



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**AVANCES Y PERSPECTIVAS DE LOS CARIOSTÁTICOS
DENTALES**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

AUTOR: DANIEL ALEXANDER AVILA CUNALATA

DIRECTOR: DR. EDISSON MAURICIO PACHECO QUITO

CUENCA - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

AVANCES Y PERSPECTIVAS DE LOS CARIOSTÁTICOS DENTALES

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

AUTOR: DANIEL ALEXANDER AVILA CUNALATA

DIRECTOR: DR. EDISSON MAURICIO PACHECO QUITO

CUENCA - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Cariostáticos dentales: Avances y perspectivas.

Edisson-Mauricio Pacheco-Quito^{1,2}, Daniel Avila-Cunalata¹, Katherine Cuenca-León^{1,2}.

¹ Unidad Académica de Salud y Bienestar, Facultad de Odontología, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca 010105, Ecuador.

² Grupo de Investigación Innovación y Desarrollo Farmacéutico en Odontología, Facultad de Odontología, Jefatura de Investigación e Innovación, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca 010105, Ecuador.

Correspondencia: Edisson-Mauricio Pacheco-Quito, Unidad Académica de Salud y Bienestar, Facultad de Odontología, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca 010105, Ecuador, Email epachecoq@ucacue.edu.ec

Resumen: Esta revisión bibliográfica en el campo de la odontología se centra en describir y actualizar la información referente a los cariostáticos dentales. Los agentes cariostáticos son sustancias que detienen el desarrollo de la caries y ayudan a remineralizar los tejidos duros de los dientes. Métodos: Para llevar a cabo esta revisión, se realizó una búsqueda en bases de datos incluyendo Web of Science, Pubmed. La selección final incluyó un total de treinta y dos estudios. Resultados: Tras la revisión y análisis de la evidencia científica, se identificaron y discutieron diferentes aspectos clave relacionados con los agentes cariostáticos. Entre los principales hallazgos destaca el cariostático más común, el Fluoruro Diamino de Plata. Encontrándose, tendencias emergentes con nuevas sustancias que actúan como anticariogénicos. Conclusiones: Esta revisión ofrece una síntesis de los estudios más relevantes sobre cariostáticos dentales, los resultados resaltan la importancia del control de caries y el uso de estos agentes cariostáticos como un tratamiento complementario.

Palabras Clave: Cariostáticos, cariostático dental, anticariogénico, caries .

Abstract: This dentistry literature review describes and updates information regarding dental caries inhibitors. Caries inhibitors are substances that stop the development of cavities and help remineralize the hard tissues of the teeth. Methods: To conduct this review, a search was performed in databases, including Web of Science and PubMed. The final selection included a total of thirty-two studies. Results: After reviewing and analyzing the scientific evidence, critical aspects of caries inhibitors were identified and discussed. The most common caries inhibitor, Silver Diamine Fluoride, stands out among the main findings. Emerging trends with new substances acting as anti-cariogenic agents were also identified. Conclusions: This review synthesizes the most relevant studies on dental caries inhibitors, highlighting the importance of caries control and the use of these caries inhibitors as a complementary treatment.

Keywords: Caries inhibitors, dental caries inhibitor, anticariogenic, cavities.

Introducción

La caries es una enfermedad que afecta a los dientes, causada por la fermentación de hidratos de carbono simples como la sacarosa por bacterias presentes en la cavidad bucal, especialmente estreptococos y lactobacilos.¹ Estas bacterias convierten los azúcares en ácidos que desmineralizan la estructura dental. La caries se desarrolla en una serie de etapas, partiendo de la superficie del diente y avanzando hacia el interior del mismo, produciendo daños progresivos e irreversibles en los tejidos dentales.^{2,3} El biofilm oral es el medio donde tiene lugar el proceso de formación de la caries. Esta biopelícula bacteriana multiflora está constantemente activa debido a los cambios en el pH intraoral. La mayor parte de la superficie dental se mantiene libre de bacterias debido al contacto con la lengua, la mucosa y los alimentos, sin embargo, en las zonas donde existe un contacto continuo con el biofilm, las bacterias pueden colonizar estas áreas formando retenciones que producen una densa película de bacterias conocida como placa dental.⁴

La caries dental se produce cuando la microbiota de la biopelícula, que normalmente está en equilibrio, se vuelve más acidogénica, acidúrica y cariogénica. Este cambio puede estar causado por el consumo

frecuente de azúcares, que disminuye el pH de la placa dental. El efecto de este cambio puede ser clínicamente indetectable o presentarse como una pérdida de minerales en las estructuras sólidas del diente, lo que se conoce como desmineralización, que en fases avanzadas da lugar a una lesión cariosa visible. Además, la caries también puede desarrollarse sin mostrar signos externos evidentes.⁵

En relación con lo anterior, la caries dental se considera una enfermedad causada por una combinación de factores dietéticos y microbianos, que requiere la presencia de una biopelícula cariogénica y la exposición frecuente a hidratos de carbono fermentables (glucosa, fructosa, maltosa y sacarosa) en la dieta.^{2,6} Entre los microorganismos presentes en este proceso infeccioso se encuentran el grupo de los estreptococos (*mutans*, *sobrinus*, *sanguis*, *salivarius*, *mitis*, *anginosus*, *gordinni*, *oralis*), *lactobacilos*, *veillonellae*, *cocos*, *actinomyces viscosus*; siendo los más comunes.^{3,6}

A nivel mundial, el número de casos de caries dental en 2019 se estimó en aproximadamente 514 millones, en el caso de la prevalencia de la caries dental en la dentición primaria se situó en el 46,2%, basado en una muestra global de 80405 niños.⁷ Estos datos demuestran la importancia de esta enfermedad en el contexto mundial y la búsqueda constante de nuevos tratamientos. Además, la evidencia científica indica que la prevalencia media mundial de caries en dentición primaria es del 43%, y 134 de los 194 Estados miembros de la OMS (Organización Mundial de la Salud) presentan cifras de prevalencia superiores al 40%.⁸

La forma más común de detectar la caries dental es el examen clínico visual y táctil, que se acompaña de radiografías, útiles sobre todo en caries en estadios tempranos, donde los exámenes radiográficos pueden darnos una imagen más precisa mostrando los cambios en el esmalte. Al mismo tiempo, existen otras técnicas diagnósticas que aprovechan las características de las lesiones cariosas en dentina y esmalte para detectarlas.⁹⁻¹¹ 1) Fluorescencia: El esmalte en proceso de desmineralización presenta alteraciones en su estructura, si se exponen a luz fluorescente, los dientes afectados por caries responden de forma diferente a los dientes sanos. Se puede visualizar una pérdida de minerales, y realizando una cuantificación podemos realizar un diagnóstico y tratamiento. La fluorescencia utiliza dos tipos de fuentes de luz, generalmente fluorescencia láser y fluorescencia luminosa. 2) Fibra óptica de transiluminación (TIFO): Este método utiliza una luz emitida por un dispositivo portátil que el dentista coloca en el exterior del diente y observa cómo se refleja la luz en el interior. Si hay alguna irregularidad, como una caries o una fractura, la luz se desvía y se puede detectar fácilmente porque la desmineralización en los dientes afectados se observa algo así como sombras sobre el diente, debido a la alteración de su estructura. 3) Conductancia eléctrica: Este método se basa en la alteración de la conductancia eléctrica debido a la desmineralización del diente. Utiliza una sonda que se coloca en la superficie del diente para medir la conductividad eléctrica. Las zonas cariosas, al estar llenas de más saliva, presentan un potencial más elevado, lo que facilita su detección.

Por lo tanto, en vista de los diversos tratamientos utilizados en la caries dental, el objetivo de esta revisión es presentar una visión general de los aspectos recientes y más relevantes relacionados con las aplicaciones de los agentes cariostáticos.

Materiales y métodos

Este estudio se desarrolló ante la necesidad de obtener información actualizada sobre el uso de diversos agentes cariostáticos, por lo que se realizó una búsqueda bibliográfica de artículos científicos publicados entre enero de 2000 y agosto de 2024 en bases de datos como: Web of Science, PubMed, Cochrane Library y Scopus.

Se utilizaron términos de estrategia de búsqueda indexados en el descriptor de salud de palabras clave MeSH, como "cariostatics", "dental cariostatic", "anticariogenic" para identificar estudios relevantes en las bases de datos indicadas. Los criterios de inclusión fueron información sobre agentes cariostáticos cuyos efectos incluyeran acción remineralizante y antibacteriana y alternativas nuevas o poco comunes a las tradicionales, artículos de ensayos clínicos, estudios in vitro, informes de casos. Los criterios de

exclusión fueron estudios que reportaran el uso de agentes como barniz de flúor o gel de flúor utilizados en odontopediatría, por tratarse de un método de prevención y no de tratamiento, artículos que no reportaran información completa, revisiones bibliográficas, comunicaciones cortas, tesis. Asimismo, no se incluyó información de cartas al director, resúmenes de congresos y registros de ensayos no revisados por pares.

Dos revisores independientes realizaron la selección inicial de los artículos basándose en los títulos y resúmenes. En caso de discrepancias, se resolvieron mediante discusión y consenso. Posteriormente, se realizó una lectura exhaustiva de los artículos seleccionados para determinar su pertinencia y calidad metodológica. Se realizó una revisión y análisis exhaustivo de cada artículo y se extrajeron datos relevantes de cada uno de ellos, como características de los estudios, intervenciones utilizadas, resultados y conclusiones. Sólo 32 artículos fueron aceptados para formar parte de esta revisión.

Resultados y debate

El tratamiento de la caries dental es muy diverso, se ha creado una clasificación teniendo en cuenta el riesgo del paciente a la enfermedad, la gravedad de la lesión, y la colaboración del paciente. Así, la subdivisión del tratamiento de dientes en procesos cariosos en general, consiste en tratamientos preventivos, tratamientos no invasivos, tratamientos mínimamente invasivos, y tratamientos mínimamente invasivos.^{12,13}

CARIOSTATICA

El uso de agentes cariostáticos es una de las diversas técnicas para el tratamiento preventivo y no invasivo de la caries, que son sustancias que inhiben la progresión de la enfermedad, reducen la sensibilidad y pueden tener acción antimicrobiana.^{14,15} Entre los agentes cariostáticos encontramos los siguientes (Figura 1):

Agentes fluorados

Fluoruro de plata y diamina (SDF)

Es el cariostático por excelencia, eficaz, conservador y menos invasivo que otros tratamientos. El PDF comparado con el placebo o el barniz de flúor parece prevenir eficazmente la caries dental en toda la dentición.¹⁶⁻¹⁸ La aplicación del PDF según diversos estudios y protocolos indican que su aplicación suele durar de 10 a 240 segundos, siendo el tiempo medio de 60 segundos.^{19,20}

El uso de FDP provoca tinciones que decoloran los dientes, lo que lo hace ineficaz para la adhesión dentinaria. En un estudio proponen un protocolo de dos pasos para el tratamiento de la caries radicular mediante el uso de FDP aprovechando la decoloración. El método pretende hacer más detectable la dentina cariada utilizando el FDP en una sola cita y dejándolo actuar durante unos días, obteniendo así una decoloración negruzca de la dentina cariada. El PDF tiene dos usos: como detector de caries y como contrarrestante de la caries, evitando así la eliminación excesiva de tejido.²¹

En un artículo publicado por Sulyanto RA, et al,¹⁷ describieron la propiedad del PDF de ser un biomineralizador, el estudio describió la aplicación de PDF en pruebas *in vivo* antes de la extracción planificada, en un total de 11 dientes que fueron segmentados en grupos de la siguiente manera: pacientes sin PDF, con aplicación de PDF una vez 2 minutos antes de la extracción, aplicación de PDF una vez tres semanas antes de la extracción y aplicación de PDF cinco veces en un período de 2 años antes de la extracción planificada. El resultado mostró que los dientes tratados con PDF presentaban un aumento de la densidad mineral en las zonas próximas a la lesión. Elementos como el calcio, el fósforo y la plata también estaban presentes. Además, se observó una correlación entre el aumento de la concentración de partículas de plata con una mayor mineralización en los márgenes externos de la lesión cariosa en los dientes en los que se aplicó el PDF dos minutos antes, mientras que hubo una mayor mineralización en la zona subsuperficial en los dientes tratados con el producto durante semanas.¹⁷

Salem G ²²evaluó la eficacia de la técnica de Hall junto con la aplicación de FDP para el tratamiento de lesiones cariosas en pacientes pediátricos. La metodología del estudio consistió en dividir a los pacientes de 4 a 8 años de edad en tres grupos iguales; el primer grupo se sometió al tratamiento con la técnica de Hall sola, el segundo grupo inició el tratamiento con la técnica de Hall junto con la FDP, y el tercer grupo se sometió al tratamiento con láser de diodo y la técnica de Hall. Los resultados mostraron que la tasa de eficacia clínica del segundo grupo era superior a la de los demás. La argumentación del resultado fue que la técnica Hall corta la nutrición de las bacterias que producen la caries cuando se sella la corona, sin embargo, estas bacterias pueden tener un suministro nutricional de líquido pulpar en los túbulos dentinarios, y es aquí donde se utiliza la aplicación inicial de FDP para la desinfección de las lesiones cariosas, produciendo con su efecto cariostático.²²

Una revisión sistemática publicada por Zaffarano L, et al²³ analizó el efecto de la PDF en molares primarios cavitados. Encontraron que el FDP al 38% es eficaz para detener las lesiones cavitadas en molares primarios con caries cuando se aplica una vez al año o dos veces al año.²³ Con un objetivo similar, otra investigación de Hafiz Z. et al, planteó la eficacia del PDC en dentición mixta y temprana, en comparación con el tratamiento común, llegando a la conclusión de que el uso de PDC resultó ser más eficaz en comparación con el fluoruro sódico.²⁴

Pastas fluoradas

Las investigaciones demuestran que el uso de dentífricos con diferentes concentraciones de flúor tiene efectos significativos en la prevención de la caries dental.²⁵ En la dentición primaria, se ha observado que el uso de un dentífrico con una concentración de 1500 ppm de flúor reduce el aumento de caries en comparación con el uso de dentífricos sin flúor. En cuanto a la dentición permanente de niños y adolescentes, se ha observado que el uso de dentífricos con concentraciones de flúor entre 1000 y 1250 ppm, así como entre 1450 y 1500 ppm, también disminuye el incremento de caries en comparación con el uso de dentífricos sin flúor.²⁶

En un estudio microbiológico, se compararon dentífricos con flúor y dentífricos a base de plantas contra *el Streptococcus mutans*. Los resultados mostraron que los dentífricos con flúor demostraron actividad antimicrobiana, los dentífricos a base de plantas con flúor no mostraron actividad antimicrobiana, de las soluciones de flúor puro probadas, el fluoruro de estaño produjo una inhibición del crecimiento de 24,3 mm para una solución al 15% y de 9,5 mm para una solución al 2%, lo que demuestra la eficacia del flúor en la caries dental.²⁷

En una revisión sistemática publicada por Walsh T, et al ²⁶ se evaluaron los efectos de dentífricos con diferentes concentraciones de flúor en la prevención de la caries dental en niños, adolescentes y adultos. Los autores concluyeron que cuanto mayor es la concentración de flúor en el dentífrico, más eficaz es. Sin embargo, la concentración de flúor debe ser equilibrada para evitar el riesgo de efectos adversos como la fluorosis dental.²⁶

En otro estudio evaluaron la mezcla de 1450 ppm de flúor y 1,5% de arginina en pasta dentífrica, los resultados mostraron una eficacia en la reducción del índice CPOD (superficies cariadas, perdidas y obturadas en la dentición permanente) en un 21% y CPOS (superficies permanentes cariadas, perdidas y obturadas) en un 19,6%, en comparación con la pasta dentífrica de control que contenía 1450 ppm de flúor. Los resultados mostraron que el uso de la mezcla de flúor y arginina en el dentífrico controlaba la formación de caries en poblaciones con un riesgo de caries de bajo a moderado. En cuanto a la reducción de los avances del proceso carioso, se evaluó la inactividad de las lesiones tras 12 semanas de tratamiento. Se observó que el 14% de las lesiones estaban inactivas tras el uso de dentífricos que contenían un 1,5% de arginina y 1450 ppm de flúor. La inactivación de las lesiones cariosas se observó más en las lesiones de esmalte que en las de dentina.²⁸

Fluoruro de nanoplate (NSF)

El uso del PDF ha ganado gran popularidad en los últimos años tras su aprobación por la FDA (Food and Drug Administration) en 2014, como agente eficaz para detener la caries en niños y adultos. Sin embargo, debido a efectos adversos como: mancha negra antiestética permanente, posibilidad de

lesión de tejidos blandos y mal sabor, los pacientes suelen considerar inaceptable su uso, especialmente para el tratamiento de dientes anteriores. Por ello, se han desarrollado modificaciones de este compuesto, como el fluoruro de nanoplate (NSF), que muestra un potencial prometedor como agente cariostático con una buena acción antibacteriana y una menor tendencia a causar manchas en la dentina en comparación con el PDF.^{29,30} Uno de estos estudios, publicado por Espíndola et al.¹⁶ evaluó el potencial de tinción dentinaria del NPF a 600 y 1500 ppm en comparación con otros agentes cariostáticos. Los resultados mostraron que el uso de estas concentraciones de NPF presentaba menos tinción dentinaria que los agentes comerciales ya disponibles: fluoruro de plata al 35%, FDP al 30% y FDP al 38%. La aplicación de FNP podría ser una alternativa al FDP ya que no compromete la estética.¹⁶

Otro estudio evaluó la eficacia de la NPF como agente para prevenir y detener la caries en niños. El ensayo se realizó en un total de 100 molares primarios, tanto maxilares como mandibulares, de una muestra de 60 niños de 4 a 9 años, que fueron separados en un grupo experimental que utilizó NPF y un grupo de control que utilizó solución salina. Los dientes fueron diagnosticados y tratados clínicamente por un único examinador anónimo y seguidos a los 7 días, 5 meses y 12 meses por otro examinador calibrado que desconocía el tipo de tratamiento. Para evaluar el índice de caries, se utilizaron los criterios ICDAS II para determinar la actividad de la lesión y el diagnóstico de caries. Los resultados indicaron que el 68% de los dientes cariados presentaban dentina dura a los 7 días; a los 5 meses, en el grupo FNP, en el 72,91% de los dientes se observó caries detenida; y en el grupo control, sólo el 34% de los dientes presentaba caries detenida. En el análisis a los 12 meses, en el grupo FNP, el 65,21% de los dientes presentaban caries detenidas, y en el grupo de control, el 28,88% de los dientes presentaban caries detenidas. Por lo tanto, se concluyó que la FNP es una sustancia cariostática no invasiva para la detención y el tratamiento de la caries cuando se aplica directamente sobre las lesiones de caries en la dentina.³¹

Ahmed, et al ³² desarrollaron un objetivo similar, se propusieron examinar la eficacia antibacteriana de la nanoplate, el quitosano y el flúor en dentífricos contra cepas de *Streptococcus mutans* y comparar sus efectos. En el estudio administraron dentífricos con nanoplate al grupo 1, con quitosán al grupo 2 y con flúor al grupo 3. Los resultados indicaron que el dentífrico con nanoplate mostró la mayor eficacia antibacteriana contra el *Streptococcus mutans*, seguido de los dentífricos con flúor y quitosán.³²

FNP y FDP fueron comparados en términos de efecto antibacteriano y su acción contra la caries, evaluado el recuento de *Streptococcus mutans* y lactobacilos como UFC/mL de las lesiones cariosas, seguido de la aplicación de agentes cariostáticos. Al cabo de un mes, se recogieron muestras microbiológicas y se reevaluó la actividad de las lesiones. Se demostró que la eficacia antibacteriana a corto plazo de la NPF era como la de la PDF. En ambos grupos se produjo una reducción significativa de los recuentos de *Streptococcus mutans* y lactobacilos en las caries dentinarias activas, y dos tercios de las lesiones se volvieron inactivas, sin diferencias entre las dos intervenciones. Esto demuestra que se necesitan más investigaciones para corroborar la eficacia a largo plazo de la NPF y su idoneidad para el uso clínico en el tratamiento de la caries.³³

En un estudio compararon el efecto antibacteriano entre FNP y FDP, y cómo actúan en el proceso contra la caries dental en dientes deciduos. Evaluaron el recuento de *Streptococcus mutans* y lactobacilos como UFC/mL en las lesiones cariosas, tras la aplicación de los agentes. Al cabo de un mes, se recogieron muestras microbiológicas y se reevaluó la actividad de las lesiones. Se demostró que la eficacia antibacteriana a corto plazo de la NPF era como la de la PDF. En ambos grupos se produjo una reducción significativa de los recuentos de *Streptococcus mutans* y lactobacilos en las caries dentinarias activas, y dos tercios de las lesiones se volvieron inactivas, sin diferencias entre las dos intervenciones. Se necesitan más investigaciones para corroborar la eficacia a largo plazo de la NPF y su idoneidad para el uso clínico en el tratamiento de la caries.³⁴

Otro estudio publicado por Vieira Costa E Silva et al ³⁵ probó la acción remineralizante de la FNP sobre la caries incipiente del esmalte y su acción sobre la producción de ácido y la adhesión del *Streptococcus mutans*. Para ello, trataron fragmentos de esmalte con fluoruro sódico (NaF), FNP y agua desionizada. Realizaron imágenes de microdureza, espectroscopia de fluorescencia y tomografía de coherencia óptica en cada muestra antes de la inducción química de la caries, después de la inducción de la caries y tras 14 días de ciclos de pH. También se colocaron fragmentos de esmalte

tratados en tubos de ensayo que contenían suspensión bacteriana y saliva. Se determinaron las lecturas de pH y la cuantificación de microorganismos adheridos al esmalte dental. Basándose en los resultados, se demostró que la FNP puede ser más eficaz que los fluoruros convencionales en el tratamiento de lesiones de caries incipientes debido a su efecto remineralizante y antibacteriano.³⁵

También han evaluado el impacto del NPF en la remineralización del esmalte dental mediante tomografía de coherencia óptica. Las muestras se sometieron a un ciclo de desmineralización del pH durante dos semanas y se dividieron en tres grupos: uno con fluoruro de nanoplata, otro con fluoruro de sodio y un grupo de control. Se tomaron imágenes de tomografía de coherencia óptica en tres etapas: inicial, tras la formación de caries y tras el ciclo de pH. Se observó la integridad de la superficie del esmalte y se midió la pérdida de volumen del tejido tras el ciclo del pH. Tras analizar los datos, encontraron diferencias en la propagación de la luz entre las muestras. En la fase posterior a la formación de la caries, la unión dentina-esmalte no podía visualizarse, posiblemente debido a una mayor dispersión de la luz en el esmalte desmineralizado. Los grupos de fluoruro de nanoplata y fluoruro de sodio mostraron comportamientos similares, mientras que el grupo de control presentó un coeficiente de extinción inferior. Por lo tanto, la NPF demostró ser más eficaz contra la caries que los tratamientos convencionales con flúor.³⁶

Por otro lado, en una revisión sistemática analizaron las aplicaciones clínicas y el potencial antimicrobiano de las formulaciones que contienen plata en la detención de la caries dentinaria. Los resultados mostraron que, *in vivo*, existen pruebas contradictorias de la eficacia antimicrobiana de los PDC sobre una amplia gama de taxones microbianos presentes en la dentina cariada de dientes primarios y permanentes. Además, no hay pruebas suficientes sobre la aplicación del flúor AgNP (nanopartículas de plata) como microbicida eficaz contra los cariogénicos en las lesiones dentinarias. En el ensayo *in vitro*, se encontraron buenas pruebas de la eficacia microbicida del fluoruro de diamina de plata sobre los microorganismos cariogénicos. También se observaron buenas pruebas *in vitro* de las nanopartículas de plata (AgNPs) como microbicida útil contra la adhesión, el crecimiento y la posterior formación de biopelículas de *Streptococcus mutans*. Concluyendo que la evidencia *in vitro* posiciona a este compuesto como un potencial antimicrobiano contra la flora cariogénica predominante, particularmente de lesiones dentinarias. Sin embargo, cabe mencionar que los datos clínicos posteriores al tratamiento son escasos.³⁷

Clorhexidina modificada con flúor

La clorhexidina, un potente antimicrobiano de amplio espectro, ha encontrado múltiples aplicaciones en odontología restauradora. Su capacidad para eliminar una amplia variedad de microorganismos, como bacterias, hongos y algunos virus, la convierte en un valioso aliado para prevenir infecciones y promover la salud bucodental. Además de su acción antimicrobiana, se ha demostrado que la clorhexidina mejora la adhesión de los materiales de restauración al diente al inhibir las metaloproteinasas, enzimas que degradan la unión entre ambos. Su versatilidad se ve reforzada por la disponibilidad de diferentes formulaciones, lo que permite adaptar su uso a diversas situaciones clínicas.³⁸

En un estudio probaron un nuevo barniz de clorhexidina-flúor sobre los niveles de *Streptococcus mutans* y las lecturas de fluorescencia láser (LF) en fisuras molares permanentes. El estudio se llevó a cabo con 57 escolares sanos de 7 a 14 años y se asignaron aleatoriamente a dos grupos de tratamiento: uno con barniz de clorhexidina-fluoruro (CHX-F) y otro con barniz de clorhexidina-timol (CHX-T). Los barnices se aplicaron al inicio y cada seis semanas durante 24 semanas. Se evaluaron periódicamente los niveles de *Streptococcus mutans* y las lecturas de fluorescencia láser. Los resultados mostraron que ambos barnices redujeron significativamente los niveles de *Streptococcus mutans* tras cuatro aplicaciones a lo largo de 24 semanas, con una disminución de los recuentos elevados al inicio del estudio. Las lecturas de fluorescencia láser también disminuyeron en ambos grupos en comparación con el valor basal. En conclusión, no hubo diferencias significativas entre los dos barnices en la supresión del *Streptococcus mutans*, y ambos mostraron una reducción de las

lecturas de fluorescencia láser. Sin embargo, se necesitan estudios a más largo plazo para confirmar su efecto preventivo sobre la caries dental, mencionando que no se notificaron efectos adversos.³⁹

Agentes sin flúor

Clorhexidina y asociados

La búsqueda incesante de agentes anticariogénicos que prevengan la caries dental llevó a los investigadores a evaluar sustancias libres de flúor como método para controlar la caries y promover la remineralización de los tejidos. Entre estos agentes libres de flúor encontramos compuestos como: Clorhexidina, xilitol, fosfopéptido fosfato de caseína.^{40,41}

Pukallus M, et al⁴² compararon la eficacia del gel de clorhexidina al 0,12% y el dentífrico fluorado al 30,4% en la prevención de la caries en niños durante la primera infancia, desde el nacimiento hasta los 24 meses. Los participantes en el estudio fueron asignados aleatoriamente a dos grupos: un grupo que se cepillaba los dientes dos veces al día con pasta dentífrica y una vez al día con gel de clorhexidina y el otro grupo de control que sólo se cepillaba los dientes dos veces al día con pasta dentífrica. El resultado primario medido fue la incidencia de caries, y el secundario, el porcentaje de niños con *Streptococcus mutans*. A los 24 meses, se observó que la prevalencia de caries era del 5% en el grupo que utilizaba gel de clorhexidina y del 7% en el grupo de control. No se observaron diferencias significativas entre los grupos en el porcentaje de niños con *Streptococcus mutans*, que fue del 54% en el grupo del gel de clorhexidina y del 53% en el grupo de control. Además, sólo el 20% de los participantes se aplicaba el gel de clorhexidina una vez al día, y el 80% lo utilizaba menos de una vez al día. Los resultados del estudio indicaron que el cepillado dental con dentífrico fluorado, con o sin la aplicación de gel de clorhexidina al 0,12%, redujo la incidencia de caries en los niños de la primera infancia del 23% al 5-7%. Sin embargo, no se observaron diferencias significativas en la prevalencia de caries ni en el porcentaje de niños con *Streptococcus mutans* entre los dos grupos. Se sugiere que la falta de efecto de la clorhexidina podría deberse al escaso cumplimiento en su aplicación por parte de los participantes.⁴²

En un estudio *in vivo* se comparó el efecto de dos compuestos, un barniz de clorhexidina al 1% más timol al 1%, y un barniz de fluoruro sódico al 5%, sobre los recuentos de *Streptococcus mutans* en la placa dental de niños. Los barnices se aplicaron en las fosas y fisuras de los primeros molares mandibulares permanentes. Los resultados mostraron una reducción significativa de los recuentos con el barniz de clorhexidina al cabo de 1 y 3 meses. Sin embargo, el barniz de flúor no mostró una reducción significativa.⁴³

Se revisó el estado actual de las pruebas sobre las propiedades antiplaca, antigingivitis y cariostáticas de los enjuagues bucales basándose en las revisiones sistemáticas de los últimos seis años. Se obtuvieron los siguientes resultados: se encontraron 13 revisiones sistemáticas que evaluaban enjuagues bucales con diferentes agentes activos, como clorhexidina, aceites esenciales, cloruro de cetilpiridinio, delmopinol y flúor. Los enjuagues bucales con clorhexidina y aceites esenciales mostraron sólidas pruebas de eficacia como agentes antiplaca y antigingivitis, con reducciones significativas de los índices de placa y gingivitis. Los enjuagues bucales con flúor mostraron un efecto cariostático, especialmente en niños y adolescentes, pero la calidad de las pruebas fue baja. Los enjuagues bucales con cloruro de cetilpiridinio, delmopinol y fluoruro de amina/estaño tuvieron efectos menores o no significativos en la prevención de la placa y la gingivitis.⁴⁴

Del mismo modo, una revisión sistemática propuso como objetivo del estudio evaluar los efectos de las formulaciones orales que contienen clorhexidina, como dentífricos, colutorios, barnices, geles, chicles y aerosoles, en la prevención de la caries dental en niños y adolescentes. Incluyeron en el estudio ocho ensayos que evaluaban barnices y geles de clorhexidina en dientes primarios o permanentes en niños. Los resultados no mostraron ninguna ventaja clara de la clorhexidina sobre el

placebo o ningún tratamiento en la prevención de la caries. La calidad de las pruebas se consideró muy baja en general. Los ensayos no informaron los efectos secundarios, el dolor, la calidad de vida, la satisfacción del paciente o los costes. Por lo tanto, la revisión concluye que las pruebas de los ensayos de barnices y geles de clorhexidina no apoyan ni refutan la efectividad de la clorhexidina en la prevención de la caries dental en niños y adolescentes. Además, no se encontraron ensayos sobre otros productos con clorhexidina, como sprays, dentífricos, chicles o colutorios. Se sugiere que sí. Por lo tanto, se necesitan más investigaciones de alta calidad, especialmente en relación con la dentición primaria y permanente, así como con otros productos bucales que contengan clorhexidina. ⁴⁵

Varios estudios han evaluado agentes no fluorados, y entre ellos una revisión sistemática evaluó el uso de agentes no fluorados en la prevención de la caries dental en niños, considerando ensayos clínicos controlados aleatorizados en pacientes que recibieron agentes no fluorados para el control de la caries. Esta investigación evaluó agentes químicos como: arginina, fosfopéptido fosfato de caseína amorfa (CPP-ACP), clorhexidina, triclosán y xilitol. El xilitol fue un complemento útil para el control de la caries en lactantes, la clorhexidina y el CPP-ACP pueden ser más eficaces que el placebo en el tratamiento de la caries en la dentición primaria, pero su eficacia es cuestionable en comparación con el flúor. ⁴⁶

Fosfopéptido de caseína amorfa fosfato cálcico

Se trata de un sistema de remineralización compuesto por dos fases: fosfopéptidos de caseína multifosforilados (CPP) y fosfato de calcio amorfo (ACP). El CPP es una proteína derivada de la leche que forma parte de las proteínas salivales y puede estabilizar el calcio en la saliva. Cuando se mezclan CPP y ACP, aumentan los niveles de calcio en el líquido de la placa, inhibiendo la desmineralización y favoreciendo la remineralización de la lesión incipiente por precipitación de los iones liberados. ^{40,41} El fosfopéptido de calcio amorfo fosfato de caseína conocido como CPP-ACP es una fosfoproteína con la capacidad de liberar iones de calcio y fosfato en el entorno oral que favorecen la remineralización. ⁴⁷⁻⁴⁹

El CPP-ACP se libera en la saliva y en la placa dental, aportando iones de calcio, fosfato y flúor que inhiben la desmineralización y favorecen la remineralización del esmalte dental. Puede actuar inhibiendo la adhesión bacteriana, como tampón, alterando el biofilm y como bacteriostático o bactericida. El CPP-ACP es un agente anticariogénico natural y seguro que puede potenciar la remineralización del esmalte y posiblemente tener un efecto beneficioso sobre la ecología de la placa dental. Sin embargo, se necesitan más investigaciones para confirmar los cambios microbianos en la microbiota de la placa dental afectados por el CPP-ACP. ⁵⁰

Una revisión sistemática y un metaanálisis investigaron el potencial de remineralización y la eficacia preventiva de caries de la terapia combinada de CPP-ACP/vidrio bioactivo/xilitol/ozono y fluoruro tópico (TF) frente a la monoterapia con fluoruro tópico solo. Los resultados mostraron que la combinación de CPP-ACP, xilitol, ozono, vidrio bioactivo y flúor mostraba una mayor capacidad de remineralización y prevención de caries en comparación con la monoterapia con flúor. Estos resultados sugieren que la terapia combinada puede ser una opción más eficaz para la prevención de la caries en la práctica clínica odontológica. ⁵¹

Otra revisión sistemática y metaanálisis tenía como objetivo realizar una metaevaluación de los agentes preventivos de la caries a base de calcio. El estudio mostró que los agentes preventivos de la caries a base de calcio, como el fosfato de calcio amorfo y el fosfopéptido de caseína (CPP-ACP/CPP-ACF), demostraron una reducción significativa de la incidencia de caries. Además, en comparación con otros métodos preventivos, como los selladores de fisuras y los fluoruros, los agentes a base de calcio mostraron resultados comparables o incluso superiores. ⁵²

Fitoquímicos naturales

En los últimos años, se ha despertado un gran interés por las propiedades anticariogénicas de diversos productos naturales. Estos productos son especialmente valorados por su capacidad para inhibir las propiedades virulentas cariogénicas y la adhesión bacteriana, sin afectar negativamente al microbioma oral, y pueden inhibir la desmineralización y promover la remineralización. Los fitoquímicos tienen un enorme potencial como agentes terapéuticos coadyuvantes en la prevención y el control de las bacterias cariogénicas, contribuyendo así a la lucha contra la caries dental.⁵³ A pesar del potencial de los compuestos naturales con propiedades anticariogénicas, su aplicación en productos de higiene bucal para el control de la caries dental se enfrenta a varios retos. Entre ellos destacan: la necesidad de desarrollar formulaciones estables y eficaces, la evaluación rigurosa de los posibles efectos tóxicos, la escasez de estudios clínicos en humanos que confirmen la eficacia de los fitoquímicos (la mayoría de las investigaciones se han centrado en modelos in vitro) y los elevados costes asociados a la extracción y purificación de estos compuestos.⁵⁴⁻⁵⁷

Entre los estudios que han investigado esta actividad antimicrobiana se encuentran:

Polifenoles del arándano

Los polifenoles son compuestos bioactivos que se encuentran en los alimentos vegetales y se clasifican en flavonoides (flavonoles, flavonoides, flavonas, flavononas, isoflavonas y antocianinas) y moléculas no flavonoides (ácidos fenólicos, ácidos hidroxicinámicos, lignanos, estilbenos y taninos). Estos compuestos han sido objeto de un interés creciente en los últimos años por su papel en la protección de la salud, la nutrición y su elevada capacidad antioxidante, contribuyendo significativamente a la prevención de diversas enfermedades.^{58,59}

Los efectos de los componentes polifenólicos del arándano (*Vaccinium macrocarpon*) actúan sobre las bacterias orales, especialmente las proantocianidinas de tipo A y los flavonoles, inhiben la acidogenicidad, la aciduricidad, la síntesis de glucano y la hidrofobicidad de las bacterias, sin ser bactericidas. Los flavonoles, antocianinas y flavonoles del arándano tienen un gran potencial para ser desarrollados como agentes coadyuvantes contra la caries. Sin embargo, los efectos cariostáticos del arándano se han demostrado principalmente en estudios de laboratorio y se necesitan ensayos clínicos para evaluar los efectos cariostáticos propuestos.⁶⁰

Se evaluaron extractos de arándano rojo con biopelículas polimicrobianas derivadas de la saliva en términos de: Biomasa de biopelículas, acidogenicidad, volúmenes de exopolisacáridos (VEP)/microbios, unidades formadoras de colonias (UFC) y abundancia relativa de bacterias específicas asociadas a la caries. Para el estudio, se cultivaron biopelículas polimicrobianas derivadas de la saliva durante 96 horas en un entorno cariogénico y se trataron durante 2 minutos cada 12 horas a lo largo del periodo de crecimiento de la biopelícula con el extracto de arándano rojo de 500 µg/mL. Los resultados indicaron que las biopelículas tratadas con arándano mostraron disminuciones significativas de la biomasa (reducción del 38%), la acidogenicidad (reducción del 44%), las relaciones VEP/volumen microbiano y los recuentos de UFC (reducción del 51%). Además, los extractos de arándano rojo produjeron una abundancia relativa significativamente menor de *Streptococcus sobrinus* y *Prevotella denticola* asociados a la caries, y una abundancia relativa significativamente mayor de *Streptococcus sanguinis* asociado a la buena salud. Así pues, el extracto de arándano rojo redujo la biomasa de las biopelículas, la acidogenicidad, los volúmenes de VEP/microbios, los recuentos de UFC y moduló un cambio ecológico microbiano beneficioso en las biopelículas polimicrobianas derivadas de la saliva.⁶¹

Una revisión sistemática publicada por García N, et al.⁶² sintetizó información de la literatura para descubrir si existe algún efecto inhibidor de la semilla de uva, el arándano rojo y la cereza ácida sobre la biopelícula dental, así como algún efecto anticariogénico. Los resultados mostraron que sólo tres tipos de bayas tenían un efecto anticariogénico notificado: el extracto de semilla de uva, el arándano rojo y la cereza ácida. El extracto de semilla de uva se asoció con una mayor remineralización del esmalte dental y la dentina. Los extractos de arándano rojo influyeron positivamente en la biopelícula dental cariogénica al disminuir la biomasa y el biovolumen de la biopelícula y aumentar su pH. El

extracto de semilla de uva y los arándanos rojos o sus compuestos activos podrían representar una alternativa para el tratamiento de la caries.⁶² Se realizó una revisión sistemática sobre los efectos de los extractos de semilla de uva y arándano rojo en la actividad de *Streptococcus mutans*. Los resultados obtenidos indican que estos extractos, ricos en proantocianidinas, ejercen un efecto inhibitor sobre el crecimiento de esta bacteria y la formación de biopelículas, reduciendo también la expresión de factores de virulencia como las glicosiltransferasas. Estos hallazgos sugieren que los flavonoides presentes en estos alimentos podrían ser una estrategia prometedora para prevenir la colonización bacteriana y, en consecuencia, disminuir el riesgo de desarrollar caries dental.⁶³

Polifenoles del té

Un ensayo clínico examinó el impacto de un chicle enriquecido con polifenoles de té en la prevención de la caries dental. El estudio se centró en evaluar la capacidad de este chicle para prevenir la caries en comparación con un chicle que no contenía polifenoles de té y un grupo que no masticaba chicle. Los resultados revelaron que los niños que masticaron el chicle con polifenoles de té experimentaron una disminución del número de caries durante el periodo de 24 meses en comparación con los otros dos grupos. La tasa de ausencia de caries en el grupo que masticó el chicle con polifenoles fue significativamente mayor que en los otros dos grupos al cabo de dos años. Estos resultados sugieren que el uso oral de polifenoles del té puede tener un efecto inhibitor sobre la caries dental. Los polifenoles del té pueden poseer propiedades preventivas de la caries, así como efectos antiinflamatorios, antioxidantes y antimicrobianos.⁶⁴

Extracto de canela

La canela, especie *Cinnamomum*, ha demostrado actividad antimicrobiana contra varios patógenos. Se ha demostrado que tiene una fuerte actividad antibacteriana contra una amplia variedad de bacterias, como *Streptococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter cloacae*, *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus faecalis*, que son algunas de las principales causas de enfermedades pulpares y periapicales en la cavidad bucal. El aceite esencial de canela, obtenido de las hojas de *Cinnamomum zeylanicum*, ha demostrado ser eficaz contra *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*, que son parcialmente responsables de la formación de la placa dental y del desarrollo de la caries. Además, varios estudios han investigado el efecto del extracto acuoso de *cinnamomum* sobre el *Streptococcus mutans* y han demostrado que este extracto es capaz de inhibir la formación de biopelículas.^{65,66}

Los efectos cariostáticos del extracto acuoso de canela se evaluaron mediante un estudio *in vitro* sobre la formación de biopelículas de *Streptococcus mutans* inducida por nicotina; se utilizó un espectrofotómetro para determinar la absorbancia del crecimiento total y del crecimiento planctónico. Los resultados mostraron que la formación de biopelículas de *Streptococcus mutans* inducida por nicotina se reduce del 34 al 98% en presencia de 2,5 mg/ml de extracto acuoso de canela. Esto proporciona más pruebas de las propiedades inhibitoras de biopelículas del extracto acuoso de canela y reconfirma los efectos deletéreos de la nicotina.⁶⁵

Otro artículo pretendía evaluar el uso del extracto acuoso de canela en biopelículas de *Streptococcus mutans* expuestas a nicotina. Para ello, se cultivó *Streptococcus mutans* en placas de microtitulación con diferentes concentraciones de nicotina y se trató con extracto acuoso de canela o sin tratamiento. El crecimiento planctónico, la absorbancia total del crecimiento y la formación de biopelículas se midieron con un espectrofotómetro. El extracto acuoso de canela inhibió significativamente la biopelícula de *Streptococcus mutans* a diversas concentraciones de nicotina, especialmente a 8, 16 y 32 mg/ml. También redujo el crecimiento total y planctónico de *Streptococcus mutans*, por lo que el extracto acuoso de canela tiene un potente efecto inhibitor del crecimiento de *Streptococcus mutans*.

Ácido gálico y polifenoles

El ácido gálico, también denominado ácido 3,4,5-trihidroxibenzoico, es un metabolito secundario natural que se encuentra en diversas frutas, plantas y frutos secos.⁶⁷ Se evaluó el efecto del ácido gálico sobre *Streptococcus mutans* mediante parámetros como la actividad glucosiltransferasa, el crecimiento, la adhesión, la hidrofobicidad, la formación de biopelículas y la producción de ácido. Los resultados del estudio mostraron que el ácido gálico inhibía la actividad de la glucosiltransferasa, una enzima clave en el metabolismo de la sacarosa por *Streptococcus mutans*, en un 27-36%. El ácido gálico inhibió el crecimiento de *Streptococcus mutans* en un 50% y redujo la formación de biopelículas en un 40%, la hidrofobicidad en un 60% y la producción de ácido en un 36% por *Streptococcus mutans* en condiciones de cultivo *in vitro*. La microscopía de fluorescencia reveló que en ausencia de ácido gálico las células estaban presentes como agregados, mientras que en presencia de ácido gálico estaban bien segregadas debido a la inhibición de la formación de biopelículas. Por lo tanto, los presentes hallazgos sugieren que el ácido gálico tiene actividad cariostática contra *Streptococcus mutans*, lo que puede tener una aplicación potencial en la prevención de la caries dental.¹³

Libidibia ferrea

La *Libidibia ferrea*, también conocida como "Pau Ferro" o "Jucá", es una leguminosa originaria del norte y noreste de Brasil. Se utiliza en la medicina tradicional como antifúngico, antimicrobiano y antiinflamatorio. En la región amazónica, se utiliza como enjuague bucal antimicrobiano y para curar heridas bucales. Los objetivos fueron evaluar el efecto de los extractos de *Libidibia ferrata* y sus componentes (galato de etilo y ácido gálico) sobre la formación, adhesión y viabilidad de biopelículas de *Streptococcus mutans*. Para ello, se utilizaron diferentes concentraciones de los extractos y componentes para tratar biopelículas de *Streptococcus mutans* durante 1, 3 y 5 días. Se midieron la biomasa, la actividad metabólica, la expresión de genes relacionados con la formación de biopelículas y la producción de ácidos, y la composición de la matriz extracelular de las biopelículas. Los resultados evidenciaron que el ácido gálico tenía un efecto significativo sobre la reducción de la biomasa, la actividad metabólica, la expresión de genes y la producción de ácido de las biopelículas de *Streptococcus mutans*. También se observó que alteraba la composición de la matriz extracelular, disminuyendo los niveles de polisacáridos y proteínas. Estos resultados sugieren que el ácido gálico puede tener potencial para prevenir o tratar la caries dental inhibiendo el crecimiento y la actividad de las biopelículas de *Streptococcus mutans*.⁶⁸

Ácido fítico

El ácido fítico, también conocido como hexafosfato de inositol o IP6, es un antioxidante natural que regula los procesos metabólicos de muchas plantas. Se encuentra en algunos cereales, semillas oleaginosas, frutos secos, legumbres y tubérculos, y suele extraerse con ácidos acuosos.⁶⁹ Se han estudiado las propiedades y posibles aplicaciones del ácido fítico (IP6) en odontología, demostrando que puede ser útil como agente cariostático, antiplaca, antical, cementante y remineralizante. El ácido fítico puede inhibir la formación de placa y la disolución del esmalte formando una capa monomolecular en la superficie de la hidroxiapatita. También puede interactuar con el almidón, las proteínas y las enzimas salivales, afectando al metabolismo de los carbohidratos y a la adhesión bacteriana. Se han desarrollado varios productos de cuidado bucal que contienen ácido fítico para aprovechar sus efectos cariostáticos, antiplaca y anticalcificantes.⁷⁰

En un estudio experimental, Parkinson et al.⁷¹ investigaron el efecto sinérgico del flúor y el IP6 en la remineralización del esmalte dental. Al comparar diferentes concentraciones de IP6, los autores no encontraron pruebas de que este compuesto, ni el zinc, potenciaran o disminuyeran la acción del flúor en la prevención de la caries en las condiciones del modelo utilizado.⁷¹

En un estudio de Creeth et al.⁷² se evaluó el efecto de un dentífrico con IP6 y fluoruro sódico sobre las lesiones erosivas del esmalte. Los resultados indicaron que esta combinación dental podía promover la remineralización. Sin embargo, la investigación también reveló que la incorporación de IP6 reducía la absorción de flúor, un mineral esencial para este proceso de reparación.⁷²

Propóleo

El propóleo es una sustancia resinosa que las abejas producen de forma natural combinando exudados vegetales con enzimas, cera y polen.⁷³ Las abejas melíferas fabrican el propóleo a partir de resinas vegetales que recogen y combinan con su propia cera y secreciones. Esta sustancia, también conocida como "pegamento de abeja", ha sido apreciada por sus propiedades terapéuticas desde la antigüedad. Su nombre griego, que significa "defensa de la ciudad", hace referencia a su función protectora en la colmena.⁷⁴ Su color puede variar mucho, desde tonos rojos y verdes hasta marrones claros y oscuros. Además, su consistencia puede ser muy diversa, desde sólida y firme hasta maleable y gomosa.⁷⁵

El propóleo tiene varias aplicaciones, entre ellas la reducción de la acumulación de placa dental. El uso del propóleo y de una dieta rica en polifenoles puede ser una estrategia útil para mejorar la salud bucodental y prevenir enfermedades sistémicas. El propóleo puede utilizarse como agente natural en odontología y salud bucodental, así como suplemento y alimento funcional. Una dieta rica en polifenoles puede prevenir las bacterias cariogénicas y reducir el proceso inflamatorio.⁷⁶

Un estudio *in vitro* evaluó la eficacia de enjuagues bucales brasileños a base de propóleo rojo, con y sin flúor, en la lucha contra las bacterias y las biopelículas orales, así como su potencial toxicidad para las células. Los resultados obtenidos mostraron que los enjuagues a base de propóleo rojo presentaban una actividad antibacteriana y antibiofilm comparable a la de la clorhexidina, un antiséptico bucal de referencia. Además, la adición de flúor al propóleo rojo no aumentó significativamente su eficacia.⁷⁷

Los estudios demuestran que el propóleo tiene un efecto beneficioso sobre la salud bucodental al reducir significativamente la formación de placa y gingivitis. Esta acción se atribuye a su capacidad para inhibir el crecimiento de bacterias como *el Streptococcus mutans*, principal causante de estas afecciones. Además, el propóleo disminuye la diversidad de la flora bucal, contribuyendo a un entorno bucal más sano. En conjunto, estos hallazgos indican que los productos a base de propóleo pueden mejorar de forma consistente la higiene bucal y el estado periodontal.⁷⁸

Xilitol

El xilitol es un poliol que se presenta en forma de cristales blancos y se encuentra de forma natural en diversas plantas, como ciruelas, fresas y calabazas, y se utiliza como sustituto del azúcar.^{79,80} Un estudio científico ha demostrado que el xilitol y el sorbitol, edulcorantes utilizados habitualmente en productos de higiene bucal, pueden ayudar a prevenir la formación de biopelículas que causan caries y candidiasis oral. Estos edulcorantes interfieren en el crecimiento de las bacterias y los hongos responsables de estas infecciones. Sin embargo, las investigaciones también han revelado que el consumo de azúcar puede anular los efectos beneficiosos de estos edulcorantes. Por lo tanto, limitar el consumo de azúcar y utilizar productos con xilitol y sorbitol podría ser una estrategia eficaz para mejorar la salud bucodental.⁸¹

Una revisión sistemática evaluó las pruebas sobre el efecto anticariogénico del xilitol en comparación con el flúor tópico. Los resultados sugieren un posible efecto aditivo del xilitol, pero el alto riesgo de sesgo en los estudios incluidos limita la generalizabilidad de los hallazgos. El xilitol ejerce un efecto anticariogénico tanto por mecanismos pasivos (sustitución de azúcares fermentables) como activos (inhibición de la adherencia bacteriana). Sin embargo, las pruebas actuales no permiten discernir la contribución relativa de cada uno de estos mecanismos.⁸²

La revisión sistemática Cochrane, titulada "Productos con xilitol para la prevención de la caries en niños y adultos", pretendía analizar la eficacia de diversos productos con xilitol en comparación con placebo o ningún tratamiento en la prevención de la caries en niños y adultos. Recogieron datos sobre el aumento de la caries dental, la calidad de vida, el coste y los efectos secundarios. Encontraron algunas pruebas de baja calidad que sugieren que el dentífrico con flúor y xilitol puede ser más eficaz que el

dentífrico sólo con flúor para prevenir la caries en los dientes permanentes de los niños, y que no se asociaron efectos adversos con dichos dentífricos. El resto de las pruebas encontradas son de calidad baja a muy baja y no son suficientes para determinar si algún otro producto con xilitol puede prevenir la caries en lactantes, niños mayores o adultos.⁸³

Otras formulaciones

Hierro

El hierro es un elemento esencial de varios procesos metabólicos del ser humano, como la síntesis del ADN, el transporte de electrones y el transporte de oxígeno. A diferencia de otros minerales, los niveles de hierro en el cuerpo humano están controlados únicamente por la absorción.^{84,85}

Una revisión sistemática evaluó las pruebas científicas existentes sobre el impacto de los productos a base de hierro en la prevención de la caries dental. Los resultados obtenidos sugieren que la combinación de hierro y sacarosa (presente en muchas gotas de hierro) podría reducir la aparición de caries. Además, se descubrió que el hierro puede disminuir la pérdida de minerales dentales (desmineralización) y los cambios en la dureza de los dientes, especialmente cuando se exponen a alimentos ácidos o que favorecen la aparición de caries. Sin embargo, debido a la gran variedad de compuestos y aditivos presentes en las gotas de hierro comerciales, es difícil generalizar y afirmar con certeza que todas ellas tienen el mismo efecto.⁸⁶

Sellantes a base de resina

Durante décadas, los selladores dentales se han utilizado como barrera protectora contra las caries que suelen aparecer en las fosas y fisuras de los dientes. Su eficacia está estrechamente relacionada con su capacidad para adherirse al diente, un proceso que se consigue grabando el esmalte con ácido fosfórico. Esta acción, además de mejorar la adhesión del sellador, disminuye el número de bacterias que pueden causar caries.⁸⁷

Se evaluó el efecto cariostático de los sellantes hidrofílicos e hidrofóbicos a base de resina (SBR) en dientes primarios y/o permanentes con un periodo de seguimiento mínimo de 3 meses. Los resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas en la retención y el efecto cariostático entre los dos tipos de selladores, con o sin agente adhesivo, tras 3, 6 y 12 meses de seguimiento. Los SBR hidrofílicos pueden ser una alternativa viable a los SBR hidrofóbicos, especialmente en los casos en los que no se puede conseguir un aislamiento completo. No se encontraron diferencias en la prevención de la caries oclusal entre los dos tipos de selladores.⁸⁸

Gafas bioactivas

Los vidrios bioactivos son materiales que pueden interactuar con el entorno biológico para provocar una respuesta específica, como la formación de un revestimiento de hidroxiapatita que se une al tejido⁸⁹. El vidrio bioactivo es un cemento de fosfosilicato de calcio que ha demostrado aliviar la hipersensibilidad dental al producir la deposición de hidroxiapatita en la superficie de la dentina.⁹⁰

Un estudio explora una serie de vidrios bioactivos enriquecidos con óxido de plata, que se integran en dentífricos con el objetivo de reducir la aparición de caries y lesiones dentales. Se presentaron tres tipos de vidrios, cada uno con distintas proporciones de óxido de plata, y se examinaron en términos de tamaño de partícula, estructura, temperatura de transición vítrea, solubilidad, liberación de iones y propiedades antibacterianas. Además, se evaluó su capacidad para remineralizar el esmalte dental de molares de cordero que habían sufrido un proceso de desmineralización *in vitro*. Los resultados concluyeron que, los vidrios bioactivos con óxido de plata podrían ser candidatos potenciales para su uso como componentes anticaries en dentífricos, ya que combinan propiedades remineralizantes y antibacterianas.⁹¹

La tabla 1 resume los estudios encontrados sobre agentes cariostáticos. Los estudios están ordenados por tipo de agente, tipo de estudio, año de publicación, objetivo, parámetros evaluados y resultados más relevantes.

Conclusiones

Los resultados de esta revisión muestran que los agentes fluorados son los más utilizados y respaldados por la evidencia científica como el patrón oro para la prevención de la caries dental. Su eficacia se ha demostrado en numerosos estudios clínicos, tanto en la prevención de nuevas lesiones como en la remineralización del esmalte. Aunque otros agentes, como los fitoquímicos, han mostrado potencial en la lucha contra la caries, las pruebas actuales aún no son concluyentes para recomendarlos como alternativa a los fluoruros. Muchos de estos agentes complementan la acción del flúor, potenciando sus efectos remineralizantes. Es importante señalar que la eficacia de cualquier agente cariostático depende de varios factores, como la frecuencia de aplicación, la concentración del agente y las características individuales del paciente. Futuras investigaciones podrían explorar combinaciones de agentes o nuevas formulaciones para optimizar la prevención de la caries dental. En conclusión, a pesar de la aparición de nuevos agentes cariostáticos, el fluoruro de plata y diamina sigue siendo la primera opción para la prevención de la caries dental debido a su sólida evidencia científica. Sin embargo, es esencial seguir investigando y desarrollando nuevas estrategias para combatir esta enfermedad, especialmente en poblaciones vulnerables.

Financiación

El APC fue financiado por la Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador, está anclado al proyecto denominado: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE INDICADORES PRECLÍNICOS DE DESEMPEÑO ENTRE SOLUCIONES TÓPICAS DE FLUORUROS DE COBRE Y FLUORURO DE PLATA", aprobado bajo el código: PICODS21-38.

Divulgación

Los autores declaran no tener intereses contrapuestos.

Referencias

1. Mathur VP, Dhillon JK. Dental Caries: Una enfermedad que necesita atención. *Indian J Pediatr.* 2018;85(3):202-206. doi:10.1007/S12098-017-2381-6/METRICS
2. Rathee M, Sapra A. Caries dental. *StatPearls*. Publicado en línea el 6 de marzo de 2023. Consultado el 16 de julio de 2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551699/>
3. Barrancos P. *Barrancos Mooney. Operatoria Dental*. 5ª ed. Ed. Médica Panamericana; 2015.
4. Dorri M, Martinez-Zapata MJ, Walsh T, Marinho VCC, Sheiham A, Zaror C. Tratamiento restaurador atraumático versus tratamiento restaurador convencional para el tratamiento de la caries dental (Revisión Cochrane traducida). *Base de datos Cochrane de revisiones sistemáticas (Cochrane Database of Systematic Reviews)*. 2017;2017(12). doi:10.1002/14651858.CD008072.pub2
5. Pitts NB, Twetman S, Fisher J, Marsh PD. Entendiendo la caries dental como una enfermedad no transmisible. *Br Dent J.* 2021;231(12):749-753. doi:10.1038/S41415-021-3775-4
6. Meyer H, Paris S, Ekstrand K. *Manejo de La Caries Ciencia y Práctica Clínica*. Effenberger, Susanne. Amolca; 2015.

7. Kazeminia M, Abdi A, Shohaimi S, et al. Dental caries in primary and permanent teeth in children's worldwide, 1995 to 2019: a systematic review and meta-analysis. *Head Face Med.* 2020;16(1). doi:10.1186/S13005-020-00237-Z
8. WHO.ORG. *Informe Sobre La Situación Mundial de La Salud Bucodental Hacia La Cobertura Sanitaria Universal Para La Salud Bucodental de Aquí a 2030 .*; 2022.
9. Foros P, Oikonomou E, Koletsi D, Rahiotis C. Detection Methods for Early Caries Diagnosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Caries Res.* 2021;55(4):247-259. doi:10.1159/000516084
10. Walsh T, Macey R, Riley P, et al. Modalidades de imagen para informar sobre la detección y el diagnóstico de la caries temprana (Revisión Cochrane traducida). *Cochrane Database Syst Rev.* 2021;2021(3). doi:10.1002/14651858.CD014545
11. Ricketts D. *Odontología Operatoria Avanzada. Un Abordaje Clínico.* Amolca; 2013.
12. Duque de Estrada Riverón J, Hidalgo-Gato Fuentes I, Pérez Quiñónez JA. Técnicas actuales utilizadas en el tratamiento de la caries dental. *Rev Cubana Estomatol.* 2006;43(2):0-0. Accessed July 17, 2023. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072006000200009&lng=es&nrm=iso&tlng=es
13. Goyal D, Rather SA, Sharma SC, Mahmood A. In vitro anticariogenic effect of gallic acid against *Streptococcus mutans*. *IJEB Vol58(07) [Julio 2020]*. 2020;58:445-451. Consultado el 12 de junio de 2023. <http://nopr.niscpr.res.in/handle/123456789/54678>
14. Duque de Estrada Riverón J, Hidalgo-Gato Fuentes I, Pérez Quiñónez JA. Técnicas actuales utilizadas en el tratamiento de la caries dental. *Rev Cubana Estomatol.* 2006;43(2):0-0. Accessed July 17, 2023. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072006000200009&lng=es&nrm=iso&tlng=es
15. Mendoza M, Ortiz M, Farah M. Fluoruro Diamino de Plata (FDP) al 38%. Su uso en pacientes odontopediátricos y con necesidades especiales. Protocolo de aplicación. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatria*. Publicado en línea en 2020. Consultado el 17 de julio de 2023. <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2020/art-4>
16. Espíndola-Castro L, Rosenblatt A, Galembeck A, Monteiro G. Dentin Staining Caused by Nano-silver Fluoride: A Comparative Study. *Oper Dent.* 2020;45(4):435-441. doi:10.2341/19-109-L
17. Sulyanto RM, Kang M, Srirangapatanam S, et al. Biomineralization of Dental Tissues Treated with Silver Diamine Fluoride. *J Dent Res.* 2021;100(10):1099-1108. doi:10.1177/00220345211026838
18. Hansen R, Shirtcliff RM, Ludwig S, Dysert J, Allen G, Milgrom P. Changes in Silver Diamine Fluoride Use and Dental Care Costs: A Longitudinal Study. *Pediatr Dent.* 2019;41(1):35-44. Consultado el 8 de mayo de 2023. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30803475>
19. Yan IG, Zheng FM, Gao SS, Duangthip D, Lo ECM, Chu CH. A Review of the Protocol of SDF Therapy for Arresting Caries. *Int Dent J.* 2022;72(5). doi:10.1016/j.identj.2022.06.006
20. Hiraishi N, Sayed M, Takahashi M, Nikaido T, Tagami J. Clinical and primary evidence of silver diamine fluoride on root caries management. *Japanese Dental Science Review.* 2022;58:1-8. doi:10.1016/j.jdsr.2021.11.002

21. Hiraishi N, Sayed M, Takahashi M, Nikaido T, Tagami J. Clinical and primary evidence of silver diamine fluoride on root caries management. *Japanese Dental Science Review*. 2022;58. doi:10.1016/j.jdsr.2021.11.002
22. Salem GA, Sharaf RF, El Mansy M. Efficacy of diode laser application versus silver diamine fluoride (SDF) as a modification of Hall technique in primary teeth. *Saudi Dental Journal*. 2022;34(8). doi:10.1016/j.sdentj.2022.10.003
23. Zaffarano L, Salerno C, Campus G, et al. Silver Diamine Fluoride (SDF) Efficacy in Arresting Cavitated Caries Lesions in Primary Molars: A Systematic Review and Metanalysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(19). doi:10.3390/ijerph191912917
24. Hafiz Z, Allam R, Almazyad B, Bedaiwi A, Alotaibi A, Almubrad A. Effectiveness of Silver Diamine Fluoride in Arresting Caries in Primary and Early Mixed Dentition: A Systematic Review. *Niños 2022, Vol 9, Página 1289*. 2022;9(9):1289. doi:10.3390/CHILDREN9091289
25. Kashbour W, Gupta P, Worthington H V., Boyers D. Selladores de fosas y fisuras versus barnices de flúor para la prevención de la caries dental en los dientes permanentes de niños y adolescentes (Revisión Cochrane traducida). *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;11(11). doi:10.1002/14651858.CD003067.PUB5
26. Walsh T, Worthington H V, Glenny AM, Marinho VC, Jeroncio A. Pastas dentífricas fluoradas de diferentes concentraciones para la prevención de la caries dental (Revisión Cochrane traducida). *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;3(3):CD007868. doi:10.1002/14651858.CD007868.pub3
27. Randall JP, Seow WK, Walsh LJ. Antibacterial activity of fluoride compounds and herbal toothpastes on *Streptococcus mutans*: an in vitro study. *Aust Dent J*. 2015;60(3):368-374. doi:10.1111/ADJ.12247
28. De Celis-Quintana GNR, Moreno-Rodríguez A, Torres-Rosas R, Argueta-Figueroa L. Evidence on the anticariogenic effect of arginine-containing toothpastes: Una revisión sistemática. *Investigación Clínica (Venezuela)*. 2021;62(2):169-188. doi:10.22209/IC.V62N2A07
29. Pushpalatha C, Bharkhavy K V., Shakir A, et al. The Anticariogenic Efficacy of Nano Silver Fluoride. *Front Bioeng Biotechnol*. 2022;10:931327. doi:10.3389/fbioe.2022.931327
30. Arnaud M, Junior PC, Lima MG, et al. Nano-silver Fluoride at Higher Concentration for Caries Arrest in Primary Molars: A Randomized Controlled Trial. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2021;14(2):207-211. doi:10.5005/jp-journals-10005-1920
31. Nagireddy VR, Reddy D, Kondamadugu S, Puppala N, Mareddy A, Chris A. Nanosilver Fluoride- A Paradigm Shift for Arrest in Dental Caries in Primary Teeth of Schoolchildren: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2019;12(6):484-490. doi:10.5005/jp-journals-10005-1703
32. Ahmed F, Prashanth ST, Sindhu K, Nayak A, Chaturvedi S. Antimicrobial efficacy of nanosilver and chitosan against *Streptococcus mutans*, as an ingredient of toothpaste formulation: An in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2019;37(1):46-54. doi:10.4103/JISPPD.JISPPD_239_18

33. Zameer M, Birajdar SB, Basheer SN, Peeran SW, Peeran SA, Reddy A. Nanosilver fluoride as a caries arresting agent: A narrative review. *Contemporary Pediatric Dentistry*. Publicado en línea el 6 de mayo de 2021:1-13. doi:10.51463/cpd.2021.47
34. Ammar N, El-Tekeya MM, Essa S, Essawy MM, Talaat DM. Antibacterial effect and impact on caries activity of nanosilver fluoride and silver diamine fluoride in dentin caries of primary teeth: a randomized controlled clinical trial. *BMC Oral Health*. 2022;22(1):657. doi:10.1186/s12903-022-02697-y
35. Vieira Costa E Silva A, Teixeira JA, Mota CCBO, et al. Evaluación morfológica, óptica y microbiológica in vitro del fluoruro de nanoplate en la remineralización del esmalte de los dientes deciduos. *Nanotechnol Rev*. 2018;7(6):509-520. doi:10.1515/ntrev-2018-0083
36. Silva AVC e., Teixeira J de A, de Melo Júnior PC, et al. Remineralizing potential of nano-silver-fluoride for tooth enamel: An optical coherence tomography analysis. *Pesqui Bras Odontopediatria Clin Integr*. 2019;19(1). doi:10.4034/PBOCI.2019.191.50
37. Fakhruddin KS, Egusa H, Ngo HC, Panduwawala C, Pesee S, Samaranayake LP. Clinical efficacy and the antimicrobial potential of silver formulations in arresting dental caries: a systematic review. *BMC Oral Health*. 2020;20(1):160. doi:10.1186/s12903-020-01133-3
38. Hoyos JU, Pérez EP, Cobos MR, Barreto AV. Características de las soluciones de clorhexidina al 2% y al 0,2% en preparaciones cavitarias en odontología: una revisión. *Duazary*. 2018;15(2):181-194. doi:10.21676/2389783X.2103
39. Lipták L, Bársony N, Twetman S, Madléna M. The effect of a chlorhexidine-fluoride varnish on mutans streptococci counts and laser fluorescence readings in occlusal fissures of permanent teeth: Un estudio de boca dividida. *Quintessence Int*. 2016;47(9):767-773. doi:10.3290/J.QI.A36327
40. Arifa MK, Ephraim R, Rajamani T. Recent Advances in Dental Hard Tissue Remineralization: A Review of Literature. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2019;12(2):139-144. doi:10.5005/jp-journals-10005-1603
41. Philip N. State of the Art Enamel Remineralization Systems: La próxima frontera en el tratamiento de la caries. *Caries Res*. 2019;53(3):284-295. doi:10.1159/000493031
42. Pukallus ML, Plonka KA, Barnett AG, Walsh LJ, Holcombe TF, Seow WK. A randomised, controlled clinical trial comparing chlorhexidine gel and low-dose fluoride toothpaste to prevent early childhood caries. *Int J Paediatr Dent*. 2013;23(3):216-224. doi:10.1111/J.1365-263X.2012.01248.X
43. Sajjan P, Nagesh L, Sajjanar M, Reddy S, Venkatesh U. Comparative evaluation of chlorhexidine varnish and fluoride varnish on plaque Streptococcus mutans count--an in vivo study. *Int J Dent Hyg*. 2013;11(3):191-197. doi:10.1111/IDH.12028
44. Takenaka S, Ohsumi T, Noiri Y. Evidence-based strategy for dental biofilms: Current evidence of mouthwashes on dental biofilm and gingivitis. *Revista japonesa de ciencias dentales*. 2019;55(1):33-40. doi:10.1016/j.jdsr.2018.07.001
45. Walsh T, Oliveira-Neto JM, Moore D. Tratamiento con clorhexidina para la prevención de la caries dental en niños y adolescentes (Revisión Cochrane traducida). *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;2015(4). doi:10.1002/14651858.CD008457.PUB2

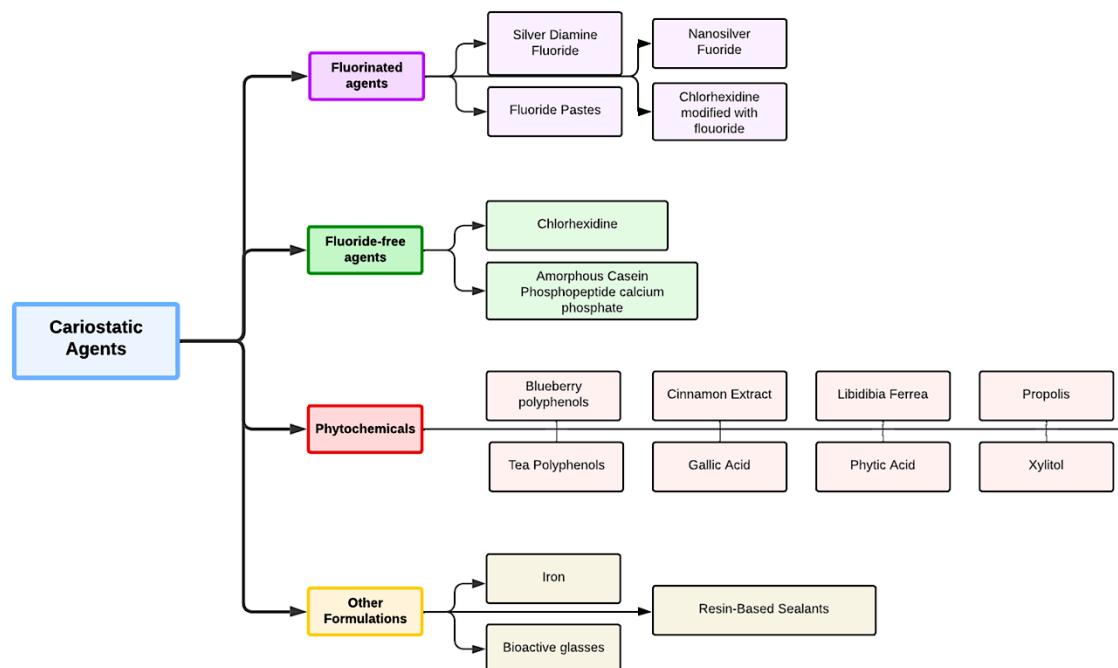
46. Wang Y, Li J, Sun W, Li H, Cannon RD, Mei L. Effect of non-fluoride agents on the prevention of dental caries in primary dentition: A systematic review. *PLoS One*. 2017;12(8). doi:10.1371/JOURNAL.PONE.0182221
47. Giacaman RA, Maturana CA, Molina J, Volgenant CMC, Fernández CE. Efecto del Fosfopéptido de Caseína-Fosfato Cálcico Morfo Agregado a la Leche, Goma de Mascar y Caramelos sobre la Caries Dental: Una Revisión Sistemática. *Caries Res*. 2023;57(2):106-118. doi:10.1159/000530638
48. Cheng L, Yuan R, Fan H, Si M, Hao Z, Feng Z. The effect of the Er,Cr:YSGG laser combined casein phosphopeptide amorphous calcium phosphate for enamel remineralisation: a systematic review and meta-analysis of in vitro studies. *Lasers Med Sci*. 2023;38(1). doi:10.1007/s10103-023-03864-5
49. Rahmath Meeral P, Doraikannan S, Indiran MA. Efficiency of casein phosphopeptide amorphous calcium phosphate versus topical fluorides on remineralizing early enamel carious lesions - A systematic review and meta analysis. *Saudi Dent J*. 2024;36(4):521-527. doi:10.1016/j.sdentj.2024.01.014
50. Philip N, Walsh L. Los posibles efectos ecológicos del fosfopéptido de caseína-fosfato de calcio amorfo en la prevención de la caries dental. *Aust Dent J*. 2019;64(1):66-71. doi:10.1111/adj.12661
51. Sharda S, Gupta A, Goyal A, Gauba K. Remineralization potential and caries preventive efficacy of CPP-ACP/Xylitol/Ozone/Bioactive glass and topical fluoride combined therapy versus fluoride mono-therapy - a systematic review and meta-analysis. *Acta Odontol Scand*. 2021;79(6):402-417. doi:10.1080/00016357.2020.1869827
52. Bijle MNA, Yiu CKY, Ekambaram M. Calcium-Based Caries Preventive Agents: A Meta-evaluation of Systematic Reviews and Meta-analysis. *J Evid Based Dent Pract*. 2018;18(3):203-217.e4. doi:10.1016/J.JEBDP.2017.09.003
53. Philip N, Leishman S, Walsh L. Potential role for natural products in dental caries control. *Oral Health Prev Dent*. 2019;17(5). doi:10.3290/J.OHPD.A42741
54. González Á, González B, González E. Salud dental: relación entre caries dental y consumo de alimentos. *Nutr Hosp*. 2013;28:64-71. Consultado el 18 de agosto de 2024. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112013001000008
55. Gasaly N, Riveros K, Gotteland M, Gasaly N, Riveros K, Gotteland M. Fitoquímicos: una nueva clase de prebióticos. *Revista chilena de nutrición*. 2020;47(2):317-327. doi:10.4067/S0717-75182020000200317
56. Cuenca-León K, Pacheco-Quito EM, Granda-Granda Y, Vélez-León E, Zarzuelo-Castañeda A. Fitoterapia: Una Solución para Disminuir la Resistencia Antifúngica en el Ámbito Odontológico. *Biomoléculas* 2022, Vol 12, Página 789. 2022;12(6):789. doi:10.3390/BIOM12060789
57. Cuenca-León K, Lima-Illescas M, Pacheco-Quito EM, Vélez-León E, Zarzuelo-Castañeda A. Effectiveness of Lemon Verbena (*Cymbopogon citratus*) in Oral Candidiasis: Una Revisión Sistemática. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2024;16:295-305. doi:10.2147/CCIDE.S478181

58. Anticona Barreto ML, Frígola Cánoves A, Esteve Mas MJ. Determinación de polifenoles totales en arándanos y productos derivados. *UCV-Scientia*. 2016;8(1):13-21. doi:10.18050/REVUCV-SCIENTIA.V8N1A1
59. Di Lorenzo C, Colombo F, Biella S, Stockley C, Restani P. Polyphenols and Human Health: The Role of Bioavailability. *Nutrients* 2021, Vol 13, Página 273. 2021;13(1):273. doi:10.3390/NU13010273
60. Philip N, Walsh L. Cranberry Polyphenols: Natural Weapons against Dental Caries. *Dent J (Basilea)*. 2019;7(1):20. doi:10.3390/dj7010020
61. Philip N, Bandara HMHN, Leishman SJ, Walsh LJ. Efecto de los extractos de arándano ricos en polifenoles sobre las propiedades de las biopelículas cariogénicas y la composición microbiana de las biopelículas polimicrobianas. *Arch Oral Biol*. 2019;102:1-6. doi:10.1016/J.ARCHORALBIO.2019.03.026
62. García-Manríquez N, Lozano C, Muñoz A, Morales MF, Giacaman RA. Propiedades anticaries de las bayas naturales: revisión sistemática de la literatura. *Nutr Rev*. Publicado en línea el 23 de junio de 2023. doi:10.1093/NUTRIT/NUAD063
63. Castellanos JS, Betancourt DE, Díaz-Báez D, Baldión PA. Efecto de los flavonoides de extractos de semilla de uva y arándano rojo sobre la actividad microbiológica del *Streptococcus mutans*: una revisión sistemática de estudios in vitro. *BMC Oral Health*. 2024;24(1). doi:10.1186/S12903-024-04263-0
64. Tao DY, Shu CB, Lo ECM, Lu HX, Feng XP. A Randomized Trial on the Inhibitory Effect of Chewing Gum Containing Tea Polyphenol on Caries. *Revista de odontología pediátrica clínica*. 2013;38(1):67-70. doi:10.17796/jcpd.38.1.c0tm02w572488064
65. Alshahrani AM, Gregory RL. In vitro Cariostatic effects of cinnamon water extract on nicotine-induced *Streptococcus mutans* biofilm. *BMC Complement Med Ther*. 2020;20(1):45. doi:10.1186/s12906-020-2840-x
66. Mala N, Sonal S, Kumar A, Choudhary H, Songara P, Ramesh K. Cariostatic efficacy of cinnamon water extract on *Streptococcus mutans*: Un estudio in vitro. *J Pharm Bioallied Sci*. 2021;13(5):212. doi:10.4103/jpbs.JPBS_677_20
67. Bai J, Zhang Y, Tang C, et al. Gallic acid: Pharmacological activities and molecular mechanisms involved in inflammation-related diseases. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 2021;133:110985. doi:10.1016/J.BIOPHA.2020.110985
68. Passos MR, Almeida RS, Lima BO, et al. Anticariogenic activities of *Libidibia ferrea*, gallic acid and ethyl gallate against *Streptococcus mutans* in biofilm model. *J Ethnopharmacol*. 2021;274:114059. doi:10.1016/J.JEP.2021.114059
69. Gwóźdź M, Brzęczek-Szafran A. Carbon-Based Electrocatalyst Design with Phytic Acid-A Versatile Biomass-Derived Modifier of Functional Materials. *Revista Internacional de Ciencias Moleculares* 2022, Vol 23, Página 11282. 2022;23(19):11282. doi:10.3390/IJMS231911282
70. Nassar M, Nassar R, Maki H, et al. Phytic Acid: Properties and Potential Applications in Dentistry. *Front Mater*. 2021;8. doi:10.3389/FMATS.2021.638909
71. Parkinson CR, Burnett GR, Creeth JE, et al. Effect of phytate and zinc ions on fluoride toothpaste efficacy using an in situ caries model. *J Dent*. 2018;73:24-31. doi:10.1016/J.JDENT.2018.03.013

72. Creeth JE, Parkinson CR, Burnett GR, et al. Effects of a sodium fluoride- and phytate-containing dentifrice on remineralisation of enamel erosive lesions-an in situ randomised clinical study. *Clin Oral Investig*. 2018;22(7):2543. doi:10.1007/S00784-018-2351-Z
73. Alghutaimel H, Matoug-Elwerfelli M, Alhaji M, Albawardi F, Nagendrababu V, Dummer PMH. Propolis Use in Dentistry: A Narrative Review of Its Preventive and Therapeutic Applications. *Int Dent J*. 2024;74(3):365. doi:10.1016/J.IDENTJ.2024.01.018
74. Sardana D, Indushekar K, Manchanda S, Saraf BG, Sheoran N. Role of propolis in dentistry: review of the literature. *Enfoque en terapias alternativas y complementarias*. 2013;18(3):118-125. doi:10.1111/FCT.12034
75. Peña RC. Estandarización en propóleos: antecedentes químicos y biológicos. *Cienc Investig Agrar*. 2008;35(1):17-26. doi:10.4067/S0718-16202008000100002
76. Kurek-Górecka A, Walczyńska-Dragon K, Felitti R, Baron S, Olczyk P. Propolis and Diet Rich in Polyphenols as Cariostatic Agents Reducing Accumulation of Dental Plaque. *Molecules*. 2022;27(1). doi:10.3390/MOLECULES27010271
77. Martins ML, Monteiro ASN, Guimarães JEC, et al. Efecto citotóxico y antibacteriano de un enjuague bucal de propóleo rojo, con o sin fluoruro, sobre el crecimiento de una biopelícula cariogénica. *Arch Oral Biol*. 2019;107:104512. doi:10.1016/J.ARCHORALBIO.2019.104512
78. Saeed MA, Khabeer A, Faridi MA, Makhdoom G. Effectiveness of propolis in maintaining oral health: a scoping review. *Canadian Journal of Dental Hygiene*. 2021;55(3):167. Consultado el 25 de agosto de 2024. /pmc/articles/PMC8641552/
79. Chen SY, Delacruz J, Kim Y, Kingston R, Purvis L, Sharma D. Effect of xylitol on Porphyromonas gingivalis: A systematic review. *Clin Exp Dent Res*. 2023;9(2):265. doi:10.1002/CRE2.724
80. Janakiram C, Deepan Kumar C V., Joseph J. Xylitol in preventing dental caries: A systematic review and meta-analyses. *J Nat Sci Biol Med*. 2017;8(1):16. doi:10.4103/0976-9668.198344
81. Chan A, Ellepola K, Truong T, Balan P, Koo H, Seneviratne CJ. Inhibitory effects of xylitol and sorbitol on Streptococcus mutans and Candida albicans biofilms are repressed by the presence of sucrose. *Arch Oral Biol*. 2020;119. doi:10.1016/J.ARCHORALBIO.2020.104886
82. Mickenautsch S, Yengopal V. Anticariogenic effect of xylitol versus fluoride - a quantitative systematic review of clinical trials. *Int Dent J*. 2012;62(1):6. doi:10.1111/J.1875-595X.2011.00086.X
83. Riley P, Moore D, Ahmed F, Sharif MO, Worthington H V. Productos que contienen xilitol para la prevención de la caries dental en niños y adultos (Revisión Cochrane traducida). *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;2015(3):CD010743. doi:10.1002/14651858.CD010743.pub2.
84. Dixit SP, Rajan L, Palaniswamy D, Mohankumar SK. Importance of Iron Absorption in Human Health: An Overview. *Curr Nutr Food Sci*. 2021;17(3):293-301. doi:10.2174/1573401316999200801021752
85. Ems T, St Lucia K, Huecker MR. *Biochemistry, Iron Absorption*; 2024. Consultado el 26 de agosto de 2024. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30970366>
86. Asgari I, Soltani S, Mohsen Sadeghi S. Effects of Iron Products on Decay, Tooth Microhardness, and Dental Discoloration: A Systematic Review. Publicado en línea en 2020.

87. Naorungroj S, Wei HH, Arnold RR, Swift EJ, Walter R. Antibacterial surface properties of fluoride-containing resin-based sealants. *J Dent.* 2010;38(5):387-391. doi:10.1016/J.JDENT.2010.01.005
88. Alharthy H, Elkhodary HM, Nahdreen A, Al Tuwirqi A, Baghlaf K. Comparative evaluation of retention and cariostatic effect of hydrophilic and hydrophobic resin-based sealants: A systematic review and meta-analysis. *Niger J Clin Pract.* 2022;25(6):861-884. doi:10.4103/njcp.njcp_1863_21
89. Skallefold HE, Rokaya D, Khurshid Z, Zafar MS. Aplicaciones de vidrio bioactivo en odontología. *Revista internacional de ciencias moleculares 2019, Vol 20, Página 5960.* 2019;20(23):5960. doi:10.3390/IJMS20235960
90. Sheng XY, Gong WY, Hu Q, Chen X feng, Dong YM. Mineral formation on dentin induced by nano-bioactive glass. *Cartas químicas chinas.* 2016;27(9):1509-1514. doi:10.1016/j.cclct.2016.03.030
91. Rodriguez O, Alhalawani A, Arshad S, Towler M. Rapidly-Dissolving Silver-Containing Bioactive Glasses for Cariostatic Applications. *J Funct Biomater.* 2018;9(2):28. doi:10.3390/jfb9020028

Figura 1. Clasificación de los cariostáticos dentales.



Tipo de agente	Tipo de estudio	Autor/año	Objetivo	Agente cariostático	Parámetros evaluados	Principales resultados	Referencia
COMPUESTOS FLUORADOS	Un ensayo clínico controlado y aleatorizado	Sajjan et al./2013	Evaluar y comparar el efecto de la aplicación de barniz de clorhexidina y barniz de flúor sobre el número de <i>Streptococcus mutans</i> .	Barniz de flúor	El estudio comparó dos barnices, Cervitec y Duraphat, en 50 niños de 7 a 8 años para evaluar su efecto en la reducción de la bacteria <i>Streptococcus mutans</i> en la placa dental. Los barnices se aplicaron en los molares y se tomaron muestras de placa al inicio del estudio, a los 5 y 10 días, y después a los 1 y 3 meses de la aplicación inicial.	El barniz Cervitec® mostró una reducción estadísticamente significativa al cabo de 1 mes y al cabo de 3 meses ($P < 0,05$). El barniz Duraphat® no mostró una diferencia estadísticamente significativa en la reducción del recuento de placa de <i>Streptococcus mutans</i> al final de 1 mes y al tercer mes ($P > 0,05$).	43
COMPUESTOS FLUORADOS	Un estudio in vitro	Randall et al./2015	Comparar la actividad antimicrobiana de diferentes dentífricos fluorados y a base de hierbas y sus componentes individuales frente a la bacteria <i>Streptococcus mutans</i> .	Compuestos fluorados y hierbas	Se utilizó un método de difusión en agar utilizando agar Mueller-Hinton. Los pocillos se llenaron con 10 dentífricos comerciales fluorados o 6 herbales, o con soluciones de diversos compuestos fluorados, lauril sulfato sódico, benzoato sódico, digluconato de clorhexidina o triclosán. Los diámetros de las zonas de inhibición del crecimiento bacteriano que rodeaban los	Las actividades antibacterianas de los 6 dentífricos a base de plantas variaron, siendo Herbal Fresh el más potente. El laurilsulfato de sodio mostró una fuerte actividad antimicrobiana contra el <i>Streptococcus mutans</i> a los niveles utilizados en los dentífricos.	27

					pocillos se midieron con un micrómetro.		
COMPUESTOS FLUORADOS	Un estudio in vitro	Vieira et al./2018	Evaluar la acción remineralizante del fluoruro de nanoplata (NSF) en la caries incipiente del esmalte.	Fluoruro de nanoplata	Los fragmentos de esmalte deciduo se trataron con fluoruro sódico (NaF), NSF y agua desionizada, y también se colocaron en tubos de ensayo que contenían suspensión bacteriana y saliva. Se determinaron las lecturas de pH y la cuantificación de microorganismos adheridos al esmalte dental.	El fluoruro de nanoplata fue más eficaz que el NaF para prevenir la disminución del pH y la adhesión <i>del Streptococcus mutans</i> a la superficie del esmalte, con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$).	35
COMPUESTOS FLUORADOS	Un ensayo clínico aleatorizado	Nagireddy et al./2019	Investigar la eficacia de un nuevo agente anticaries, el fluoruro de nanoplata (NSF), para prevenir y detener la caries dental en niños.	Fluoruro de nanoplata	Se seleccionaron al azar 100 molares primarios entre 60 niños de 4 a 9 años, que se dividieron aleatoriamente en el grupo experimental de NSF y el grupo de control de solución salina. Los dientes fueron diagnosticados y tratados clínicamente por un examinador enmascarado y seguidos a los 7 días, 5 meses y 12 meses por otro examinador calibrado que no conocía el tipo de tratamiento.	El 78% de los dientes cariados mostraban dentina dura y detenida a los 7 días; tras un análisis a los 5 meses en el grupo NSF, el 72,91% de los dientes mostraban caries detenida; y en el grupo control, sólo el 34% de los dientes mostraban caries detenida. En el análisis a los 12 meses, en el grupo NSF, el 65,21% de los dientes presentaba caries detenida, y en el grupo de control, el 28,88% de los dientes	31

					tratamiento.	presentaba caries detenida.	
	Un estudio in vitro	Silva et al./2019	Evaluar la eficacia del fluoruro de nanoplata (NSF) en el proceso de remineralización del esmalte dental mediante tomografía de coherencia óptica (OCT).	Fluoruro de nanoplata	Se indujeron lesiones de caries en todas las muestras mediante un proceso de desmineralización por ciclos de pH durante 14 días. Las muestras se distribuyeron aleatoriamente en tres grupos: NSF, fluoruro sódico (NaF) y control negativo. Se adquirieron imágenes OCT en tres momentos diferentes: estado inicial (T0), postformación de caries (T1) y postciclado del pH (T2).	El fluoruro de nanoplata (NSF) demostró ser tan eficaz como el fluoruro sódico (NaF) para remineralizar el esmalte dental. El fluoruro de nanoplata mostró el mejor efecto contra la caries en comparación con los tratamientos convencionales con flúor.	36
COMPUESTOS FLUORADOS	Un estudio in vitro	Ahmed et al./2019	Analizar la eficacia antibacteriana de la nanoplata, el quitosano y el flúor como ingredientes de dentífricos frente a cepas de Streptococcus mutans y compararlas entre sí.	Nanoplata y quitosano	Se utilizó la cepa Streptococcus mutans (MTCC 890) obtenida en el Instituto de Tecnología Microbiana de Chandigarh (India). Se probaron tres tipos de dentífricos con nanoplata (Grupo 1), quitosano (Grupo 2) y flúor (Grupo 3). Se utilizó el método de difusión en pocillo para determinar la actividad antimicrobiana de los dentífricos. Se utilizó	Los dentífricos con nanoplata mostraron la mayor eficacia antibacteriana, seguidos de los dentífricos con flúor y quitosano.	32

					una solución salina como control.		
COMPUESTOS FLUORADOS	Un estudio in vitro	Espíndola-Castro et al./2020	Evaluar el potencial de tinción de la dentina causado por el fluoruro de nanoplate (NSF) en comparación con otros agentes cariostáticos.	Fluoruro de nanoplate	Se utilizaron 75 molares permanentes humanos extraídos por motivos terapéuticos, excluyendo los dientes con caries, restauraciones o fracturas. Se asignaron aleatoriamente a cinco grupos para aplicar diferentes agentes cariostáticos según las recomendaciones del fabricante. Se realizaron mediciones del color de la dentina en tres momentos: al inicio, a las dos semanas y a las cuatro semanas, utilizando un espectrofotómetro digital.	Las nuevas formulaciones de fluoruro de nanoplate (NSF 600 y 1500 ppm) produjeron el menor cambio de color ($\Delta E=1,02$ y $1,53$) y tinción de la dentina tras cuatro semanas ($\Delta L=-0,76$ y $-1,2$).	16
COMPUESTOS FLUORADOS	Un estudio in vitro	Sulyanto et al./2021	Comprender el mecanismo de acción del fluoruro de diamina de plata (SDF) en el tratamiento de la caries dental,	Fluoruro de diamina de plata	Se recogieron dientes primarios cariados de pacientes del Hospital Infantil de Boston. Pacientes de 3 a 10 años de edad con lesiones cariosas cavitadas en dientes primarios que eran asintomáticos o mostraban signos de pulpitis reversible. Se utilizó la tomografía	El tratamiento con SDF de dientes primarios afectados por caries promueve la biomineralización patológica al alterar sus propiedades fisicoquímicas, ocluir los túbulos dentinarios y aumentar el volumen de dentina terciaria. Estos efectos contribuyen	17

					computarizada de micro-rayos X (μ XCT) para analizar la densidad mineral de las muestras.	colectivamente a la actividad cariostática del SDF.	
COMPUESTOS FLUORADOS	Un ensayo clínico controlado y aleatorizado	Ammar et al./2022	Evaluar la eficacia antibacteriana y el impacto sobre la actividad de la caries de dos tratamientos, el fluoruro de nanoplata (NSF) y el fluoruro de diamina de plata (SDF), en la caries dental de dientes primarios.	Fluoruro de diamina de plata y fluoruro de nanoplata	Cincuenta niños de 4 a 6 años con caries dentinaria (caries activa correspondiente al código 5 de la CIEAS) en dientes deciduos fueron asignados aleatoriamente a tratamiento con NSF o SDF. Se realizó una evaluación basal de los recuentos de <i>Streptococcus mutans</i> y lactobacilos como UFC/mL en las lesiones de caries, seguida de la aplicación de los agentes.	En la cita de seguimiento al mes, ambos grupos mostraron una disminución significativa de los recuentos bacterianos basales. Hubo diferencias significativas en la reducción de <i>Streptococcus mutans</i> entre NSF y SDF (21,3% y 10,5%, respectivamente, $p = 0,002$), mientras que no en la de lactobacilos (13,9% y 6,0%, respectivamente, $p = 0,094$). En ambos grupos se produjo una reducción significativa del número de caries activas con respecto al valor basal.	34
COMPUESTOS FLUORADOS	Un ensayo clínico aleatorizado	Salem et al./2022	Aumentar la tasa de éxito de la técnica de Hall en molares primarios cariados mediante la erradicación de las bacterias	Fluoruro de diamina de plata	Un total de 159 niños de edades comprendidas entre los 4 y los 8 años fueron divididos aleatoriamente en tres grupos iguales: Grupo I, aplicación de la técnica	El uso de SDF (fluoruro de diamina de plata) o láser de diodo en combinación con la técnica de Hall mejoró las tasas de éxito en el	22

			presentes en las lesiones cariosas utilizando SDF (diamina de plata		de Hall; Grupo II, SDF con técnica de Hall; Grupo III, láser de diodo con técnica de Hall. Los niños fueron retirados a intervalos regulares durante un año.	tratamiento de la caries en dientes primarios.	
FITOQUÍMICOS	Un ensayo aleatorizado	Tao et al./ 2013	Determinar el potencial cariostático de un chicle que contiene polifenol de té.	Polifenoles del té	Un total de 157 escolares de entre 8 y 9 años fueron asignados aleatoriamente a tres grupos. Dos grupos recibieron chicle con o sin polifenol de té. Un tercer grupo no recibió chicles. Un único examinador evaluó el estado de caries de todos los participantes al inicio del estudio, a los 12 meses y a los 24 meses.	El aumento medio de la CPOD fue de 0,17 para el grupo del chicle con polifenoles, de 0,60 para el grupo del chicle de control y de 1,15 para el grupo sin chicle. Los niños que masticaron chicles que contenían polifenoles de té tuvieron un aumento medio significativamente menor de la DMFS durante el periodo de 24 meses que los otros dos grupos ($p < 0,05$). La tasa libre de caries en el grupo del chicle con polifenoles fue significativamente superior a la de los otros dos grupos ($p < 0,05$) al cabo de dos años.	64
FITOQUÍMICOS	Un estudio in vivo	Philip et al./2019	Investigar el efecto de los extractos de arándano rojo sobre las	Arándanos	Las biopelículas polimicrobianas derivadas de la saliva se cultivaron durante 96 h	Los extractos de arándano rojo afectaron a una abundancia relativa	61

			biopelículas polimicrobianas derivadas de la saliva.		en un entorno cariogénico y se trataron durante 2 min cada 12 h a lo largo del periodo de crecimiento de la biopelícula con 500 µg/mL de extracto de arándano rojo o vehículo de control. se evaluó con un método PCR cuantitativo de microarrays en tiempo real.	significativamente menor de <i>Streptococcus sobrinus</i> asociado a la caries (cambio de pliegues 0,004, P = 0,002) y <i>Prevotella denticola</i> (0,002, P < 0,001), y a una abundancia relativa significativamente mayor de <i>Streptococcus sanguinis</i> asociado a la salud (cambio de pliegues 90,715, P = 0,001).	
FITOQUÍMICOS	Un estudio in vitro	Chan et al./2020	Investigar la eficacia preventiva y terapéutica de los alcoholes de azúcar, xilitol y sorbitol, contra la formación de biopelículas de <i>Streptococcus mutans</i> y <i>Candida albicans</i> .	Xilitol y sorbitol	Se evaluó la formación de biopelículas de especies individuales y mixtas en medio con diferentes concentraciones de xilitol, sorbitol con o sin suplemento de sacarosa. Se utilizaron métodos de cuantificación de biopelículas como el ensayo con violeta cristal, el ensayo XTT, el recuento de UFC complementados con técnicas de microscopía confocal y electrónica.	En ausencia de sacarosa, el xilitol y el sorbitol inhiben significativamente las biopelículas de <i>Streptococcus mutans</i> . La presencia de sacarosa al 1% reduce la eficacia del xilitol y el sorbitol contra ambas biopelículas.	81

FITOQUÍMICOS	Un estudio in vitro	Goyal et al./2020	Investigar el efecto del ácido gálico, un polifenol natural, en la inhibición de las actividades cariogénicas <i>del Streptococcus mutans</i> .	Ácido gálico	Se utilizó una cepa de <i>Streptococcus mutans</i> y se realizaron pruebas para medir la actividad glucosiltransferasa, la concentración inhibitoria mínima (CIM), la adhesión a superficies lisas, la hidrofobicidad de la superficie celular y la formación de biopelículas.	El ácido gálico inhibió la actividad de la enzima glicosiltransferasa en <i>Streptococcus mutans</i> , crucial para el metabolismo de la sacarosa, en un 27-36%.	13
FITOQUÍMICOS	Un estudio in vitro	Alshahrani et al./2020	Investigar los efectos del extracto acuoso de canela en la inhibición de la formación de biopelículas <i>de Streptococcus mutans</i> inducida por nicotina.	Canela	Un cultivo de 24 horas de <i>Streptococcus mutans</i> UA159 en placas de microtitulación se trató con concentraciones variables de nicotina (0-32 mg/ml) en caldo de soja trípico suplementado con 1% de sacarosa (TSBS) con o sin una concentración estandarizada (2,5 mg/ml) de extracto acuoso de canela.	La presencia de 2,5 mg/ml de extracto acuoso de canela inhibe la formación de biopelículas de <i>Streptococcus mutans</i> inducida por nicotina de un 34 a un 98% a diferentes concentraciones de nicotina (0-32 mg/ml).	65
FITOQUÍMICOS	Un estudio in vitro	Mala et al./2021	Evaluar el efecto del extracto acuoso de canela sobre las biopelículas <i>de Streptococcus mutans</i> expuestas a la nicotina.	Canela	Se utilizaron diferentes concentraciones de nicotina (0-32 mg/ml) para tratar placas de microtitulación con cultivos de <i>Streptococcus mutans</i> . Se aplicó a las placas extracto acuoso de	Alrededor de 2,5 mg/ml de agua de canela inhiben significativamente la biopelícula <i>de Streptococcus mutans</i> (inducida por nicotina)	66

					canela (2,5 mg/ml) o ningún tratamiento. Para el análisis, se utilizó un espectrofotómetro para analizar el crecimiento planctónico, la absorbancia total del crecimiento y la formación de biopelículas.	a varios niveles de nicotina (0-32 mg/ml).	
FITOQUÍMICOS	Un estudio in vitro	Passos et al./2021	Evaluar las actividades antimicrobianas y antiadherentes del extracto etanólico, las fracciones y los compuestos aislados (ácido gálico y galato de etilo) del fruto y la semilla de <i>Libidibia ferrea</i> frente a <i>Streptococcus mutans</i> .	Ácido gálico y galato de etilo	Se realizaron pruebas de inhibición de la formación de biopelículas, caída del pH y permeabilidad a los protones con EELF, GA y EG, y también se evaluó la expresión de genes GTF en las biopelículas. Los compuestos de la fracción de diclorometano se identificaron mediante GC-MS.	El extracto etanólico, el ácido gálico y el galato de etilo mostraron actividades antimicrobianas y antibiofilm, redujeron la acidogenicidad y la aciduricidad <i>del Streptococcus mutans</i> .	68
OTROS COMPUESTOS	Un ensayo clínico controlado y aleatorizado	Pukallus y otros/2013.	Comparar la eficacia del gel de clorhexidina al 0,12% y la pasta dentífrica con dosis bajas de flúor en la prevención de la caries de la primera infancia	Clorhexidina	Los participantes fueron asignados aleatoriamente a recibir (i) cepillado de dientes dos veces al día con pasta dentífrica y una vez al día gel de CHX al 0,12% (n = 110) o (ii) cepillado de dientes dos veces al día sólo con pasta dentífrica	A los 24 meses, la prevalencia de caries era del 5% (3/61) en los CHX y del 7% (4/58) en los controles (P = 0,7).	42

			(CPI) en un grupo de niños.		(controles del estudio) (n = 89).		
OTROS COMPUESTOS	Un ensayo clínico controlado y aleatorizado	Lipták et al./2016.	Evaluar el efecto: de un nuevo barniz de clorhexidina-fluoruro sobre los recuentos de streptococcus mutans.	clorhexidina	El grupo de estudio: 57 escolares sanos (de 7 a 14 años) que se ofrecieron voluntarios previo consentimiento informado. Se empleó un diseño doble ciego de boca dividida y se asignaron aleatoriamente 87 pares de molares permanentes no cavitados al tratamiento con barniz de clorhexidina-fluoruro (CHX-F) o barniz de clorhexidina-timol (CHX-T, Cervitec Plus) como control activo. Los barnices se aplicaron por vía tópica al inicio del estudio y cada seis semanas durante el periodo de estudio de 24 semanas.	Al inicio del estudio, > 50% de las fisuras oclusales albergaban recuentos elevados de SM (≥ 105 UFC), pero se observó un descenso significativo ($P < 0,05$) tras el tratamiento con ambos barnices. Tras 24 semanas, menos del 5% presentaba recuentos elevados. No hubo diferencias significativas entre los barnices en ningún punto temporal.	39
OTROS COMPUESTOS	Un estudio in vitro	Rodríguez et al./2018	Evaluar la capacidad de los vidrios bioactivos que contienen plata incorporados a la pasta dentífrica para reducir la	Gafas bioactivas plata	Se crearon tres tipos de vidrios utilizando la técnica de enfriamiento por fusión. Se varió la cantidad de óxido de plata (Ag_2O) en las mezclas. Los vidrios se molieron, tamizaron y caracterizaron. Se realizaron pruebas como	El vidrio Si-05 demostró un mejor rendimiento antibacteriano en comparación con los otros vidrios, inhibiendo eficazmente el crecimiento de cepas bacterianas orales.	91

			incidencia de la caries dental.		el análisis del tamaño de las partículas, la difracción de rayos X y la calorimetría diferencial de barrido. Se aislaron cepas bacterianas de la cavidad bucal y se expusieron a los vidrios para medir las zonas de inhibición.		
--	--	--	---------------------------------	--	--	--	--