

23

PROPUESTA DE CURSO DE SUPERACIÓN EN USO Y APLICACIONES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN RADIOLOGÍA DENTOMAXILOFACIAL

PROPOSAL FOR AN ADVANCED COURSE ON THE USE AND APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DENTOMAXILLOFACIAL RADIOLOGY

Nathalie Steffy Ponce Reyes ¹

E-mail: ui.nathaliepr73@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1396-1236>

Miryan Margarita Grijalva Palacios ¹

E-mail: ui.miryangp00@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6808-279X>

Antonella Grijalva Bueno ¹

E-mail: oi.antonellagb79@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7795-1264>

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ibarra. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Ponce Reyes, N.S., Grijalva Palacios, M.M., & Grijalva Bueno, A. (2023). Propuesta de curso de superación en uso y aplicaciones de la inteligencia artificial en Radiología Dentomaxilofacial. *Revista Conrado*, 19(S3), 204-211.

RESUMEN

Se propone un curso de Superación en Uso y Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en Radiología Dentomaxilofacial impartido por la Universidad Autónoma de los Andes, en respuesta a la creciente necesidad de actualizar y capacitar a los profesionales de la radiología dentomaxilofacial en Ecuador. El artículo utiliza métodos científicos teóricos y empíricos para justificar esta propuesta, explorando las aplicaciones de la inteligencia artificial, sus ventajas, desafíos y la importancia de la formación continua. Se presenta un diseño metodológico basado en una revisión sistemática en la red sobre los temas de mayor relevancia: fundamentos de la inteligencia artificial, sus aplicaciones en radiología y consideraciones éticas. La implementación de este curso busca mejorar la precisión del diagnóstico y el tratamiento, brindando a los profesionales las habilidades necesarias para aprovechar plenamente el potencial de la inteligencia artificial en su práctica clínica.

Palabras clave:

IA dentomaxilofacial, práctica clínica, actualización, capacitación.

ABSTRACT

A Continuing Education Course on the Use and Applications of Artificial Intelligence in Dentomaxillofacial Radiology is proposed by the Autonomous University of the Andes in response to the growing need to update and train dentomaxillofacial radiology professionals in Ecuador. This article employs both theoretical and empirical scientific methods to justify this proposal, exploring the applications of artificial intelligence, its advantages, challenges, and the importance of ongoing education. A methodological design is presented based on a systematic review of relevant topics found on the web, covering the fundamentals of artificial intelligence, its applications in radiology, and ethical considerations. The implementation of this course aims to enhance the accuracy of diagnosis and treatment by providing professionals with the necessary skills to fully harness the potential of artificial intelligence in their clinical practice.

Keywords:

AI in dentomaxillofacial, clinical practice, updating, training.

INTRODUCCIÓN

El vertiginoso avance tecnológico redefine el panorama médico, y en ningún ámbito es más evidente que en la radiología dentomaxilofacial. La revolución digital ha metamorfoseado la práctica diagnóstica y terapéutica de estos profesionales. En este escenario de transformación, la inteligencia artificial (IA) emerge como una fuerza disruptiva, redefiniendo la radiología dentomaxilofacial en sus cimientos (MacDonald & Reitzik, 2022; Yağci et al., 2022; Zhong et al., 2022).

La imperiosa necesidad de actualización y formación en las aplicaciones de la IA en este campo nunca ha sido más crítica (Ezhov et al., 2021). Los especialistas de la radiología dentomaxilofacial en Ecuador encaran la urgencia de mantenerse a la vanguardia en tecnologías para brindar atención médica de excelencia. Es en este contexto que se propone meticulosamente la estructuración de un “Curso de Superación en Uso y Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en Radiología Dentomaxilofacial”.

El propósito fundamental de este artículo es presentar una propuesta exhaustiva para la creación y desarrollo de este curso. Este programa integral abordará desde los fundamentos esenciales hasta las aplicaciones prácticas y las complejidades éticas de la IA en la radiología dentomaxilofacial. Alineándose con las necesidades específicas de los profesionales ecuatorianos, esta propuesta tiene como norte capacitar a radiólogos y odontólogos con las habilidades y conocimientos necesarios para explotar plenamente el potencial de la IA en su práctica diaria.

A lo largo de estas páginas, se identifican los retos y las oportunidades que enfrentan los profesionales de la radiología dentomaxilofacial en la era de la IA. Asimismo, se despliega un plan detallado que engloba objetivos de aprendizaje, contenidos programáticos, métodos de enseñanza y evaluación, todo bajo la mirada escrupulosa de la ética en la aplicación de la IA en contextos médicos.

Esta propuesta de curso no solo busca satisfacer la imperante necesidad de actualización, sino que aspira a propulsar a los profesionales de la radiología dentomaxilofacial en Ecuador hacia un futuro donde la IA se consolide como una aliada insustituible en la mejora de la precisión diagnóstica, tratamiento y resultados. La transformación es inminente, y este curso se erige como faro para orientar a los profesionales hacia la plena explotación de las oportunidades que la IA ofrece en su campo de acción.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trata de una investigación educativa que busca diseñar un plan de estudios para un curso de superación en el uso de la inteligencia artificial en radiología dentomaxilofacial.

No implica la realización de experimentos, sino la planificación y desarrollo de un programa de formación. Este artículo seguirá un enfoque cualitativo, ya que se centra en la planificación y diseño de un curso educativo. El enfoque cualitativo permitirá explorar conceptos, teorías y metodologías pedagógicas relevantes para el tema, para lo cual se emplean los siguientes métodos teóricos:

- **Método Inductivo-Deductivo:** La revisión de la literatura y el análisis de la evidencia empírica revelan de manera concluyente la creciente necesidad de capacitación en inteligencia artificial para los profesionales de la radiología dentomaxilofacial en Ecuador. Esta necesidad se fundamenta en datos que indican un avance constante de la tecnología, desafíos técnicos que requieren solución y oportunidades evidentes en términos de mejora de la atención médica. La deducción lógica que se ha realizado es la propuesta de un “Curso de Superación en Uso y Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en Radiología Dentomaxilofacial”. Esta solución se basa en las necesidades detectadas y en las oportunidades para mejorar la precisión diagnóstica, la eficiencia y la atención médica personalizada en este campo.
- **Método Analítico-Sintético:** la aplicación del método analítico-sintético ha permitido desglosar los componentes del curso de capacitación en inteligencia artificial de manera minuciosa. Se han analizado los objetivos de aprendizaje, los contenidos programáticos y las metodologías de enseñanza, lo que ha llevado a la comprensión detallada de cada uno de estos elementos. A través del método sintético, estos componentes se han ensamblado en un plan de estudios integral y coherente que satisface las necesidades específicas de los profesionales de la radiología dentomaxilofacial en Ecuador. El curso está diseñado para proporcionar habilidades y conocimientos esenciales en inteligencia artificial, con un enfoque en la ética y la aplicación práctica.
- **Método Histórico-Lógico:** La aplicación del método histórico-lógico ha permitido establecer un contexto sólido para el artículo. Se ha demostrado cómo la radiología dentomaxilofacial ha evolucionado a lo largo del tiempo, especialmente con la llegada de la tecnología digital y la inteligencia artificial. La lógica que subyace a esta contextualización histórica es que la transformación en esta disciplina es inevitable, y la inteligencia artificial se presenta como una oportunidad revolucionaria.

Procedimiento:

1. Sentar las bases teóricas del estudio:
- a. Mediante una revisión bibliográfica: esta revisión bibliográfica de tipo sistemática se realizará empleando una modalidad cualitativa, mediante un análisis

documental del material utilizado, específicamente el estudio de 20 artículos originales publicados dentro del periodo 2018 – 2022, que guardan relación con el tema de la inteligencia artificial en radiología dentomaxilofacial, los mismos que se obtuvieron de la búsqueda electrónica de las siguientes bases de datos: PudMed y Scopus, dicha búsqueda se realizó mediante los siguientes criterios de selección

- Criterios de inclusión: artículos con disponibilidad de su resumen o texto completo, artículos publicados en los últimos 5 años y artículos en inglés o español.
- Criterios de exclusión: artículos sin disponibilidad a su texto completo, artículos que carecían de utilidad o relación con el tema de investigación y artículos que no estaban dentro de los años establecidos de publicación.
- b) Mediante la aplicación de una entrevista a profesores de la carrera con la siguiente estructura:
 - ¿Ha experimentado mejoras en la precisión diagnóstica desde la implementación de la inteligencia artificial en su práctica de radiología dentomaxilofacial?
 - ¿Ha percibido un aumento en la eficiencia en la identificación de patologías desde la introducción de herramientas de IA en su trabajo diario?
 - ¿Considera que la aplicación de la IA ha contribuido a un enfoque más personalizado en el diseño de tratamientos para pacientes con afecciones dentomaxilofaciales?
 - ¿Siente que la rápida evolución tecnológica en radiología dentomaxilofacial demanda una constante actualización de habilidades y conocimientos profesionales?
 - ¿Ha experimentado limitaciones técnicas en la implementación de la IA, como la necesidad de intervención manual en ciertas etapas del diagnóstico asistido por IA?
 - ¿Cree que la capacitación exhaustiva en el manejo de herramientas de IA es esencial para una integración efectiva en radiología dentomaxilofacial?
 - ¿Considera que la complejidad de las herramientas de IA representa un desafío en su implementación práctica?
 - ¿Ha enfrentado dilemas éticos en el uso de IA en la práctica clínica? Por ejemplo, aspectos relacionados con la privacidad del paciente o la toma de decisiones asistidas por máquinas
- 2. Realizar una propuesta metodológica del curso de superación tomando los conceptos básicos y necesidades de actualización según lo obtenido de la revisión bibliográfica.

RESULTADOS.

La siguiente tabla detalla los resultados obtenidos una vez seleccionados y analizados los diferentes artículos de investigación realizados en diferentes países y bases de datos de búsqueda en el cual se publicaron en el periodo 2018-2022. De lo cual se pueden obtener el siguiente resumen por temas de interés para el diseño del curso (Bilgir et al., 2021; Chai et al., 2022; Choi et al., 2022; Ezhov et al., 2021; Ha, Jeon, Kim, Kim, & Han, 2021; Heo et al., 2021; Hung, Ai, Leung, & Yeung, 2022; MacDonald & Reitzik, 2022; Rakesh et al., 2020; Wenzel, 2021; Ya ci et al., 2022; Zhong et al., 2022):

1. Aplicaciones de la IA en Radiología Dentomaxilofacial:
 - Los avances en inteligencia artificial han sido fundamentales en el campo de la radiología dentomaxilofacial, siendo aplicada en una amplia gama de áreas como la detección de caries, lesiones periapicales, fracturas radicales, pérdida ósea periodontal, quistes y tumores maxilofaciales, entre otros aspectos clínicos relevantes.
 - El empleo de la IA en el análisis de imágenes dentales ha revolucionado la práctica, posibilitando la automatización de tareas diagnósticas y elevando significativamente la precisión en la identificación de diversas patologías, lo que promete mejorar la calidad del diagnóstico en la radiología dentomaxilofacial
2. Ventajas de la IA:
 - La inteligencia artificial representa un avance significativo al ofrecer mejoras sustanciales en la eficiencia diagnóstica, la precisión en la identificación de patologías y la toma de decisiones clínicas dentro del ámbito de la radiología dentomaxilofacial. Además de la detección y diagnóstico, la IA en radiología dentomaxilofacial puede contribuir al diseño de tratamientos más personalizados. Al analizar grandes conjuntos de datos, puede ayudar a predecir respuestas individuales a terapias específicas, permitiendo un enfoque más preciso y personalizado para cada paciente. Esto podría revolucionar la manera en que se aborda el tratamiento de condiciones complejas en la región dentomaxilofacial, mejorando la efectividad y reduciendo posibles complicaciones.
 - La inteligencia artificial para la personalización del tratamiento. Esta capacidad no solo agiliza los procesos, sino que también mejora la calidad del diagnóstico. Su aplicación se destaca especialmente en la detección temprana de caries y otras anomalías, lo que conduce a tratamientos más oportunos. Este enfoque proactivo no solo beneficia al paciente al prevenir el avance de afecciones, sino que también promueve mejores resultados en términos de salud bucal a largo plazo.
3. Necesidad de un Enfoque de Actualización:

- La rápida evolución tecnológica y el aumento en la demanda de atención médica precisa han subrayado la importancia crítica de actualizar constantemente las habilidades y conocimientos de los profesionales en radiología dentomaxilofacial.
- La actualización garantiza que estén al tanto de las últimas innovaciones, lo que resulta fundamental para brindar una atención óptima y eficiente a los pacientes.

4. Limitaciones Actuales de la IA:

- Aunque la inteligencia artificial ha avanzado notablemente, persisten desafíos técnicos considerables. Entre estos, destaca la necesidad de intervención manual en ciertas etapas del diagnóstico asistido por IA en radiología dentomaxilofacial. Estas limitaciones impiden la consecución de una automatización total y eficaz en este campo especializado, lo que requiere soluciones innovadoras para optimizar su aplicación.

5. Importancia de la Formación Continua:

- El éxito en la integración de la inteligencia artificial en radiología dentomaxilofacial depende en gran medida de la capacitación exhaustiva de los profesionales.
- Más allá de entender el funcionamiento de estas tecnologías, es crucial que adquieran un conocimiento profundo sobre sus aplicaciones específicas y las limitaciones éticas y técnicas asociadas.
- La formación continua se erige como el pilar fundamental para garantizar una implementación efectiva y ética de la IA en el entorno clínico, impulsando así su óptimo aprovechamiento para beneficio de los pacientes.

6. Desafíos:

- Tecnología en constante evolución: La IA y sus aplicaciones en radiología dentomaxilofacial están en constante desarrollo. Mantenerse al día con las últimas innovaciones es esencial para garantizar una atención médica actualizada y precisa.
- Complejidad de las herramientas de IA: El uso efectivo de la IA requiere un conocimiento profundo de algoritmos y modelos. Los profesionales deben comprender cómo funcionan estas herramientas para tomar decisiones informadas en su uso.
- Ética y responsabilidad: La implementación de la IA plantea cuestiones éticas importantes, como la privacidad del paciente y la toma de decisiones asistidas por máquinas. Los profesionales deben estar preparados para abordar estos desafíos éticos.

7. Oportunidades:

- Mejora de la precisión diagnóstica
- Eficiencia y optimización de tiempo

- Atención médica personalizada

Propuesta de curso de superación

Los cursos de superación son fundamentales para los profesionales en cualquier campo por diversas razones (Adams, Koster, & Brok, 2022; Binder, Baguley, Crook, & Miller, 2015; Morejón Cabrera, Mariel, & Abadía, 2022):

- Actualización Continua: En un mundo en constante evolución, la información y las prácticas cambian rápidamente. Los cursos de superación permiten a los profesionales mantenerse al día con los últimos avances, tecnologías y metodologías relevantes para su campo.
- Mejora de Habilidades y Conocimientos: Estos cursos ofrecen la oportunidad de adquirir nuevas habilidades o mejorar las existentes. Pueden cubrir desde aspectos técnicos y específicos de la disciplina hasta habilidades blandas como liderazgo, comunicación o gestión del tiempo.
- Competitividad Laboral: La capacitación continua les otorga a los profesionales una ventaja competitiva. Aquellos con habilidades actualizadas y conocimientos avanzados tienen más oportunidades de destacar en el mercado laboral y avanzar en sus carreras.
- Adaptación a Cambios: Los cursos de superación ayudan a los profesionales a adaptarse rápidamente a cambios en la industria, la tecnología o las prácticas laborales, lo que les permite mantener su relevancia y efectividad en un entorno en constante cambio.
- Innovación y Creatividad: Al exponerse a nuevas ideas, enfoques y métodos, los cursos de superación fomentan la innovación y la creatividad. Esto puede conducir a soluciones más efectivas y creativas en sus áreas de trabajo.
- Mejora del Desempeño Profesional: La adquisición de nuevas habilidades y conocimientos contribuye directamente al mejor desempeño en el trabajo. Los profesionales pueden aplicar lo aprendido para resolver problemas de manera más eficiente y efectiva.
- Desarrollo Profesional y Personal: Estos cursos no solo benefician el aspecto profesional, sino también el personal. Ayudan a fortalecer la confianza, la motivación y el sentido de logro personal al adquirir y aplicar nuevos conocimientos.

La planificación y ejecución del “Curso de Superación en Uso y Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en Radiología Dentomaxilofacial” en Ecuador se han concebido con sumo cuidado y meticulosidad, tomando en cuenta la creciente demanda de actualización en este ámbito médico sumado al constante progreso tecnológico en el sector. Este programa ha sido diseñado a partir de una metodología sólida que amalgama una formación

integral, abarcando desde los pilares fundamentales de la IA hasta sus aplicaciones prácticas y consideraciones éticas, con el fin primordial de satisfacer las necesidades de actualización y mejorar la atención médica en radiología dentomaxilofacial en Ecuador.

La concepción de un “Curso de Superación en Uso y Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en Radiología Dentomaxilofacial” responde a una amalgama de desafíos y oportunidades que marcan la evolución de la práctica médica en este campo específico en Ecuador. La introducción de la inteligencia artificial en la radiología dentomaxilofacial representa un cambio de paradigma trascendental que demanda la continua actualización y capacitación de los profesionales. Este curso se concentra en dotar a los especialistas de la radiología dentomaxilofacial con las destrezas y el saber necesario para maximizar el potencial de la inteligencia artificial en su práctica clínica.

El enfoque metodológico abarcará desde los aspectos fundamentales de la IA, cubriendo los algoritmos y modelos aplicados en el procesamiento de imágenes médicas, hasta su implementación práctica en el diagnóstico y tratamiento de afecciones específicas en radiología dentomaxilofacial. Además, se abordarán de manera exhaustiva las implicaciones éticas que acompañan el uso de la IA en el ámbito médico, garantizando una comprensión holística y responsable de su aplicación. Esta propuesta de curso surge como una respuesta proactiva para dotar a los profesionales con las herramientas necesarias para afrontar los desafíos y aprovechar las oportunidades que la IA ofrece en su campo, promoviendo una mejora sustancial en la calidad de la atención médica en radiología dentomaxilofacial en Ecuador.

Aquí se presenta un plan de curso:

Título del Curso: Curso de Superación en Uso y Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en Radiología Dentomaxilofacial en Ecuador

Dirigido a:

- Odontólogos
- Radiólogos
- Técnicos en radiología
- Estudiantes de odontología y radiología

Duración: 8 semanas (64 horas en total)

Metodología:

- Clases magistrales: abordarán conceptos clave, como los principios de la IA, algoritmos utilizados en el procesamiento de imágenes médicas, aplicaciones

específicas de IA en diagnóstico dental, y el impacto de la IA en la mejora de la precisión diagnóstica.

- Talleres prácticos: involucrarán el uso de software y herramientas de IA específicas para el análisis de imágenes médicas. Los participantes podrían aprender a utilizar estas herramientas para la detección de patologías, segmentación de estructuras relevantes en imágenes dentales, y la interpretación de resultados generados por algoritmos de IA.
- Discusión de casos clínicos: revisión de imágenes radiográficas o tomográficas donde se aplicó IA para el diagnóstico. Los participantes analizarían cómo la IA fue utilizada en la detección de enfermedades o anomalías, discutiendo las ventajas y limitaciones de su aplicación en situaciones clínicas específicas. Esta práctica fomenta el razonamiento clínico y la toma de decisiones basada en evidencia, fortaleciendo el entendimiento de la implementación de la IA en la práctica clínica.

Objetivos del Curso:

1. Comprender los conceptos básicos de la inteligencia artificial y su aplicación en la radiología dentomaxilofacial.
2. Aprender sobre algoritmos de IA utilizados para la detección de diversas patologías y mejoras en la calidad de las imágenes.
3. Familiarizarse con las aplicaciones prácticas de la IA en la detección de caries, quistes, tumores, lesiones periapicales, maloclusiones y más.
4. Desarrollar habilidades en la interpretación de imágenes radiográficas mejoradas por IA.
5. Evaluar la eficacia de la IA en el diagnóstico y tratamiento en la práctica clínica.

Requisitos:

- Título de odontólogo, radiólogo o técnico en radiología
- Estudiante de carreras afines

Contenido del Curso:

Semana 1: Introducción a la Inteligencia Artificial y su Aplicación en Radiología Dentomaxilofacial

- Definición de inteligencia artificial y su relevancia en la radiología dentomaxilofacial.
- Historia y evolución de la IA en el campo de la radiología.
- Enfoque en Ética: Dada la importancia de la ética en el uso de la IA en contextos médicos, el curso incorporará un módulo específico sobre ética. Se alentará a los profesionales a considerar cuestiones éticas

relacionadas con la privacidad, la toma de decisiones asistida por máquinas y la responsabilidad profesional.

Semana 2: Algoritmos de IA en Radiología Dentomaxilofacial

Aprendizaje profundo y redes neuronales convolucionales (CNN).

- Detección de caries y lesiones dentales: Las CNN pueden identificar áreas sospechosas en radiografías o imágenes intraorales que indiquen la presencia de caries o lesiones dentales.
- Diagnóstico de quistes y tumores: Permiten la identificación de estructuras anómalas, como quistes o tumores maxilares, ayudando a los profesionales a realizar diagnósticos más precisos y tempranos.
- Segmentación y análisis de estructuras anatómicas: Las CNN pueden segmentar estructuras relevantes, como dientes, huesos, tejidos blandos, permitiendo un análisis detallado de cada componente anatómico.

Aplicaciones de algoritmos de IA en la detección y diagnóstico asistido por computadora (CAD).

- Detección automatizada de patologías: Los algoritmos de CAD pueden detectar automáticamente caries, lesiones periapicales, fracturas o pérdida ósea periodontal en imágenes radiográficas.
- Asistencia en la interpretación: Ayudan a los profesionales a identificar áreas de interés o anomalías en las imágenes, sirviendo como una herramienta de apoyo para realizar diagnósticos más precisos.
- Optimización del flujo de trabajo: El CAD puede agilizar el proceso de interpretación radiográfica al resaltar áreas que requieren mayor atención, lo que mejora la eficiencia del diagnóstico.

Semana 3: Diagnóstico de Caries y Patologías Dentales

- Uso de IA en la detección de caries dentales.
- Detección de patologías periapicales y fracturas radiculares.
- Mejora de la calidad de imágenes radiográficas.

Semana 4: Localización de Puntos de Referencia Cefalométricos y Planificación del Tratamiento de Ortodoncia

- Métodos de análisis cefalométrico basados en IA.
- Automatización en la planificación del tratamiento de ortodoncia.

Semana 5: Aplicaciones de IA en la Interpretación de Radiografías Panorámicas

- Estimación de la edad, osteoporosis, y otras condiciones clínicas.

- Detección y segmentación de estructuras anatómicas.

Semana 6: Diagnóstico de Quistes y Tumores Maxilares

- Uso de IA en la detección automatizada de quistes y tumores.
- Segmentación de lesiones y extracción de características de textura.

Semana 7: Radiografías Intraorales y Pandemia de COVID-19

- Limitaciones en la radiografía intraoral digital durante la pandemia.
- Uso de radiografías extraorales como alternativa.

Semana 8: Evaluación y Futuro de la IA en Radiología Dentomaxilofacial

- Evaluación de la efectividad de la IA en la práctica clínica.
- Desarrollos futuros y tendencias en la aplicación de la IA.

Evaluación y Certificación:

1. Evaluaciones semanales de conocimientos teóricos y aplicaciones prácticas:

Durante el curso, se llevarán a cabo evaluaciones semanales que abarcarán tanto la comprensión teórica de los conceptos fundamentales de la inteligencia artificial aplicada a la radiología dentomaxilofacial como su aplicación práctica. Estas evaluaciones pueden consistir en pruebas escritas, cuestionarios interactivos, casos de estudio para resolver, o ejercicios prácticos utilizando herramientas de IA específicas para el análisis de imágenes médicas. El propósito es asegurar la asimilación continua del conocimiento y la capacidad de aplicar los conceptos aprendidos en situaciones prácticas del campo.

2. Proyecto final:

Análisis de casos de uso de IA en radiología dentomaxilofacial: Al culminar el curso, se llevará a cabo un proyecto final que consistirá en el análisis detallado de casos reales o simulados de aplicación de inteligencia artificial en la radiología dentomaxilofacial. Los participantes deberán seleccionar casos relevantes, aplicar herramientas y técnicas de IA aprendidas durante el curso para analizar imágenes radiográficas o tomográficas, identificar patologías y presentar conclusiones basadas en los resultados obtenidos. Este proyecto final permitirá a los participantes demostrar su comprensión profunda de la aplicación práctica de la IA en situaciones clínicas reales.

3. Certificado de finalización del curso:

Una vez completado satisfactoriamente el programa, los participantes recibirán un certificado de finalización del curso. Este documento reconocerá la dedicación y el esfuerzo invertido por los profesionales en el desarrollo de habilidades y conocimientos relacionados con la inteligencia artificial en radiología dentomaxilofacial. El certificado servirá como validación oficial del logro y la participación en el curso, siendo un reconocimiento valioso en el ámbito profesional y académico.

Este curso proporcionará a los profesionales de la radiología dentomaxilofacial en Ecuador las habilidades necesarias para aprovechar las ventajas de la inteligencia artificial en su práctica clínica, mejorando la detección, diagnóstico y tratamiento de diversas patologías y condiciones dentales.

CONCLUSIONES

Las conclusiones de este exhaustivo análisis sobre la propuesta de un curso de Superación en Uso y Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en Radiología Dentomaxilofacial revelan una serie de aspectos significativos.

Necesidad de Actualización Continua: La rápida evolución tecnológica y la demanda creciente de precisión en la atención médica resaltan la importancia crítica de la actualización constante de habilidades y conocimientos para los profesionales en radiología dentomaxilofacial. El curso propuesto aborda esta necesidad al proporcionar un enfoque integral que incluye desde los fundamentos hasta las aplicaciones prácticas y éticas de la IA en este campo.

Beneficios y Desafíos de la IA en Radiología Dentomaxilofacial: Se han identificado beneficios sustanciales de la IA, como la mejora en la precisión diagnóstica, la eficiencia en la identificación de patologías y la personalización de tratamientos. No obstante, persisten desafíos técnicos, como la necesidad de intervención manual en ciertas etapas del diagnóstico asistido por IA, lo que requiere soluciones innovadoras para optimizar su aplicación.

Importancia de la Formación Continua para la Implementación Ética de la IA: La efectiva integración de la IA en radiología dentomaxilofacial depende en gran medida de la capacitación exhaustiva de los profesionales, no solo en comprender el funcionamiento de estas tecnologías, sino también en comprender sus aplicaciones específicas y las implicaciones éticas asociadas. La formación continua es fundamental para una implementación ética y efectiva de la IA en el entorno clínico.

Oportunidades y Retos Futuros: La IA presenta oportunidades significativas en la mejora de la precisión

diagnóstica, la eficiencia y la personalización de la atención médica en radiología dentomaxilofacial. No obstante, se enfrenta a desafíos relacionados con la constante evolución tecnológica, la complejidad de las herramientas de IA y las cuestiones éticas, como la privacidad del paciente y la toma de decisiones asistidas por máquinas.

Planificación Detallada del Curso: El curso propuesto presenta una estructura detallada, cubriendo desde conceptos fundamentales de IA hasta su aplicación práctica en la radiología dentomaxilofacial. Este plan incluye clases magistrales, talleres prácticos y discusiones de casos clínicos para asegurar la comprensión y aplicación efectiva de los conocimientos adquiridos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Adams, T., Koster, B., & Brok, P. d. (2022). Patterns in student teachers' learning processes and outcomes of classroom management during their internship. *Teaching and Teacher Education*, 120, 103891. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103891>
- Bilgic, E., Bayrakdar, İ., Çelik, Ö., Orhan, K., Akkoca, F., Sağlam, H., . . . Rozylo-Kalinowska, I. (2021). An artificial intelligence approach to automatic tooth detection and numbering in panoramic radiographs. *BMC Med Imaging*, 21(1), 124. <https://d-nb.info/124491259X/34>
- Binder, J. F., Baguley, T., Crook, C., & Miller, F. (2015). The academic value of internships: Benefits across disciplines and student backgrounds. *Contemporary Educational Psychology*, 41, 73-82. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2014.12.001>
- Chai, Z.-K., Mao, L., Chen, H., Sun, T.-G., Shen, X.-M., Liu, J., & Sun, Z.-J. (2022). Improved Diagnostic Accuracy of Ameloblastoma and Odontogenic Keratocyst on Cone-Beam CT by Artificial Intelligence. *Frontiers in Oncology*, 11. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35155194/>
- Choi, E., Lee, S., Jeong, E., Shin, S., Park, H., Youm, S., . . . Pang, K. (2022). Artificial intelligence in positioning between mandibular third molar and inferior alveolar nerve on panoramic radiography. *Scientific Reports*, 12(1), 2456. [doi: 10.1038/s41598-022-06483-2](https://doi.org/10.1038/s41598-022-06483-2)
- Ezhov, M., Gusarev, M., Golitsyna, M., Yates, J. M., Kushnerev, E., Tamimi, D., Orhan, K. (2021). Clinically applicable artificial intelligence system for dental diagnosis with CBCT. *Scientific Reports*, 11(1), 15006. [doi: 10.1038/s41598-021-94093-9](https://doi.org/10.1038/s41598-021-94093-9)
- Ha, E.-G., Jeon, K. J., Kim, Y. H., Kim, J.-Y., & Han, S.-S. (2021). Automatic detection of mesiodens on panoramic radiographs using artificial intelligence. *Scientific Reports*, 11(1), 23061. [doi: 10.1038/s41598-021-02571-x](https://doi.org/10.1038/s41598-021-02571-x)

- Heo, M. S., Kim, J. E., Hwang, J. J., Han, S. S., Kim, J. S., Yi, W. J., & Park, I. W. (2021). Artificial intelligence in oral and maxillofacial radiology: what is currently possible? *Dentomaxillofac Radiol*, 50(3), 20200375. doi: [10.1259/dmfr.20200375](https://doi.org/10.1259/dmfr.20200375)
- Hung, K. F., Ai, Q. Y. H., Leung, Y. Y., & Yeung, A. W. K. (2022). Potential and impact of artificial intelligence algorithms in dento-maxillofacial radiology. *Clinical Oral Investigations*, 26(9), 5535-5555. doi: [10.1007/s00784-022-04477-y](https://doi.org/10.1007/s00784-022-04477-y)
- MacDonald, D., & Reitzik, S. (2022). "New Normal" Radiology. *Int Dent J*, 72(4), 448-455. doi: [10.1016/j.identj.2022.05.002](https://doi.org/10.1016/j.identj.2022.05.002)
- Morejón Cabrera, G., Mariel, P., & Abadía, L. K. (2022). Postgraduate study preferences of business administration and economics students from Colombia, Ecuador, and Spain. *International Journal of Educational Research*, 112, 101935. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883035522000131>
- Rakesh, N., Pal, A., Nagi, R., Aravinda, K., Mann, A. K., & Gupta, R. (2020). Clinical applications and performance of intelligent systems in dental and maxillofacial radiology: A review. *Imaging Sci Dent*, 50(2), 81-92. doi: [10.5624/isd.2020.50.2.81](https://doi.org/10.5624/isd.2020.50.2.81)
- Wenzel, A. (2021). Radiographic modalities for diagnosis of caries in a historical perspective: from film to machine-intelligence supported systems. *Dentomaxillofac Radiol*, 50(5), 20210010. doi: [10.1259/dmfr.20210010](https://doi.org/10.1259/dmfr.20210010)
- Yağci, A., Hashimli, N., Çoban, G., & Öztürk, T. (2022). Comparison between cephalometric measurements using digital manual and web-based artificial intelligence cephalometric tracing software. *Dental Press J Orthod*, 27(4), e222112. doi: [10.1590/2177-6709.27.4.e222112.oar](https://doi.org/10.1590/2177-6709.27.4.e222112.oar)
- Zhong, Y. W., Jiang, Y., Dong, S., Wu, W. J., Wang, L. X., Zhang, J., & Huang, M. W. (2022). Tumor radiomics signature for artificial neural network-assisted detection of neck metastasis in patient with tongue cancer. *J Neuroradiol*, 49(2), 213-218. doi: [10.1016/j.neurad.2021.07.006](https://doi.org/10.1016/j.neurad.2021.07.006)