Machine Translated by Google
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 2, 2026 | Envío: 09/03/2026 | Aceptación: 12/03/2026 | Publicación: 16/03/2026

Transformación digital en endodoncia: planificación guiada, inteligencia artificial, seguridad y formación profesional.

Transformación digital en endodoncia: planificación guiada, inteligencia artificial, seguridad y formación profesional.

Transformación digital en endodoncia: planificación guiada, inteligencia artificial, seguridad y formación profesional.

Édina Vendrame

Cirujano dentista; especialista y profesor de Endodoncia; Máster en Odontología, en el área de Salud Pública; investigador y director de una clínica dental.

RESUMEN

Se analiza la transformación digital de la endodoncia, con especial énfasis en la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), la planificación guiada estática, la navegación dinámica, la inteligencia artificial y la gobernanza de datos. La revisión narrativa distingue entre la precisión de laboratorio, la viabilidad clínica y los resultados para el paciente, examinando la indicación, la fabricación, la calibración, la trazabilidad, la protección de datos y la capacitación. La evidencia muestra una reducción de las desviaciones en modelos seleccionados, pero aún no garantiza el éxito clínico. Una adopción responsable requiere validación, protocolos individualizados, supervisión profesional y evaluación continua.

Palabras clave: Endodoncia digital; CBCT; endodoncia guiada; navegación dinámica; inteligencia artificial.

ABSTRACTO

Este artículo analiza la transformación digital en Endodoncia, centrándose en la Tomografía Computarizada de Haz Cónico (TCBC), la planificación guiada estática, la navegación dinámica, la inteligencia artificial y la gobernanza de datos. La revisión narrativa distingue la precisión de laboratorio, la viabilidad clínica y los resultados para el paciente, examinando la indicación, la fabricación, la calibración, la trazabilidad, la protección de datos y la formación. La evidencia muestra una reducción de las desviaciones en modelos seleccionados, pero el rendimiento geométrico no garantiza el éxito clínico. Una adopción responsable requiere validación, protocolos individualizados, supervisión profesional y evaluación continua.

Palabras clave: endodoncia digital; CBCT; endodoncia guiada; navegación dinámica; inteligencia artificial.

1. INTRODUCCIÓN

La endodoncia ha incorporado la microscopía, la instrumentación mecanizada, la obtención de imágenes tridimensionales y...

Impresión 3D y navegación digital. La combinación de estas tecnologías permite planificar el acceso en

Anatomías complejas y organización de la información con mayor detalle. Sin embargo, el avance no

Elimina las limitaciones biológicas, radiológicas u operativas y no convierte todos los casos en una indicación.

para un flujo guiado.

La endodoncia guiada estática combina la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) y el escaneo de superficie para producir una guía.

navegación física; la navegación dinámica sigue al instrumento en tiempo real. Ambas tienen como objetivo reducir

Desviaciones y preservación de la estructura en situaciones seleccionadas, especialmente en conductos calcificados. Revisiones

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 2, 2026 | Envío: 09/03/2026 | Aceptación: 12/03/2026 | Publicación: 16/03/2026

y el consenso apunta al potencial, al tiempo que también se señalan los costos, la curva de aprendizaje y dependencia de la calidad de los datos.

La transformación digital de la Endodoncia se analiza aquí bajo cuatro compromisos: selección apropiada. del caso, exactitud verificable, seguridad radiológica y delimitación de la responsabilidad clínica. También aborda la formación y la implementación, dada la brecha que existe entre poseer una tecnología y utilizarla. La falta de calidad constituye uno de los principales riesgos de la innovación.

La relevancia científica del tema reside precisamente en la diferencia entre capacidad tecnológica y utilidad. Clínicamente, un sistema puede mostrar una menor desviación angular en el laboratorio y, aun así, depender, en la práctica, del propio sistema. Paciente, apertura bucal, estabilidad, calibración, experiencia y calidad de la imagen. La revisión busca mantener visibles estas capas, analizando el flujo digital como una cadena sociotécnica en Qué software, equipo, equipo y procesos profesionales de toma de decisiones deben funcionar de manera coordinada.

2. METODOLOGÍA

Se realizó una revisión narrativa de la literatura sobre CBCT en Endodoncia, acceso guiado estático, Navegación dinámica, segmentación, escaneo intraoral, diseño e impresión de guías, seguridad. Formación radiológica y profesional. La pregunta clave fue: ¿cómo incorporar flujos de trabajo digitales? ¿Preservar la indicación clínica, la calidad y la responsabilidad?

Se consultaron PubMed/MEDLINE, Scopus y Google Scholar, además de documentos del American Journal of Medicine. Asociación de Endodoncistas (AAE), de la Academia Estadounidense de Radiología Oral y Maxilofacial. (AAOMR) y la Asociación Dental Americana. Los términos en portugués e inglés abarcaban guías endodoncia, navegación dinámica, navegación estática, conductos calcificados, CBCT, flujo de trabajo digital, Precisión, formación y seguridad radiológica.

Los estudios in vitro se analizaron como evidencia del rendimiento técnico, sin extrapolación directa. para los resultados de los pacientes. Los estudios y series clínicas se utilizaron con precaución a la luz de Muestras pequeñas y heterogeneidad. Las recomendaciones profesionales sustentaron la discusión de indicación y exposición radiológica.

Los resultados se sintetizaron en seis ejes: cambio tecnológico; selección de casos; acceso Navegación estática y dinámica; seguridad operacional; y formación especializada. El gráfico (¿cuál?) Reproduce las desviaciones angulares medias encontradas por Huth et al. (2024) en dientes impresos. tridimensionalmente. Dado que se trata de una investigación de laboratorio, las cifras comparan la precisión. Criterios técnicos, no tasas de éxito clínico.

La síntesis distinguió cuatro niveles de evidencia: precisión en los modelos, viabilidad clínica y resultados. resultados centrados en el diente y centrados en el paciente. Esta separación evitó comparar medidas de

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 2, 2026 | Envío: 09/03/2026 | Aceptación: 12/03/2026 | Publicación: 16/03/2026

Trayectoria con curación o supervivencia. También se examinaron las recomendaciones actualizadas.
AAE y AAOMR sobre el uso selectivo de CBCT, protocolos individualizados y la necesidad de
Formación en interpretación.

3. De las imágenes bidimensionales a la planificación digital

Las radiografías bidimensionales siguen siendo esenciales y satisfacen gran parte de las necesidades.
Procedimientos endodóncicos. La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) aporta información volumétrica cuando existen superposiciones o aspectos anatómicos.
La complejidad limita la interpretación. La AAE resalta los beneficios en casos seleccionados, después de la evaluación.
de los signos y síntomas presentes, especialmente en casos donde no se realizan exámenes bidimensionales
suficiente para establecer un diagnóstico y un plan de tratamiento, promoviendo una indicación precisa.
para la realización de la CBCT.
Entre la obtención de la imagen y la planificación digital, existe un cuidadoso proceso de segmentación.
diente, conducto, hueso y estructuras en riesgo. La calidad de este paso depende del vóxel, los artefactos y el
Habilidad del operador. Los materiales metálicos pueden crear distorsiones precisamente donde se encuentra la información.
más necesario.
El escaneo intraoral proporciona la superficie utilizada para registrar la posición de los dientes y las guías de soporte.
Es necesario comprobar la fusión DICOM-STL porque pequeñas desviaciones en la alineación pueden...
tener repercusiones en la trayectoria prevista. La precisión del software no compensa un registro incorrecto.
Al planificar, el objetivo clínico debe ser un acceso compatible con la anatomía y la preservación de la misma.
estructural, sin adoptar cavidades mínimamente invasivas como un objetivo aislado. Limpieza, la
La conformación, la irrigación y la obturación siguen dependiendo de la anatomía y la biología de la infección.
La documentación digital permite revisar las decisiones y mejorar la comunicación. Para cumplir con esto
Para este propósito, el archivo debe mantener la versión, los parámetros y la aprobación del endodoncista. Imágenes sin
La trazabilidad reduce la posibilidad de auditoría y aprendizaje.
La resolución espacial no es el único atributo de una imagen. El contraste, el ruido, el movimiento y los artefactos también influyen.
influir en la identificación de los límites. En los dientes restaurados, el endurecimiento del haz y las estrías pueden
para simular u ocultar estructuras. La planificación debe tener en cuenta estas limitaciones, porque
La segmentación visualmente limpia puede contener decisiones manuales tomadas en regiones de baja resolución.
confianza.
Las herramientas de segmentación automatizadas pueden reducir el tiempo, pero deberían permitir la revisión en
Cortes multiplanares. El resultado tridimensional tiende a transmitir mayor seguridad que el...
Los datos originales proporcionados. La aprobación clínica debe volver al volumen original, lo que implica confrontar a la red.
utilizando la anatomía y marcando las regiones donde la incertidumbre interfiere con la trayectoria.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 2, 2026 | Envío: 09/03/2026 | Aceptación: 12/03/2026 | Publicación: 16/03/2026

4. Selección de casos y uso juicioso de la CBCT

Calcificación pulpar, sospecha de reabsorción, traumatismos, anatomía inusual y compleja, complicaciones y
La planificación quirúrgica es una de las situaciones en las que las imágenes tridimensionales pueden aportar valor añadido.
Información. Esta decisión solo tiene sentido si se consideran el examen clínico y las radiografías.
anterior.

Benavides et al. (2024) recomiendan que se realicen exámenes radiográficos cuando el beneficio
Es necesaria la justificación prevista para la exposición. Un campo de visión limitado y parámetros adecuados al objetivo resultan útiles.
para reducir la dosis. Las repeticiones debidas a un protocolo inadecuado deben tratarse como fallos de calidad.
Todo el volumen requiere interpretación, incluyendo hallazgos fuera de la región principal. Cuando el
Este profesional no tiene la formación necesaria para interpretar la imagen completa y debería solicitar apoyo radiológico.
La responsabilidad no desaparece cuando el procesamiento se realiza de forma remota.

La comparación realizada por Huth et al. (2024) ayuda a ilustrar la diferencia entre planificación y ejecución.
La desviación angular promedio fue de 9,53 grados con acceso manual, 2,82 grados con navegación dinámica y
1,12 grados con guía estática. Dado que el experimento utilizó dientes impresos, el resultado no es...
Incorpora el movimiento del paciente, la apertura de la boca, la humedad u otras dificultades clínicas.

La selección de casos también requiere evaluar la apertura de la boca, la estabilidad de la guía, el espacio de la fresa,
extensión de la calcificación y posibilidad de tratamiento convencional. Se puede realizar un flujo guiado.
Técnicamente es posible, pero puede que no sea la mejor opción.

La guía actualizada de la AAE y la AAOMR (Actualización 2025) refuerza la selección por nominación y
El paciente adopta el principio de exposición tan baja como sea diagnósticamente aceptable. El documento
También reconoce la inteligencia artificial como una posible ayuda para la interpretación. Apoyo, en este sentido,
Esto no implica una lectura autónoma ni la transferencia de responsabilidad por hallazgos fortuitos.

La necesidad de repetir la prueba debería ser un indicador de calidad. Repeticiones por movimiento,
Un campo inadecuado o un protocolo incompatible aumenta la exposición y el costo. Antes de la adquisición,
El equipo necesita confirmar la pregunta clínica y preparar al paciente; luego, deben comprobar si el volumen
Realmente permite responder al objetivo que justificó el examen.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 2, 2026 | Envío: 09/03/2026 | Aceptación: 12/03/2026 | Publicación: 16/03/2026

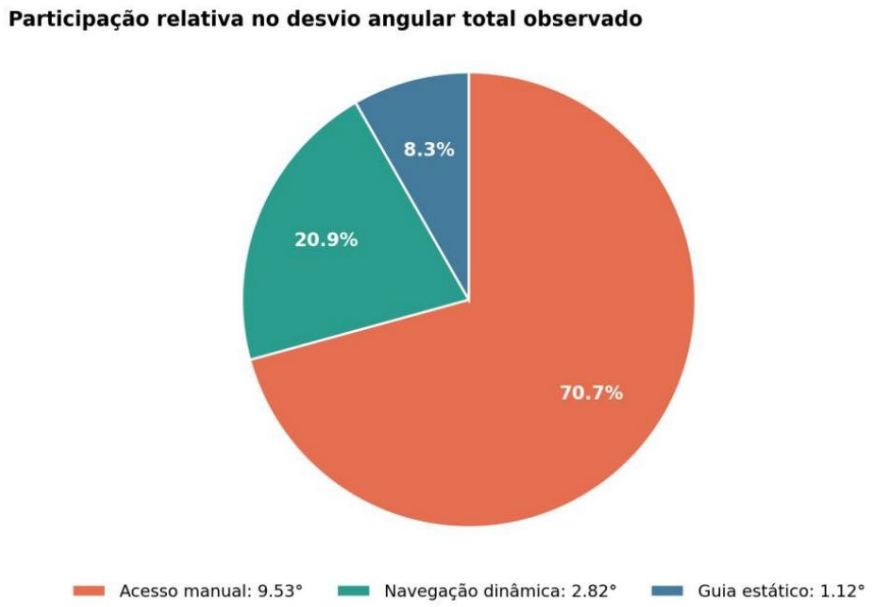

Gráfico 1 – Composición relativa de la desviación angular media observada mediante la técnica

Fuente: Elaboración propia del autor con datos de Huth et al. (2024). Estudio in vitro con dientes impresos.

en 3D; los valores no representan el éxito clínico.

5. Endodoncia guiada estática

En el flujo estático, se registran datos tomográficos y de superficie, se define una trayectoria y...

La guía está diseñada para orientar la broca. El método proporciona una referencia física y puede ayudar a...

Ubicación de los canales bloqueados.

El resultado lleva pequeñas variaciones acumuladas de adquisición, alineación, diseño, fabricación,

Colocación y movimiento de la broca. Comprobar la guía en la boca y asegurar la estabilidad son pasos importantes.

Críticas. Una impresión correcta no garantiza la adaptación si el escaneo está incompleto.

Ribeiro et al. (2022) identificaron ventajas de precisión para los sistemas guiados, pero destacaron

Limitaciones de la evidencia y heterogeneidad. Los estudios de laboratorio favorecen el control experimental;

La realidad clínica añade saliva, acceso restringido, restauraciones y variación en la apertura.

La técnica puede requerir espacio coronal y fresas largas, lo que limita los dientes posteriores. Calor,

La eliminación y el desvío de la estructura siguen siendo posibles. El riego y el avance intermitente deben continuar.

El protocolo del sistema y el criterio del profesional.

Una vez localizado el conducto, todos los principios que rigen el tratamiento de endodoncia siguen vigentes.

Localizar la fuente de luz no resuelve los problemas de desinfección, longitud de trabajo, anatomía apical o restauración.

Esta guía es una herramienta para un solo paso, no un tratamiento completo.

El diseño de la guía debe garantizar la alineación entre la broca, la arandela y el cilindro, así como el acceso para...

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 2, 2026 | Envío: 09/03/2026 | Aceptación: 12/03/2026 | Publicación: 16/03/2026

Riego e inspección. Modificar la distancia de seguridad puede mejorar la movilidad, pero reduce el control.
Se deben evitar los parámetros elegidos por costumbre o copiados de otro sistema porque el hardware,
La resina, la impresión y el postprocesamiento forman un todo específico.
La trazabilidad de la fabricación incluye el lote de resina, la orientación de impresión, el lavado, el postcurado y...
Inspección. Puede surgir un defecto dimensional después de una planificación adecuada. Registre estos
Estos pasos le permiten diferenciar entre errores de imagen, diseño, fabricación o instalación y prevenir todos los
El incidente debe atribuirse genéricamente al operador clínico.

6. Navegación dinámica y asistencia en tiempo real.

A diferencia de la navegación estática, la navegación dinámica rastrea el instrumento y al paciente y presenta...
La trayectoria se muestra en pantalla. Permite realizar ajustes durante el procedimiento y elimina la necesidad de una guía impresa, pero
Depende de la calibración, la visibilidad y la coordinación visuomotora.
Wei et al. (2023) diferencian entre sistemas estáticos y dinámicos y proponen recomendaciones para la terapia.
Endodoncia guiada. El consenso enfatiza la selección, la planificación y la formación. La innovación no debería
Puede utilizarse sin necesidad de conocimientos especializados.
Estudios comparativos recientes indican que la navegación puede aumentar la precisión y preservar la
estructura en modelos seleccionados. Los resultados in vitro no equivalen a las tasas de éxito clínico.
Los resultados a largo plazo deben incluir el dolor, la curación, la supervivencia y los eventos adversos.
Las técnicas dinámicas pueden facilitar los cambios de trayectoria, pero también son posibles los errores de seguimiento o la pérdida de dirección.
La calibración afecta a la orientación. Los protocolos deben definir comprobaciones antes y durante el acceso.
Además de un plan de conversión a tecnología convencional.
También existe una dimensión ergonómica que no se puede ignorar: operar el equipo mientras se mira la pantalla.
Modifica la percepción espacial y requiere entrenamiento deliberado. Simulación, ejercicios progresivos y
En casos complejos, la supervisión es más adecuada que la formación inicial.
La navegación dinámica produce datos de posición en tiempo real, pero esta abundancia de información...
Esto puede aumentar la carga cognitiva. El operador alterna su atención entre la pantalla, el campo de visión y la información táctil.
La interfaz, el retraso en el seguimiento y la ubicación del monitor afectan el rendimiento. Estudios de
La ergonomía y la formación son necesarias para que la precisión geométrica no se consiga a costa de...
fatiga o pérdida de la percepción clínica.
La calibración debe considerarse un proceso continuo, no un evento puntual que se realiza al principio.
El movimiento del marcador, el contacto involuntario o los cambios de posición pueden degradar...
correspondencia. Los protocolos deben incluir puntos de referencia anatómicos y criterios claros para...
recalibrar, cambiar a otra técnica o interrumpir el acceso.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 2, 2026 | Envío: 09/03/2026 | Aceptación: 12/03/2026 | Publicación: 16/03/2026

7. CALIDAD, RIESGOS Y GOBERNANZA DEL FLUJO

Para que el flujo sea seguro, es necesario reconocer dónde puede fallar: adquisición, grabación,
Segmentación, trayectoria, exportación, fabricación, instalación y ejecución. Las listas de verificación ayudan, pero
Deben estar vinculados a los criterios de aceptación y a la autoridad para detener el proceso.
La protección de datos merece especial atención porque los archivos DICOM y asociados pueden contener...
Identificadores. La transferencia remota requiere seguridad, control de acceso y acuerdos claros. Archivos
Deben minimizarse y conservarse según sea necesario desde el punto de vista clínico y legal.
Los programas informáticos y los sistemas de navegación deben utilizarse de acuerdo con su propósito previsto, las instrucciones y...
Se aplican las normativas vigentes. Las actualizaciones pueden modificar los algoritmos y la compatibilidad. Clínicas
Necesitan controlar las versiones y validar los cambios antes de utilizarlos en pacientes.
Los servicios técnicos pueden segmentar, alinear y diseñar según la prescripción, pero se requiere la aprobación clínica.
Es responsabilidad del dentista tratante. Subcontratar la etapa computacional no transfiere el diagnóstico ni...
decisión terapéutica.
Los eventos adversos y los incidentes que estuvieron a punto de ocurrir deben impulsar las mejoras. Una guía que no se mantiene vigente es un récord.
Cualquier trayectoria cuestionable o insegura debe documentarse. Una cultura de seguridad depende de...
Transparencia, no ocultamiento de las correcciones.
La interoperabilidad también es una cuestión de seguridad. Los archivos exportados pueden perderse.
La orientación, la escala o los metadatos, así como las actualizaciones de software, pueden modificar los algoritmos sin que estos cambios sean permanentes.
El cambio es evidente para el usuario. Un caso de uso planificado en una versión específica debe permanecer
vinculado a esa configuración hasta su finalización o hasta que se someta a una nueva validación documentada.
La gobernanza de la inteligencia artificial requiere comprender el propósito, la población de entrenamiento y...
Métricas y limitaciones. La tasa de aciertos general no refleja el rendimiento en anatomías raras o inusuales.
Imágenes con artefactos. El profesional debe poder revisar el resultado y estar en desacuerdo con él. Sistemas que
Ocultan la incertidumbre o no conservan el rastro de la decisión, lo que las hace poco adecuadas para los procedimientos.
irreversible.

8. Desarrollo de capacidades e implementación sostenible

La decisión de adoptar estas herramientas debe basarse en las habilidades del equipo y en los casos específicos a los que se enfrentan.
Pueden beneficiarse realmente, y no por presiones comerciales. Una clínica puede empezar por leer...
CBCT y planificación supervisada antes de la fabricación de las guías. El proceso permite identificar los límites.
local.

Un programa de formación sólido necesita integrar anatomía, radiología, software, diseño, impresión,

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
IRCMSD - Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 2, 2026 | Envío: 09/03/2026 | Aceptación: 12/03/2026 | Publicación: 16/03/2026

Seguridad y comunicación. Conocer las órdenes no es lo mismo que comprender el efecto clínico de cada una.
parámetro. La formación continua debe mantenerse al día con la evolución de las plataformas.
Los profesores y mentores desempeñan un papel relevante a la hora de demostrar el razonamiento y los límites. Casos bien definidos...
Los éxitos no son suficientes; también es necesario hablar de los fracasos, las conversiones y las contraindicaciones.
El pensamiento crítico reduce la fascinación acrítica por la tecnología.
Los indicadores de implementación incluyen tiempo, necesidad de repetición, adaptación de la guía, desviación,
Localización del canal y complicaciones. Los resultados biológicos requieren seguimiento. Aspectos económicos.
La inversión de tiempo debe evaluarse junto con el costo del equipo y la capacitación.
Las redes entre clínicas, centros académicos y proveedores técnicos pueden ampliar el acceso a
competencias sin requerir que cada unidad internalice todo el proceso. La división del trabajo necesita
Para preservar la trazabilidad y la aprobación clínica.
La simulación deliberada permite entrenar no solo para la trayectoria ideal, sino también para los fallos previsibles.
Los ejercicios pueden incluir pérdida de calibración, guía sin asentamiento, archivo incompatible y
La necesidad de conversión. El aprendizaje mejora cuando el estudiante explica por qué interrumpió la...
flujo, y no solo cuando completa una cavidad con una pequeña desviación.
La implementación debe comparar el rendimiento antes y después de la adopción. Tiempo de planificación,
Es necesario tener en cuenta la repetición, las desviaciones, las complicaciones, el coste y la experiencia del paciente.
por separado. Si la tecnología reduce un paso y crea retrabajo en otro, la evaluación general puede
ser desfavorable a pesar de las demostraciones ocasionales de velocidad.

9. INTELIGENCIA ARTIFICIAL, VALIDACIÓN Y EL FUTURO DE LA ENDODONCIA DIGITAL

La inteligencia artificial ya se está investigando para la detección de cambios, la segmentación y el soporte para...
planificación. Su contribución potencial reside en la coherencia y la capacidad de procesar grandes cantidades de información.
volúmenes de imágenes. Sin embargo, el rendimiento Depende de la calidad y representatividad de
Datos utilizados en el desarrollo. No deben utilizarse los resultados obtenidos con un solo equipo o población.
debe asumirse en otro entorno sin validación externa.
La automatización puede trasladar el error en lugar de eliminarlo. Se aprecia una segmentación manual imperfecta.
Durante el trabajo, una salida automática plausible puede pasar desapercibida. Las interfaces deberían
Para demostrar confianza, permitir correcciones y mantener un registro de la intervención humana.
La responsabilidad recae en quien utilice el resultado para tomar decisiones y emprender acciones.
El futuro probable no es totalmente automatizado, sino híbrido. El software puede proponer estructuras,
trayectorias o advertencias, mientras el especialista evalúa la indicación, la anatomía, los riesgos y la coherencia biológica.
Esta división solo es segura cuando el equipo entiende qué hace el sistema y qué no puede hacer.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google
RCMOS – Revista Científica Multidisciplinaria El Conocimiento.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Año VII, vol. 2, 2026 | Envío: 09/03/2026 | Aceptación: 12/03/2026 | Publicación: 16/03/2026

para inferir a partir de los datos disponibles.

Las investigaciones futuras deben ir más allá de las mediciones geométricas. Los ensayos clínicos y los estudios de cohortes deberían plantear...

datos como el monitoreo de curación, supervivencia dental, dolor, eventos adversos,

Tiempo y costo totales. También es necesario informar sobre errores de registro, casos convertidos y pacientes.

Se excluyen porque omitir estos casos produce una visión incompleta de su aplicabilidad.

Las cuestiones de equidad merecen atención. El equipamiento, las licencias y la formación se centran en...

En ciertos centros, la innovación puede ampliar las diferencias si se presenta como un requisito.

universal. Las redes de referencia y los servicios técnicos pueden compartir capacidad, siempre que

Garantizar la protección de los datos, la calidad y la responsabilidad clínica.

La madurez digital se reconocerá menos por la cantidad de equipos y más por...

La capacidad de justificar, validar y revisar su uso. Una clínica que rechaza un flujo de trabajo inapropiado.

Demuestra una competencia comparable a la de alguien que maneja un caso complejo. Innovación responsable.

Esto incluye saber cuándo la técnica convencional sigue siendo la mejor opción.

CONCLUSIÓN

La transformación digital de la endodoncia amplía la capacidad de visualizar la anatomía y planificar las vías de acceso.

complejo. Su uso más prometedor se da en situaciones seleccionadas donde la información

La tridimensionalidad y la orientación pueden reducir las incertidumbres.

Las radiografías bidimensionales siguen siendo relevantes. La CBCT debe indicarse con justificación y

parámetros apropiados. La disponibilidad de una tecnología no es razón suficiente para

exhibición.

La endodoncia guiada estática puede ser útil en conductos calcificados, pero su precisión depende de todo el proceso.

La cadena de datos y fabricación. Cada paso añade incertidumbre y necesita ser verificado.

La navegación dinámica ofrece flexibilidad y retroalimentación en tiempo real. Por el contrario, tiene...

Alto costo del equipo, requiere calibración y entrenamiento visuomotor. Estudios de laboratorio favorables.

Deben ir acompañadas de evidencia clínica a largo plazo.

Ninguna técnica guiada puede reemplazar los principios biológicos del tratamiento. Localizar el conducto es solo...

Un solo paso. Quedan la desinfección, el modelado, la obturación, la restauración y el seguimiento.

determinantes.

Los servicios digitales pueden ampliar la capacidad técnica de las clínicas, siempre que operen bajo prescripción médica.

y la aprobación del dentista. El diagnóstico y la toma de decisiones clínicas no deben delegarse al proveedor.

software o procesamiento.

La implementación sostenible requiere capacitación, control de versiones, protección de datos, indicadores y...

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.

Machine Translated by Google

Año VII, vol. 2, 2026 | Envío: 09/03/2026 | Aceptación: 12/03/2026 | Publicación: 16/03/2026

Registros de fallos. Los procesos que se pueden enseñar y auditar son más importantes que las demostraciones.

Tecnología aislada.

La inteligencia artificial puede brindar soporte para la segmentación y la interpretación, pero necesita validación externa.

Transparencia y supervisión. Las soluciones convincentes no deben confundirse con la verdad anatómica.

Cuanto más irreversible sea la decisión, mayor debería ser la posibilidad de verificar los datos originales y

Reconstruir el camino que condujo a la recomendación.

La evaluación económica también debe abarcar toda la cadena. Licencias, adquisiciones, capacitación,

El mantenimiento, la fabricación, la repetición y el tiempo profesional contribuyen al costo. Ahorrar en un solo paso puede...

ser cancelado debido a incompatibilidad o reelaboración; por lo tanto, los indicadores locales son indispensables para

para decidir si continuar con la inversión.

El conjunto de evidencias indica que la endodoncia digital debe incorporarse como una herramienta para

Toma de decisiones responsable. Precisión técnica, seguridad radiológica, protección de datos y formación esencial.

Deben avanzar juntos. El futuro de la especialidad no depende de sustituir el juicio humano.

pero para ofrecer al especialista información más precisa, rastreable y realmente útil y

aplicable a la atención.

REFERENCIAS

ASOCIACIÓN AMERICANA DE ENDODONTAS; ACADEMIA AMERICANA DE RADIOLOGÍA ORAL Y MAXILOFACIAL. Declaración conjunta de la AAE y la AAOMR: Actualización 2025 sobre el uso de la tomografía computarizada de haz cónico en endodoncia. Revista de Endodoncia/ Cirugía Oral, Medicina Oral, Patología Oral y Radiología Oral, 2025/2026.

BENAVIDES, E. et al. Optimización de la seguridad radiológica en odontología: recomendaciones clínicas y consideraciones regulatorias. Journal of the American Dental Association, vol. 155, n.º 4, págs. 280-293, 2024.

CONNERT, T. et al. Endodoncia guiada: potencial y limitaciones. Revista Dental Australiana, 2025.

HUTH, KC et al. Comparación de la precisión en endodoncia guiada: navegación dinámica en tiempo real, guías estáticas y enfoques manuales para la preparación de la cavidad de acceso: un estudio in vitro con dientes impresos en 3D. Investigaciones Clínicas Orales, vol. 28, art. 212, 2024.

RIBEIRO, D. et al. Endodoncia guiada: técnicas estáticas versus dinámicas asistidas por computadora: una revisión de la literatura. Journal of Personalized Medicine, vol. 12, n.° 9, 2022.

SU, Y. et al. Endodoncia guiada: precisión de la preparación de la cavidad de acceso y discriminación de la desviación angular y lineal en la capacidad de acceso al conducto. BMC Oral Health, vol. 21, art. 606, 2021.

VASUDEVAN, A. et al. Navegación dinámica en endodoncia guiada: una revisión sistemática. European Endodontic Journal, vol. 7, n.º 2, págs. 81-91, 2022.

WEI, X. et al. Consenso de expertos sobre la terapia guiada digitalmente para enfermedades endodóncicas. Revista Internacional de Ciencias Orales, vol. 15, 2023.

ZUBIZARRETA-MACHO, Á. et al. Precisión de la navegación dinámica asistida por computadora en comparación con el procedimiento estático asistido por computadora para cavidades de acceso endodóntico. Journal of Clinical Medicine, vol. 9, n.° 1, art. 129, 2020.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE NORMALIZACIÓN. ISO 14971:2019: Dispositivos médicos: aplicación de la gestión de riesgos a los dispositivos médicos. Ginebra: ISO, 2019.

Este artículo se publica en acceso abierto bajo la licencia Creative Commons Attribution, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.