

Cuadro 2. Resumen de estudios incluidos en la revisión sistemática

No.	Autor/Año	País/Estado	Tecnología emergente	Metodología	Resultados	Conclusiones
1	Zhang JS et al., 2024	China. Hong Kong,	Tecnologías ómicas	Revisión crítica de la literatura con análisis bibliométrico para evaluar la aplicación de las tecnologías ómicas en la investigación en cariología mediante una búsqueda sistemática en bases de datos científicas internacionales. El análisis consideró indicadores como número de publicaciones, tendencias temporales, países e instituciones líderes, redes de colaboración y áreas emergentes de investigación, lo que permitió obtener una visión integral de la evolución y el desarrollo del campo.	Se incluyeron un total de 922 publicaciones con una o más tecnologías. Los resultados evidenciaron un crecimiento sostenido en el uso de tecnologías ómicas en la investigación de caries dental, especialmente en microbiómica y metabolómica. La (meta)genómica (73%) es la tecnología ómica predominante aplicada para la investigación cariológica Otras tecnologías ómicas aplicadas son la metabolómica (12%), la proteómica (11%) y la transcriptómica (8 %). El análisis bibliométrico mostró una concentración de la producción científica en	Los autores concluyen que las tecnologías ómicas han transformado la comprensión tradicional de la caries dental, superando el enfoque centrado en microorganismos individuales y promoviendo una visión ecológica y sistémica de la enfermedad, ya que han permitido identificar biomarcadores potenciales, perfiles microbianos asociados al riesgo de caries y vías metabólicas involucradas en los procesos de desmineralización y remineralización. Estas herramientas ofrecen un alto potencial para el desarrollo de estrategias preventivas personalizadas, diagnóstico temprano y manejo basado en el riesgo. Sin embargo, enfatizan la necesidad de integrar los hallazgos ómicos con datos clínicos y epidemiológicos para su

					países desarrollados y una creciente colaboración interdisciplinaria.	adecuada aplicación en la práctica odontológica.
2	Menéndez OL. et al., 2023	Ecuador	Inteligencia artificial para el diagnóstico de la caries dental	Revisión bibliográfica y metaanálisis de artículos científicos publicados entre agosto de 2019 y agosto de 2024, obtenidos mediante una búsqueda sistemática en la base de datos PubMed utilizando términos relacionados con caries dental, etiología, factores de riesgo y prevención en adultos.	Se destaca el papel emergente de la inteligencia artificial (IA) y las herramientas digitales como apoyo en el diagnóstico y manejo personalizado de la caries, permitiendo predicciones de riesgo más específicas, así como la optimización del diagnóstico temprano de caries, superando limitaciones de los métodos tradicionales basados únicamente en examen visual o radiográfico, al integrar análisis automatizados que detectan lesiones incipientes. Se hace referencia a los modelos basados en <i>deep learning</i> y redes neuronales convolucionales que alcanzan mayor	Los autores concluyen que, aunque las estrategias preventivas tradicionales (fluoruro, higiene bucal, educación sanitaria) siguen siendo eficaces, su efectividad puede mejorar mediante un enfoque multidisciplinario e integral que considere factores locales y sistémicos, así como la incorporación de tecnologías emergentes. Subrayan la necesidad de adaptar las intervenciones a las características de cada individuo adulto, especialmente en escenarios con condiciones de salud complejas o alta carga de enfermedades crónicas. Finalmente, se enfatiza la importancia de futuras investigaciones que integren datos clínicos y tecnológicos para optimizar la prevención y manejo de la caries dental en esta población.

					precisión, sensibilidad y especificidad en la detección de caries a partir de radiografías comparado con métodos convencionales. También se establecen desafíos claves con la IA como la necesidad de grandes bases de datos estandarizadas, las dificultades para generalizar modelos fuera de los entornos originales de desarrollo y problemas de ética y regulación en la práctica clínica.	
3	Salama M. et al., 2022	Egipto. Cairo	Cámara de fluorescencia de alta definición vista proof IX HD SMART.	Estudio clínico comparativo que evalúa la eficacia clínica de una cámara de fluorescencia de alta definición como herramienta diagnóstica para la detección de caries oclusales iniciales, comparándola con el	La cámara de fluorescencia tuvo mayor sensibilidad para detectar caries oclusales iniciales en comparación con el examen visual, capacidad superior para identificar lesiones subsuperficiales no visibles clínicamente, redujo el riesgo de	La cámara de fluorescencia de alta definición vista proof IX HD Smart en lesiones cariosas ICDAS II, es una herramienta eficaz y complementaria al examen clínico tradicional para la detección de caries oclusales tempranas especialmente en dentina. Su uso puede mejorar la toma de decisiones clínicas y favorecer tratamientos

				examen visual convencional (ICDAS o similar). Se realiza la evaluación clínica combinada y/o validación histológica o radiográfica y se analizan las variables: sensibilidad, especificidad y precisión diagnóstica para caries oclusales tempranas.	falsos negativos, especialmente en lesiones incipientes de esmalte y una buena concordancia interobservador gracias a la visualización objetiva. Con los siguientes resultados: Lesiones en esmalte: sensibilidad del 48%, especificidad 100%, precision global 67%, AUC 0,112. Lesiones de dentina: sensibilidad 95-100%, especificidad de 0-48%, AUC 0,814-0,888.	preventivos en lugar de restauradores.
4	Richa et. al., 2025	India	Avances innovadores en materiales bioactivos remineralizantes como casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP) e hidroxiapatita,	Revisión sistemática que integra múltiples fuentes científicas sobre estrategias preventivas recientes. No implica un estudio experimental o ensayos clínicos propios, sino	El flúor sigue siendo el principal material para la prevención de caries, los nuevos materiales bioactivos con hidroxiapatita muestran eficacia para revertir las lesiones cariosas tempranas y las resinas de nueva generación permiten mejor	Los avances en materiales innovadores como probióticos, flúor, materiales bioactivos remineralizantes, resinas adhesivas mejoradas, sellantes y dispositivos portátiles han facilitado una transición de un enfoque restaurador tradicional a uno preventivo y mínimamente invasivo. El uso combinado de

			sistemas de liberación prolongada de fluoruro, péptidos antimicrobianos y probióticos, resinas adhesivas mejoradas y sellantes, así como dispositivos portátiles para detección temprana y seguimiento de lesiones cariosas.	recopilación y síntesis de evidencia publicada sobre tecnologías avanzadas y materiales usados.	efectividad en el sellado. Por otro lado, el uso de probióticos y péptidos antimicrobianos facilita el equilibrio oral y la presencia de bacterias cariogénicas en la cavidad bucal. Estos avances tecnológicos y de materiales han permitido mejorar la eficacia preventiva de compuestos tradicionales como el fluoruro con nuevos sistemas de entrega, incrementar la remineralización del esmalte mediante bioactivos, reduciendo la necesidad de tratamientos restauradores, proteger de manera más duradera fisuras oclusales con sellantes y resinas avanzadas, manipular el microbioma oral hacia un equilibrio menos cariogénico, facilitar el diagnóstico	estas nuevas tecnologías y materiales bioactivos tiene el potencial de reducir significativamente la prevalencia de caries si se integran en la práctica clínica y la salud pública.
--	--	--	---	--	---	---

					temprano y el seguimiento clínico con herramientas tecnológicas.	
5	Alqutaibi y Al-Zaghruri, 2025	Arabia Saudita. Taibah	Inteligencia Artificial aplicada en el diagnóstico de caries por radiografías bitewing digitales.	Revisión sistemática crítica con metaanálisis que evalúa la aplicación de modelos de inteligencia artificial (IA) en la detección de caries dentales mediante radiografías bitewing digitales que recopila métricas de rendimiento como sensibilidad, especificidad y otras medidas diagnósticas de cada algoritmo y destaca tanto su potencial clínico como las limitaciones metodológicas actuales.	La IA es una excelente herramienta para detectar radiografías de bitewing, los modelos evaluados lograron alta sensibilidad en el diagnóstico de lesiones cariosas. La especificidad fue alta pero variable por lo que no sustituye la evaluación clínica tradicional, pueden existir falsos positivos. Los autores subrayan que, aunque los modelos muestran potencial, no hay evidencia suficientemente sólida aún para aplicar IA sin supervisión clínica.	La inteligencia artificial puede ser una herramienta útil para la detección de caries en radiografías bitewing, ayudando a mejorar la sensibilidad diagnóstica y a reducir la carga de trabajo clínico. Los autores enfatizan que aún se requieren estudios prospectivos, con mayor rigor metodológico y con validación clínica amplia para realmente confirmar la utilidad clínica de estas herramientas. La IA podría ayudar como herramienta auxiliar, pero no debe reemplazar la evaluación de un profesional dental
6	Laverde D., 2023	Ecuador Amabato	Laserfluorescencia cualitativa en diagnóstico del	Investigación ex-vivo (fuera de la boca humana) usando 45 dientes extraídos con	Las categorías de color recomendadas por el fabricante no coincidieron con las	La laserfluorescencia inducida por láser es una herramienta útil para diagnosticar el límite cavitario, lo que puede apoyar

			límite cavitario caries dentinaria. Se seleccionaron 83 áreas de estudio en los dientes y se midió la fluorescencia con tres sistemas de láser a diferentes longitudes de onda (405 nm y 450 nm). Las imágenes capturadas se convirtieron en valores cuantitativos usando el software de colores CIE (escala Lab) y se analizaron estadísticamente con SPSS 19.0. Se evaluó la capacidad de las categorías de color propuestas por el fabricante frente a la escala cuantificada para ver cuál discriminaba mejor las zonas sanas vs. cariadas.	escalas que ofrecieron mejor sensibilidad y especificidad, lo que indica que los parámetros predeterminados no son óptimos. La laserfluorescencia (405–450 nm) fue más específica que sensible, lo que significa que suele identificar bien las áreas verdaderamente sanas (pocos falsos positivos) pero puede fallar al detectar todas las áreas enfermas (más falsos negativos). Las variables de color Lab lograron diferenciar entre dentina recuperable y no recuperable, lo que ayudó a definir con más precisión el límite cavitario. El sistema con láser de 405 nm mostró capacidad para diferenciar capas específicas que	decisiones más precisas sobre cuánto tejido debe eliminarse durante tratamientos. Sin embargo, las recomendaciones del fabricante para interpretar los colores no son las más adecuadas; por ello, se sugiere ajustar esos parámetros o utilizar métodos cuantitativos como la escala CIE Lab para mejorar la objetividad y reducir la subjetividad del operador
--	--	--	--	---	---

					delimitan el límite cavitario, sugiriendo que puede ayudar en diagnosticar cuánto del tejido dental está afectado.	
7	Limeback H. et. al., 2021.	Canadá. Toronto	Hidroxiapatita biomimética (HAP)	Revisión sistemática de la literatura y metaanálisis de ensayos clínicos aleatorizados (ECA) que evaluaron productos para el cuidado bucal con HAP frente a controles con fluoruro, placebo o sin agentes anticaries. La revisión sistemática siguió las guías PRISMA para selección de estudios y GRADE para evaluar la calidad de la evidencia. De 291 publicaciones identificadas, 22 cumplieron criterios	El metaanálisis de 3 ECA mostró que los productos con HAP ofrecieron aproximadamente 17 % de protección contra la caries comparado con controles sin HAP. Otros 17 ensayos proporcionaron medidas indirectas (como disminución de biofilm o incremento de depósito mineral), apoyando que HAP influye favorablemente en factores relacionados con el desarrollo de caries. Algunos estudios indicaron que los productos con HAP no fueron inferiores a los que contienen fluoruro, sugiriendo eficacia	La evidencia clínica disponible indica que la hidroxiapatita biomimética en productos de higiene oral reduce eficazmente el riesgo de caries incluso sin fluoruro. Aunque los datos son prometedores, los autores destacan la necesidad de más ensayos clínicos bien controlados y de mayor tamaño, especialmente comparaciones directas con productos fluorados para consolidar la evidencia. La alternativa con HAP es especialmente atractiva para niños pequeños u otras poblaciones donde se quiere evitar la ingesta de fluoruro, debido a su perfil de seguridad si se traga.

				de revisión y 5 eran ensayos clínicos, de los cuales 4 eran ECA y 3 tenían datos suficientes para metaanálisis.	similar en ciertos contextos.	
8	Phonghanyudh A. et al.,2022	Tailandia	Fluoruro diamino de plata al 38 % (SDF)	Ensayo clínico aleatorizado y controlado con análisis "intención de tratar" en 290 niños de 1 a 3 años con al menos una superficie de esmalte cariado. Se conformaron 2 grupos: Grupo 1: Aplicación cada 6 meses de 38 % SDF. Grupo 2: Aplicación de barniz de flúor al 5 % (NaF) cada 6 meses. La evaluación fue mediante exámenes visuales y táctiles para determinar si la lesión de esmalte no progresaba hacia dentina, lo que se	La tasa de detención de caries para SDF al 38 % fue de 59.1% y para el Barniz de NaF al 5 % de 58.8 %. La diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = 0.873$), lo que indica que ambos tratamientos detuvieron la progresión de manera muy similar. La ubicación del diente, tipo de superficie, extensión de la lesión inicial, experiencia previa de caries y el uso de pasta dental con flúor influyeron en la probabilidad de detener la caries ($p < 0.05$). No se registraron efectos secundarios significativos, y la	Ambas tecnologías fueron eficaces para detener la progresión de caries, ambos métodos son seguros, económicos y útiles en programas comunitarios.

				consideró “caries arrestada”.	satisfacción de los padres con la apariencia dental no cambió entre el inicio y el final del estudio para ninguno de los grupos.	
9	Pérez D. et al., 2022	Ecuador Cuenca	Vacunas experimentales contra la caries dental con biotecnología	Revisión narrativa de la literatura científica, realizada en bases de datos biomédicas y odontológicas, que incluyen estudios experimentales en animales y ensayos clínicos preliminares en humanos. Se analizan los tipos de vacunas anticaries, los antígenos utilizados, la vía de administración y su efectividad en la reducción de colonización bacteriana y lesiones de caries.	Las vacunas anticaries han demostrado eficacia en modelos animales, logrando reducir significativamente los niveles de <i>Streptococcus mutans</i> y la incidencia de caries. En humanos, los estudios son limitados y mayormente experimentales, mostrando resultados prometedores en la producción de anticuerpos salivales (IgA), pero sin evidencia clínica concluyente de reducción sostenida de caries. La inmunización pasiva (anticuerpos administrados directamente) ha mostrado efectos	Las vacunas contra la caries dental constituyen una alternativa preventiva prometedora, con un enfoque biológico innovador que podría complementar o reforzar las estrategias tradicionales de prevención. Sin embargo, la evidencia actual es insuficiente para su aplicación clínica rutinaria, especialmente en humanos. Se requieren ensayos clínicos controlados, de mayor tamaño y seguimiento a largo plazo, que evalúen eficacia, seguridad y posibles efectos adversos.

					temporales, mientras que la inmunización activa enfrenta retos de duración y especificidad de la respuesta inmune. Persisten dificultades relacionadas con la seguridad, estabilidad inmunológica y aceptación clínica.	
10	Ran, Y. et. al., 2024	China Wenzhou	Hidrogel multifuncional BP@CP5	Estudio experimental en ratas, El hidrogel se sintetiza combinando catecol-modificado quitosano (CHI-CS) y polímero PLGA-PEG-PLGA para formar una matriz hidrogel biocompatible con capacidad de adhesión acuosa y se incorporan nanoláminas de fósforo negro (BPNs) Se caracteriza su estructura, adherencia, gelificación,	BP@CP5 mostró adhesión firme al esmalte húmedo durante más de 24 h, superior a los barnices tradicionales. El hidrogel mantuvo estabilidad en ambiente húmedo y mostró excelente inyectabilidad y penetración en fisuras profundas del esmalte. Bajo irradiación NIR, BP@CP5 logró eliminar alrededor de 99 % de <i>S. mutans</i> y <i>S. sanguinis</i> en ensayos <i>in vitro</i>. Durante la degradación	El hidrogel BP@CP5 representa una estrategia terapéutica prometedora para la prevención de caries, al combinar una adhesión efectiva incluso en ambientes salivales húmedos, con la eliminación rápida y eficaz de bacterias cariogénicas mediante fototermia, la promoción de remodelación y recuperación del esmalte dental vía liberación de fosfato y la eficacia superior al barniz de flúor tradicional en modelos animales

				infiltración y propiedades fisicoquímicas mediante técnicas como SEM, TEM, DLS y análisis reológico. Se realiza la evaluación de las propiedades funcionales <i>in vitro</i> para medir la capacidad del hidrogel para adherirse a esmalte húmedo frente a barniz dental convencional, se expone el hidrogel a luz NIR y se cuantifica la eliminación bacteriana y se mide la liberación de iones fosfato durante la degradación en solución salina artificial y su efecto sobre la remineralización de esmalte.	del hidrogel, se liberaron iones PO_4^{3-}, favoreciendo la formación de una capa mineralizada densa en el esmalte desmineralizado. El material remineralizado mostró relación Ca: P y dureza similares al esmalte sano, mejores que el grupo control (barniz). En ratas, el grupo tratado con BP@CP5 presentó menor formación de caries, menor severidad y mayor preservación del esmalte que los controles. El uso del hidrogel fue seguro y biocompatible sin efectos adversos detectables.	
--	--	--	--	--	---	--

				Luego se evalúa en modelo animal de caries en ratas infectadas con <i>S. mutans</i> para comparar la eficacia preventiva de BP@CP5 con un barniz de flúor y un control sin tratamiento.		
11	Pablo Y. et. al., 2023	México Oaxaca	Probióticos como agentes bioterapéuticos para la prevención de caries	Revisión de la literatura científica (narrativa) sobre artículos con estudios experimentales <i>in vitro</i>, en animales y ensayos clínicos en humanos. En los que se analizaron los tipos de cepas probióticas evaluadas, los mecanismos biológicos de inhibición bacteriana, las evidencias de reducción de microorganismos cariogénicos y de	Se identifican 5 mecanismos clave mediante los cuales los probióticos inhiben a los microorganismos cariogénicos: competencia por sitios de adhesión, producción de sustancias antimicrobianas, modulación del pH oral, interferencia en la comunicación bacteriana (quorum sensing) y estimulación de la respuesta inmune local. Los estudios revisados muestran reducción en los niveles de bacterias cariogénicas, aunque	Los probióticos representan una alternativa biológica prometedora para la prevención de la caries dental al actuar sobre la ecología microbiana oral, no solo sobre los síntomas de la enfermedad. Sin embargo, la evidencia clínica aún es heterogénea y no permite establecer protocolos estandarizados. Los autores concluyen que los probióticos deben considerarse como terapia complementaria, no sustitutiva, de las medidas convencionales de prevención.

				biofilm.	con resultados variables según Niños con lesiones de caries cavitadas en dientes primarios. la cepa, dosis y tiempo de administración.	
12	Sotillo V. et al., 2022	Venezuela	Fluoruro Diamino de Plata (SDF) agente tópico compuesto por plata 25.4% y fluoruro 4.48% con pH 8.5	Revisión de la literatura científica de estudios clínicos relacionados con el uso del SDF en niños con lesiones de caries cavitadas en dientes primarios. Se analiza el mecanismo de acción del SDF, su eficacia en la inactivación de caries cavitadas, las indicaciones clínicas y protocolos de aplicación, se compara con tratamientos restauradores tradicionales.	El SDF muestra altas tasas de inactivación de caries cavitadas, evidenciadas clínicamente por lesiones duras, secas y de color oscuro. Se observa una reducción significativa de la actividad bacteriana, principalmente de <i>Streptococcus mutans</i>. La aplicación periódica (generalmente semestral) mejora la efectividad del tratamiento. El SDF es especialmente eficaz en contextos donde el tratamiento restaurador convencional no es	El SDF es una opción terapéutica eficaz, segura y costo-efectiva para la inactivación de lesiones de caries cavitadas en dientes primarios. Los autores concluyen que el SDF no sustituye definitivamente los tratamientos restauradores, pero sí constituye una herramienta clínica valiosa dentro del enfoque de odontología mínimamente invasiva y de manejo integral de la caries en la infancia.

					inmediato o viable. No se reportan efectos adversos sistémicos relevantes; el principal efecto secundario es la pigmentación negra de la lesión tratada.	
13	Alshamrani A. 2023	Arabia Saudita Taif	Combinación de Fluoruro tópico con láser diodo (980 nm, 2 y 3 w)	Estudio experimental <i>in vitro</i> realizado en dientes primarios extraídos, libres de caries. Se realiza aplicación de láser de diodo sobre el esmalte y aplicación de flúor tópico (posterior o sinérgica al tratamiento con láser). Comparación con grupos control (sin tratamiento o con flúor únicamente). Medición de la microdureza del esmalte mediante pruebas de microdureza (Vickers o Knoop) antes y	El láser de diodo por sí solo produjo un aumento moderado en la microdureza del esmalte. La aplicación de flúor tópico incrementó significativamente la microdureza en comparación con el grupo control. La combinación de láser de diodo + flúor tópico mostró el mayor aumento en la microdureza del esmalte, superando a los tratamientos individuales. Los resultados sugieren que el láser modifica la superficie del esmalte, facilitando una mayor	La combinación de láser de diodo y flúor tópico es más eficaz para incrementar la microdureza del esmalte en dientes primarios que el uso de cada método por separado. Los autores concluyen que esta terapia podría ser una herramienta preventiva prometedora contra la caries dental en odontopediatría, aunque destacan que los resultados se basan en un estudio <i>in vitro</i> y requieren validación clínica.

				después de los tratamientos.	incorporación de flúor y aumentando la resistencia del tejido dental.	
--	--	--	--	---------------------------------	--	--

Cuadro 3. Ventajas y desventajas de las tecnologías emergentes

Tecnología emergente	Ventajas	Desventajas
Tecnologías ómicas	Capacidad de las tecnologías ómicas para analizar sistemas biológicos complejos de manera integral, identificar biomarcadores tempranos de riesgo de caries y comprender los mecanismos moleculares subyacentes a la enfermedad. Asimismo, facilitan el desarrollo de enfoques preventivos personalizados y basados en evidencia, lo que representa un avance significativo frente a las estrategias preventivas tradicionales.	Alto costo, complejidad en el manejo e interpretación de grandes volúmenes. Además, la mayoría de las investigaciones se encuentran en fases exploratorias, lo que restringe su aplicabilidad clínica inmediata, especialmente en contextos de bajos recursos de datos y la limitada estandarización de metodologías entre estudios.
Inteligencia artificial (IA)	El empleo de la IA permite la mejora diagnóstica y predictiva y una evaluación más precisa del riesgo de caries, lo que posibilita intervenciones preventivas más personalizadas y oportunas. Constituye un soporte para la decisión clínica, ya que se pueden generar algoritmos de aprendizaje automático que integren múltiples variables de riesgo para orientar estrategias preventivas específicas según el perfil del paciente.	La adopción de tecnologías avanzadas como los sistemas basados en IA puede ser restringida en contextos con recursos limitados o sin infraestructura digital adecuada. A pesar de su potencial, muchas herramientas tecnológicas aún requieren mayor validación clínica y evidencia de impacto real en resultados de salud bucal a largo plazo. La integración de tecnologías emergentes

	También facilita el desarrollo de modelos que pueden ser implementados en programas de salud comunitaria para priorizar recursos preventivos.	con los sistemas de salud existentes puede ser compleja y costosa, requiriendo entrenamiento especializado del personal clínico.
Cámara de fluorescencia de alta definición vista proof IX HD SMART	Permite el diagnóstico temprano y no invasivo, la visualización clara y objetiva, mejora la comunicación con el paciente, es útil para seguimiento y control de lesiones y favorece la odontología preventiva.	Costo elevado del equipo, requiere capacitación para correcta interpretación, posible interferencia por placa, tinciones o humedad si no se controla adecuadamente y no sustituye completamente otros métodos diagnósticos (radiografías, evaluación clínica)
Fluoruro con liberación prolongada	Mejora protección del esmalte y reduce actividad bacteriana.	Algunas de estas tecnologías pueden ser costosas y no accesibles en todos los contextos clínicos o poblacionales, en algunos casos (p. ej., probióticos o péptidos antimicrobianos), la evidencia clínica robusta aún es incipiente, se requiere formación adecuada para su uso efectivo y la eficacia puede depender de factores biológicos y de adherencia del paciente.
Bioactivos remineralizantes (CPP-ACP, hidroxiapatita)	Promueven reparación de lesiones sin perforación.	
Materiales de sellado avanzados	Protección prolongada contra caries oclusales.	
Modulación del microbioma con péptidos antimicrobianos y probióticos	Puede reducir bacterias cariogénicas.	
Detección y monitoreo tecnológico con	Permiten acciones preventivas más	

dispositivos portátiles.	personalizada	
Inteligencia Artificial aplicada en el diagnóstico de caries por radiografías bitewing digitales.	Aumenta la capacidad de detectar caries que pueden pasar desapercibidas visualmente, puede reducir variabilidad diagnóstica entre distintos clínicos, es una herramienta de apoyo potencial en chequeos de rutina.	Se requiere validación clínica adicional antes de ser empleada de forma independiente y existen riesgos de falsos positivos o negativos si se usa sin supervisión profesional.
Laserfluorescencia cualitativa	La tecnología permite separar tejido sano de tejido enfermo con cierta precisión basada en propiedades ópticas, mejora la determinación del límite cavitario ya que los valores cuantitativos ayudan a reducir la subjetividad del clínico y es más específico que otras formas de evaluación visual ya que es menos la probabilidad de clasificar tejido sano como enfermo.	La sensibilidad es moderada/baja porque puede no detectar todas las áreas enfermas, sobre todo con parámetros no ajustados del todo. La interpretación es dependiente de calibración porque los sistemas dependen de escalas de color y del software, lo que requiere entrenamiento y ajustes para mejor uso clínico. Al ser un estudio ex-vivo, los resultados obtenidos fuera de condiciones clínicas pueden no reflejar la conducta exacta en pacientes vivos.
Hidroxiapatita biomimética (HAP)	HAP reduce el riesgo de caries dental incluso sin fluoruro es biocompatible porque imita la estructura mineral natural del diente, es bien tolerada y segura si se ingiere, lo que la hace	Evidencia todavía limitada porque, aunque el metaanálisis muestra protección, sólo 3 ECA disponibles con datos comparables limitan la

	una opción especialmente relevante para niños. Contribuye a la remineralización del esmalte, suministra iones útiles (Ca^{2+} y PO_4^{3-}) y puede reducir la adhesión de bacterias formadoras de placa, reforzando sus efectos preventivos.	generalización definitiva. Hay heterogeneidad metodológica ya que existen diferencias entre estudios en diseño, poblaciones y medidas de resultado, lo que dificulta comparaciones directas. Se requieren estudios a largo plazo, muchos estudios tienen periodos de seguimiento cortos y falta evidencia sólida a largo plazo frente a fluoruro tradicional.
Fluoruro diamino de plata al 38 % (SDF)	Eficaz para detener la progresión de alrededor del 60 % de las caries del esmalte en dientes primarios, técnica rápida, no invasiva, indolora y segura, que se puede aplicar en entornos comunitarios o clínicos sin procedimientos complejos. Ideal para niños pequeños, pacientes con ansiedad o discapacidad, tiene bajo costo y es de fácil aplicación. Reduce la necesidad de anestesia local y procedimientos operatorios complejos.	Tiene igual eficacia que el barniz de flúor, lo que limita su valor diferencial clínico para este tipo de lesiones, requiere seguimiento porque aunque se detuvo la progresión de muchas lesiones, no todas las caries fueron arrestadas, la evaluación clínica fue visual, no se usaron radiografías para confirmar la extensión de las lesiones, lo que podría subestimar lesiones ocultas y su generalización limitada porque el estudio fue realizado en niños de alto riesgo y puede no aplicarse a otras poblaciones o edades sin más investigación. Produce pigmentación oscura permanente

	.	de la lesión tratada, lo que puede generar rechazo estético por parte de padres o cuidadores. No restaura la forma ni función del diente (no reemplaza material restaurador), requiere seguimiento y reaplicaciones periódicas.
Vacunas experimentales contra la caries dental con biotecnología	Pueden ser usadas en la prevención primaria, controlan directamente los microorganismos responsables de la caries, reducen de manera potencial las intervenciones restauradoras y los costos a largo plazo, puede ser complementaria a flúor y medidas de higiene, especialmente en poblaciones de alto riesgo.	Falta de evidencia clínica sólida en humanos, existen riesgos inmunológicos potenciales, como reacciones cruzadas o alteraciones del equilibrio del microbiota oral. Hay un efecto limitado en el tiempo en algunas estrategias vacunales, existe complejidad ética y regulatoria, especialmente en población infantil y no sustituye factores conductuales clave como higiene oral y dieta.
Hidrogel multifuncional BP@CP5	Su multifuncionalidad porque integra la acción antimicrobiana y remineralizante en un solo sistema, su adhesión inspirada en mejillones lo hace útil en la cavidad oral húmeda desencadenando una retención prolongada. Tiene mejor eficacia que el barniz de flúor, tanto <i>in vitro</i> como <i>in vivo</i> y un perfil de	Necesita irradiación externa (NIR) porque depende de luz infrarroja para activar su efecto antimicrobiano. Aunque es eficaz en modelos animales, requiere estudios clínicos en humanos. Involucra materiales y procesos más

	seguridad y biocompatibilidad.	complejos que los tratamientos tradicionales y falta información sobre durabilidad a largo plazo y efectos repetidos en dientes humanos.
Probióticos	Modulan el microbiota sin eliminarla agresivamente, tienen bajo riesgo de efectos adversos, su aplicación sencilla porque pueden incorporarse en productos de uso diario, son una alternativa complementaria al flúor y a la higiene oral y tienen un potencial preventivo en poblaciones de alto riesgo.	Su efecto dependiente de la cepa, no todos los probióticos tienen acción anticaries, su efecto es temporal requieren consumo continuo para mantener beneficios, falta estandarización porque no hay consenso en dosis, duración ni vía de administración, la evidencia clínica está limitada a largo plazo y no reemplazan factores clave como control de dieta e higiene oral.
Combinación de Fluoruro tópico con láser diodo	Aumento significativo de la resistencia del esmalte frente a la desmineralización, efecto sinérgico entre el láser y el flúor, procedimiento mínimamente invasivo, de potencial aplicación preventiva en pacientes pediátricos con alto riesgo de caries, que puede reforzar la eficacia de programas preventivos convencionales.	Estudio <i>in vitro</i> , los resultados pueden no reproducirse completamente en condiciones clínicas reales, requiere equipamiento especializado (láser de diodo) y capacitación profesional, falta de evidencia sobre efectos a largo plazo y no sustituye medidas básicas como higiene oral, control dietético y uso regular de flúor.