

Un proceso de diagnóstico totalmente integrado mediante avances en la tecnología de escaneado

de Tim Nolting, Dr. MSc, Frédéric Poirier, DDS y Thomas Giblin, BSc, BDent (Hons)

Resumen

El sistema de adquisición de imágenes iTero Element 5D es el primer escáner intraoral 3D con tecnología NIRI (obtención de imágenes por infrarrojo cercano). NIRI tiene el potencial de revolucionar el tratamiento de los pacientes y el flujo de trabajo general en consultas dentales. Esta tecnología proporciona a los profesionales una ayuda para la detección precoz de las caries interproximales por encima de la encía, que es una de las amenazas más graves para la salud oral (equivalente en gravedad a la enfermedad periodontal) según la Organización Mundial de la Salud (OMS).

El sistema de adquisición de imágenes iTero Element 5D usa luz con una longitud de onda (= 850 nm) en el rango del espectro electromagnético del infrarrojo cercano de 0,7 a 2,0 μm que al interactuar con el tejido duro del diente proporciona datos adicionales sobre su estructura. La dentina aparecerá brillante y las áreas de patología o desmineralización aparecerán como manchas blancas en la pantalla. El sistema de obtención de imágenes iTero Element 5D, la última encarnación de la tecnología NIRI, es una «ayuda al diagnóstico óptico

innovadora e integrada» que utiliza un láser de clase 1, como establece Keshav en la Guía clínica de iTero Element 5D (tecnología de adquisición de imágenes de infrarrojo cercano en odontología - iTero Element 5D). Ofrece a los profesionales la capacidad de ver múltiples dimensiones de datos, así como de manipular virtualmente el modelo para obtener una visión completa. Es el siguiente paso lógico en la tecnología de diagnóstico digital y está sustituyendo rápidamente tanto a las impresiones convencionales como a los escáneres intraorales de primera generación. La avanzada tecnología de escaneado junto con la inteligencia artificial (IA) agilizan el proceso de tratamiento y diagnóstico hacia el futuro de la odontología.

Palabras clave

Sistema de adquisición de imágenes iTero Element 5D, educación del paciente, tecnología de obtención de imágenes de infrarrojo cercano (NIRI), diagnóstico dental, caries interproximales, restauraciones, adopción de tecnología, flujo de trabajo en la consulta, crecimiento de la consulta, inteligencia artificial (IA)

Este libro blanco ha sido coescrito por 3 dentistas que llevan usando iTero Element 5D al menos 6 meses y se refiere a un estudio efectuado con 15 dentistas con consulta en Alemania, Italia, Reino Unido, Francia, Hong Kong, Australia y Canadá.



Introducción: el impacto de la adopción de la tecnología para el crecimiento de la consulta

En este artículo, se destacan las formas en que la adopción y la integración de nuevas tecnologías [en particular NIRI, el sistema de obtención de imágenes de iTero Element 5D, y la inteligencia artificial (IA)] transformarán profundamente el flujo de trabajo en una consulta dental, optimizarán el diagnóstico y la planificación del tratamiento y mejorarán la eficiencia de la consulta. Los métodos convencionales de diagnóstico de la caries dental y otras patologías orales se basan en métodos visuales y táctiles junto con las radiografías (rayos X). Estos métodos pueden tener inconvenientes significativos derivados de la visibilidad, la accesibilidad y el juicio subjetivo, equivalentes en gravedad a la enfermedad periodontal.¹

Los escáneres intraorales (IOS) de primera generación necesitaban que se aplicase polvo a los dientes para conseguir su opacificación, lo cual podía resultar complicado y desagradable para el profesional o el auxiliar dental, además de para el paciente. Además, esos primeros escáneres intraorales funcionaban básicamente como sistemas de impresión digital y poco más. Desde entonces, los avances en la tecnología láser y la velocidad de escaneado, así como las pantallas mejoradas con modelos 3D en color de las arcadas dentales, como el sistema de obtención de imágenes iTero Element 5D, han ampliado el atractivo y la funcionalidad de la tecnología de los escáneres intraorales para su uso en odontología general.²

El más innovador de estos avances es el uso de NIRI para el diagnóstico por imagen, que funciona mediante la emisión de luz infrarroja en la superficie del diente. La luz se difunde a través de la dentina, altamente dispersora, y se refleja en el esmalte de las coronas para crear una imagen de las superficies oclusales. Aunque gran parte de las caries nuevas se producen en fosas y fisuras y, por lo tanto, no se pueden detectar con radiografías convencionales debido a la topografía superpuesta de la superficie dental de los dientes posteriores,^{3,4} los dentistas pueden buscar ese tipo de caries con una sonda. El escaneado NIRI es especialmente útil para detectar las caries interproximales por encima de la encía que son difíciles de ver a simple vista o con rayos X e imposible de detectar mediante sondaje. En una encuesta de

profesionales que usan el escáner iTero Element 5D como parte de su protocolo de diagnóstico, el 87 % de los participantes encuestados indicaron que el diagnóstico de caries interproximales por encima de la encía aumentó en un 56 % de media. La obtención de imágenes por infrarrojo cercano puede permitir una eficiencia de diagnóstico superior, especialmente si se combina con las tecnologías emergentes de IA odontológica para mejorar el diagnóstico y el diseño de restauraciones.

La experiencia del paciente durante la visita

A diferencia de las radiografías dentales convencionales, NIRI no expone al paciente ni al profesional a radiación ionizante y a sus efectos potencialmente dañinos y, por lo tanto, es seguro de usar siempre que un médico sospeche de la presencia de caries dentales u otras patologías ocultas por el esmalte.¹ Un escaneo puede proporcionar información más matizada y servir como complemento de las tradicionales radiografías y fotos intraorales y, en algunos casos, incluso sustituir a los métodos de diagnóstico convencionales. Se trata de una clara ventaja que mejora la educación del paciente y el flujo de trabajo de la consulta dental y reduce el riesgo asociado al diagnóstico mediante radiografías.

Los escáneres intraorales tienen las indicaciones más amplias para uso clínico. Las impresiones virtuales creadas con la tecnología NIRI se utilizan en una amplia gama de procedimientos en odontología general y disciplinas especializadas, incluidas prostodoncia, implantología y ortodoncia.⁵ Las imágenes se pueden trabajar fácilmente para obtener una visión completa de la anatomía oral. Los investigadores en odontología, como los que realizaron un estudio en el Instituto de Tecnología de Massachusetts en 2017 con 10 sujetos con diferentes afecciones dentales, coinciden en que la calidad de las imágenes de infrarrojo cercano es superior a la de las radiografías convencionales. Son una mejor ayuda diagnóstica.^{4,2,6,7} Del mismo modo, un estudio de 2018 comparó la metodología NIRI con la radiografía digital de mordida (DBW) para la fiabilidad intra- e interexaminador, utilizando 12 examinadores y 100 imágenes. La fiabilidad en ambos recuentos era significativamente mejor con las imágenes de infrarrojo

Un proceso de diagnóstico totalmente integrado mediante avances en la tecnología de escaneado

cercano cuando se usaban para la detección de caries.⁷

Mejor comunicación con el paciente y mayor comodidad

Los pacientes de hoy tienen más conocimientos y están mejor informados sobre su salud que nunca. La mayoría quiere comprender el proceso de diagnóstico y ser proactivos en el tratamiento. Sin embargo, en un estudio de 2013 sobre la comprensión y la memoria de los pacientes de Misra et al., los autores concluyeron firmemente que «los pacientes no recuerdan los consejos y las acciones que han acordado sobre su salud dental como creen los dentistas. Estos resultados tienen consecuencias para el cumplimiento del paciente de las instrucciones de salud oral».⁸

Es razonable suponer que la discrepancia entre la información que brindan los médicos y lo que recuerdan los pacientes podría mejorar si se utilizasen ayudas visuales, como escáneres. La capacidad de enseñar a los pacientes una imagen de su salud oral en lugar de explicársela oralmente, o como complemento a la explicación oral, es una potente herramienta educativa con el potencial de mejorar el cumplimiento terapéutico del paciente. Como ejemplo del poder del aprovechamiento de la tecnología, un estudio de 2018 con 291 pacientes odontológicos adolescentes mostró que la influencia de una aplicación de móvil para la educación en salud oral aumentó el conocimiento de los usuarios y mejoró considerablemente el estándar de higiene bucal de forma medible.⁹ En general, esto indica que los pacientes responden positivamente a las ayudas tecnológicas y visuales.

El sistema de obtención de imágenes iTero Element 5D dispone de una pantalla más grande y está diseñado para capturar datos más rápido que las generaciones anteriores de escáneres Element. Estas características permiten al médico evaluar el escaneo del paciente en el sillón y dirigir la atención del paciente a zonas concretas de la pantalla cuando le enseña el diagnóstico. Como nos gusta decir, una imagen vale más que mil palabras, y de hecho, los

pacientes muestran más confianza y una mayor comprensión al interpretar imágenes escaneadas con sus doctores que cuando se les enseña una radiografía dental. Las imágenes producidas por el sistema de obtención de imágenes iTero Element 5D resultan familiares para cualquier lego en la materia; se parecen mucho a las fotos digitales y a otras imágenes de ordenador omnipresentes en la vida diaria. Esto puede resultar útil para educar a los pacientes y ayudarlos a entender mejor el tratamiento. De hecho, de los profesionales encuestados, el 100 % de los usuarios está de acuerdo en que el escáner iTero Element 5D permite educar mejor al paciente y que este entienda mejor su salud bucal. Esto, a su vez, puede traducirse en una mayor aceptación del tratamiento por parte del paciente. Por ejemplo, el mismo estudio halló que los usuarios estaban de acuerdo en que las capacidades de adquisición de imágenes y de visualización del escáner iTero Element 5D producen una mayor aceptación por parte de los pacientes de los tratamientos de las caries que se les recomiendan.

También mejora la experiencia del paciente porque el proceso de obtención del escaneo normalmente es más cómodo que las impresiones y las radiografías tradicionales. La velocidad y la capacidad de comentar las imágenes en el sillón con el doctor también agradan al paciente. Implicarlos en este proceso los anima a hacer preguntas, lo que permite al dentista abordar cualquier inquietud. Esto en última instancia permite a los pacientes tomar decisiones bien informadas sobre el tratamiento.

En particular, la función de lapso de tiempo destaca claramente cualquier cambio en el tiempo, tanto de desgaste como de movimiento de los dientes. El simulador de resultados ofrece una demostración en 60 segundos del resultado potencial, junto con el lapso de tiempo, que compara escaneos a lo largo de un período de tiempo para inferir el progreso.⁴ Así los pacientes pueden ver y entender fácilmente los cambios que se producen en su boca. Es mucho más probable que continúen con el tratamiento si comprenden completamente la situación y las consecuencias de decidir no tratarse. Con un escaneo



pueden visualizar por completo lo que pasa.

El tiempo que se ahorra cuando se usa una ayuda de diagnóstico de escaneado avanzado, como el sistema de adquisición de imágenes iTero Element 5D, permite a los doctores y técnicos dedicar atención a la experiencia personal de los pacientes y aumenta su aceptación del tratamiento recomendado. La presencia de tecnología de vanguardia en la consulta dental fomenta la confianza del paciente, ya que puede ver que su doctor utiliza los métodos de diagnóstico más actualizados. Esta confianza adicional puede producir una mayor aceptación del tratamiento. Por ejemplo, una encuesta de profesionales que incorporaron el escáner iTero Element 5D en su protocolo de diagnóstico halló que el 79 % de los participantes refirieron un aumento de un 71 % de media en la aceptación por parte de los pacientes del tratamiento de la caries interproximal. En el análisis final, los diagnósticos más avanzados fomentan una mejor comunicación y pacientes más felices y saludables. La combinación de la satisfacción del paciente y tasas más altas de aceptación del tratamiento recomendado debido a mejores diagnósticos junto con la eficiencia de ahorro de tiempo del escaneado NIRI es la ecuación ideal para aumentar los ingresos de la consulta.

Aumento de casos restaurativos con mejores resultados clínicos

La eficiencia general del sistema de adquisición de imágenes iTero Element 5D crea un flujo de trabajo optimizado en la consulta dental. Con iTero Element 5D se hace un escaneo al comienzo de cada visita. Puede que sea necesario utilizar otros métodos de diagnóstico o no, ya que el escaneo no sustituye a un examen físico intraoral o extraoral. Sin embargo, según nuestra experiencia, un escaneo inicial suele eliminar la necesidad de hacer engorrosas y lentas radiografías, lo que también evita a los pacientes someterse a radiación ionizante.

En su consulta, el Dr. Nolting descubrió que con el sistema de adquisición de imágenes iTero Element 5D detectaba aproximadamente un 5 % más de caries que con los métodos de diagnóstico convencionales. Esto se puede atribuir en parte al efecto de optimización del flujo de trabajo de la consulta: ahora los doctores que usan escáneres avanzados pueden ver a más pacientes gracias al

ahorro de tiempo, pero también pueden detectar patologías que anteriormente podrían haber pasado inadvertidas. En comparación con las radiografías convencionales, un escaneo 3D ofrece un abordaje más integral que permite al doctor ver todas las superficies de cada diente. Por lo tanto, el escaneado es más eficiente a la hora de revelar las caries interproximales por encima de la encía.

En una encuesta de profesionales que incorporaron el escáner iTero Element 5D en su protocolo de diagnóstico, el 79 % de los participantes refirieron un aumento medio de un 32 % en el número de casos de restauración tratados y un aumento medio del 57 % en el número de caries interproximales tratadas. Estos aumentos produjeron un aumento medio de la facturación para la consulta del 25 % y el 34 % respectivamente. Además, en el tratamiento, poder ver la anatomía interna del diente permite a los dentistas ser más conservadores con la estructura del diente en función de la calidad del esmalte que se conserva. Esto aumenta la salud del paciente, la eficacia preventiva, la buena documentación del volumen y el crecimiento de la consulta y la fidelización de los pacientes. En una encuesta a usuarios del escáner iTero Element 5D, el 93 % de los encuestados estuvo de acuerdo en que con la mejora de las capacidades de comunicación del escáner iTero Element 5D esperan mejorar la tasa de fidelización de los pacientes en la consulta. Al comenzar cada visita del paciente con un escaneo, los profesionales tendrán la ventaja de detectar las caries interproximales situadas por encima de la encía en su fase inicial, incluso antes de que aparezcan en una radiografía de ala de mordida.

Crear eficiencia para los procesos de trabajo en restauración y para los laboratorios

Antes, muchos dentistas se sentían presionados para invertir en mantener laboratorios propios con el fin de disponer de restauraciones precisas. Ahora, el escaneado puede sustituir al largo proceso de crear un modelo y luego usar cera para construir los dientes nuevamente en el laboratorio, lo que puede llevar una cantidad significativa de tiempo por cada diente. Con el sistema de adquisición de imágenes iTero Element 5D, el auxiliar dental, el higienista o el dentista hacen el escaneo y pulsan «Enviar». Es así de simple.

Un proceso de diagnóstico totalmente integrado mediante avances en la tecnología de escaneado

Los modelos se pueden enviar a la consulta en un plazo de 2-3 días mediante un proceso de laboratorio o se pueden fabricar en la misma consulta en un plazo de 1-2 horas con una impresora 3D. Esto sustituye a los procesos tradicionales que requerían disponer de un técnico a tiempo completo y del espacio físico adicional para un laboratorio. Una consulta optimizada gracias a la adopción de nuevas tecnologías digitales necesitará menos empleados y menos espacio, de forma que el escaneado NIRI se posiciona como el método predeterminado de monitorización y diagnóstico.

En términos de restauraciones, por ejemplo, una consecuencia importante es el ahorro de tiempo que se puede lograr por corona. Las impresiones digitales han demostrado ser una alternativa satisfactoria a los métodos convencionales para crear impresiones.

Un estudio de 2013 de Seelbach et al. concluyó que los sistemas de impresión digital permiten la fabricación de restauraciones protésicas fijas con una precisión similar a la de los métodos de impresión convencionales.¹⁰ Por lo tanto, el escaneado ahorra un tiempo valioso en la consulta y permite a los dentistas externalizar muchos de los tediosos pasos que conllevan las restauraciones y concentrar sus esfuerzos en el diseño y el acabado. También es un método útil para documentar los problemas y tratamientos en curso.

El escaneado no solo es útil para el trabajo y el diagnóstico de coronas y puentes, sino que también se puede integrar fácilmente en la práctica diaria para ayudar a los profesionales a controlar la salud bucal del paciente. El sistema de adquisición de imágenes iTero Element 5D es más versátil que las generaciones anteriores de escáneres y es expresamente compatible con Invisalign. Gracias a la sólida comparabilidad que aporta Invisalign a iTero, existe el impulso de continuar mejorando el diseño y la funcionalidad para que sea más que un simple escáner: una ayuda de diagnóstico más completa.

Facilidad de uso y precisión

El sistema de adquisición de imágenes iTero

Element 5D dispone de un lector de escaneado elegante y ligero. Es fácil de usar: escanea a una velocidad de 6000 fotogramas por segundo, así que es 20 veces más rápido que los modelos anteriores del escáner iTero y no tiene curva de aprendizaje o tiene poca.¹¹ Este sistema ofrece la función de captura de pantalla y varias vistas, como cámara intraoral, NIRI y monocromática. En el sitio web de asistencia de iTero hay disponible un completo archivo de instructivos vídeos¹² que facilita que los técnicos obtengan respuestas a sus preguntas y formación rápida sobre el uso de la tecnología en cada contexto de diagnóstico. El sitio web del sistema (myitero.com) también ofrece al clínico la posibilidad de almacenar casos, una función que brinda al profesional el lujo de revisar los casos a su propio ritmo.

El escaneado no es invasivo. En comparación con las impresiones convencionales, el uso de un escáner intraoral tiene la capacidad de mejorar la experiencia del paciente en términos de comodidad, náuseas, transpirabilidad, sabores y olores. Es más fácil, más limpio, más seguro y más agradable para el paciente que otras herramientas y métodos de diagnóstico.

Prevención de la radiación nociva de las radiografías

Nunca se sobrestimarán las ventajas de las imágenes NIRI sobre los rayos X. Además de las ventajas prácticas —eficiencia de tiempo en general, ahorro de trabajo (y por consiguiente, dinero), facilidad de borrar y repetir archivos, facilidad de almacenamiento de archivos en formato digital y transferencia de imágenes entre profesionales por vía electrónica—⁵ el resultado deseable más obvio es la eliminación del riesgo de radiación tanto para el paciente como para el profesional. En 2018, Hwang et al. publicaron una revisión de 2158 estudios para resumir los resultados de los estudios de la relación entre la exposición a las radiografías dentales y el riesgo para la salud. Aunque el nivel de exposición de las radiografías de diagnóstico dental es más bajo que el de la radiación médica, existe un riesgo innato



derivado de la exposición a la radiación.¹³ Por eso, para ciertas categorías de pacientes, sobre todo los que tienen bajo riesgo de desarrollar caries y las mujeres embarazadas, no se recomiendan ni están indicadas las habituales radiografías de aleta de mordida.^{14,7} Cualquier herramienta o tecnología de diagnóstico que ayude a eliminar la necesidad de rayos X marca un avance en el abordaje del tratamiento.

Además, la tecnología NIRI ha demostrado ser tan eficaz en la detección de las caries interproximales por encima de la encía como la radiografía¹, y tal vez incluso mejor: un estudio de la Facultad de Odontología de la Universidad de California halló que, con la radiografía tradicional, hasta un 40 % de las caries interproximales no se diagnostican.¹⁵ Para que las radiografías convencionales detecten de manera fiable una lesión cariosa debe haber cierta cantidad de

caries. Una imagen de infrarrojo cercano puede ayudar al dentista a detectar las caries interproximales por encima de la encía semanas o meses antes de que sean lo suficientemente graves como para aparecer en una radiografía convencional. Comenzar cada consulta con un escaneo reducirá la cantidad de radiografías hechas y, por tanto, la exposición a la radiación, a la vez que aumentará la precisión del diagnóstico. Incluso en casos ambiguos en los que el doctor considere que es necesario hacer una radiografía para que el diagnóstico sea más fiable, hacer un escaneo de entrada siempre resulta eficaz para descartar un paso innecesario y aumentar la confianza del paciente.

Evolución de la tecnología en las consultas dentales

Como ha sucedido en otras profesiones, los avances

Revisiones de casos que apoyan la eficiencia y mejores resultados clínicos con el escaneo

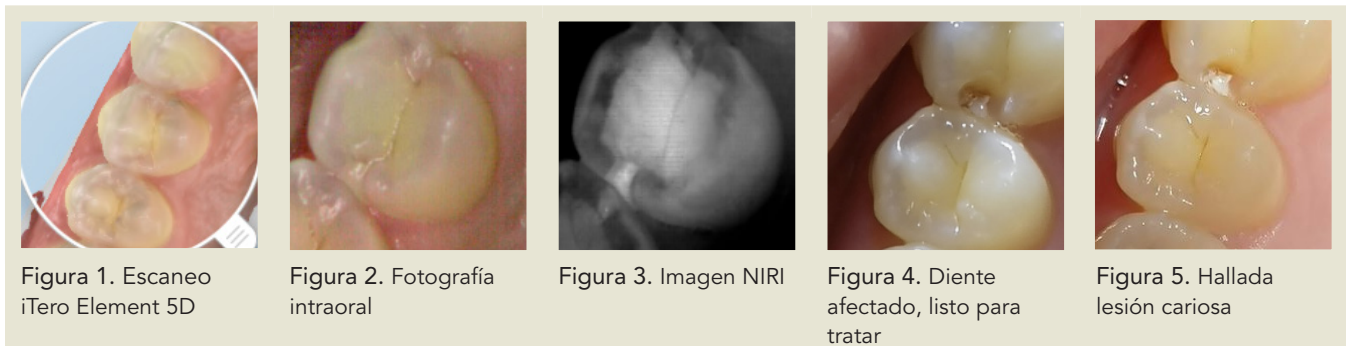


Figura 1. Escaneo iTero Element 5D

Figura 2. Fotografía intraoral

Figura 3. Imagen NIRI

Figura 4. Diente afectado, listo para tratar

Figura 5. Hallada lesión cariosa

PRIMERA REVISIÓN DE CASO: *Lesión cariosa proximal*

En un chequeo dental rutinario, el paciente no mostraba síntomas ni señales claramente visibles de caries, pero un escaneo reveló una lesión cariosa proximal. El escaneo iTero Element 5D (Figura 1) proporcionó la misma información que la obtenida de las fotos intraorales (Figura 2): pequeñas manchas blancas en la superficie del 5.¹

Si bien las radiografías periapicales no mostraban una patología significativa, el

escaneo en color iTero y los hallazgos de NIRI (puntos brillantes en el área distal) (Figura 3) justificaron la extracción de estructura dental superficial para revelar una lesión cariosa avanzada (Figura 4), que a continuación se trató.¹ La figura 5 muestra la lesión cariosa. Se prescribieron radiografías periapicales como parte de la revisión rutinaria. La radiografía no sugería hallazgos de importancia (Figura 6).



Figura 6. Radiografía periapical

Un proceso de diagnóstico totalmente integrado mediante avances en la tecnología de escaneado

tecnológicos están optimizando el trabajo en las clínicas dentales y ayudando a reducir los riesgos para la salud de los doctores y pacientes por igual. La tecnología NIRI encaja bien en la manera de trabajar actualmente en odontología integral, ya que permite que los doctores impliquen a los pacientes al mostrarles claramente, con imágenes fáciles de entender, la intrincada relación entre una buena salud oral y el bienestar en general. Parece razonable extrapolar que la tecnología NIRI debería ser una ayuda útil para destacar las consecuencias de no hacerse el tratamiento.

Para las consultas que ya estaban inmersas en la digitalización de gran parte de sus procesos en papel y de la gestión diaria (agenda, comunicaciones, etc.), el uso del diagnóstico digital

acelera la integración de nuevas tecnologías. La tendencia de digitalizar las clínicas está ahorrando tiempo, energía y dinero y está ofreciendo la mejor salud oral posible a los pacientes.

En una clínica dental actual, cada consulta debe comenzar con un escaneo. Aunque se recomienda hacer una serie completa de fotos intraorales a los pacientes nuevos, un escaneo 3D combinado con captura de imágenes 2D de alta calidad elimina la necesidad de hacerlas. Cuanto más presente esté la tecnología NIRI, más cómoda y familiar resultará tanto para los pacientes como para el personal de la consulta. El personal de la consulta prefiere la facilidad y la eficiencia del escaneado a los métodos de la vieja escuela, como las impresiones y las radiografías.



Figura 7. Fotografía intraoral que muestra sarro



Figura 8. Imagen NIRI que muestra sarro



Figura 9. Escaneo en color que muestra sarro

SEGUNDA REVISIÓN DE CASO: *sarro*

En este caso, el sarro es claramente visible en las fotos intraorales (Figura 7). En la imagen NIRI (Figura 8) aparece la

misma zona de sarro como zonas iluminadas alrededor del diente. La vista escaneada en color que aparece en la Figura 9 coincide

con lo que se ve en la fotografía intraoral. Además, la presencia de sarro no interfiere en la calidad del escaneo.¹



REVISIÓN DEL TERCER CASO: *fluorosis dental*

Estas imágenes muestran una afección habitual del esmalte: la fluorosis dental. La fluorosis, resultado de la exposición excesiva al fluoruro durante la formación de los dientes, puede dar a los dientes un aspecto blanco y opaco. En casos más graves pueden producirse picaduras y pérdida de esmalte que producen manchas

marrones que pueden parecer caries dental.¹⁶ La fluorosis puede afectar a la anatomía estructural del diente. Este caso destaca la ventaja de la tecnología NIRI en la detección de cambios en la integridad estructural del esmalte.

La Figura 10 muestra un escaneo en color de la zona afectada. Nótese la coloración blanca opaca en la parte

superior del canino. La foto intraoral (Figura 11) de la misma zona es muy parecida y el diente afectado muestra la misma decoloración. Finalmente, la imagen NIRI (Figura 12) muestra fluorosis dental en el canino mandibular izquierdo, n.º 33.

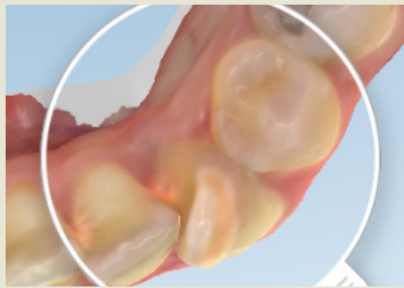


Figura 10. Escaneo en color de la zona afectada



Figura 11. Fotografía intraoral de un diente afectado

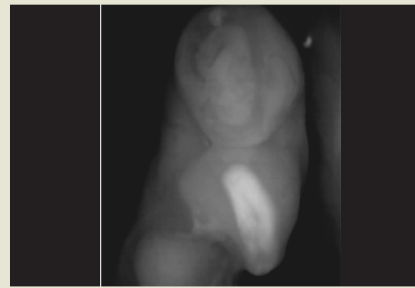


Figura 12. La imagen NIRI de la anatomía interna muestra fluorosis dental en el canino mandibular izquierdo, n.º 33.

La IA en la consulta

El uso de la IA en general en las consultas médicas y dentales ya es posible y aumenta cada día. ¿Qué es la IA y cómo se integrará en una clínica dental moderna? En general, el término «inteligencia artificial» se usa coloquialmente para referirse a las máquinas «inteligentes», las que pueden aprender, comunicarse o mostrar características y funciones cognitivas que normalmente asociamos a los seres humanos. Sin embargo, este nombre no es correcto, porque la IA realmente no es «artificial», sino que, de hecho, únicamente es otro aspecto de la inteligencia y la creatividad humanas. La inteligencia que hay detrás de las nuevas tecnologías relacionadas con la IA es inteligencia humana. Estas máquinas son creadas por humanos para llevar a cabo algunas de las tareas que hacemos nosotros, de la misma manera que las hacemos nosotros, pero con frecuencia de forma más eficiente.¹⁶ Como en otras muchas profesiones y, de hecho, en nuestra vida cotidiana, hay quien dice que la IA pronto se convertirá en un factor esencial para el diagnóstico y el tratamiento en el ámbito odontológico, especialmente

dado que la odontología cada vez tiene más relación con la comunidad médica en general. Los tratamientos odontológicos ahora se consideran un aspecto importante de la atención sanitaria general. Dado que la IA ya se está utilizando en medicina e investigación médica, inevitablemente llegará también a las clínicas dentales.

Muchos dentistas actualmente no se dan cuenta realmente de las consecuencias que podría tener pronto la IA en su producción potencial.¹⁶ La aparición de la informática en la nube ha dado a las tecnologías y máquinas inteligentes un punto de apoyo en las consultas dentales y ha llegado para quedarse. La IA es una ayuda para agilizar el diagnóstico y la planificación del tratamiento.¹⁷ Resulta particularmente cierto en radiología, donde las redes neuronales convolucionales profundas (RNCP), una herramienta computacional que permite que los ordenadores mapeen imágenes en capas y así escaneen rápidamente en busca de ciertas características, permite a los ordenadores identificar caries y otras patologías orales, a menudo con la precisión de un humano, a veces incluso más. Las RNCP son una de las herramientas de

Un proceso de diagnóstico totalmente integrado mediante avances en la tecnología de escaneado

tecnología de reconocimiento facial que se han popularizado con el uso de smartphones.^{18,16} La combinación de IA con tecnología de escaneado de infrarrojo cercano aporta claras ventajas al diagnóstico y el tratamiento en odontología general.

Las máquinas pueden trabajar más tiempo y con más ahínco que los humanos en tareas intensivas orientadas a los detalles, como leer y comparar escaneos y rayos X. Pueden acceder rápidamente a volúmenes ingentes de datos archivados y clasificarlos para hacer comparaciones. En un nuevo estudio publicado en julio de 2019, Hung et al. animan a usar este tipo de métodos de aprendizaje automático para el diagnóstico, especialmente para predecir las caries radiculares en pacientes de edad avanzada. En su estudio, los algoritmos producidos fueron muy precisos en la intervención y el tratamiento precoces en la población de edad avanzada de los Estados Unidos.¹⁹

La IA lleva usándose un tiempo en el tratamiento y la monitorización ortodóncicos y ahora también está avanzando puestos en odontología restauradora y protésica.²⁰ El uso de la IA para el diseño y la fabricación ayuda a maximizar la comodidad de ajuste y el correcto funcionamiento y a crear una estética agradable. Los diseñadores ya están trabajando para hacer que la IA sea fácil de usar con características como comandos de voz y una interfaz conversacional, muy parecidas a las conocidas Siri y Alexa. Un uso aparentemente prosaico, pero inteligente, de esta tecnología será por ejemplo la creación de sillones de tratamiento inteligentes que puedan detectar el peso, las constantes vitales y el estado emocional del paciente y adaptarse para maximizar la comodidad, la seguridad y la información para el profesional clínico. La odontología con IA ha dejado de ser un mito futurista para convertirse en la nueva realidad.

En resumen, los avances en la tecnología de escaneado y su integración en plataformas informáticas inteligentes facilitarán la producción y aumentarán la precisión.

Resumen de las ventajas

El sistema de adquisición de imágenes iTero Element 5D está a años luz de los escáneres

intraorales de la generación anterior gracias a la tecnología NIRI. Se trata del primer sistema integrado de adquisición de imágenes dentales que registra simultáneamente imágenes en 3D, intraorales a color y por NIRI. El escaneado tridimensional y los modelos virtuales ya están reemplazando rápidamente a los modelos de yeso en ortodoncia gracias a la enorme popularidad de los alineadores transparentes, como Invisalign. En este sentido, cuantos más pasos hay entre las impresiones y la colocación de un aparato, más oportunidades hay de perder o desvirtuar la información. Por eso, los aparatos fabricados a partir de una impresión digital tienden a encajar mejor y tienen más probabilidades de encajar según lo previsto. El escaneado no es invasivo y se puede usar con la frecuencia que se desee para proporcionar los mejores resultados para el paciente en la detección temprana de caries interproximales por encima de la encía. Los estudios de casos han demostrado que una lesión interproximal tarda aproximadamente 4 años en ser clínicamente visible,¹ mientras que esa misma lesión podría ser detectable mucho antes en una imagen NIRI. Eso ahorra tiempo y dinero y ayuda a prevenir daños mayores en los dientes.

El sistema de adquisición de imágenes iTero Element 5D es un método ideal para educar al paciente en la consulta y permitirle implicarse y entender mejor todos los aspectos de su salud oral. Es rápido y sencillo, cómodo para el paciente y fácil de dominar para los usuarios. Además, la aparición de nuevos modos de IA maximizará la información obtenida de los escaneos al encontrar de manera fiable caries ocultas o interproximales por encima de la encía.

La IA puede comunicarse con vastas bases de datos, conocidas como big data, para encontrar las opciones de tratamiento y las comparaciones más actualizadas, incluidas restauraciones avanzadas y prótesis. Todo esto se puede hacer de manera rápida y eficiente para reducir sustancialmente la carga de trabajo de la consulta al tiempo que se aumenta la productividad general. El profesional, la clínica y el paciente obtienen todas estas ventajas con la facilidad que aporta hacer un solo escaneo.



Referencias

1. Keshav, P. Near infrared imaging technology in dentistry– iTero Element 5D. <http://storagy-itero-production-us.s3.amazonaws.com/download/en/iTero-Element-5D-Clinical-Guide.pdf>
2. <http://storagy-itero-production-us.s3.amazonaws.com/download/en/iTero-Element-5DClinical-Guide.pdf>. 13 de junio de 2019.
3. Bühler C, Ngaothepitak P, Fried D. Imaging of occlusal dental caries (decay) with near-IR light at 1310-nm. *Opt Express*. 2005;13(2):573–582.
4. Neel Shyam VK, Dharshini TP, Raghavi D, et al. IR imaging for dental caries. *Int J Trends in Eng Technol*. 2018;28(1):15–19.
5. Mangano F, Gandolfi A, Luongo G, Logozzo S. Intraoral scanners in dentistry: A review of the current literature. *BMC Oral Health*. 2017;17(1):149.
6. Angelino K, Edlund D, Shah P. Near-infrared imaging for detecting caries and structural deformities in teeth. *IEEE J Transl Eng Health Med*. 2017;5: 2300107. Publicado en Internet el 19 de abril de 2017. doi: 10.1109/JTEHM.2017.2695194.
7. Litzenburger F, Heck K, Pitchika V, et al. Inter- and intraexaminer reliability of bitewing radiography and near-infrared light transillumination for proximal caries detection and assessment. *Dentomaxillofac Radiol*. 2018;47(3): 20170292. Publicado en Internet el 7 de febrero de 2018. doi: 10.1259/dmfr.20170292.
8. Misra S, Daly B, Dunne S, et al. Dentist-patient communication: What do dentists and patients remember following a consultation? Implications for patient compliance. *Patient Prefer Adher*. 2013;(7):543–549.
9. Marchetti G, Fraiz FC, Nascimento WMD, Soares GMS, Assuncao LRDS. Improving adolescents' periodontal health: Evaluation of a mobile oral health app associated with conventional educational methods: A cluster randomized trial. *Int J Paediatr Dent*. 2018;28(4):410–419.
10. Seelbach P, Brueckel C, Wöstmann B. Accuracy of digital and conventional impression techniques and workflow. *Clin Oral Investig*. 2013;17(7):1759–1764.
11. <http://storagy-itero-production-us.s3.amazonaws.com/download/en-us/iTero-Element-Brochure-For-General-Practitioners.pdf>. Sept 12, 2019.
12. Video promocional de Digital Smile Design. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=8qxCelFNYA>. 16 de marzo de 2019.
13. Hwang SY, Choi ES, Kim YS, et al. Health effects from exposure to dental diagnostic X-rays. *Environ Health Toxicol*. 2018;22(4).e2018017. doi: 10.5620/eh.t.e2018017.
14. Jablonski-Momeni A, Jablonski B, Lippe N. Clinical performance of near-infrared imaging system VistaCam iX Proxi for detection of approximal enamel lesions. *BDJ Open*. 2017;3:17012. 30 de junio de 2017. <https://www.nature.com/articles/bdjopen201712>.
15. DenBesten P, Li W. Chronic fluoride toxicity: Dental fluorosis. *Monogr Oral Sci*. 2011;22:81–96. doi: 10.1159/000327028.
16. Deshmukh SV. Artificial intelligence in dentistry. *J Int Clin Dent Res Organ*. 2018;10:47–48.
17. Cooper M. Why artificial intelligence is the future of dentistry. <http://practicemanagement.dentalproductsreport.com/article/why-artificial-intelligence-future-dentistry>. 2 de noviembre de 2017.
18. Masakazu M, Katsuhiko M, Yusuke M, Yuji K. Subject independent facial expression recognition with robust face detection using a convolutional neural network. *Neural Netw*. 2003;16:555–559.
19. Hung M, Voss MW, Rosales MN, et al. Application of machine learning for diagnostic prediction of root caries. *Gerodontology*. 2019 Jul 5. doi: 10.1111/ger.12432. [Publicación electrónica previa a la publicación impresa].
20. Allareddy V, Rengasamy Venugopalan S, Nalliah RP, et al. Orthodontics in the era of big data analytics. *Orthod Craniofac Res*. Mayo de 2019;22 Suppl 1:8–13. doi: 10.1111/ocr.12279.

Estas afirmaciones se basan en una encuesta efectuada en mayo de 2019 a n = 15 profesionales que participaron en un lanzamiento de mercado limitado en todo el mundo, que llevaban trabajando con iTero Element 5D durante una media de 6 meses y que representaban tanto a doctores generales como a ortodoncistas de CAN, UE y APAC. Se les presentó una escala de acuerdo que iba desde 'totalmente de acuerdo' hasta 'totalmente en desacuerdo' ante la siguiente afirmación: «Con la incorporación del escáner iTero Element 5D en mi protocolo de diagnóstico actual, he diagnosticado más casos de caries interproximales por encima de la encía a los pacientes de mi consulta» y a continuación se les pidió que calcularan el promedio de aumento de los ingresos de su consulta.

Acerca de los autores



Tim Nolting, Dr MSc

El Dr. Nolting tiene una licenciatura en implantología. Se ha especializado en muchos campos, como la cirugía oral, la periodontología y la odontología láser. Está certificado por la Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin (sociedad alemana de ecografía en medicina, DEGUM), una de las mayores sociedades médicas y científicas de Alemania y una de las mayores sociedades de ecografía del mundo, en ecografías de cabeza y cuello. El Dr. Nolting también está certificado para efectuar procedimientos con bótox y tratamientos de relleno. Además, es investigador en estudios clínicos.



Frédéric Poirier, DDS

El Dr. Poirier se graduó en odontología por la Universidad de Montreal en 1992 después de graduarse en microbiología en la misma institución. Abrió su clínica privada en Montreal después de graduarse en 1996. El Dr. Poirier empezó en la ortodoncia a través del Institut Dentaire International (Instituto Dental Internacional, IDI) en Quebec en 1999, una organización afiliada a la International Association for Orthodontics (Asociación Internacional de Ortodoncia, IAO), donde ha tratado con éxito a más de 2000 pacientes de ortodoncia en su consulta. Entre sus

intereses profesionales se cuentan los tratamientos ortodóncicos completos e interceptivos con aparatología funcional, brackets e Invisalign, la endodoncia mecánica, CEREC, la estética y la oclusión.

El Dr. Poirier es miembro del colegio de dentistas de Quebec, la Canadian Dental Association (Asociación Dental Canadiense) y la IAO. También es miembro activo de Gnathos, cuya principal misión es ofrecer formación continua de alta calidad en ortodoncia. El Dr. Poirier ha asistido a varias clases de formación continua sobre ortodoncia y tiene mucha experiencia dando charlas en público, principalmente sobre Invisalign.



Thomas Giblin, BSc, BDent(Hons)

El Dr. Giblin, prostodoncista especialista, tiene una licenciatura superior en odontología (BDent Hons) de la Universidad de Sídney desde 2004. En 2007, después de un período de práctica privada, el Dr. Giblin fue admitido en una residencia de prostodoncia avanzada de 3 años en el Centro de Ciencias de la Salud de la Universidad de Texas en San Antonio, considerado el mejor programa de residencia de los Estados Unidos. Allí recibió extensa formación en todos los aspectos de la odontología, como implantes, prótesis fijas y extraíbles, odontología del sueño, oclusión y trastornos de la ATM. Cuando volvió a Australia, trabajó en varios lugares antes de abrir su consulta actual, Northern Dental Specialties, en el municipio de Northern Beaches.