

Diseño y validación de contenido y apariencia de un cuestionario en español sobre conocimientos, percepciones y prácticas en inteligencia artificial para estudiantes de Ortodoncia

Design and face and content validity of a Spanish-language questionnaire on knowledge, perceptions, and practices regarding artificial intelligence among orthodontic students

Desenho e validação de conteúdo e de aparência de um questionário em espanhol sobre conhecimentos, percepções e práticas relacionados à inteligência artificial para estudantes de Ortodontia

 Jimena Castrillón-Arbeláez¹,
 Ricardo Lopera-Naranjo¹,
 Diana M. Barbosa-Liz¹,
 Ligia I. Restrepo-Ramírez¹,
 Oscar Zapata-Noreña¹,
 Andrés A. Agudelo-Suárez²

¹ Universidad de Antioquia, Facultad de Odontología, Grupo de Investigación GIONORTO. Medellín, Colombia.

² Universidad de Antioquia, Facultad de Odontología, Grupo de Investigación Periodoncia, Salud y Educación. Medellín, Colombia.

RESUMEN

Objetivo: Diseñar y evaluar la validez de contenido y de apariencia de un instrumento en español orientado a medir los conocimientos, percepciones y prácticas sobre inteligencia artificial en estudiantes de Ortodoncia. **Materiales y métodos:** Estudio exploratorio con herramientas cuantitativas y cualitativas, desarrollado en cuatro fases: 1) búsqueda de la literatura; 2) diseño del cuestionario básico por un panel de expertos; 3) validación de apariencia y contenido mediante consulta a expertos y cálculo de indicadores (Índice de Validez de Contenido, Razón de Validez de Contenido y Coeficiente de Validez de Contenido); 4) prueba piloto en la población objetivo (comprensión semántica, test-retest y grupo focal). **Resultados:** El análisis de la literatura permitió diseñar un cuestionario inicial de 24 preguntas, el cual fue modificado a una versión final tras la consulta con los expertos, quedando dividida en tres dimensiones: conocimientos ($n = 7$), percepciones ($n = 11$) y prácticas ($n = 6$). Los valores de los indicadores superaron los puntos de corte recomendados. En la evaluación de fiabilidad ($n = 10$), el acuerdo observado (Po) tuvo una mediana de 0,70 (RIC = 0,60-0,80) y el coeficiente AC1 de Gwet arrojó una mediana de 0,58 (RIC = 0,45-0,65), resultados que, por el tamaño muestral reducido, son de carácter exploratorio. **Conclusiones:** Este estudio permitió diseñar y validar el contenido de un instrumento para evaluar conocimientos, percepciones y prácticas sobre inteligencia artificial en estudiantes de Ortodoncia, mostrando una gran aceptabilidad entre los expertos y hallazgos preliminares favorables que requieren confirmación en estudios futuros con muestras ampliadas y análisis psicométricos completos.

Palabras clave: inteligencia artificial; ortodoncia; estudiantes de odontología; encuestas y cuestionarios; estudio de validación.

Recibido: 14-05-2026

Aceptado: 16-09-2026

En línea: 30-09-2026



Artículo de acceso abierto

© Los autores

Citar como:

Castrillón-Arbeláez J, Lopera-Naranjo R, Barbosa-Liz DM, et al. Diseño y validación de contenido y apariencia de un cuestionario en español sobre conocimientos, percepciones y prácticas en inteligencia artificial para estudiantes de Ortodoncia. Rev Estomatol Herediana. 2026;36(3):e7957. doi:10.20453/reh.v36i3.7957

ABSTRACT

Objective: To design and evaluate the face and content validity of a Spanish-language instrument intended to assess knowledge, perceptions, and practices regarding artificial intelligence among orthodontic students. **Materials and methods:** An exploratory study using quantitative and qualitative methods was conducted in four phases: 1) literature search; 2) design of the initial questionnaire by an expert panel; 3) face and content validity through expert review and calculation of validity indices (Content Validity Index, Content Validity Ratio, and Content Validity Coefficient); and 4) pilot testing in the target population (semantic comprehension, test-retest reliability, and focus group). **Results:** The literature review allowed the design of an initial questionnaire of 24 items, which was modified to a final version after peer review, being divided into three dimensions: knowledge ($n = 7$), perceptions ($n = 11$) and practices ($n = 6$). The values of the validity indicators exceeded the recommended cut-off values. In the reliability assessment ($n = 10$), the observed agreement (Po) had a median of 0.70 (IQR = 0.60 -0.80), and Gwet's AC1 coefficient had a median of 0.58 (IQR = 0.45 -0.65). These results should be considered exploratory because of the small sample size. **Conclusions:** This study enabled the design and content validation of an instrument to assess knowledge, perceptions, and practices regarding artificial intelligence among orthodontic students. The instrument showed high acceptability among experts and favorable preliminary findings that require confirmation in future studies with larger samples and comprehensive psychometric analyses.

Keywords: artificial intelligence; orthodontics; dental students; surveys and questionnaires; validation study.

RESUMO

Objetivo: Desenhar e avaliar a validade de conteúdo e de aparência de um instrumento em espanhol destinado a medir os conhecimentos, percepções e práticas relacionados à inteligência artificial em estudantes de Ortodontia. **Materiais e métodos:** Estudo exploratório com abordagens quantitativa e qualitativa, desenvolvido em quatro fases: 1) busca na literatura; 2) elaboração do questionário básico por um painel de especialistas; 3) validação de aparência e conteúdo mediante consulta a especialistas e cálculo de indicadores (Índice de Validade de Conteúdo, Razão de Validade de Conteúdo e Coeficiente de Validade de Conteúdo); e 4) teste piloto na população-alvo (compreensão semântica, teste-reteste e grupo focal). **Resultados:** A análise da literatura permitiu desenhar um questionário inicial com 24 perguntas, que foi modificado para uma versão final após a consulta aos especialistas. **O questionário foi dividido em três dimensões:** conhecimentos ($n = 7$), percepções ($n = 11$) e práticas ($n = 6$). Os valores dos indicadores superaram os pontos de corte recomendados. Na avaliação da confiabilidade ($n = 10$), a concordância observada (Po) apresentou mediana de 0,70 (IIQ = 0,60 -0,80), e o coeficiente AC1 de Gwet apresentou mediana de 0,58 (IIQ = 0,45 -0,65). Esses resultados são de caráter exploratório devido ao reduzido tamanho da amostra. **Conclusões:** Este estudo permitiu desenvolver e validar o conteúdo de um instrumento para avaliar conhecimentos, percepções e práticas relacionados à inteligência artificial entre estudantes de Ortodontia, demonstrando elevada aceitabilidade entre os especialistas e achados preliminares favoráveis que requerem confirmação em estudos futuros com amostras maiores e análises psicométricas completas.

Palavras-chave: inteligência artificial; ortodontia; estudantes de Odontologia; inquéritos e questionários; estudo de validação.

INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) se ha venido consolidando como una de las tecnologías más influyentes del siglo XXI en diferentes áreas del conocimiento científico. La Real Academia Española (RAE) la define como: «disciplina científica que se ocupa de crear programas

informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico» (1). Esta tecnología ha tenido numerosos usos en diferentes disciplinas. Por ejemplo, en el campo de la educación se ha utilizado para la optimización del trabajo administrativo, la asistencia en la escritura de manuscritos, el trabajo colaborativo remoto,

el mejoramiento de las tutorías y asesorías, y la asistencia en la elaboración de presentaciones, entre otros (2-4).

En el ámbito odontológico, la IA ha impactado la práctica clínica en lo concerniente a los procesos de diagnóstico, pronóstico y diseño del plan de tratamiento. Recientemente se han desarrollado herramientas y aplicaciones que permiten detectar y clasificar enfermedades bucales con alta precisión, lo que a su vez puede mejorar la planificación terapéutica y optimizar la atención clínica (5-7). En ortodoncia, estas tecnologías han alcanzado un papel esencial al aumentar la precisión diagnóstica de diferentes maloclusiones esqueléticas y dentarias, realizar el trazado y el análisis cefalométrico craneofacial, contribuir al análisis predictivo de los posibles resultados, planificar diferentes tipos de tratamiento ortodóncico, simular el movimiento dental y diseñar alineadores, entre otras funciones (8-11). Desde esta perspectiva, la expansión de la IA exige que los profesionales comprendan su funcionamiento, alcances y limitaciones, fomentando una formación ética, técnica y crítica que asegure su uso responsable (12, 13).

En concordancia con lo anterior, para que exista una buena apropiación de la IA en diferentes ámbitos académicos y sociales, se debe partir del nivel de conocimiento del tema en los estudiantes, identificar sus opiniones, actitudes o percepciones (positivas o negativas) frente al uso de estas herramientas en su vida diaria individual, académica y social, y finalmente, detallar el nivel de práctica o utilización de las mismas (14). En la medida en que se reconozcan estos conocimientos y prácticas, y se identifiquen las dificultades y necesidades particulares, se podrá contar con estrategias educativas y de formación que impacten positivamente en la práctica profesional de la población objetivo.

A pesar de los avances de la IA en el campo clínico, la evidencia disponible señala que en el contexto latinoamericano persiste una escasez de investigaciones que analicen el nivel de conocimiento, las actitudes, las percepciones y las prácticas frente a esta tecnología en el ámbito ortodóncico, especialmente en estudiantes. Una revisión sistemática publicada en 2024 (14) encontró 13 estudios relacionados con actitudes y percepciones sobre el uso de la IA en estudiantes de odontología y odontólogos generales y especialistas realizados hasta el año 2023. Estos estudios provienen principalmente de Arabia Saudita (15-18), India (19-23), Turquía (24, 25), Pakistán (26) y Perú (27). Más recientemente, destacan una investigación en Egipto con estudiantes de pregrado (28), un estudio que evalúa los rasgos de personalidad y su influencia en las percepciones y actitudes de estu-

tes en Turquía (29), y dos estudios específicos en estudiantes de ortodoncia, como los realizados por Mengi, Gupta y colaboradores en colegios de ortodontistas en la India (30, 31).

Esta carencia de evidencia científica en la región limita la comprensión del grado de apropiación tecnológica entre los futuros profesionales de la ortodoncia y dificulta la integración de estas herramientas en los currículos de posgrado. El desconocimiento sobre cómo los estudiantes perciben y utilizan la IA puede traducirse en brechas académicas y profesionales, afectando la adopción efectiva de tecnologías emergentes en el ámbito educativo y clínico. A esto se suma la falta de instrumentos validados en idioma español que permitan medir de manera confiable y contextualizada estos constructos en poblaciones específicas, lo cual representa una limitación importante para el avance del conocimiento científico en la región.

Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo diseñar y evaluar la validez de contenido y de apariencia de un instrumento en español que posibilite la medición de los conocimientos, percepciones y prácticas sobre IA en estudiantes de ortodoncia. Si bien este instrumento fue diseñado inicialmente para adaptarse al contexto académico y cultural de Colombia, su alcance y características permiten su potencial aplicación en otros países latinoamericanos con contextos similares.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la construcción y validación del instrumento, se diseñó un estudio de alcance exploratorio y descriptivo con la utilización de herramientas cuantitativas (encuestas) y cualitativas (grupo focal y reuniones de consenso). Esta metodología ya ha sido probada en el diseño de otro instrumento con la participación de uno de los investigadores del presente estudio (32). El estudio fue dirigido y coordinado desde Medellín, Colombia, con la participación de expertos procedentes de diversos contextos geográficos.

En el proceso de investigación se han seguido los planteamientos propuestos por la Asociación para la Educación Médica Europea (33) para el desarrollo de encuestas con fines educativos. Adicionalmente, se consultó una revisión de literatura que propone algunos elementos para la construcción y validación de instrumentos de medición en el campo de la salud (34). A continuación, se explica en detalle cada uno de los pasos metodológicos utilizados, los cuales se resumen en la figura 1.

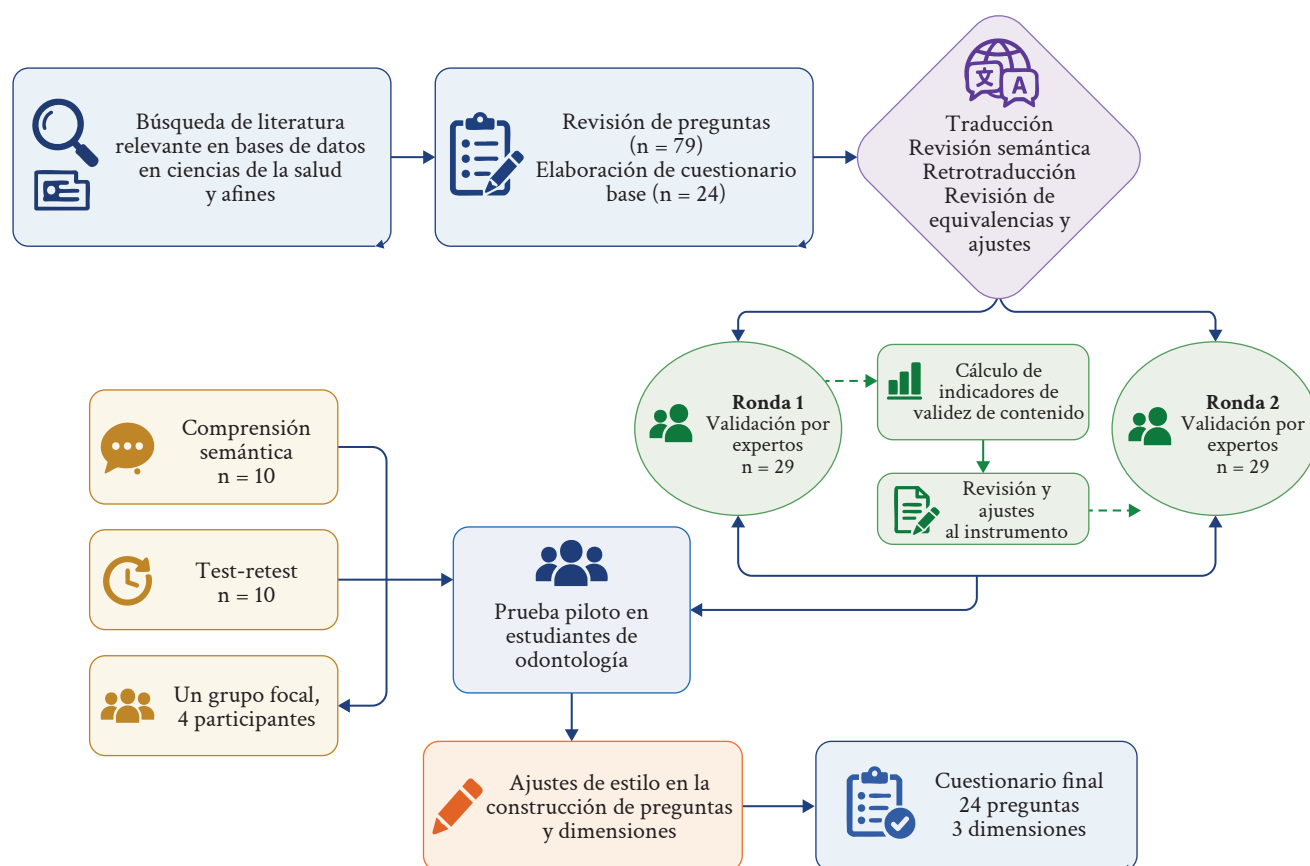


Figura 1. Descripción de las fases y el proceso de diseño y validación del instrumento. Elaboración propia con apoyo de herramientas de inteligencia artificial (IA), específicamente ChatGPT (OpenAI; San Francisco, CA, EE. UU.). El contenido fue desarrollado, revisado y aprobado por los autores.

Fase 1. Proceso de búsqueda de información de literatura científica relevante

Se consultaron cuatro bases de datos con el fin de revisar estudios que tuvieran cuestionarios y preguntas disponibles acordes con el propósito de la investigación, que pudieran servir para la construcción del instrumento en cuestión y que se pudieran adaptar al objeto de estudio de la ortodoncia. Esto se complementó con búsquedas de literatura gris en Google Académico, utilizándose las siguientes ecuaciones de búsqueda:

1. PubMed: (((‘artificial intelligence’/exp OR ‘artificial intelligence’) AND (‘dentistry’/exp OR ‘dentistry’ OR ‘orthodontics’/exp OR ‘orthodontics’ OR ‘dental student’/exp OR ‘dental student’ OR ‘dental staff’/exp OR ‘dental staff’) AND (knowledge:ab,ti OR ‘attitude’:ab,ti OR practices:ab,ti OR ‘perception’:ab,ti OR ‘belief’:ab,ti)) AND [embase]/lim NOT ([embase]/lim AND [medline]/lim)) AND (2021:py OR 2022:py OR 2023:py OR 2024:py OR 2025:py)
2. EMBASE: (((‘artificial intelligence’/exp OR ‘artificial intelligence’) AND (‘dentistry’/exp OR ‘dentistry’ OR ‘orthodontics’/exp OR ‘orthodontics’ OR ‘dental student’/exp OR ‘dental student’ OR ‘dental staff’/exp OR ‘dental staff’) AND (knowledge:ab,ti OR ‘attitude’:ab,ti OR practices:ab,ti OR

‘perception’:ab,ti OR ‘belief’:ab,ti)) AND [embase]/lim NOT ([embase]/lim AND [medline]/lim)) AND (2021:py OR 2022:py OR 2023:py OR 2024:py OR 2025:py)

3. SCOPUS: (TITLE-ABS-KEY (artificial intelligence)) AND ((TITLE-ABS-KEY (dentistry) OR TITLE-ABS-KEY (orthodontics) OR TITLE-ABS-KEY (“dental students”) OR TITLE-ABS-KEY (“dental staff”))) AND ((TITLE-ABS-KEY (knowledge) OR TITLE-ABS-KEY (attitude) OR TITLE-ABS-KEY (practices) OR TITLE-ABS-KEY (perception) OR TITLE-ABS-KEY (beliefs))) AND PUBYEAR > 2020 AND PUBYEAR < 2026 AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, “English”) OR LIMIT-TO (LANGUAGE, “Spanish”) OR LIMIT-TO (LANGUAGE, “Portuguese”)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, “ar”))
4. LILACS: (inteligencia artificial) AND (odontologia) AND db:(“LILACS”) AND (year_cluster:[2021 TO 2025]) AND instance:“lilacsplus”
5. Google Académico: “Inteligencia Artificial” y “Ortodoncia”

La búsqueda arrojó un total de 600 artículos potencialmente elegibles; luego de la lectura de títulos y resúmenes, se excluyeron 512 y se seleccionaron 88 para su revisión a texto completo. Finalmente, teniendo en cuenta los alcances del estudio, se seleccionaron 68 artículos, los

cuales fueron utilizados para una revisión exploratoria rápida posterior. Luego de revisar en detalle estos estudios, y en particular los cuestionarios utilizados, se seleccionaron cuatro de ellos para su análisis (28, 30, 31, 35).

Fase 2. Revisión de preguntas por parte del panel y elaboración del cuestionario base

Se conformó un panel de expertos para la revisión de 79 preguntas que se extrajeron de los estudios seleccionados.

Este grupo estuvo integrado por ocho personas: el equipo investigador ($n = 6$), quienes cuentan con experiencia en metodologías cuantitativas y cualitativas y fueron dirigidos por uno de los investigadores (odontólogo y psicólogo con doctorado en Salud Pública), y dos personas externas invitadas (un odontólogo con especialización en estadística y una ortodoncista egresada del programa académico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia). Para dicha revisión, se partió de dimensiones preestablecidas, acompañadas de su definición conceptual (tabla 1).

Tabla 1. Definiciones propuestas por la Real Academia Española (RAE) y por los términos descriptores en ciencias de la salud (DeCS).

Palabra clave	Definición (RAE)	Definición (DeCS)
Conocimiento	Noción, saber o noticia elemental de algo.	Cuerpo de verdades o hechos acumulados en el curso del tiempo, la suma de información acumulada, su volumen y naturaleza, en cualquier civilización, período o país.
Actitud	Disposición de ánimo manifestada de algún modo.	Una predisposición adquirida y duradera a comportarse de modo consistente en relación con una determinada clase de objetos, o un estado mental y/o neural persistente de preparación para reaccionar ante una determinada clase de objetos, no como ellos realmente son sino como son concebidos.
Práctica	Ejercicio de cualquier arte o facultad, conforme a sus reglas. Aplicación de una idea o doctrina. Destreza adquirida con el ejercicio de la práctica.	No existe un término como tal asociado.
Percepción	Sensación interior que resulta de una impresión material producida en los sentidos corporales. Conocimiento, idea.	Proceso por el cual es reconocida e interpretada la naturaleza y significado de un estímulo sensorial.
Opinión	Juicio: El proceso de descubrir o reafirmar una relación objetiva o intrínseca entre dos objetos o conceptos; una facultad o capacidad que permite a la persona hacer juicios, el proceso de esclarecer y afirmar el significado implícito de un concepto; una evaluación crítica de una persona o situación.	Juicio o valoración que se forma una persona respecto de algo o de alguien.

Fuente: Diccionario de la Real Academia Española y base de datos de Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS-MeSH) (1, 36).

Se realizaron tres sesiones presenciales y dos asistidas por medios remotos con el fin de consolidar un cuestionario base de 24 preguntas, las cuales fueron sometidas a un proceso de traducción y retrotraducción (traducción de las preguntas originales del inglés al español, adaptación cultural y nueva traducción del español al inglés con el fin de revisar equivalencias temáticas y gramaticales). Esto permitió el ajuste de las preguntas para su revisión por parte de los expertos (tabla 2).

Se realizaron tres sesiones presenciales y dos asistidas por medios remotos con el fin de consolidar un cuestionario base de 24 preguntas, las cuales fueron sometidas a un proceso de traducción y retrotraducción (traducción de las preguntas originales del inglés al español, adaptación cultural y nueva traducción del español al inglés con el fin de revisar equivalencias temáticas y gramaticales). Esto permitió el ajuste de las preguntas para su revisión por parte de los expertos (tabla 2).

Tabla 2. Dimensiones e ítems del cuestionario básico inicial.

Dimensión	Ítem	Pregunta	Opciones de respuesta
Conocimientos	C1	Considero que la inteligencia artificial generará avances importantes en la odontología y en la ortodoncia	Muy de acuerdo / De acuerdo / No opina / En desacuerdo / Muy en desacuerdo
	C2	¿Qué tanto sabe sobre el uso cotidiano de la IA? (usos como el reconocimiento de voz, de texto o en filtros para evitar correos no deseados)	Bastante / Más o menos / No mucho / Nada
	C3	¿Cómo se enteró de que existe la IA?	Se puede seleccionar varias opciones: Conferencias / Cursos en la universidad / Periódicos y revistas / Navegando en Internet / Redes sociales / Otros / No la conozco muy bien
	C4	La IA puede usarse para la identificación de puntos cefalométricos y para el análisis cefalométrico	Muy de acuerdo / De acuerdo / No opina / En desacuerdo / Muy en desacuerdo
	C5	¿Sabía que la IA puede ayudarle en la preparación de respuestas teóricas, tareas prácticas y trabajos preclínicos?	Sí / No
	C6	¿Cree que la IA también puede formar parte de la interpretación del análisis cefalométrico y de los planes de tratamiento en el área de ortodoncia?	Sí / No
Percepciones/ actitudes	A7	Me motiva el uso de la inteligencia artificial en la odontología y en la ortodoncia	Muy de acuerdo / De acuerdo / No opina / En desacuerdo / Muy en desacuerdo
	A8	¿Haría algún tipo de formación profesional sobre el uso de la IA en la ortodoncia?	Muy de acuerdo / De acuerdo / No opina / En desacuerdo / Muy en desacuerdo
	A9	La IA debería ser una parte fundamental de la formación de posgrado	Muy de acuerdo / De acuerdo / No opina / En desacuerdo / Muy en desacuerdo
	A10	La IA solo se puede utilizar en la práctica clínica tras un entrenamiento formal	Muy de acuerdo / De acuerdo / No opina / En desacuerdo / Muy en desacuerdo
	A11	¿Recomienda a sus colegas en ortodoncia el uso de la IA?	Muy de acuerdo / De acuerdo / No opina / En desacuerdo / Muy en desacuerdo
	A12	¿Cuáles son los obstáculos para la utilización de la IA en las áreas de la odontología y la ortodoncia?	Puede elegir varias opciones: Desconocimiento / Falta de formación en el posgrado / Falta de conocimiento técnico / Miedo de sobreestimar o subestimar el problema / Costos elevados
Opiniones	O13	Se deben tener consideraciones éticas al emplear la IA en la ortodoncia	Muy de acuerdo / De acuerdo / No se decide / En desacuerdo / Muy en desacuerdo
	O14	¿Opina que la IA debería ser un tema tratado en los planes de estudio y en la formación de los estudiantes del posgrado de ortodoncia?	Muy de acuerdo / De acuerdo / No se decide / En desacuerdo / Muy en desacuerdo
	O15	La IA ayudará a los ortodoncistas en formación a diagnosticar y a tomar decisiones en situaciones clínicas complejas	Muy de acuerdo / De acuerdo / No se decide / En desacuerdo / Muy en desacuerdo
	O16	En el futuro cercano, la IA se puede percibir como una aliada y no como una amenaza en el área de ortodoncia.	Muy de acuerdo / De acuerdo / No se decide / En desacuerdo / Muy en desacuerdo
	O17	La implementación de la IA en el análisis de las tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT-Cone Beam) aportará valor a los diagnósticos y a la planeación del tratamiento	Muy de acuerdo / De acuerdo / No se decide / En desacuerdo / Muy en desacuerdo
	O18	La IA puede ser una herramienta útil para tomar decisiones en cirugías ortognáticas de maloclusiones esqueléticas por medio de radiografías cefalométricas laterales y reconstrucciones 3D	Muy de acuerdo / De acuerdo / No se decide / En desacuerdo / Muy en desacuerdo
	O19	¿Piensa que el avance de la IA en el ámbito odontológico podría tener un impacto futuro en la creatividad?	Muy de acuerdo / De acuerdo / No se decide / En desacuerdo / Muy en desacuerdo

Tabla 2. (Continuación).

Dimensión	Ítem	Pregunta	Opciones de respuesta
Prácticas	P20	¿Ha utilizado la IA para ampliar sus conocimientos sobre algún tema?	Sí / No / No lo sabe
	P21	En el ejercicio profesional, ¿usa la IA para diagnosticar, planear el tratamiento y dar pronósticos sobre la enfermedad?	Sí / No / No lo sabe
	P22	¿Con qué frecuencia utiliza aplicaciones de inteligencia artificial para asuntos relacionados con la práctica de la ortodoncia?	Cuando surge la necesidad / Con frecuencia / De vez en cuando / Solo para actualizarme
	P23	¿Ha usado aplicaciones de inteligencia artificial para hacerse una idea sobre tareas prácticas?	Sí / No / No lo sabe
	P24	En el ejercicio profesional, ¿usa la IA para el control de registros clínicos y/o de pacientes, el seguimiento y la gestión clínica?	Sí / No / No lo sabe

Fase 3. Validación de apariencia y contenido del cuestionario por expertos

Se conformó un grupo de 29 expertos, quienes fueron invitados a participar en dos rondas de revisión de las preguntas del cuestionario de forma virtual (mediante la herramienta Google Forms). Estos fueron seleccio-

nados por conveniencia, teniendo en cuenta diferentes áreas de conocimiento dentro de las ciencias de la salud y sociales. Se incluyeron expertos de diferentes países de Latinoamérica con el fin de evaluar la adaptación cultural del cuestionario a los diversos contextos geográficos de la región. Las características principales de los participantes se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Descripción de los expertos participantes en las rondas de validación (n = 29).

ID	Sexo	Edad	Perfil académico	País de origen
APL01	Mujer	48	Odontóloga. Magíster en Epidemiología. PhD en Ciencias Odontológicas	Colombia
SAU02	Hombre	35	Odontólogo. Magíster en Ingeniería Biomédica	Colombia
ACF03	Hombre	69	Odontólogo. Especialista en Odontología Integral del Niño y especialista en Ortodoncia	Colombia
GMM04	Hombre	42	Odontólogo. Magíster en Administración. PhD Salud Pública	Colombia
JCUZ05	Hombre	54	Odontólogo. Especialista en Odontología Integral del Niño y especialista en Ortodoncia	Colombia
DKPÁ06	Hombre	33	Odontólogo. Especialista en Salud Pública Estomatológica. Magíster en Gestión de Proyectos	Perú
MCGE07	Mujer	31	Odontóloga. Especialista en Salud Pública Estomatológica. Magíster en Administración	Perú
MLMG08	Mujer	49	Psicóloga. Magíster en Salud Mental	Colombia
GG09	Mujer	40	Psicóloga. Magíster en Estudios en Migración	Colombia
AMP010	Hombre	34	Odontólogo. Especialista en Estadística. Magíster en Ciencias Odontológicas	Colombia
MCLP011	Mujer	31	Odontóloga. Especialista en Ortodoncia.	Colombia
AAV012	Mujer	55	Odontóloga. PhD en Ciencias Odontológicas	Ecuador
YITA013	Mujer	49	Odontóloga. Magíster en Salud Pública	Colombia
CDLO014	Hombre	30	Odontólogo. Residente de Ortodoncia	Colombia
AAB015	Mujer	31	Odontóloga. Magíster en Odontología. PhD (candidata) en Odontología	Colombia
JJC016	Hombre	54	Odontólogo. PhD en Odontología	Argentina
YCV017	Hombre	33	Odontólogo. Magíster en Estomatología. Especialista en Salud Pública Estomatológica	Perú

Tabla 3. (Continuación).

ID	Sexo	Edad	Perfil académico	País de origen
JPBC018	Mujer	50	Odontóloga-especialista en Epidemiología. Magíster en Investigación en Ciencias de la Salud	Colombia
AGP019	Mujer	41	Psicóloga. Magíster en Salud Pública	Colombia
RM020	Hombre	36	Odontólogo. Ortodoncista. Egresado del programa	Colombia
AICO021	Mujer	29	Bibliotecóloga. Magíster en Ciencias de la Información	Colombia
YBMR022	Mujer	37	Odontóloga. Ortodoncista. Egresada del programa de ortodoncia en una universidad privada	Colombia
HJV023	Hombre	36	Odontólogo. Ortodoncista. Magíster en Ciencias Odontológicas (experto en IA)	Colombia
JR024	Hombre	48	Odontólogo. Ortodoncista	Venezuela
ACZC025	Mujer	34	Odontóloga. Magíster en Epidemiología	Colombia
AR026	Hombre	49	Odontólogo. Odontopediatra.	México
HN027	Hombre	47	Odontólogo. PhD en Ciencias Odontológicas	Paraguay
MAM028	Mujer	44	Odontóloga. Especialista en Ortopedia Maxilar. PhD (candidata) en Odontología	Colombia
RR029	Hombre	30	Teólogo. Ha trabajado con temas de IA y sistemas de información	Venezuela

Cada pregunta se evaluó mediante una escala Likert, teniendo en cuenta los siguientes criterios: 1) relevancia (1 = no relevante, 2 = poco relevante, 3 = relevante y 4 = muy relevante); 2) claridad (1 = no es claro, 2 = poco claro, 3 = claro y 4 = muy claro); y 3) necesidad (1 = no necesario, 2 = útil, pero no importante y 3 = necesario). Se recopiló información sociodemográfica básica de los participantes: edad, sexo, título de pre y posgrado, nivel educativo (profesional, especialización, maestría y doctorado) y años de experiencia profesional. Adicionalmente, se dejaron preguntas abiertas para que los expertos pudieran hacer comentarios o sugerencias sobre los ítems.

Con las respuestas a los criterios de relevancia, claridad y necesidad, se calcularon algunos indicadores que, teniendo en cuenta sus puntos de corte, permitieron decidir si la pregunta era adecuada, requería modificaciones o debía eliminarse. Estos indicadores se describen en profundidad en un estudio previo (32). En resumen, los indicadores utilizados fueron:

1. *Índice de Validez de Contenido* (IVC) (37, 38): cuantifica el grado de acuerdo entre los expertos sobre el ítem o constructo a evaluar, oscilando entre 0 (acuerdo nulo) y 1 (máximo acuerdo). Este índice se calculó por cada pregunta o ítem (IVC-I) y por dimensión o escala (IVC-S). Se consideró un ítem adecuado cuando el IVC-I $\geq 0,78$, según el número de expertos del estudio. Para el caso de la dimensión o el cuestionario en general, el punto de corte se determinó en IVC-S $\geq 0,90$.
2. *Razón de Validez de Contenido* (RVC) (39, 40): cuantifica el consenso de un grupo de expertos sobre la

esencialidad de una pregunta o dimensión, y oscila entre -1 (desacuerdo total sobre la esencialidad) y 1 (acuerdo total sobre la esencialidad). Este indicador fue propuesto por Lawshe (1975) y ha tenido algunas modificaciones. Se calcula por pregunta y por dimensión o escala (RVC-I, RVC-S). Se utilizaron puntos de corte en el RVC-I $\geq 0,37$ y de RVC-S $\geq 0,70$.

3. *Coefficiente de Validez de Contenido* (CVC) (41, 42): propuesto por el profesor venezolano Hernández-Nieto (2002). Cuantifica el grado de acuerdo entre jueces expertos sobre la calidad de los ítems de un instrumento. También se calcula por pregunta (CVC-I) y por dimensión o total (CVC-S). Se utilizó un punto de corte para el CVC $\geq 0,80$ para considerarlo adecuado.

Fase 4. Prueba piloto del instrumento en la población objetivo del estudio

Una vez finalizada la evaluación del cuestionario por parte de los expertos, se realizó una prueba piloto de carácter exploratorio con 20 estudiantes de posgrado en ortodoncia. Los participantes fueron seleccionados por conveniencia en tres instituciones de educación superior que ofrecen este programa de posgrado en Colombia. La selección de las instituciones respondió a criterios de factibilidad y acceso, mientras que los participantes debían cumplir con los criterios de elegibilidad establecidos: estar matriculados en un programa de posgrado en ortodoncia y aceptar voluntariamente su participación en el estudio. Esta fase permitió realizar una evaluación preliminar del instrumento directamente en la población objetivo, con el propósito de examinar su comprensión, aplicabilidad y funcionamiento antes de su utilización en

estudios posteriores. El cuestionario fue distribuido de forma virtual mediante Google Forms. La prueba piloto incluyó los siguientes procedimientos:

1. *Comprensión semántica*: se refiere a la capacidad de interpretación de las palabras, frases y oraciones dentro de un contexto específico. Por tal motivo, se aplicó el instrumento a diez estudiantes con el fin de revisar aspectos como el tiempo de respuesta, la claridad de las preguntas y aspectos técnicos del uso de la herramienta informática. Se incluyeron preguntas abiertas para que los participantes pudieran dejar comentarios o sugerencias sobre las preguntas o las dimensiones.
2. *Confiabilidad test-retest*: se aplicó en un grupo de diez estudiantes con un intervalo de ocho días entre la primera y la segunda toma de datos. Teniendo en cuenta las características de los ítems, se evaluó cada uno de ellos mediante el acuerdo observado (Po), a partir del cual se calculó el coeficiente AC1 de Gwet. Este coeficiente se plantea como una medida alternativa al Kappa (κ), dado que este último presenta dificultades de estimación cuando existe baja variabilidad en las respuestas —siendo el caso de coincidencia del 100 % el ejemplo más extremo—, lo que puede subestimar artificialmente el grado real de acuerdo entre mediciones (43). Si bien COSMIN recomienda el uso del Kappa ponderado para datos de naturaleza ordinal (44), se optó por el coeficiente AC1 dado que, al igual que el Kappa simple, el Kappa ponderado también resulta inestable ante distribuciones de respuesta poco variables —patrón observado en varios ítems de este instrumento—, mientras que el AC1 ofrece una estimación más estable en ese escenario. Tanto el Po como el AC1 se calcularon para cada ítem, y a partir de estos valores se obtuvo un resumen global mediante la mediana y el rango intercuartílico (RIC). Este análisis se realizó con fines exploratorios, dado que el tamaño muestral es inferior al recomendado para estimaciones estables de fiabilidad (45).
3. *Grupo focal*: se llevó a cabo con estudiantes de primer año de la especialidad de ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia ($n = 4$), quienes previamente habían diligenciado el cuestionario y revisado algunos asuntos de comprensión semántica de las preguntas y dimensiones. Se trabajaron aspectos cualitativos relacionados con la definición y las posibilidades de la IA en el campo de la ortodoncia y se revisaron de nuevo las preguntas, lo que permitió que la población aprobara las diferentes dimensiones y preguntas del cuestionario.

Para el procesamiento de los datos y sus respectivos análisis (fases 3 y 4), se utilizaron los programas SPSS v. 29.0 (IBM®; EE. UU.), Jamovi v. 2.17.18 (*software libre*) y Microsoft Excel.

Aspectos éticos

Este estudio se adhiere a la normativa internacional y nacional para la investigación en seres humanos (46-48), teniendo en cuenta las particularidades de los estudios que utilizan herramientas virtuales para la recolección de información. El proyecto de investigación que da origen al presente manuscrito fue aprobado por el Comité de Bioética en Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia, según consta en el Acta n.º 05 del 20 de junio de 2025 (Concepto n.º 222). Se obtuvo el consentimiento informado para participar en el estudio tanto de los expertos como de los estudiantes de ortodoncia, el cual se encontraba integrado en el formulario de Google Forms dispuesto para tal fin.

Se utilizaron herramientas de IA, específicamente ChatGPT (OpenAI; San Francisco, CA, EE. UU.) y Claude (Anthropic; San Francisco, CA, EE. UU.), como apoyo para la traducción al inglés del resumen, la revisión de aspectos de redacción y estilo lingüístico en diferentes apartados del manuscrito, la identificación y consulta de fuentes bibliográficas de apoyo y el diseño de material gráfico (figura 1). Los autores asumen plena responsabilidad por el contenido de esta publicación, ya que todo el material generado con apoyo de la IA fue revisado, verificado y editado, garantizando la originalidad e integridad de este estudio.

RESULTADOS

Validación de apariencia y contenido de las preguntas y dimensiones por expertos

En las rondas de validación por expertos participaron 14 mujeres (48,9 %); la edad mediana del panel fue de 40 años (mínimo: 29; máximo: 69) y contaban con un promedio de años de experiencia laboral de 16,2 ($\pm 9,1$). Se reportaron 24 profesionales de odontología, tres psicólogas, una profesional en bibliotecología y un teólogo.

Los resultados de la primera ronda de validación se muestran en la tabla 4. La evaluación de los expertos muestra que tanto las dimensiones como los ítems superaron los puntos de corte requeridos para cada indicador, con variaciones en los puntajes. En la dimensión Conocimientos, los indicadores estuvieron en el rango de 0,52 a 0,97. Con relación a la dimensión Percepciones/actitudes, se obtuvieron puntajes en un rango de 0,52 a 0,95. En la dimensión de Opiniones, los indicadores oscilaron entre 0,72 y 0,97. Por último, en la dimensión Prácticas, los indicadores se situaron entre 0,59 y 0,97.

Tabla 4. Indicadores de validez de apariencia y contenido del cuestionario básico obtenidos en la primera ronda de evaluación (n = 29).

Dimensión	Ítem	Relevancia			Claridad			Necesidad (esencial)			Revisión y decisión
		ICV-I	RVC-I	CVC-I	ICV-I	RVC-I	CVC-I	ICV-I	RVC-I	CVC-I	
Conocimientos	C1	0,90	0,79	0,90	0,90	0,79	0,86	0,86	0,72	0,92	Mantener
	C2	0,90	0,79	0,88	0,90	0,79	0,88	0,79	0,59	0,91	Mantener
	C3	0,83	0,66	0,80	0,83	0,66	0,86	0,76	0,52	0,86	Modificar
	C4	0,97	0,93	0,94	0,90	0,79	0,91	0,93	0,86	0,97	Mantener
	C5	0,90	0,79	0,88	0,90	0,79	0,90	0,83	0,66	0,92	Modificar
	C6	0,97	0,93	0,93	0,86	0,72	0,87	0,90	0,79	0,95	Mantener
	ICV-S/Prom RVC-S/Prom CVC-S/Ave	0,91	0,82	0,89	0,88	0,76	0,88	0,85	0,69	0,92	Dimensión adecuada*
Percepciones/ actitudes	A7	0,90	0,79	0,90	0,86	0,72	0,84	0,86	0,72	0,93	Mantener
	A8	0,93	0,86	0,95	0,86	0,72	0,88	0,90	0,79	0,95	Mantener
	A9	0,90	0,79	0,93	0,90	0,79	0,90	0,90	0,79	0,95	Mantener
	A10	0,86	0,72	0,84	0,79	0,59	0,84	0,76	0,52	0,95	Modificar
	A11	0,90	0,79	0,87	0,86	0,72	0,88	0,79	0,59	0,89	Mantener
	P12	0,93	0,86	0,93	0,90	0,79	0,89	0,86	0,72	0,91	Modificar
	ICV-S/Prom RVC-S/Prom CVC-S/Prom	0,90	0,80	0,90	0,86	0,72	0,87	0,85	0,69	0,93	Dimensión adecuada*
Opiniones	O13	0,90	0,79	0,93	0,90	0,79	0,91	0,90	0,79	0,94	Mantener
	O14	0,90	0,79	0,93	0,86	0,72	0,90	0,90	0,79	0,95	Mantener
	O15	0,97	0,93	0,94	0,86	0,72	0,91	0,90	0,79	0,95	Mantener
	O16	0,97	0,93	0,94	0,93	0,86	0,91	0,93	0,86	0,95	Mantener
	O17	0,97	0,93	0,93	0,97	0,93	0,92	0,97	0,93	0,97	Mantener
	O18	0,97	0,93	0,93	0,93	0,86	0,90	0,93	0,86	0,98	Mantener
	O19	0,97	0,93	0,92	0,86	0,72	0,87	0,83	0,66	0,97	Modificar
	ICV-S/Prom RVC-S/Prom CVC-S/Prom	0,95	0,89	0,93	0,90	0,80	0,90	0,91	0,81	0,96	Dimensión adecuada*
Prácticas	P20	0,97	0,93	0,93	0,97	0,93	0,93	0,86	0,72	0,93	Mantener
	P21	0,93	0,86	0,94	0,86	0,72	0,92	0,93	0,86	0,94	Mantener
	P22	0,93	0,86	0,93	0,90	0,79	0,89	0,90	0,79	0,95	Mantener
	P23	0,90	0,79	0,91	0,83	0,66	0,88	0,79	0,59	0,94	Modificar
	P24	0,93	0,86	0,93	0,90	0,79	0,92	0,93	0,86	0,92	Mantener
	ICV-S/Prom RVC-S/Prom CVC-S/Prom	0,93	0,86	0,93	0,89	0,78	0,91	0,88	0,76	0,95	Dimensión adecuada*
ICV-S/Prom (total) RVC-S/Prom (total) CVC-S/Prom (total)		0,93	0,84	0,91	0,88	0,77	0,89	0,87	0,74	0,94	Cuestionario adecuado**

* Algunos ítems necesitan revisión.

** Algunos ítems y dimensiones necesitan revisión.

El equipo de investigación analizó cada una de las preguntas y las opciones de respuesta, así como las sugerencias cualitativas realizadas por algunos de los

expertos. Se efectuaron modificaciones de forma, guardando coherencia con cada una de las dimensiones propuestas en el cuestionario inicial.

Entre las modificaciones consideradas, se propuso la inclusión de una pregunta al inicio del cuestionario, donde los encuestados escogerán una definición de IA de acuerdo con las opciones de respuesta. Otra modificación importante consistió en la estructuración de las dimensiones y su denominación, donde se mantuvieron los dominios de Conocimientos y Prácticas, y se propuso consolidar la dimensión de Percepciones, integrando Percepciones/actitudes y Opiniones. Esto va en consonancia con las definiciones propuestas por la RAE y los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) (1, 36). Luego, se trasladaron algunas preguntas entre diferentes dimensiones: la pregunta inicial A12 (Percepciones/actitudes), pasó a la dimensión Conocimientos (ítem C7), y la pregunta inicial A13 (Percepciones/actitudes) se movió a la dimensión Prácticas (ítem P20). La nueva propuesta del cuestionario es presentada en la tabla 5.

La segunda ronda de validación por expertos tuvo como resultado que tanto las dimensiones como los ítems propuestos son válidos y adecuados, aumentando los indicadores en relación con la primera ronda. Los puntajes en esta ocasión, teniendo cuenta la relevancia, la claridad y la necesidad de las preguntas y sus dimensiones, estuvieron en rangos entre 0,59 y 1,00 en todos los casos, superando el punto de corte recomendado para cada indicador (tabla 6).

Los expertos hicieron comentarios de forma a las preguntas del cuestionario, los cuales fueron revisados y ajustados para su evaluación en la prueba piloto con la población de estudio.

Tabla 5. Dimensiones e ítems del cuestionario básico modificado.

Dimensión	Ítem	Pregunta	Opciones de respuesta
Conocimientos	C1	¿Qué entiende usted por inteligencia artificial (IA)?	Sistemas computacionales capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana / Programas de computadora avanzados que pueden automatizar procesos y tomar decisiones basadas en datos / Tecnología que permite a las máquinas pensar y actuar como humanos de manera autónoma / Robots y <i>software</i> que pueden reemplazar completamente el trabajo humano
	C2	¿Qué tanto sabe sobre el uso cotidiano de la IA? (usos como el reconocimiento de voz, de texto o en filtros para evitar correos no deseados)	Bastante / Más o menos / No mucho/ Nada
	C3	¿Por qué medios se enteró de que existe la IA?	Se puede seleccionar varias opciones: Conferencias / Cursos en la universidad / Periódicos y revistas / Navegando en Internet / Redes sociales / Recomendaciones de docentes, compañeros u otras personas / No la conozco muy bien / Otros
	C4	La IA puede usarse para la identificación de puntos cefalométricos y para el análisis cefalométrico	Muy de acuerdo / De acuerdo / No opina / En desacuerdo / Muy en desacuerdo
	C5	¿Sabía que la IA puede ayudarle en la preparación de respuestas teóricas, tareas prácticas y trabajos preclínicos durante su posgrado?	Sí / No
	C6	¿Cree que la IA también puede formar parte de la interpretación del análisis cefalométrico y de los planes de tratamiento en el área de ortodoncia?	Sí / No
	C7	¿Cuáles son los obstáculos para la utilización de la IA en las áreas de la odontología y la ortodoncia?	Puede elegir varias opciones: Desconocimiento / Falta de formación en el posgrado / Falta de conocimiento técnico / Miedo de sobreestimar o subestimar el problema / Costos elevados

Tabla 5. (Continuación).

Dimensión	Ítem	Pregunta	Opciones de respuesta
Percepciones (incluye actitudes y opiniones)	POA8	Considero que la IA generará avances importantes en la odontología y en la ortodoncia	Muy de acuerdo / De acuerdo / No opina / En desacuerdo / Muy en desacuerdo
	POA9	Me motiva el uso de la IA en la odontología y en la ortodoncia	Muy de acuerdo / De acuerdo / No opina / En desacuerdo / Muy en desacuerdo
	POA10	La IA debería ser una parte fundamental de la formación de posgrado	Muy de acuerdo / De acuerdo / No opina / En desacuerdo / Muy en desacuerdo
	POA11	¿Cree usted que la IA solo se puede utilizar en la práctica clínica tras un entrenamiento formal?	Muy de acuerdo / De acuerdo / No opina / En desacuerdo / Muy en desacuerdo
	POA12	¿Recomendaría a sus colegas en ortodoncia el uso de la IA?	Muy de acuerdo / De acuerdo / No opina / En desacuerdo / Muy en desacuerdo
	POA13	Se deben tener consideraciones éticas al emplear la IA en la ortodoncia	Muy de acuerdo / De acuerdo / No se decide / En desacuerdo / Muy en desacuerdo
	POA14	¿Opina que la IA debería ser un tema tratado en los planes de estudio y en la formación de los estudiantes del posgrado de ortodoncia?	Muy en desacuerdo / Algo en desacuerdo / No se decide / Algo de acuerdo / Muy de acuerdo
	POA15	La IA ayudará a los ortodoncistas en formación a diagnosticar y a tomar decisiones en situaciones clínicas complejas	Muy en desacuerdo / Algo en desacuerdo / No se decide / Algo de acuerdo / Muy de acuerdo
	POA16	En el futuro cercano, la IA se puede percibir como una aliada y no como una amenaza en el área de ortodoncia	Muy en desacuerdo / Algo en desacuerdo / No se decide / Algo de acuerdo / Muy de acuerdo
	POA17	La implementación de la IA en el análisis de las tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT-Cone Beam) aportará valor a los diagnósticos y a la planeación del tratamiento	Muy en desacuerdo / Algo en desacuerdo / No se decide / Algo de acuerdo / Muy de acuerdo
	POA18	La IA puede ser una herramienta útil para tomar decisiones en cirugías ortognáticas de maloclusiones esqueléticas por medio de radiografías cefalométricas laterales y reconstrucciones 3D	Muy en desacuerdo / Algo en desacuerdo / No se decide / Algo de acuerdo / Muy de acuerdo
	POA19	¿Piensa que el avance de la IA en el ámbito odontológico podría tener un impacto futuro en la creatividad y/o en la práctica de la ortodoncia?	Muy en desacuerdo / Algo en desacuerdo / No se decide / Algo de acuerdo / Muy de acuerdo
Prácticas	P20	¿Haría algún tipo de formación profesional sobre el uso de la IA en la ortodoncia?	Muy de acuerdo / De acuerdo / No opina / En desacuerdo / Muy en desacuerdo
	P21	¿Ha utilizado la IA para ampliar sus conocimientos sobre algún tema?	Sí / No / No lo sabe
	P22	En el ejercicio profesional, ¿usa la IA para diagnosticar, planear el tratamiento y dar pronósticos sobre la enfermedad?	Sí / No / No lo sabe
	P23	¿Con qué frecuencia utiliza aplicaciones de inteligencia artificial para asuntos relacionados con la práctica de la ortodoncia?	Cuando surge la necesidad / Con frecuencia / De vez en cuando / Solo para actualizarme
	P24	¿Ha usado aplicaciones de inteligencia artificial para hacerse una idea sobre tareas prácticas?	Sí / No / No lo sabe
	P25	En el ejercicio profesional, ¿usa la IA para el control de registros clínicos y/o de pacientes, el seguimiento y la gestión clínica?	Sí / No / No lo sabe

Tabla 6. Indicadores de validez de apariencia y contenido del cuestionario básico modificado obtenidos en la segunda ronda de evaluación (n = 29).

Dimensión	Ítem	Relevancia			Claridad			Necesidad (esencial)			Revisión y decisión
		ICV-I	RVC-I	CVC-I	ICV-I	RVC-I	CVC-I	ICV-I	RVC-I	CVC-I	
Conocimientos	C1	0,97	0,93	0,96	0,97	0,93	0,92	0,90	0,79	0,97	Válido
	C2	0,97	0,93	0,96	0,97	0,93	0,96	0,90	0,79	0,97	Válido
	C3	0,86	0,72	0,86	0,97	0,93	0,93	0,79	0,59	0,91	Válido
	C4	0,97	0,93	0,97	1,00	1,00	0,97	1,00	1,00	1,00	Válido
	C5	0,93	0,86	0,93	0,93	0,86	0,95	0,86	0,72	0,95	Válido
	C6	0,93	0,86	0,93	0,93	0,86	0,92	0,86	0,72	0,95	Válido
	C7	0,97	0,93	0,94	1,00	1,00	0,97	0,93	0,86	0,98	Válido
	ICV-S/Prom RVC-S/Prom CVC-S/Prom	0,94	0,88	0,93	0,97	0,93	0,95	0,89	0,78	0,96	Válido
Percepciones (incluye actitudes y opiniones)	POA8	0,97	0,93	0,94	0,97	0,93	0,94	0,93	0,86	0,98	Válido
	POA9	0,93	0,86	0,91	0,97	0,93	0,92	0,90	0,79	0,97	Válido
	POA10	1,00	1,00	0,97	1,00	1,00	0,97	0,90	0,79	0,97	Válido
	POA11	0,93	0,86	0,91	0,97	0,93	0,94	0,90	0,79	0,95	Válido
	POA12	0,93	0,86	0,91	0,97	0,93	0,93	0,86	0,72	0,94	Válido
	POA13	1,00	1,00	0,98	0,97	0,93	0,96	1,00	1,00	1,00	Válido
	POA14	1,00	1,00	0,97	1,00	1,00	0,96	1,00	1,00	1,00	Válido
	POA15	0,93	0,86	0,94	0,93	0,86	0,93	0,93	0,86	0,98	Válido
	POA16	0,93	0,86	0,93	0,93	0,86	0,91	0,86	0,72	0,95	Válido
	POA17	0,9	0,79	0,91	0,93	0,86	0,91	0,83	0,66	0,92	Válido
	POA18	0,93	0,86	0,94	0,93	0,86	0,91	0,83	0,66	0,93	Válido
	POA19	0,97	0,93	0,95	0,93	0,86	0,92	0,90	0,79	0,95	Válido
	ICV-S/Prom RVC-S/Prom CVC-S/Prom	0,95	0,90	0,94	0,96	0,91	0,93	0,90	0,80	0,96	Válido
Prácticas	P20	1,00	1,00	0,94	0,97	0,93	0,94	0,90	0,79	0,97	Válido
	P21	0,97	0,93	0,97	0,90	0,79	0,93	0,90	0,79	0,97	Válido
	P22	1,00	1,00	0,98	0,93	0,86	0,95	0,97	0,93	0,99	Válido
	P23	0,93	0,86	0,96	0,93	0,86	0,93	0,90	0,79	0,97	Válido
	P24	0,97	0,93	0,96	0,86	0,72	0,91	0,86	0,72	0,95	Válido
	P25	0,97	0,93	0,97	0,97	0,93	0,96	0,93	0,86	0,98	Válido
	ICV-S/Prom RVC-S/Prom CVC-S/Prom	0,97	0,94	0,96	0,90	0,85	0,94	0,91	0,81	0,97	Válido
	ICV-S/Prom (total) RVC-S/Prom (total) CVC-S/Prom (total)	0,95	0,90	0,94	0,95	0,90	0,94	0,90	0,80	0,96	Válido

Prueba piloto del cuestionario básico modificado en la población objetivo

Comprensión semántica del instrumento

Participaron 10 estudiantes de ortodoncia (6 mujeres: 60,0 %), seleccionados a conveniencia, con un promedio

de edad de $31,6 \pm 4,4$ años (mínimo: 25; máximo: 38). En cuanto a los comentarios y sugerencias, los encuestados manifestaron que las preguntas eran claras, aunque se podrían revisar las preguntas POA10 y POA14, ya que para uno de los participantes resultaban muy similares. El tiempo de diligenciamiento de la encuesta osciló entre 5 y 15 minutos, con un promedio de $7,6 \pm 3,3$ minutos.

Ninguno de los estudiantes manifestó dificultades para responder el cuestionario. Algunos comentarios textuales de los participantes fueron:

EO6: *La IA puede ser una ayuda, sin embargo, debe utilizarse con cuidado y monitoreo humano, quien sí tiene las capacidades de tomar decisiones en contextos donde afecta la percepción, la relatividad y el sentimentalismo.*

EO6: *Considero que la IA y la tecnología en general en el área de la salud permite tener resultados de mayor exactitud, sin embargo, es importante recordar que es el ortodoncista quien toma la decisión final tomando en cuenta la multifactoriedad del ser humano.*

EO7: *La IA cobra importancia al ahorrar tiempos de búsqueda, explicaciones más claras y organización de los temas que se están viendo.*

EO1: *Son claras, adecuadas las opciones de respuesta, abarca ampliamente los conocimientos de IA.*

Confiabilidad del instrumento

Se evaluó en otro grupo de 10 estudiantes de ortodoncia (6 mujeres: 60,0 %), seleccionados por conveniencia, con un promedio de edad de $32,5 \pm 2,6$ años (mínimo: 30; máximo: 37). En términos generales, el Po en los ítems tuvo una mediana de 0,70 (RIC: 0,60-0,80). Al analizar el coeficiente AC1, se obtuvo una mediana de 0,58 (RIC: 0,45-0,65), lo que se interpreta como un nivel de concordancia moderado. Sin embargo, dado que el tamaño muestral ($n = 10$) es inferior al recomendado para obtener estimaciones estables de fiabilidad, estos resultados deben interpretarse con cautela y considerarse de carácter preliminar o exploratorio, más que como una conclusión definitiva sobre la concordancia del instrumento.

Grupo focal

En dicha reunión, los estudiantes convocados mencionaron la importancia de la IA en el campo de la odontología y la ortodoncia. Destacaron que es un campo en crecimiento y que, en contacto con las redes sociales y otras formas de adquisición de conocimiento, siguen apareciendo nuevas herramientas más allá de las convencionales. Reconocieron haber utilizado herramientas de IA en la cotidianidad para asuntos académicos y profesionales, y concluyeron que no se debe catalogar la tecnología como buena o mala, sino que sus beneficios dependen de su utilización en temas y cuestiones específicas. Después, se revisaron las preguntas sobre las cuales había algunas dudas, y los participantes coincidieron en que las preguntas eran adecuadas, fáciles de entender y que el tiempo para su diligenciamiento era el correcto.

El grupo investigador integró las observaciones y sugerencias realizadas en cada una de las fases metodológicas, dando como resultado un cuestionario disponible en español para su uso en la investigación en el campo de la ortodoncia. No obstante, este cuestionario podría adaptarse a otras especialidades y contextos geográficos de Latinoamérica. El cuestionario final, presentado en la tabla suplementaria 1, consta de 24 preguntas. El grupo de investigación consideró que los ítems POA10 y POA14 evaluaban el mismo constructo (relacionado con la formación en IA durante el posgrado). Por esta razón, se decidió conservar el ítem POA14, eliminar el POA10 y reorganizar la numeración de las preguntas.

DISCUSIÓN

Este estudio aporta evidencia sobre la validez de apariencia y de contenido de un instrumento diseñado para evaluar conocimientos, percepciones y prácticas sobre IA en estudiantes de posgrado en ortodoncia. Los hallazgos evidenciaron una valoración favorable por parte de los expertos y de los estudiantes participantes respecto a la claridad, pertinencia y adecuación de los ítems y las dimensiones propuestas. Asimismo, los indicadores propuestos en las dos rondas de evaluación por expertos alcanzaron valores superiores a los puntos de corte recomendados en la literatura, lo que facilitó ajustes de forma al instrumento. Según la literatura actual disponible, este constituye uno de los pocos instrumentos en español dirigidos específicamente a evaluar estas tres dimensiones en dicho colectivo, adaptado a las particularidades lingüísticas y culturales del contexto latinoamericano.

Al analizar los antecedentes teóricos, se observa que la mayoría de las investigaciones en salud se han fundamentado en el modelo de conocimientos, actitudes y prácticas (CAP) (49), y en su aplicación sobre el uso de la IA en estudiantes de odontología, tanto de pregrado como de diversas especialidades clínicas (14). En el presente trabajo, a partir de referentes conceptuales previos, se integró la dimensión de Percepción como un componente que engloba opiniones, actitudes o valoraciones subjetivas sobre la IA en el ámbito académico, profesional y personal de la ortodoncia. En la literatura biomédica previa, la percepción ha sido abordada como un componente ligado a la valoración subjetiva, las expectativas y la disposición hacia el uso de esta tecnología, teniendo en cuenta sus características culturales y sus rasgos de personalidad (14, 25, 29).

En este escenario, evaluar las percepciones de los estudiantes en formación especializada permite identificar las expectativas y preocupaciones frente a la IA, variables que condicionan de manera directa la aceptación e implementación de estas herramientas en la práctica

cotidiana (14). Desde esta perspectiva, las 24 preguntas que estructuran el cuestionario articulan elementos teóricos personales con elementos culturales y contextuales, aplicados a la práctica clínica. Las dimensiones del instrumento adoptan un enfoque académico-clínico, ya que trascienden la familiaridad teórica y abordan aplicaciones prácticas tales como el diagnóstico, la planificación y la toma de decisiones clínicas. Esta aproximación responde a las recomendaciones metodológicas formuladas por Bisdas et al. (50) en su estudio multicéntrico internacional, en el cual se subraya la necesidad de diseñar instrumentos que midan el impacto real de la IA en el ejercicio profesional.

Conviene subrayar que los conocimientos, percepciones y prácticas en torno a la IA no constituyen fenómenos estáticos, sino que pueden modificarse en contextos de desarrollo y avance intelectual como el ambiente académico. De igual forma, no puede desconocerse la influencia de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, las redes sociales y los diferentes entornos en los que interactúan tanto los estudiantes de odontología como los residentes de ortodoncia (51, 52). Así como esta especialidad evidencia transformaciones orientadas al desarrollo de nuevos elementos para el diagnóstico y el tratamiento ortodóncico, las diferentes modalidades de IA progresan con celeridad, lo cual puede modificar dichas dimensiones. La aplicación de estos instrumentos de medición exige interpretar los hallazgos dentro de un marco temporal específico; en este sentido, futuros estudios de seguimiento permitirían evaluar el impacto de estrategias de formación y otras externas en el cambio observado frente a las dimensiones consideradas.

Al interpretar los hallazgos de este estudio sobre el diseño y construcción del instrumento en español, conviene considerar ciertos elementos metodológicos. En cuanto a la validez de contenido evaluada mediante juicio de expertos, la escala alcanzó un IVC-S de 0,97, cifra superior a la reportada en una investigación homóloga desarrollada en Pakistán de 0,82 (52). Por otra parte, no se estimó un coeficiente alfa de Cronbach global, debido a que su estimación conjunta sobre ítems de naturaleza diferencial (nominal, ordinal y dicotómica) vulnera los supuestos estadísticos requeridos (43, 44); por esto, la fiabilidad se analizó mediante la proporción de acuerdo observado (Po) y el coeficiente AC1 de Gwet, tal como se detalla en el apartado metodológico. Si bien estudios realizados en la India, Pakistán y Turquía informan valores del alfa de Cronbach que oscilan entre 0,73 y 0,97 (25, 54-56), tales valores deben interpretarse con cautela, dadas las discrepancias contextuales entre los instrumentos y el tipo de preguntas que se consideraron en estos análisis particulares. Esta limitación subraya la necesidad de profundizar en futuras investigaciones que incorporen muestras más robustas y análisis estadísticos de mayor alcance y sofisticación.

Es importante considerar también las fortalezas y limitaciones de este estudio. Entre las principales fortalezas, el enfoque multimétodo posibilitó aproximarse al objetivo de investigación mediante la articulación de diversas estrategias metodológicas y herramientas de recolección de información, lo que aportó perspectivas complementarias durante las fases de desarrollo y evaluación del instrumento. Asimismo, la selección de expertos con experiencia y perfiles multidisciplinares favoreció la evaluación del contenido, así como la adecuación semántica y gramatical de los ítems, garantizando un lenguaje accesible y contextualizado para el ámbito latinoamericano. Adicionalmente, la ejecución de una prueba piloto con estudiantes de posgrado en ortodoncia permitió examinar de forma preliminar el cuestionario directamente en la población objetivo; esta etapa facilitó detectar posibles dificultades de comprensión e interpretación de los ítems y efectuar los ajustes para optimizar su claridad, comprensión y aplicabilidad.

No obstante, conviene reconocer que el carácter exploratorio de la prueba piloto y el tamaño reducido de la muestra en los análisis de fiabilidad limitan la generalización de estos hallazgos. De igual manera, las propiedades psicométricas del instrumento no fueron examinadas, es decir, no se llevó a cabo un análisis factorial exploratorio ni confirmatorio orientado a verificar la estructura tridimensional propuesta (conocimientos, percepciones y prácticas), procedimiento indispensable para establecer la validez de constructo. Para este propósito, se requiere una muestra más amplia de residentes de ortodoncia, cuyo tamaño sea estimado en función del tipo de cuestionario y la precisión deseada en los intervalos de confianza, entre otros parámetros metodológicos recomendados en la literatura (43, 44, 57). Finalmente, el diseño test-retest, con un intervalo de ocho días entre aplicaciones, pudo inducir sesgo de memoria en los participantes, factor que debe ponderarse al interpretar los coeficientes de acuerdo reportados, por lo que podrían requerirse ajustes posteriores en los ítems y en las dimensiones formuladas. En este sentido, el cuestionario queda a disposición de la comunidad académica y científica para su aplicación y revisión pormenorizada.

CONCLUSIONES

El abordaje exploratorio de este estudio facilitó el diseño y la validación satisfactoria (de apariencia y contenido) de un instrumento en español orientado a evaluar conocimientos, percepciones y prácticas sobre IA en estudiantes de ortodoncia. Este proceso estuvo respaldado por una adecuada aceptabilidad, tanto entre diversos expertos de países latinoamericanos como en la población objetivo (los residentes de la especialidad). Los hallazgos de fiabilidad obtenidos tienen carácter preliminar, de ahí que deben interpretarse con cautela; se requiere su confirmación en estudios futuros con

muestras ampliadas y un análisis psicométrico completo que permita establecer de manera robusta su validez de constructo. Se espera que la aplicación de este cuestionario posibilite la evaluación de estos dominios y, a su vez,

propicie el establecimiento de estrategias enfocadas en aprovechar las bondades de la IA para beneficio de una práctica ortodóncica con calidad y eficiencia.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento:

Autofinanciado.

Contribución de autoría:

JCA, RLN, AAAS: conceptualización, metodología, investigación, análisis formal, redacción del borrador original, redacción (revisión y edición).

DMBL, OZN, LIRR: conceptualización, metodología, análisis formal, redacción (revisión y edición).

Agradecimientos:

A los participantes de este estudio (expertos temáticos y estudiantes de ortodoncia), quienes contribuyeron significativamente en el desarrollo de esta investigación.

Correspondencia:

Andrés A. Agudelo-Suárez

✉ alonso.agudelo@udea.edu.co

REFERENCIAS

1. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. 23.^a ed. Madrid: RAE; 2026.
2. Khalifa M, Albadawy M. Using artificial intelligence in academic writing and research: an essential productivity tool. *Comput Methods Programs Biomed Update*. 2024;5:100145. doi:[10.1016/j.cmpbup.2024.100145](https://doi.org/10.1016/j.cmpbup.2024.100145)
3. Celik SU. Integrating artificial intelligence into scientific writing: a narrative review for clinical and surgical researchers. *Am J Surg*. 2025;250:116657. doi:[10.1016/j.amjsurg.2025.116657](https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2025.116657)
4. Organización de Estados Iberoamericanos. Inteligencia artificial en la educación: desarrollo y aplicaciones [Internet]. Madrid; 2024. Disponible en: <https://oei.int/wp-content/uploads/2025/04/desarrollo-ia-educacion-7.pdf>
5. Fatima A, Shafi I, Afzal H, et al. Advancements in dentistry with artificial intelligence: current clinical applications and future perspectives. *Healthcare*. 2022;10(11):2188. doi:[10.3390/healthcare10112188](https://doi.org/10.3390/healthcare10112188)
6. Araidy S, Batshon G, Mirochnik R. Artificial intelligence applications in dentistry: a systematic review. *Oral*. 2025;5(4):90. doi:[10.3390/oral5040090](https://doi.org/10.3390/oral5040090)
7. Saikia A, Kvist T, Fawzy A, et al. Artificial intelligence in dentistry: an overview of systematic reviews and meta-analysis. *Evid Based Dent*. 2025;26:180. doi:[10.1038/s41432-025-01190-z](https://doi.org/10.1038/s41432-025-01190-z)
8. Oliveira PH, Gonçalves JR, Gandini LG, et al. Clinical decisions in Orthodontics using x-ray-based images and artificial intelligence approaches: a scoping review. *Dental Press J Orthod*. 2026;30(4):e2524219. doi:[10.1590/2177-6709.30.4.e2524219.oar](https://doi.org/10.1590/2177-6709.30.4.e2524219.oar)
9. Nordblom NF, Büttner M, Schwendicke F. Artificial intelligence in orthodontics: critical review. *J Dent Res*. 2024;103(6):577-84. doi:[10.1177/00220345241235606](https://doi.org/10.1177/00220345241235606)
10. Dipalma G, Inchingolo AD, Inchingolo AM, et al. Artificial intelligence and its clinical applications in orthodontics: a systematic review. *Diagnostics*. 2023;13(24):3677. doi:[10.3390/diagnostics13243677](https://doi.org/10.3390/diagnostics13243677)
11. Morales-Bravo R, Pisón-Santana L, Hidalgo-Rivas A, et al. Estado del arte de inteligencia artificial en ortodoncia: revisión narrativa. *Av Odontostomatol*. 2022;38(4):156-63. doi:[10.4321/s0213-12852022000400005](https://doi.org/10.4321/s0213-12852022000400005)
12. Mörch CM, Atsu S, Cai W, et al. Artificial intelligence and ethics in dentistry: a scoping review. *J Dent Res*. 2021;100(13):1452-60. doi:[10.1177/00220345211013808](https://doi.org/10.1177/00220345211013808)
13. Rokhshad R, Ducret M, Chaurasia A, et al. Ethical considerations on artificial intelligence in dentistry: a framework and checklist. *J Dent*. 2023;135:104593. doi:[10.1016/j.jdent.2023.104593](https://doi.org/10.1016/j.jdent.2023.104593)
14. Dashti M, Londono J, Ghasemi S, et al. Attitudes, knowledge, and perceptions of dentists and dental students toward artificial intelligence: a systematic review. *J Taibah Univ Med Sci*. 2024;19(2):327-37. doi:[10.1016/j.jtumed.2023.12.010](https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2023.12.010)

15. Aboalshamat KT. Perception and utilization of artificial intelligence (AI) among dental professionals in Saudi Arabia. *Open Dent J*. 2022;16(Suppl 4):e187421062208110. doi:10.2174/18742106-v16-e2208110
16. AlAhmari F. Perspectives of Saudi dental student on the impact of artificial intelligence in dentistry: a cross-sectional study. *J Res Med Dent Sci* [Internet]. 2022;10(2):33-45. Disponible en: <https://www.jrmds.in/articles/perspectives-of-saudi-dental-student-on-the-impact-of-artificial-intelligence-in-dentistry-a-crosssectional-study-89948.html>
17. Jethlia A, Lunkad H, Muaini SA, et al. Knowledge, attitudes and perceptions of intern and dental practitioners in Saudi Arabia towards artificial intelligence. *J Pharm Negat Results*. 2022;13:1161-7. doi:10.47750/pnr.2022.13.S09.137
18. Khanagar S, Alkathiri M, Alhamlan R, et al. Knowledge, attitudes, and perceptions of dental students towards artificial intelligence in Riyadh, Saudi Arabia. *Med Sci* [Internet]. 2021;25(114):1857-67. Disponible en: https://www.discoveryjournals.org/medicalscience/current_issue/v25/n114/A8.htm
19. Asmatahasin M, Pratap K, Padma TM, et al. Attitude and perception of dental students towards artificial intelligence. *Indian J Basic Appl Med Res*. 2021;10(3):305-14. doi:10.36848/IJBAMR/2020/29215.557818
20. Serum T, Batra M, Gijwani D, et al. Attitude and perception of dental students towards artificial intelligence. *Univ J Dent Sci*. 2021;7(3):77-81. doi:10.21276/ujds.2021.7.3.13
21. Sur J, Bose S, Khan F, et al. Knowledge, attitudes, and perceptions regarding the future of artificial intelligence in oral radiology in India: a survey. *Imaging Sci Dent*. 2020;50(3):193-8. doi:10.5624/isd.2020.50.3.193
22. Thulasi MS, Sowjanya B, Sreenivasulu K, et al. Knowledge attitude and practices of dental students and dental practitioners towards artificial intelligence. *Int J Intell Syst Appl Eng* [Internet]. 2022;10(1s):248-53. Disponible en: <https://ijisae.org/index.php/IJISAE/article/view/2288>
23. Vamshi V, Sadeep H. Assessment of knowledge and awareness of artificial intelligence and its uses in dentistry among dental students. *J Pharm Negat Results*. 2022;13(special issue 4):1304-9. doi:10.47750/pnr.2022.13.S04.155
24. Keser G, Pekiner FM. Attitudes, perceptions and knowledge regarding the future of artificial intelligence in oral radiology among a group of dental students in Turkey: a survey. *Clin Exp Health Sci*. 2021;11(4):637-41. doi:10.33808/clinexphealthsci.928246
25. Yüzbaşıoğlu E. Attitudes and perceptions of dental students towards artificial intelligence. *J Dent Educ*. 2021;85(1):60-8. doi:10.1002/jdd.12385
26. Akhtar H, Faheem S, Qasim R, et al. Assessment of knowledge and perceptions of artificial intelligence among dental students of Karachi, Pakistan: a multi-center survey. *Pakistan Oral Dental J* [Internet]. 2022;42(4):193-9. Disponible en: <https://www.podj.com.pk/index.php/podj/article/view/711>
27. Karan-Romero M, Salazar-Gamarra RE, Leon-Rios XA. Evaluation of attitudes and perceptions in students about the use of artificial intelligence in dentistry. *Dent J*. 2023;11(5):125. doi:10.3390/dj11050125
28. Elchaghaby M, Wahby R. Knowledge, attitudes, and perceptions of a group of Egyptian dental students toward artificial intelligence: a cross-sectional study. *BMC Oral Health*. 2025;25:11. doi:10.1186/s12903-024-05282-7
29. Ozbey F, Yasa Y. The relationships of personality traits on perceptions and attitudes of dentistry students towards AI. *BMC Med Educ*. 2025;25:26. doi:10.1186/s12909-024-06630-5
30. Mengi A, Singh RP, Mengi N, et al. A questionnaire study regarding knowledge, attitude and usage of artificial intelligence and machine learning by the orthodontic fraternity of Northern India. *J Oral Biol Craniofac Res*. 2024;14(5):500-6. doi:10.1016/j.jobcr.2024.06.004
31. Gupta S, Verma S, Chauhan AK, et al. Knowledge, attitude, and perception of orthodontic students, and orthodontists regarding role of artificial intelligence in field of orthodontics-An online cross-sectional survey. *J World Fed Orthod*. 2025;14(1):3-11. doi:10.1016/j.ejwf.2024.08.002
32. Arias-Mendoza MJ, Agudelo-Suárez AA, Ochoa-Acosta EM, et al. Development and validation of a Spanish-language questionnaire to assess mothers' knowledge and practices regarding their children's oral health. *Rev Cient Odontol*. 2026;14(3):e299. doi:10.21142/2523-2754-1403-2026-299
33. Artino AR Jr., La Rochelle JS, Dezee KJ, et al. Developing questionnaires for educational research: AMEE Guide No. 87. *Med Teach*. 2014;36(6):463-74. doi:10.3109/0142159X.2014.889814
34. Rojas Z, Torres G, Garavito EL. Construcción y validación de instrumentos de medición en el ámbito de la salud: revisión de literatura. *Odontol Pediat*. 2022;21(1):46-52. doi:10.33738/spo.v21i1.206
35. Kalaimani G, Sivapathasundharam B, Chockalingam RM, et al. Evaluation of knowledge, attitude, and practice (kap) of artificial intelligence among dentists and dental students: a cross-sectional online survey. *Cureus*. 2023;15(9):e44656. doi:10.7759/cureus.44656

36. BIREME. Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) [Internet]. BIREME. Disponible en: <https://decs.bvsalud.org/es/>
37. Lynn MR. Determination and quantification of content validity. *Nurs Res.* 1986;35(6):382-5. doi:10.1097/00006199-198611000-00017
38. Polit DF, Beck CT. The content validity index: Are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Res Nurs Health.* 2006;29(5):489-97. doi:10.1002/nur.20147
39. Lawshe CH. A quantitative approach to content validity. *Pers Psychol.* 1975;28(4):563-75. doi:10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x
40. Wilson FR, Pan W, Schumsky DA. Recalculation of the critical values for lawshe's content validity ratio. *Meas Evaluation Couns Dev.* 2012;45(3):197-210. doi:10.1177/0748175612440286
41. Hernández-Nieto RA. Contribuciones al análisis estadístico. Mérida: Universidad de Los Andes-Instituto de Estudios en Informática; 2002.
42. Maldonado-Suárez N, Santoyo-Telles F. Validez de contenido por juicio de expertos: Integración cuantitativa y cualitativa en la construcción de instrumentos de medición. *REIRE.* 2024;17(2). doi:10.1344/reire.46238
43. Gwet KL. Computing inter-rater reliability and its variance in the presence of high agreement. *Br J Math Stat Psychol.* 2008;61(1):29-48. doi:10.1348/000711006X126600
44. Prinsen CA, Mokkink LB, Bouter LM, et al. COSMIN guideline for systematic reviews of patient-reported outcome measures. *Qual Life Res.* 2018;27(5):1147-57. doi:10.1007/s11136-018-1798-3
45. Mokkink LB, de Vet H, Diemeer S, et al. Sample size recommendations for studies on reliability and measurement error: an online application based on simulation studies. *Health Serv Outcomes Res Method.* 2023;23(3):241-65. doi:10.1007/s10742-022-00293-9
46. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA.* 2013;310(20):2191-4. doi:10.1001/jama.2013.281053
47. Council for International Organizations of Medical Sciences. International Ethical Guidelines for Health-related Research Involving Humans. Ginebra, Switzerland: CIOMS; WHO; 2016. doi:10.56759/rgxl7405
48. Resolución n.º 8430 de 1993 (4 de octubre), por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud [Internet]. Bogotá (Colombia): Ministerio de Salud y Protección Social; 1993. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/de/dij/resolucion-8430-DE-1993.PDF>
49. Andrade C, Menon V, Ameen S, et al. Designing and conducting knowledge, attitude, and practice surveys in psychiatry: practical guidance. *Indian J Psychol Med.* 2020;42(5):478-81. doi:10.1177/0253717620946111
50. Bisdas S, Topriceanu CC, Zakrzewska Z, et al. Artificial intelligence in medicine: a multinational multi-center survey on the medical and dental students' perception. *Front Public Health.* 2021;9:795284. doi:10.3389/fpubh.2021.795284
51. Rajeh MT, Sembawa SN, Nassar AA, et al. Social media as a learning tool: dental students' perspectives. *J Dent Educ.* 2021;85(4):513-20. doi:10.1002/jdd.12478
52. Uma E, Nieminen P, Mani SA, et al. Social media usage among dental undergraduate students-a comparative study. *Healthcare.* 2021;9(11):1408. doi:10.3390/healthcare9111408
53. Abdullah S, Hasan SR, Asim MA, et al. Exploring dental faculty awareness, knowledge, and attitudes toward AI integration in education and practice: a mixed-method study. *BMC Med Educ.* 2025;25(1):691. doi:10.1186/s12909-025-07259-8
54. Priyadarshini S, Sharma S, Arish, et al. Determining the factors associated with knowledge and practice regarding artificial intelligence in dentistry among the dental professionals of North India. *Asian J Convergen Technol.* 2022;8(1):41-6. doi:10.33130/AJCT.2022v08i01.007
55. Alam ST, Bhanotia D, Trehan M, et al. Assessing the AI acumen: a study on the knowledge, attitude and behaviour of dental students towards artificial intelligence. *J Contemp Orthod.* 2024;8(3):290-3. doi:10.18231/j.jco.2024.043
56. Baseer S, Jamil B, Khan SA, et al. Readiness towards artificial intelligence among medical and dental undergraduate students in Peshawar, Pakistan: a cross-sectional survey. *BMC Med Educ.* 2025;25(1):632. doi:10.1186/s12909-025-06911-7
57. Boateng GO, Neilands TB, Frongillo EA, et al. Best Practices for developing and validating scales for health, social, and behavioral research: a primer. *Front Public Health.* 2018;6:149. doi:10.3389/fpubh.2018.00149

ANEXO

Tabla suplementaria 1. Cuestionario final revisado.¹**Encabezado de la encuesta (puede ser modificado a conveniencia de los objetivos del estudio)**

La Inteligencia Artificial (IA) está revolucionando la práctica profesional en la odontología general y especializada. Te invitamos a participar de la siguiente encuesta, la cual consta de 24 preguntas distribuidas en 3 dimensiones: Conocimientos, Percepciones y Prácticas. A continuación, encontrará la explicación para cada una de ellas. Le pedimos que conteste con la mayor sinceridad.

Dimensión 1: Conocimientos

A continuación, encontrará una serie de preguntas o afirmaciones sobre IA, para lo cual le pedimos que seleccione la/las opción/es que más se acomode/n a lo que usted piensa, sabe o conoce.

Ítem	Opciones de respuesta				
C1. ¿Qué se entiende por inteligencia artificial (IA)?	Sistemas computacionales capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana	Programas de computadora avanzados que pueden automatizar procesos y tomar decisiones basadas en datos	Tecnología que permite a las máquinas pensar y actuar como humanos de manera autónoma	Robots y software que pueden reemplazar completamente el trabajo humano	Ninguna

C2. ¿Qué tanto sabe sobre el uso cotidiano de la IA? (usos como el reconocimiento de voz, de texto o en filtros para evitar correos no deseados)	Bastante	Más o menos	No mucho	Nada
--	----------	-------------	----------	------

C3. ¿Por qué medios se enteró de que existe la IA? (Puede seleccionar varias opciones)	Conferencias	Cursos en la universidad	Periódicos y revistas	Navegando en Internet
	Redes sociales	Recomendaciones de docentes, compañeros u otras personas	No la conozco muy bien	Otros

C4. ¿Sabía que la IA puede ayudarle en la preparación de respuestas teóricas, tareas prácticas y trabajos preclínicos durante su posgrado?	Sí	No
--	----	----

C5. La IA puede usarse para la identificación de puntos cefalométricos y para el análisis cefalométrico	Muy de acuerdo	De acuerdo	No opina	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
---	----------------	------------	----------	---------------	-------------------

C6. ¿Cree que la IA también puede formar parte de la interpretación del diagnóstico y de los planes de tratamiento en el área de ortodoncia?	Sí	No
--	----	----

C7. ¿Cuáles son los obstáculos para la utilización de la IA en las áreas de la odontología y la ortodoncia? (Puede seleccionar varias opciones)	Desconocimiento	Falta de formación en el posgrado	Falta de conocimiento técnico	Miedo de sobreestimar o subestimar el problema	Costos elevados
---	-----------------	-----------------------------------	-------------------------------	--	-----------------

Dimensión 2: Percepciones (opiniones y actitudes)

Esta dimensión pretende evaluar e identificar como percibe la IA en su vida y su práctica cotidiana. A continuación, encontrará una serie de preguntas o afirmaciones para lo cual le pedimos que seleccione la/las opción/es de respuesta que más se acomode/n a lo que usted piensa o siente.

¹ Solo se incluyen las preguntas básicas del cuestionario en las tres dimensiones propuestas. Los investigadores pueden añadir la información sociodemográfica y otras variables que se requieran para el cumplimiento de los objetivos del estudio.

Ítem	Opciones de respuesta				
POA8. Considero que la IA generará avances importantes en la odontología y en la ortodoncia	Muy de acuerdo	De acuerdo	No opina	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
POA9. Me motiva el uso de la IA en la odontología y en la ortodoncia	Muy de acuerdo	De acuerdo	No opina	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
POA10. ¿Cree usted que la IA solo se puede utilizar en la práctica clínica tras un entrenamiento formal?	Muy de acuerdo	De acuerdo	No opina	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
POA11. ¿Recomendaría a sus colegas en ortodoncia el uso de la IA?	Muy de acuerdo	De acuerdo	No opina	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
POA12. Se deben tener consideraciones éticas al emplear la IA en la ortodoncia	Muy de acuerdo	De acuerdo	No opina	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
POA13. ¿Opina que la IA debería ser un tema tratado en los planes de estudio y en la formación de los estudiantes del posgrado de ortodoncia?	Muy de acuerdo	De acuerdo	No opina	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
POA14. La IA ayudará a los ortodoncistas en formación a diagnosticar y a tomar decisiones en situaciones clínicas complejas	Muy de acuerdo	De acuerdo	No opina	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
POA15. En el futuro cercano, la IA se puede percibir como una aliada y no como una amenaza en el área de ortodoncia.	Muy de acuerdo	De acuerdo	No opina	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
POA16. La implementación de la IA en el análisis de las tomografías computarizadas de haz cónico (CBCT-Cone Beam) aportará valor a los diagnósticos y a la planeación del tratamiento	Muy de acuerdo	De acuerdo	No opina	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
POA17. La IA puede ser una herramienta útil para tomar decisiones en cirugías ortognáticas de maloclusiones esqueléticas por medio de radiografías cefalométricas laterales y reconstrucciones 3D	Muy de acuerdo	De acuerdo	No opina	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
POA18. ¿Piensa que el avance de la IA en el ámbito odontológico podría tener un impacto futuro en la creatividad y/o en la práctica de la ortodoncia?	Muy de acuerdo	De acuerdo	No opina	En desacuerdo	Muy en desacuerdo

Dimensión 3: Prácticas

Esta dimensión está enfocada a la práctica cotidiana de las herramientas de IA específicas como estudiantes de ortodoncia. A continuación, encontrará una serie de preguntas o afirmaciones para lo cual le pedimos que seleccione la opción que más se acomode a lo que usted haría o ha realizado.

Ítem	Opciones de respuesta				
P19. ¿Haría algún tipo de formación profesional sobre el uso de la IA en la ortodoncia?	Muy de acuerdo	De acuerdo	No opina	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
P20. ¿Ha utilizado la IA para ampliar sus conocimientos sobre algún tema?			Sí	No	No sabe
P21. En el ejercicio profesional, ¿usa la IA para diagnosticar, planear el tratamiento y dar pronósticos sobre la enfermedad?			Sí	No	No sabe
P22. ¿Con qué frecuencia utiliza aplicaciones de inteligencia artificial para asuntos relacionados con la práctica de la ortodoncia?	Cuando surge la necesidad	Con frecuencia	De vez en cuando	Solo para actualizarme	
P23. ¿Ha usado aplicaciones de inteligencia artificial para hacerse una idea sobre tareas prácticas?			Sí	No	No sabe
P24. En el ejercicio profesional. ¿usa la IA para el control de registros clínicos y/o de pacientes, el seguimiento y la gestión clínica?			Sí	No	No sabe