos electrónicos. Figura 20

Posterior a ello, para eliminar la imagen guardada en la placa de fósforo se somete a una exposición lumínica alta que podría ser la del negatoscopio por algunos minutos.



Figura 19 placa de fósforo. ²⁷



Figura 20 Maquina para el
procesado de una placa de fósforo.

²⁸

4 PRÓTESIS

Según el diccionario de la lengua española la palabra “prótesis” es un procedimiento para sustituir un órgano o parte de él por una pieza o un aparato artificial.²⁹

Como es bien sabido en la Odontología, las enfermedades que aquejan principalmente a adultos y niños son la caries y la enfermedad periodontal, teniendo como consecuencia de ellas una alta tasa de pérdida dental. Aunado a esto puede pensarse en otros múltiples factores como son: edad, género, factores socioculturales, entre otros.³⁰

Esto compromete a los especialistas de la salud oral a mantenerse a la vanguardia con los mejores estándares en calidad y tecnología. Por ello en este apartado se explican algunos de los avances tecnológicos que permiten obtener mejores resultados en el momento de planear, elegir y diseñar las prótesis dentales.

4.1 Escáner intraoral

Los escáneres intraorales son dispositivos que permiten realizar una captura óptica directa de las superficies de la cavidad oral.

En los años 80s el Dr. Werner y Marco introdujeron el primer escáner intraoral digital en Odontología restauradora. Con el paso de los años ha habido diferentes compañías que producen escáneres más sencillos de

manejar y que obtienen mejores imágenes virtuales en tercera dimensión para su uso en producción de restauraciones y modelos. ³¹

Esta tecnología ayuda a eliminar las desventajas en la toma de impresiones tradicional,

Los escáneres intraorales pueden clasificarse en dos tipos:

- Escáneres de tecnología fotográfica.

Son aquellos que captan imágenes de forma individual del área que va siendo escaneada. En una sola imagen puede obtenerse la visión de hasta tres dientes; aunque si se requiere un área mayor se toma una serie de imágenes individuales que apoyadas del software se unen en un modelo virtual en tres dimensiones directo en el ordenador.

- Escáneres de tecnología de video.

Son aquellos que graban las áreas escaneadas de forma que puede compararse con una cámara de video.

4.2 CAD/CAM

El CAD/CAM se define de una forma sencilla como el diseño asistido por computadora (CAD) y la fabricación asistida por computadora (CAM).

Dicha tecnología se originó en la década de los años 50s con la introducción del concepto de programas de control numérico; aunque su introducción en el área odontológica llega en el año de 1973 de la mano del

Dr. Francois Duret quien presenta en 1989 la fabricación de una corona en tan solo 4 horas. Paralelamente en 1980 el Dr. Werner desarrolla el concepto del primer sistema CAD/CAM comercial introducido por Sirona Dental Systems.

31

Para comprender el uso y función del sistema CAD/CAM, hay que saber que existen 3 pasos fundamentales para el flujo de trabajo digital, ya sea la creación de modelos virtuales o restauraciones dentales y son:

1. Digitalización de la superficie a escanear.

Se realiza con un escáner intraoral y puede dividirse en:

- Digitalización directa: el escáner ingresa en la cavidad oral para el completo escaneo de las superficies dentales y mucosas. Figura 21, 22



Figura 21 Escaneo intraoral. ³²

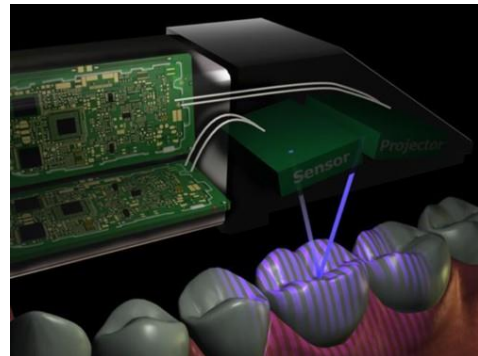


Figura 22 Representación de los principios técnicos de un escáner intraoral. ³¹

-Digitalización indirecta: El escáner pasa sobre modelos, encerados e incluso por impresiones. Figura 23

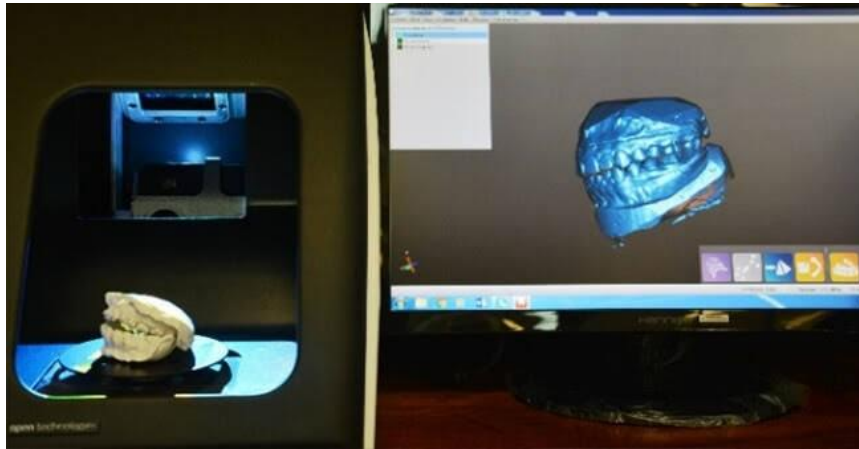


Figura 23 Escaneo de modelos de yeso. ³³

2. Diseño por ordenador.

Es la manipulación del archivo digital mediante un software para el diseño de las restauraciones dentales. Figura 24

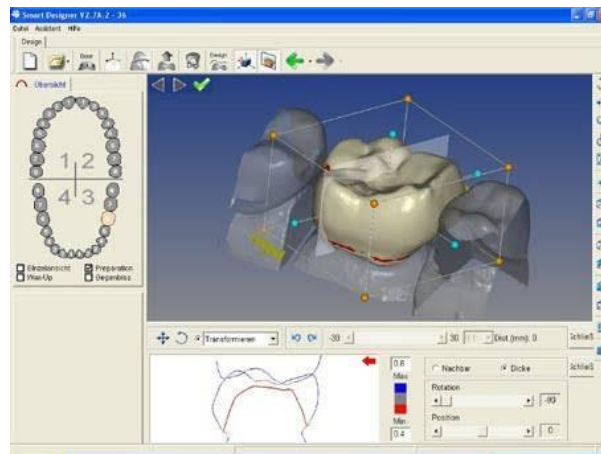


Figura 24 Diseño digital. ³⁴

3. Tecnología de producción.

Es el resultado final, ya sea una impresión en diversos materiales o el fresado del diseño realizado. Figura 25



Figura 25 Restauración manufacturada por fresado. ³⁵

4.3 Impresiones digitales

Las impresiones digitales, como se aborda en el apartado anterior son la culminación del proceso del manufactura asistida por computadora. Dichas impresiones pueden ser hechas en diversos materiales gracias a la implementación de impresoras en tercera dimensión, los materiales más comunes para este fin son los plásticos fundidos y la cera.

Algunos de los usos mas comunes de las impresiones digitales son: Guías quirúrgicas, base para las prótesis faciales, encerados para ser usados en el proceso de cera perdida, entre otras cosas

5 ANESTESIA

A lo largo del tiempo se ha demostrado que uno de los mayores temores en la consulta odontológica es el uso de la anestesia, haciendo una pequeña remembranza tenemos a William Morton que introduce el uso de éter a la medicina. Horace Wells fue el primer dentista en usar la anestesia en Odontología con oxido nitroso. Seguido a Alfred Einhorn quien sintetiza el primer anestésico o local la "procaína".

Gracias a los hallazgos de estas figuras importantes se posee el conocimiento de estas sales valiosas en la mitigación de dolor; aunque ninguno de ellos se preocupaba en realidad por el miedo o la ansiedad que se podría crear en los pacientes, en la actualidad la comodidad y satisfacción de los mismos son el punto clave para una Odontología de mayor calidad y calidez.

5.1 Sistemas digitales

En esta sección se describen diversos sistemas para la anestesia, dejando un poco de lado la jeringa convencional. Las ventajas son variadas, desde un mejor manejo del paciente hasta una infiltración más sencilla y controlada.

Los sistemas anestésicos pueden dividirse en dos grandes ramas que son los invasivos, donde es necesario el uso de una aguja, y los no invasivos, que no requieren de ella; estos últimos sistemas son menos dolorosos en su aplicación, pero nos brindan una anestesia menos profunda.

5.1.2 Sistema invasivo

Los sistemas anestésicos digitales invasivos se caracterizan por la necesidad de una punción para su efecto.

5.2.1 The Wand

Es un sistema de inyección computarizada desarrollado en EEUU que "se compone de una unidad de conducción, un pedal de control y una pieza de mano en forma de bolígrafo conectada a una aguja. Al no tener forma de jeringa, los pacientes la toleran mejor". ³⁶ Figura 26

Con este sistema se mantiene una liberación anestésica constante, es decir, la presión no cambia. También brinda un control sobre el volumen a utilizar según la resistencia del tejido.

En un estudio realizado en niños, Ram y Peretz observaron que los pacientes que recibían la técnica de infiltración convencional presentaban mayor tendencia a las conductas negativas, con respecto a los que recibían la técnica intraligamentosa con el Wand. Respecto a la eficacia de la anestesia no hubo diferencias estadísticamente significativas.

Ram y cols. encuentran que la inyección palatina con el Wand es menos dolorosa y mejor aceptada por los pacientes pediátricos que la inyección con la jeringa tradicional. ^{36, 37}

En el estudio de Gibson y cols. se obtuvo un tiempo de inyección con el Wand de 3,73 minutos y de 2,1 minutos con la jeringa convencional. ³⁷

Ventajas:

- Permite una velocidad de inyección constante.
- El sistema compensa diferentes densidades de los tejidos, asegurando un flujo constante y lento, de acuerdo a la resistencia de los tejidos.
- Fácil de manipular.
- Aspira automáticamente.
- Menor malestar post operatorio.

Inconvenientes:

- Costo elevado.
- Ciclo de aspiración prolongado (14 segundos aproximadamente y wand plus 5 segundos).
- Se necesita práctica para su uso.
- Requiere un tiempo de aplicación más extenso que una jeringa convencional (insignificante para los niños escolares pero que los niños pre escolares no toleran tan bien).



Figura 26 The wand. ³⁸

5.2.2 Anaeject

Este sistema anaeject consta de una jeringa electrónica que es de alta seguridad, ya que tiene un motor que se detiene de manera automática cuando se termina el cartucho y en casos de presión excesiva del pistón. Figura 27

Disminuye movimientos en la aguja debidos al temblor en los dedos por ejercer presión, ya que solo se presiona un sensor. ³⁶



Figura 27 Jeringa electrónica Anaeject. ³⁹

Ventajas:

- Sistema de aspiración.
- 3 velocidades diferentes (alta, media y baja).
- Opción musical que puede ayudar a disminuir el estrés del paciente.
- Porta cartuchos transparente, facilita ver el nivel del anestésico.
- Aun enroscada la aguja puede girar de forma libre para poder permitir orientar el bisel según el tipo de punción a realizar.
- Al ponerse sobre la mesa de trabajo la aguja no toca la superficie.

Desventajas:

- Alto costo.
- En manos pequeñas puede ser poco práctico.
- Necesita de batería.

5.3 No invasivos

Estos sistemas digitales para la anestesia no requieren de una punción para su efecto.

5.3.1 Stryjet

Es un sistema de jeringa sin aguja, que es comercializada por la casa Mizzy. Dicho sistema es tiene como función la aplicación de anestesia local mediante altas fuerzas de compresión, para su función requiere de un cartucho anestésico de uso regular y es activado por un disparador. Tiene la ventaja de poder regular la cantidad de salida del anestésico en cuatro fracciones diferentes. Figura 28



Figura 28 Stryjet. ⁴¹

El fabricante recomienda que debe aplicarse sobre tejido blando con soporte óseo ya que si se aplicase en el fondo de saco el anestésico se distribuirá lateralmente y poca solución llegaría al plexo nervioso del diente.⁴⁰

5.3.2 Sistema Injex

El sistema injex es un inyector a presión y a pesar de que puede sonar como una idea novedosa, este tipo de dispositivos para el uso odontológico comenzó en los años 1958, aunque actualmente se intenta su reintroducción.³⁶

Este sistema está compuesto por una jeringa sin aguja que se apoya directamente sobre la mucosa, tanto del maxilar como de la mandíbula, tiene como elemento de seguridad un tope de goma en el extremo activo que disminuye la sensación dolorosa de presión. Figura 29



Figura 29 Partes del sistema injex.⁴³

Este sistema posee una gran potencia para la incorporación del anestésico en los tejidos, ocasionando un empuje directo acompañado por un sonido sordo, que debe explicarse con premura al paciente para evitar sorpresa o rechazo.

Su función consiste en que el anestésico pase a gran presión y velocidad por los pequeños orificios de la punta del inyector, atravesando así la membrana mucosa y depositando el anestésico en el área seleccionada. Su área de acción contempla de los 5 milímetros – 1 centímetro de diámetro. ⁴²

Su diseño permite usarlo en la zona anterior tanto de maxilar como en la mandíbula, siendo el lugar de inyección cercano a los ápices de los órganos dentarios. Para su correcto uso debe tener una posición perpendicular, es decir debe estar en un ángulo de 90° con respecto a la mucosa.

Ventajas:

- Reducción de la ansiedad del paciente.
- Mayor aceptación.
- Rápido efecto anestésico.
- Eliminación de la punción.
- Bajo riesgo de inyección intravascular.

Desventajas:

- Alto costo.
- Gran sonido a la administración del anestésico.
- Posibilidad de aparición de hematomas.
- No adecuado en técnica de bloqueo regional.
- Mal sabor.

6 APLICACIÓN DE LA ODONTOLOGÍA DIGITAL EN NIÑOS

La Odontología digital tiene diversas maneras de representarse en el quehacer odontológico, y sin lugar a dudas el área de la Odontopediatría actual va de la mano con ello. Tal es el caso del aprendizaje y la búsqueda de información ya sea por los padres, los niños e incluso el odontólogo y el especialista.

Se sabe que con el tiempo los medios de información y comunicación han cambiado y no solo en forma, también en eficacia ya que estos pueden generar conductas de salud positivas, ya sea incrementando los conocimientos, reforzando actitudes previas y en algunos casos hasta cambios de conducta.

De cualquier manera la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda utilizar todos los medios posibles para hacer llegar los mensajes de salud a la población; por ejemplo, carteles, folletos, periódicos, videos, televisión, etc. ⁴⁴

La importancia de brindar educación sanitaria a los niños es que se encuentran en un momento clave de aprendizaje; además con ello se logra llegar a sus familias y personas cercanas a su entorno, obteniendo así una oportunidad para influir en sus actitudes y comportamiento.

Para lograr un manejo fácil, atractivo y didáctico de la información sanitaria, el apoyo de los medios digitales es indispensable; por ello, tanto el estudiante como el cirujano dentista deben saber que en las últimas décadas a nivel global en el área medica se ha producido una explosión de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), debido principalmente al fácil acceso a las mismas desde cualquier ordenador o dispositivo móvil.

Dentro del concepto TIC, en los últimos años aparece la llamada “salud electrónica” o e- salud (eHealth) que se define como el conjunto de técnicas y dispositivos empleados para el tratamiento y la transmisión de información sobre la salud. ⁴⁵

Entre las bases de conocimiento médico que se pueden encontrar en línea están las guías de práctica clínica o las revisiones sistemáticas. Además de la telemedicina que permite educar, diagnosticar y tratar pacientes a distancia.

Estas herramientas deben ser utilizadas sabiamente, y el personal médico-odontológico debe saber acompañar y guiar al paciente en este nuevo medio; para poder mejorar la relación médico-paciente. Señalando que no todos los sitios web son seguros o fiables, y reconocer ciertas reglas fundamentales en el mundo del internet, como son:

- No dar datos personales.
- Saber quién es el responsable del sitio.
- No confiar en curas milagrosas.
- No adquirir medicamentos que requieran receta.
- Desconfiar de ingredientes secretos.
- No hacer pagos de transacciones inseguras.
- Ante cualquier duda consultar a su médico.

Así mismo se pueden encontrar con sitios que ofrecen servicios clínicos, como es el caso de Facebook, Instagram o Youtube donde algunos profesionistas publican sus trabajos, costos, seguimientos y especialidades. De esta forma el interesado puede visualizar y comparar consultorios de su interés antes de solicitar una cita.

Esta nueva forma no solo es publicidad, si no que otorga mayor seguridad al paciente, ya que al agenda su cita no sólo sabrá la ubicación del consultorio, también horarios, costos, y facilidades del mismo como podrían ser apoyos a personas de capacidades diferentes, llámese elevador o rampas, entre otras.

Teniendo lo anterior en cuenta, por medio de estas plataformas y otros medios como pueden ser blogs o video juegos. Los pacientes pueden ir adquiriendo conocimientos sobre su salud bucal, reforzarlos y ponerlos en práctica. Ya sea por medio de videos, consejos, retroalimentación y estar en un entorno que involucra a una comunidad online.

Todos estos factores, ayudan a los pacientes a tener un panorama más amplio sobre lo que es salud y lo que es enfermedad, creando mayor interés y dudas que puede expresar en el momento de su consulta; haciendo así más fácil el quehacer odontológico.

Una vez iniciada la consulta existen diversas formas de emplear la Odontología digital, desde el expediente clínico electrónico, hasta diversos métodos de diagnóstico que brindan ciertas ventajas en el consultorio dental; en este caso el enfoque esta guiado hacia los más pequeños, los pacientes pediátricos.

Para un correcto y cálido trato a dichos pacientes, se debe tener en cuenta que los niños son muy curiosos, pero al mismo tiempo tienen muchas dudas y miedos hacia el personal de salud, ya sea por cosas que han escuchado o por desagradables experiencias previas. Figura 30



Figura 30 Paciente pediátrico con miedo al dentista. ⁴⁶

Es importante inculcar hábitos en los niños, ya que en esta etapa son susceptibles a las enseñanzas y a realizar tareas por imitación.

Algunos de ellos incluyen las acciones preventivas más importantes como es una correcta higiene oral con el uso de cepillos dentales, pastas flúoradas, uso del hilo dental y saber qué hay que visitar con frecuencia al odontólogo.

En la visita odontológica el niño aprenderá que la prevención es lo primero, y que con ayuda de sistemas digitales todo puede ser más llevadero, desde la detección de caries como lo es implementar al sistema CamX spectra, DIAGNOcam o DIAGNOdent; ya que podrá visualizar y estar más consciente de las condiciones de su salud oral. Además de ser amigables son cómodos y prácticos; al basarse en una guía de colores se puede demostrar de manera más interactiva.

El uso de estas tecnologías es muy bien aceptado y crea un ambiente de mayor confianza, según estudios realizados por Sam J. Halabo, se demuestra que en pacientes pediátricos el uso de CamX Spectra promueve una clara comunicación y un tratamiento conservador. ⁶

Una vez identificados los dientes afectados, para establecer el diagnóstico y tratamiento se puede requerir del apoyo de una radiografía, en el caso de las radiografías digitales el clínico ganará tiempo de trabajo, puesto que no necesitará tiempo de revelado y podrá tener cambios en la imagen como brillo y contraste para identificar mejor los escenarios. Además de evitar repeticiones de la toma por alguna falla al momento del revelado.

En casos más complejos se puede hacer uso del auxiliar de diagnóstico tomografía computarizada por haz de cono, la cual muestra una imagen tridimensional que puede ser vista en diferentes secciones con ayuda de un software especializado. Se recomienda principalmente para cirugías importantes como pueden ser la excisión de dientes supernumerarios quistes, tumoraciones e incluso cirugías de resección ósea.

El uso de diversos auxiliares de diagnóstico visual llevar al odontólogo a hallazgos como dientes supernumerarios, que según estudios realizados en la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología, 7 de cada 376 niños presentan dicha condición.⁴⁷

Una vez elegido el procedimiento a seguir es indispensable poseer modelos dentales, para la toma de los mismos el proceso convencional se hace abrumador para algunos niños, incluso descrito como la peor etapa de tratamiento; para evitar un mal momento se puede recurrir al uso de escáneres intraorales, que en niños es bien aceptado, ya que evita la molestia que los materiales de impresión pueden causar, además es bien sabido que el reflejo nauseoso es menos controlado por ellos. Con este sistema se evita una cita incomoda y motiva a que exista una nueva.⁴⁸

Además nos asegura una toma más confiable y precisa, ya que no depende de una mezcla que podría ser no controlada.

Una vez obtenidos los modelos digitales, el software del sistema CAD apoya en el diseño de coronas, carillas, bandas ansa, prótesis, entre otras. Y el sistema CAM se encarga de la manufactura de los mismos.⁴⁹

Teniendo toda la preparación previa, se puede iniciar el trabajo de restauración, y para ello será necesario el uso de anestésicos.

La anestesia digital en la Odontopediatría es muy bien aceptada por diversas razones, entre ellas su forma menos amenazante en comparación con una jeringa convencional, el mejor ejemplo es el sistema wand, esto reduce significativamente el estrés y la ansiedad en el paciente logrando un mejor manejo del mismo. Además brinda la facilidad de manejar niveles exactos de presión y cantidad en la aplicación.^{50,37}

Si se toma en cuenta en muchas ocasiones el estrés de la consulta odontológica es debido al pensamiento insistente del dolor a la inyección anestésica, o que habrá agujas de por medio, para evitar esto y poder dar un poco más de confianza al paciente se puede hacer uso de jeringas jet que eximen el uso agujas. Aunque diversos artículos afirman que no son una buena opción para tratamientos que involucren a la pulpa, su uso podría asegurar mayor aceptación a eventos posteriores.

Miegimolle y Milgram aseguran que el miedo a las agujas es causa fundamental de la baja demanda de atención odontológica en la población, apoyando la idea que en el paciente infantil los temores son transmitidos por su entorno social y familiar; aunque también existe una gran relación entre dolor y ansiedad, ya que el dolor durante los procedimientos dentales causa miedo, y el miedo aunado a la ansiedad aumentan la percepción del dolor.^{51,52,36}

CONCLUSIONES

La Odontología ha tenido grandes avances tecnológicos que ayudan no solo al personal médico, si no a los pacientes y la población en general. Dichos avances promueven un mayor aprendizaje, aceptación de tratamientos, atención personalizada y comodidades entre otras cosas; pero así como existen ventajas, también hay desventajas que pueden terminar en escenarios desfavorables, ya sea por charlatanerías o información falsa.

Por ello tanto odontólogos como estudiantes a fines deben tener claros los criterios y objetivos a seguir para poder hacer un buen uso de la tecnología de información y comunicación. Establecer criterios claros y sitios web adecuados para cada paciente, promoviendo así una mejor comunicación médico-paciente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. <https://www.odontologos.mx/odontologos/noticias/2685/la-odontologia-digital-crece-en-mexico> Consultado Diciembre 2019 20:00 hrs activo
2. <https://www.cambracclinic.com/odontologia-digital/>
3. <https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/salud/odontologia-digital-1716820.html>
4. <https://www.odontologos.mx/odontologos/noticias/1281/impresion-3d-y-odontologia-digital>.
5. <https://www.significados.com/prevencion/> Consultado el lunes 9 de marzo 2020 03:45pm
6. Halabo S. J. Use of a Caries Detection Aid in the Conservative Direct Treatment of Caries, Compendium of Continuing Education in Dentistry, 2015; 36:690-692.
7. <https://www.airtechniques.com/es/product/camx-spectra-caries-detection-aid-3/>.
8. Schwendicke F., Elhennawya K., Parisa S., Friebertshäuser P., Krois J. Aprendizaje profundo para la detección de lesiones de caries en luz infrarroja cercana imágenes de transiluminación: un estudio piloto. Rev de Odontología, 2020; 92
9. <https://www.kavo.com/dental-x-ray-machines-and-diagnostics/diagnocam-caries-detection>.
10. https://www.google.com/search?q=diagnocam&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjQg5SN7JfoAhWyna0KHfBvDEoQ_AUoAXoE_CAsQAw#imgsrc=fPnkyimlvO4MVM.
11. Lizmar D., Veitía E., Acevedo A., Rojas F. Métodos convencionales y no convencionales para la detección de lesión inicial de caries. Revisión bibliográfica. Acta Odontológica Venezolana. 2011; Vol 49.
12. <https://www.cleardent.es/diagnodent-lucha-contra-caries/>

13. <https://www.kavo.com/es-es/radiografia-dental-equipos-de-rx/diagnodent-pen-equipos-de-diagnostico>.
14. Iannucci J., Jansen L., Dental Radiography – Principles and Techniques, 4ta edición, New York, EUA, Editorial amolca.
15. <https://astrojem.com/nuevos/roentgen.html> REG consultado viernes 13-03.2020
16. <https://www.dentaltix.com/es/dentsply/delantal-plomo-collarin-tiroideo>
17. <http://www.esteticadentalviesques.com/radiologia-digital-en-gijon.html>
18. Ladeira B., Dos santos O., Andrei L., Manzi F. Aplicação da Radiografia Digital na odontopediatria, Arqu bras odontol 2010;6(3):170-8.
19. <https://rayosxestoma.blogspot.com/2017/08/peliculas-radiograficas.html>
20. <https://es.slideshare.net/mobile/maxilofacial/imagenologia-en-ciruga-bucal>.
21. <https://definicion.de/tomografia/>.
22. <https://www.codeal.org/curso-cbct-escaner-dental/> Consultado 9.03.2020 a las 7.50pm.
23. <https://es.slideshare.net/mobile/PatricioAntinao/imagenologia-de-ultima-generacion-en-endodoncia> consultado 19.03.2020.
24. <https://www.freepng.es/png-t92rs7/> Consultado 19.03.2020.
25. Chargoy M., García R., Araiza M., Estudio comparativo de la distorsión de la longitud de trabajo en imágenes obtenidas con radiografías convencionales y radiovisiografía, División de estudios de posgrado e investigación, Julio-Diciembre 2002, año 6, 18-25.
26. http://www.red-dental.com/O_N83401.HTMM.
27. <https://www.google.com/search?q=placas+de+fosforo&source=lnms&tbm=isch&sa>.

28. https://www.google.com/search?q=placas+de+fosforo&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwi3wqH1_pfoAhWRCTQIHVoQCukQ_AUoAXoECBAQAw#imgsrc=pCf_DILyN9MYu-M.
29. <https://www.wordreference.com/definicion/prótesis.>
30. Esquivel R., Jiménez J., Efecto de la utilización de prótesis dentales en la percepción de salud bucal. Revista ADM 2012; Vol. 69. 69-75
31. Fraile C, Pradíes G. Estudio clínico descriptivo de la fiabilidad de registros intermaxilares obtenidos mediante escaneo digital intraoral. 2014 Madrid; 1-62.
32. [https://clinicadentalbucalis.com/ventajas-del-escaner-itero-para-tu-tratamiento-de-ortodoncia-invisible/.](https://clinicadentalbucalis.com/ventajas-del-escaner-itero-para-tu-tratamiento-de-ortodoncia-invisible/)
33. Salinas P., Pinos A., Bravo C. M., Diagnóstico de modelos de yeso vs digitales: exactitud y fiabilidad en la comparación del Análisis de Bolton y sus mediciones correspondientes Revista latinoamericana ortodoncia y odontopediatría. 2016 Hallado en <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2016/art-37/> 12:27pm.
34. [https://dentalclinicsturkey.com/2019/11/29/cad-cam-dentistry/.](https://dentalclinicsturkey.com/2019/11/29/cad-cam-dentistry/)
35. [https://www.medicalexpo.es/prod/fsm-dental-medikal-mak-san-tic-ltd-sti/product-116389-801672.html.](https://www.medicalexpo.es/prod/fsm-dental-medikal-mak-san-tic-ltd-sti/product-116389-801672.html)
36. Boix H., Guinot F., Mayné R., Bellet L., Sistemas de anestesia local en odontopediatría. Revisión de la literatura, odontol pediátr (Madrid) 2007 Vol. 15. N.º 3, pp. 105-115.
37. Murgueitio R., Inyección de solución anestésica controlada por computador en odontología, Revista Fstomatología,, Septiembre 2003, Volumen 11 No, 2, pág. 1-12.
38. [https://www.gemco.cl/anestesia-computarizada/592-unidad-de-anestesia-computarizada-the-wand-.html.](https://www.gemco.cl/anestesia-computarizada/592-unidad-de-anestesia-computarizada-the-wand-.html)
39. [https://bjb.net.pl/bez-bolu-i-leku-w-bjb/.](https://bjb.net.pl/bez-bolu-i-leku-w-bjb/)
40. Quesada B , La jeringa sin aguja Syrijet y su utilidad en pacientes

infantiles, Odontología Pediátrica, Abril 1992, vol.1. Núm. 2.

41. <https://www.tristatedental.com/products/anesthetics/anesthetic-accessories/3766170000-mizzy-syrijet-needleless-injector-mark-ii>.
42. Ocak H., Akkoyun E., Olpak H., Demetog̃lu U., Yücesoy T., Kılıç E., Alkan A., Is the jet injection effective for teeth extraction?; J Stomatol Oral Maxillofac Surg 121; 2020 19–24.
43. <https://youtu.be/Hjz6mziPxgq>.
44. Piedrola G., Medicina preventiva y salud pública. 10ª Edición. Barcelona. Editorial Masson; 2001.
45. Nava A., González C. Medios digitales para la educación de la salud bucodental en niños de alto riesgo a caries. 2018, 1-48.
46. <http://www.clubratoncitoperez.es/blog/como-superar-el-miedo-al-dentista/>.
47. 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 ADM. México, Julio-Agosto 2004, vol. 61. No.4 pág. 142-145.
48. Yilmaz H., Nur M., Digital versus conventional impression method in children: Comfort, preference and time. International journal of paediatric dentistry, 21 June 2019 pag-721-732.
49. Pawar B. Maintenance of space by innovative three-dimensional-printed band and loop space maintainer. J Indian Soc Pedod Prev Dent 2019;37:20.
50. Rodríguez I., Ochoa L., Carmona D., Estrés y ansiedad en la práctica odontológica. México, 2019. 1-94.
51. Miegimolle M., Martínez E., Gallegos L., Planells P., Evaluación del sistema de anestesia Injex en el paciente odontopediátrico. Estudio piloto. Odontol Pediatr 2005; 13, 45-53
52. Milgram P., Fiset L, Melnick S., Winskin P., The prevalence and practice management consequences of dental fear in a major. US. city. J. Am .De

assos.