

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE
LICENCIATURA EN ODONTOLOGÍA**

Título de la investigación:

ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DE LAS DEFICIENCIAS VITAMÍNICAS Y
MINERALES EN LA SALUD BUCODENTAL DE
PACIENTES GERIÁTRICOS: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA NARRATIVA
(2020–2025).

Nombre del /los estudiantes:

Diana Carolina Gaitán López

Tutor(a):

Dra. Nadia Lemaitre Canales

San José, Barrio Aranjuez

Octubre, 2025

Dedicatoria

Con profundo respeto, dedico este trabajo al Dr. Hernández, Vicerrector de la Universidad, por su compromiso con la formación académica.

A mi tutora, la Dra. Lemaitre, por su guía y dedicación durante este proceso.

Y al Dr. Gutiérrez, por sus valiosos aportes académicos en la realización de esta investigación.

Agradecimientos

A Dios, por darme la vida, la fortaleza y la sabiduría para superar cada desafío y permitirme culminar esta etapa tan importante de mi formación profesional.

A mi mamá, por ser mi ejemplo de amor, esfuerzo y perseverancia. Gracias por tu apoyo incondicional, por tus consejos y por enseñarme que con dedicación y constancia los sueños pueden hacerse realidad.

A mi esposo, por su amor, paciencia y comprensión a lo largo de este camino. Gracias por acompañarme en cada momento, por apoyarme en los días difíciles y por creer siempre en mí y en mis capacidades. Tu apoyo ha sido fundamental para lograr esta meta.

A mis hijos, Almita y Emiliano, quienes son el motor de mi vida y la razón más grande de cada uno de mis esfuerzos. Gracias por llenar mis días de amor, alegría y esperanza. Ustedes son mi mayor inspiración para seguir creciendo y luchando por un mejor futuro.

A ustedes, mis pequeños, les dedico este logro con todo mi amor, con la esperanza de que algún día comprendan que cada sacrificio valió la pena por ustedes y por el ejemplo que deseo dejar en sus vidas.

Contenido

1.1	Introducción	6
1.2	Planteamiento del problema	9
1.3	Objetivos	12
1.3.1	Objetivo general	12
1.3.2	Objetivos específicos	12
1.4	Justificación	13
1.5	Antecedentes	17
1.5.1	Antecedentes internacionales	18
1.5.2	Antecedentes Nacionales	30
1.5.3	Antecedentes históricos	32
2.1	Envejecimiento y salud general en la población geriátrica	37
2.1.1.	Cambios fisiológicos propios del envejecimiento	39
2.1.2.	Alteraciones en la absorción y metabolismo de nutrientes	41
2.1.3.	Relevancia de la nutrición en la calidad de vida de adultos mayores.....	43
2.2.	Deficiencias vitamínicas y minerales en el adulto mayor	45
2.2.1.	Principales vitaminas implicadas en la salud bucodental	45
2.2.1.1	Vitamina A:	45
2.2.1.2	Vitamina C:	46
2.2.1.3	Vitamina D:.....	47
2.2.1.4	Complejo B:	48
2.2.1.5	Vitamina K:	48
2.2.2.	Minerales clave en la salud oral del adulto mayor (calcio, fósforo, magnesio, zinc y hierro).....	49
2.2.2.1	Calcio y fósforo	50
2.2.2.2	Magnesio	50
2.2.2.3	Zinc	50
2.2.2.4	Hierro	51
2.2.3.	Factores de riesgo para el déficit nutricional en personas adultas mayores	51
2.3	Manifestaciones bucodentales de las deficiencias nutricionales	54
2.3.1.	Repercusiones de las faltas vitamínicas sobre las encías, mucosa oral, lengua y glándulas salivales	54
2.3.1.1	Queilitis angular:	54
2.3.1.2	Glositis atrófica:	55

2.3.1.3 Estomatitis protésica:.....	56
2.3.1.4 Ulceraciones:.....	56
2.3.1.5 Xerostomía:	57
2.3.1.6 Leucoplasia y eritroplasia:.....	57
2.3.1.7 Liquen plano:.....	58
2.3.1.8 Estomatitis y úlceras:	58
2.3.2. Impacto de deficiencias minerales en dientes, hueso alveolar y periodonto	58
2.3.3. Relación con enfermedades prevalentes: caries, periodontitis, xerostomía, pérdida dentaria y retraso en la cicatrización	62
2.3.4 Enfermedades sistémicas y su relación con los déficits nutricionales.....	67
2.4. Relación entre nutrición y patologías bucodentales en geriatría	70
2.5. Implicaciones para la práctica odontogeriatrica y la salud pública	73
3.1 Enfoque metodológico	75
3.2. Tipo de investigación.....	76
3.3 Fuentes de información	76
3.4 Criterios de búsqueda	77
3.5 Criterios de inclusión y exclusión	80
3.6 Algoritmo.....	81
3.7 Clasificación según nivel evidencia	82
4.1 Análisis del objetivo 1. Identificar las principales deficiencias vitamínicas y minerales reportadas en la literatura científica en pacientes geriátricos, entre 2020 y 2025.....	84
4.2 Análisis del objetivo 2. Describir las manifestaciones bucodentales asociadas a estas deficiencias, según la evidencia disponible.....	90
4.3 Análisis del objetivo 3. Sistematizar la evidencia sobre la relación entre deficiencias nutricionales y patologías bucodentales en adultos mayores, a partir de investigaciones publicadas entre 2020 y 2025.....	96
5.1 Conclusiones	103
5.2 Recomendaciones	104

CAPÍTULO I- INTRODUCCIÓN

1.1 Introducción

El envejecimiento de la población es uno de los cambios demográficos del siglo XXI y presenta demandas crecientes en los sistemas de salud, incluyendo el cuidado dental para las personas adultas mayores. Por lo tanto, la Organización Mundial de la Salud¹ (OMS) hace del envejecimiento saludable una prioridad estratégica para la década 2021-2030, con un enfoque en mantener la capacidad funcional e integrar los servicios sociales y de salud para la población envejecida.

Desde el lado costarricense, las estadísticas muestran un proceso sostenido de envejecimiento; el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)² destaca que la población de sesenta y cinco años y más se duplicará en 20 años, mientras que la fertilidad sigue disminuyendo y la esperanza de vida está en aumento, aumentando así la proporción de adultos mayores en el contexto nacional.³ Estas tendencias establecen un escenario donde la salud bucal deja de ser simplemente un asunto clínico y se convierte, además, en un desafío de salud pública y política social.

La salud dental de los adultos mayores es afectada por una interacción compleja entre factores biológicos, sociales y ambientales.⁴ Entre los problemas bucodentales más frecuentes se encuentran: las caries dentales, la periodontitis, la pérdida de dientes, la xerostomía, las lesiones de la mucosa oral y los problemas con la adaptación protésica, los mismos interfieren en las funciones como la masticación, la comunicación, la nutrición y la calidad de vida.⁴ La literatura reciente también muestra un vínculo bilateral entre la condición oral y el estado nutricional, las alteraciones odontológicas pueden interferir con la ingesta, y la deficiencia nutricional puede interferir con la integridad del tejido oral y los mecanismos locales de defensa. Esta relación representa un eje explicativo central para comprender la vulnerabilidad odontológica y justifica un enfoque integrado entre la odontología geriátrica y la nutrición clínica.⁴

Desde este enfoque las deficiencias vitamínicas y minerales adquieren significado particular. La evidencia procede a corroborar que ciertos niveles bajos de vitamina D se

vinculan con riesgos mayores de caries sin tratamiento, peores experiencias DMFT (dientes cariados, perdidos y obturados) y menos parámetros periodontales menos favorables; para el caso, el balance calcio-vitamina D actúa en la mineralización dentaria y ósea.⁵

En cuanto a las vitaminas del complejo B, se asocia la cobalamina (B12) y el folato con glositis, estomatitis, alteraciones del gusto y posiblemente algún efecto sobre la inflamación gingival; para el caso del hierro y zinc, la literatura informa de asociaciones con lesiones mucosas, susceptibilidad a infecciones oportunistas y disgeusia, que, indirectamente, condicionan la ingesta. Por oposición de mecanismos desde síntesis de colágeno y respuesta inmune hasta homeostasis mineral, el rostro común es claro, la carencia de micronutrientes aumenta la fragilidad oral y puede acelerar las trayectorias del deterioro.⁵

Entre 2020 y 2025, el interés hacia la clarificación de tales vínculos aumenta debido a razones clínicas y poblacionales. Clínicamente, porque existe la necesidad de protocolos de evaluación integrados que combinen parámetros odontológicos (caries no tratadas, pérdida de dientes, parámetros periodontales, flujo salival, lesiones mucosas) con biomarcadores del estado nutricional (25-hidroxivitamina D, ferritina, B12 sérica, folato eritrocitario, zinc plasmático). A nivel poblacional, dado que la existencia de polipatología y polimedicación en la vida de los ancianos modula la absorción y el metabolismo de micronutrientes y la función oral (presión lingual, fuerza oclusal, retención protésica) se relaciona con el riesgo de malnutrición. Integrando estas dimensiones, se prevé la necesidad de intervenciones interdisciplinarias en un esfuerzo por prevenir espirales de fragilidad nutricional y bucodental.⁶

Esta investigación tiene como objetivo elaborar una revisión narrativa de la literatura de investigaciones realizadas entre 2020 y 2025 que consideren los efectos en la salud de las deficiencias de vitaminas y minerales sobre la salud oral de los ancianos. El estudio busca determinar qué nutrientes muestran actualmente la asociación más fuerte con los resultados de salud oral (caries, periodontitis, pérdida de dientes, xerostomía, lesiones mucosas); qué manifestaciones clínicas están mejor documentadas en geriatría; qué medidas de exposición se han utilizado.

En el contexto de una metodología, la búsqueda está destinada a estructurarse en bases de datos internacionales (PubMed, Scopus, Web of Science y Google Scholar) y repositorios de tesis (ProQuest, TESEO/TDR) complementados con repositorios nacionales (SIBDI-UCR, BINASSS y otros de las respectivas instituciones). Los criterios de inclusión/exclusión consideraron la exposición/población ($\geq 60/65$ años), la exposición (deficiencias de vitaminas o minerales evaluadas mediante biomarcadores o estimadas por ingesta), el resultado (indicadores clínicos/epidemiológicos de salud oral) y el período (2020–2025). Se dio prioridad a la evidencia primaria con medición objetiva o revisiones sistemáticas recientes, y se debe crear una matriz de extracción con el diseño, muestra, medición nutricional, resultados orales, hallazgos principales y limitaciones.

Además de sintetizar la evidencia internacional, el análisis incorporará y confrontará la producción académica disponible en Costa Rica sobre salud oral en personas mayores, así como los informes demográficos oficiales del INEC para contextualizar la magnitud del envejecimiento y la planificación de servicios. Esta triangulación permitirá distinguir entre la plausibilidad biológica (derivada de estudios con biomarcadores y ensayos) y la relevancia local (derivada de diagnósticos nacionales y estudios poblacionales), evitando así extrapolaciones irreflexivas y señalando prioridades de investigación aplicadas al sistema de salud.⁷

La primera mayor contribución esperada es, en el área clínica, una síntesis práctica que oriente qué déficits de micronutrientes se deben de considerar en la valoración odontogeriátrica y cómo incorporarlos en la toma de decisiones para la prevención o terapia (por ejemplo, la recomendación de tamizaje de 25(OH)D en personas adultas mayores con periodontitis o caries recurrente, evaluación de B12/folato ante glositis o estomatitis recurrente o evaluación de hierro y zinc en casos de disgeusia y lesiones mucosas).

La segunda contribución debe ser la oferta de insumos para las guías y programas que aborden en forma articulada el campo de la nutrición y la salud bucal en la vejez, la agenda del envejecimiento saludable, y las proyecciones demográficas nacionales que prevén

un aumento sostenido en la demanda de los servicios odontológicos en la población adulta mayor.

1.2 Planteamiento del problema

La métrica acelerada del envejecimiento del país sigue moldeando la demanda en materia de salud y llama por consideraciones integradoras en la atención de individuos mayores. En Costa Rica, las estimaciones oficiales apuntan a que la población de 65 años o más se duplicará dentro de los próximos veinte años, con un declive sostenido de la fecundidad y aumento en la esperanza de vida; este cambio está ejerciendo presión sobre la planificación odontológica y también está preparando al sistema para un perfil epidemiológico mayormente complejo en la vejez.⁷

En términos mundiales, del 2021 al 2030, el marco conceptual del mundo para el "envejecimiento saludable" coloca a las personas mayores en el centro de la agenda sanitaria y social, vinculando la prevención, los servicios y los cuidados a largo plazo.¹ En tal escenario, y más allá del escenario del marco de la agenda, la salud bucal de la población adulta mayor se considera una incidencia en la salud pública y la equidad, no un devenir clínico.

La OMS documenta las enfermedades dentales como un problema de salud altamente prevalente y gravoso con disparidades socioeconómicas y a menudo insuficientemente atendido en los paquetes de cobertura; los individuos mayores soportan una parte considerable de este impacto debido a una acumulación de riesgos a lo largo de la vida (pérdida de dientes, periodontitis, condiciones mucosas, cáncer oral), que se presentan como problemas funcionales y nutricionales para ellos.^{8,9} El Informe Global sobre el Estado de la Salud Oral 2022, junto con los perfiles regionales, afirma que a menos que se integre con la atención primaria de salud junto con políticas de prevención costo-efectivas, es probable que la brecha de acceso se amplíe, especialmente entre las poblaciones vulnerables y envejecidas.⁸

En las Américas, el informe de OPS/OMS reporta altas tasas de prevalencia de enfermedades orales que son muy desiguales, con desafíos continuos de acceso y cobertura que afectan duramente a los ancianos, institucionalizados y grupos socialmente desfavorecidos. La estrategia global y el plan de acción sobre salud oral 2023–2030, adoptados regionalmente y promovidos, llaman a que la salud oral se integre en la CSU y en el fortalecimiento de la vigilancia, prevención y atención a lo largo del curso de vida; el resumen regional del GOHSR y los eventos técnicos de la OPS enfatizan la urgencia de cerrar las brechas de servicios y datos para impulsar políticas basadas en evidencia.^{10,11} A esto se suma el diagnóstico poblacional de CEPAL, que describe un proceso acelerado de envejecimiento en América Latina y el Caribe, con repercusiones directas en los sistemas de atención y en la organización de los servicios sociales y de salud, incluida la salud oral.¹²

Es muy importante entender que las condiciones orales y el estado nutricional tienen una relación bidireccional: el dolor, la pérdida dental, la hipofunción oral (es decir, la fuerza lingual/oclusal), la xerostomía o la mala adaptación protésica pueden reducir la ingesta y (particularmente) la calidad de la dieta; por otro lado, la desnutrición, incluidas las deficiencias de micronutrientes, afecta la integridad de los tejidos orales, la respuesta inflamatoria y la cicatrización.

Estudios recientes en personas mayores muestran asociaciones entre deficiencia en las condiciones orales y un mayor riesgo de desnutrición, mientras que revisiones narrativas en geriatría destacan que la calidad nutricional (no solo la ingesta calórica/proteica) está vinculada con caries, periodontitis, hiposalivación y lesiones mucosas.^{1,6} Más evidencia de cuidados a largo plazo también resalta brechas metodológicas (heterogeneidad en los resultados orales, medición de resultados orales mediante ingesta versus biomarcadores, y escasez de diseños longitudinales), lo que hace imposible traducir los hallazgos en recomendaciones clínicas estandarizadas para el cribado e intervenciones específicas de micronutrientes.¹³

Entre 2020 y 2025, se consolida la plausibilidad biológica y clínica para las bayas de deficiencias de vitamina D, calcio, vitaminas del complejo B (B12/folato), hierro y zinc, _con

resultados orales adversos en personas mayores, por ejemplo, peor experiencia de caries, periodontitis, lesión mucosa, disgeusia e hiposalivación. La literatura reciente sobre vitamina D asocia niveles bajos con peor condición periodontal y más caries no tratadas; otros trabajos describen manifestaciones orales de deficiencias de B12/folato y hierro/zinc que también comprometen la ingesta y establecen un camino hacia la fragilidad.^{6,13} [10-11]. Una limitación importante es la forma en que se mide la exposición: muchos estudios se basan en cuestionarios dietéticos; las estimaciones más sólidas provendrían de biomarcadores (25-hidroxivitamina D, ferritina, B12 sérica, folato eritrocitario, zinc plasmático), aunque su uso sigue siendo inconsistente y contribuye a sembrar heterogeneidad, reduciendo así la comparabilidad de los resultados.^{6,13}

Como país, Costa Rica enfrenta un escenario de envejecimiento acelerado, con implicaciones directas en la demanda de atención dental geriátrica y la incorporación de la evaluación nutricional en la práctica clínica.⁷ Evidencia local reciente en comunidades urbano-marginadas reporta altas necesidades dentales no satisfechas y largos períodos sin atención en los adultos mayores; también se han identificado esquemas polifarmacológicos con un impacto potencialmente adverso en la cavidad oral (por ejemplo, xerostomía), dificultando la ingestión y generando déficits nutricionales.^{14,15} Si bien estos estudios contribuyen con un diagnóstico útil de la vulnerabilidad oral y las barreras de acceso, persiste una brecha: muy poca investigación nacional integra, en un solo diseño, biomarcadores de micronutrientes y resultados de salud oral en la población geriátrica. Esta brecha limita la capacidad de toma de decisiones basadas en evidencia y dificulta priorizar intervenciones preventivas (cribado nutricional, educación alimentaria, adecuación protésica, suplementación dirigida) en diferentes niveles de atención.

En vista de la alta prevalencia de enfermedades orales en los adultos mayores, la desigualdad continua en términos de acceso a servicios en la región y la ausencia de evidencia local que vincule micronutrientes con resultados orales en Costa Rica es necesaria una síntesis crítica y actual para identificar patrones, discrepancias y vacíos metodológicos que orienten los ámbitos clínico y político.

Con base en lo anterior se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los efectos de las deficiencias de vitaminas y minerales en la salud bucodental de pacientes geriátricos, según la evidencia científica publicada entre 2020 y 2025?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Analizar los efectos de las deficiencias de vitaminas y minerales en la salud bucodental de pacientes geriátricos, a partir de una revisión bibliográfica narrativa de estudios publicados entre 2020 y 2025.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar las principales deficiencias vitamínicas y minerales reportadas en la literatura científica en pacientes geriátricos, entre 2020 y 2025.
- Describir las manifestaciones bucodentales asociadas a estas deficiencias, según la evidencia disponible.
- Sistematizar la evidencia sobre la relación entre deficiencias nutricionales y patologías bucodentales en adultos mayores, a partir de investigaciones publicadas entre 2020 y 2025.

1.4 Justificación

Esta investigación es pertinente y necesaria por tres razones convergentes: la magnitud del envejecimiento poblacional, la alta carga global y regional de enfermedades bucales que afectan desproporcionadamente a los ancianos, y la evidencia reciente que ancla evidencia consistente entre las deficiencias de micronutrientes y los resultados orales en la vejez. Al posicionar el problema desde el nivel nacional hasta nivel mundial y basarse en la premisa de que las deficiencias de vitaminas/minerales impactan la salud oral, el estudio contribuye con una base analítica para orientar la toma de decisiones clínicas, la academia y la formulación de políticas en Costa Rica.

El enfoque global da prioridad estratégica al envejecimiento saludable de 2021 a 2030, llamando a la integración de la salud oral en la atención integral de los adultos mayores¹. Simultáneamente, el Informe Mundial de Salud Oral resume que las enfermedades bucales son altamente prevalentes, tienen marcados gradientes sociales y están mayormente integradas de manera inadecuada en los paquetes de servicios en detrimento, especialmente entre los adultos mayores, quienes sufren consecuencias que afectan el funcionamiento y la nutrición^{8,9}. La conclusión es clara: sin prevención rentable y la inclusión de la salud oral en los modelos de cobertura universal, las brechas en acceso y calidad probablemente se ampliarán a medida que las poblaciones envejezcan^{8,9}.

En este contexto, la investigación sobre determinantes modificables como el estado nutricional y, específicamente, las deficiencias de vitaminas y minerales tiene un peso estratégico revelan puntos de entrada en los que la intervención puede reducir la carga de enfermedad, mejorar la funcionalidad y aumentar la calidad de vida en la vejez, alineando así la evidencia con la agenda global para el envejecimiento saludable^{1,8,9}.

Dentro del ámbito regional, los resúmenes técnicos y los marcos de acción de OPS/OMS refuerzan este diagnóstico: mantiene una elevada prevalencia de patología y condición oral, con desigualdades significativas en el acceso y la cobertura, mala capacitación en vigilancia y falta de datos comparativos para guiar la formulación de políticas

basadas en evidencia ^{10,11}. La estrategia global y el plan de acción para la salud oral 2023–2030 promovidos en la región enfatizan la integración de la salud oral en la cobertura universal, el fortalecimiento de la prevención a lo largo de la vida y la incorporación de indicadores que capturen la interacción entre la condición oral, la nutrición y la funcionalidad en la vejez¹¹.

También deben añadirse escenarios demográficos, como describe CEPAL, documentando el rápido envejecimiento en América Latina y el Caribe, con mayores requerimientos de cuidados a largo plazo y consecuencias directas en la organización de los servicios sociales y de salud, incluida la salud oral ¹². Esto destaca el valor de la investigación que traduce el mandato regional en síntesis de evidencia útil para diseñar intervenciones realistas en contextos con pocos recursos que enfrentan desigualdad persistente ¹⁰⁻¹².

El escenario individual de cada país fortalece el argumento de la máxima urgencia. Las estadísticas oficiales muestran una disminución continua de la fecundidad y un aumento en la esperanza de vida ^{2,3}, al mismo tiempo que el INEC proyecta que la población de 65 años y más se duplicará en las próximas dos décadas ⁷. Si estas vicisitudes demográficas se aplican a la planificación de servicios, deben además anticipar necesidades especiales con respecto a la odontogeriatría (detección oportuna, manejo de la polifarmacia, adaptación protésica, prevención de caries y periodontitis) con un enfoque multidisciplinario que incluya la evaluación nutricional y el manejo de deficiencias micronutricionales.

El escenario local, expresado en publicaciones recientes, incluyendo evidencia en comunidades urbano-marginales, identifica altas necesidades dentales no satisfechas, barreras de acceso y patrones de medicación que potencialmente afectan la cavidad oral (por ejemplo, xerostomía), condiciones que dificultan la masticación, empobrecen la ingesta y pueden exacerbar déficits nutricionales ^{14,15}. Sin embargo, se observa una brecha en la escasez de estudios nacionales que integren en el mismo diseño biomarcadores de micronutrientes y resultados orales de la población geriátrica, lo que limita la capacidad para orientar intervenciones específicas y priorizar recursos basados en evidencia local ^{14,15}.

Desde el punto de vista disciplinario, la justificación se basa en tres aportes. Primero, desde la perspectiva clínica y dental, estudios recientes en la población adulta mayor sugieren que el deterioro oral (caries no tratadas, periodontitis, hiposalivación, lesiones mucosas) está relacionado con el estado nutricional y que la salud oral puede servir como señal de alerta temprana del riesgo de malnutrición ^{6,13}. Tal relación es bidireccional: una boca dolorosa o no funcional limita la dieta; y una dieta pobre en micronutrientes compromete la integridad de los tejidos orales y su capacidad de reparación ^{6,13}.

Sistematizar la evidencia de 2020–2025 arroja luz sobre qué micronutrientes (por ejemplo, vitamina D, B12/folato, hierro, zinc, calcio) muestran las asociaciones más consistentes con resultados orales y en qué condiciones (ingesta autoinformada vs. medición de biomarcadores), informando así mejor la toma de decisiones clínicas (indicaciones de tamizaje, suplementación dirigida, interconsultas con nutrición) ^{4-6,13}. Segundo, desde el punto de vista metodológico, la revisión aporta claridad sobre la calidad y limitaciones de la evidencia reciente: heterogeneidad en la medición de la exposición (dietaria versus 25-hidroxitamina D, ferritina, B12 sérica, folato eritrocitario, zinc plasmático), variación en los resultados orales (DMFT, parámetros periodontales, flujo salival) y escasez de diseños longitudinales y ensayos que permitan inferencias causales más sólidas ^{5,6,13}.

Para la odontología geriátrica y las ciencias de la salud en Costa Rica, este estudio adquiere importancia por su potencial para proporcionar contextualización local. Las situaciones descritas en el país altas necesidades de tratamiento para los ancianos, largos períodos sin atención y barreras de acceso sugieren la posibilidad de que parte del deterioro oral podría prevenirse mediante una combinación de estrategias de prevención y apoyo nutricional ^{14,15}.

Debido al envejecimiento poblacional que incrementa la demanda de servicios, contar con una revisión crítica de qué deficiencias nutricionales están vinculadas a cuales manifestaciones orales y cómo se midieron permitirá priorizar parámetros con mayor impacto (por ejemplo, educación nutricional centrada en la densidad de micronutrientes, ajuste protésico temprano para salvaguardar la ingesta, tamizaje dirigido para perfiles de 25-

hidroxivitamina D o B12) y ajustar las guías clínicas para atención primaria y secundaria [4–6,13–15]. A nivel académico, la revisión podría permitir un enriquecimiento para los programas de formación (odontología, nutrición, geriatría, trabajo social) con contenido actualizado sobre la interacción nutrición-salud oral en la vejez y fomentar la investigación aplicada que cierre la brecha nacional en biomarcadores y resultados orales.

Desde la perspectiva de los posibles beneficiarios, los resultados impactarían: a los adultos mayores y sus cuidadores, en relación con la mejora de la detección de riesgos y la orientación educativa; a los dentistas y equipos de atención primaria, ya que tendrán criterios claros para el cribado nutricional, la interconsulta y el seguimiento; a nutricionistas y geriatras, al integrar marcadores orales como alertas del estado nutricional; a gestores y tomadores de decisiones, así como la base para incorporar todas las acciones de salud oral y nutrición en los planes locales de envejecimiento saludable; y a los programas de cuidados a largo plazo donde se concentra la mayoría de ancianos frágiles y polipatológicos agotados, como lo destaca la evidencia regional ¹⁰⁻¹³. Esto significa que el valor del trabajo se extiende desde la esfera académica y se traduce en recomendaciones operativas para mejorar los resultados clínicos y optimizar el uso de recursos.

La ventana temporal 2020–2025 está justificada porque concentra la producción más reciente sobre el tema y refleja actualizaciones metodológicas pertinentes. En este período, hubo revisiones y estudios en poblaciones mayores que integran la exposición nutricional y los resultados orales con mayor rigor, incluyendo cada vez más biomarcadores; simultáneamente, se fortalecieron los marcos programáticos globales y regionales (OMS/OPS) que exigen evidencia de calidad para informar políticas ^{4-6,8,10-13}. Al sintetizar críticamente esta literatura, la revisión propuesta facilitaría la transferencia de conocimiento hacia guías clínicas, protocolos de cribado y estrategias comunitarias, todos relevantes para Costa Rica.

Finalmente, este estudio es útil y relevante porque aborda un determinante modificable: las deficiencias de vitaminas y minerales, con efectos clínicos directos sobre

condiciones orales frecuentes. Se considera “determinante” porque puede identificarse y corregirse, lo que permite prevenir o reducir manifestaciones orales asociadas.

Asimismo, la investigación pretende identificar condiciones orales sugestivas de deficiencias vitamínicas y minerales y ampliar el abordaje con otras áreas, especialmente Nutrición, para confirmar el déficit y definir un plan de acción. Además, se busca relacionar estos hallazgos con variables clínicas como la pérdida de piezas dentales y la rehabilitación oral, por su impacto en la función masticatoria y en el manejo integral de la persona paciente. ordenar la evidencia disponible, identificar patrones consistentes y vacíos, y traducirlos en propuestas de acción, el estudio contribuye a la salud oral desde una perspectiva de interdisciplinariedad y equidad dos de las condiciones indispensables para enfrentar el envejecimiento acelerado del país con respuestas proporcionales a la magnitud y complejidad del desafío ^{1-3,7-12,14,15}.

1.5 Antecedentes

En este apartado se presentan los antecedentes que analizan la relación entre las deficiencias vitamínicas y minerales con la salud bucodental en personas mayores, organizados en tres áreas complementarias. Primero, los antecedentes históricos sintetizan la evolución del enfoque nutrición-salud oral y transición desde explicaciones con base en carencia de algo en particular hacia modelos integradores en base a curso de vida, fragilidad, y multimorbilidad.

Luego, los antecedentes internacionales (de 2020 a 2025) ordenan la evidencia reciente estudios observacionales con biomarcadores, revisiones y síntesis en geriatría y cuidados de larga estancia que diseñan la asociación entre carencia de vitamina D, complejo B, hierro, zinc y calcio con caries, periodontitis, lesiones de mucosa, hiposalivación y pérdida dentaria. Finalmente, los antecedentes nacionales contextualizan el problema para Costa Rica; es decir que, aunque existen diagnósticos y reportes acerca de la salud bucodental en personas mayores, bien es cierto que son muy pocos los estudios encontrados, y prima la evidencia descriptiva sin integración sistemática de biomarcadores nutricionales con

desenlaces orales. Esta situación resalta la pertinencia de la revisión y orienta los vacíos que el análisis querrá llenar.

1.5.1 Antecedentes internacionales

Como primer antecedente internacional Ziada, et al(2025)⁵, en Túnez, publica la revisión sistemática titulada "Vitamin D deficiency and oral health: a systematic review of literature". El objetivo es evaluar críticamente la relación entre la deficiencia de vitamina D y los principales resultados de salud oral en la población adulta, con especial atención a los ancianos, para limitar las implicaciones clínicas y las lagunas de investigación.

Se realiza una búsqueda estructurada en bases de datos como PubMed y SpringerLink, junto con la literatura gris (Google Scholar). Los estudios se clasifican según criterios preestablecidos de inclusión/exclusión y evaluados por calidad utilizando las herramientas JBI. Se hizo énfasis en la exposición medida por un biomarcador (25-hidroxivitamina D sérica), con resultados que incluyen caries dental, periodontitis, índices gingivales, lesiones mucosas y función salival. el estudio indica que, de 57 registros detectados, 16 estudios cumplieron los criterios y se sintetizaron de manera cualitativa; la evidencia sugiere una asociación desfavorable entre niveles bajos de vitamina D y peores indicadores periodontales y una mayor carga de caries; sin embargo, la heterogeneidad en los métodos y el control incompleto de los factores de confusión limitan hacer una inferencia causal firme.

Como antecedente, la investigación previa establece como micronutriente prioritario la vitamina D, medida mediante el biomarcador sérico 25-hidroxivitamina D (25[OH]D), y delimita desenlaces orales relevantes para población adulta mayor, particularmente defectos dentales y alteraciones de la mineralización, caries, gingivitis/periodontitis, estomatitis y fallas de tratamientos orales, por su vínculo con salud periodontal, pérdida dentaria y estabilidad ósea; además, identifica lagunas metodológicas que orientarán esta revisión, ya que reporta variabilidad en los puntos de corte para definir deficiencia/insuficiencia y heterogeneidad en resultados y mediciones, junto con predominio de estudios transversales

y escasez de evidencia longitudinal, así como limitaciones de representatividad y control de factores que influyen en la salud oral (p. ej., higiene oral y tabaquismo), elementos que guiarán los criterios de calidad y el mapeo de vacantes de investigación.

Otro de los antecedentes analizados es el de Sallam, et al³, en 2025, estaban basados en el Reino Unido (Queen's University Belfast, University of Exeter, University College London, Department of Health NI y Bangor University) y publica la revisión exploratoria titulada "*The Impact of Dietary Intake and Nutritional Status on the Oral Health of Older Adults Living in Care Homes: A Scoping Review*". Su objetivo es mapear y evaluar críticamente la evidencia relacionada con la salud oral, la ingesta dietética y el estado nutricional en adultos mayores que viven en residencias de ancianos.

Se lleva a cabo una revisión exploratoria en cumplimiento con las directrices PRISMA-ScR y JBI, para la cual se buscaron en MEDLINE, CINAHL, Web of Science y EMBASE. Se incluyeron un total de 49 publicaciones desde 1989 hasta 2024, en su mayoría de naturaleza transversal; se estudiaron indicadores de salud oral (caries dental, periodontitis, xerostomía, problemas de masticación y/o deglución) en combinación con la ingesta y/o el estado nutricional. La síntesis mostró una relación bidireccional la mala salud oral se asocia con una mala ingesta y un mayor riesgo de malnutrición, mientras que intervenciones como la rehabilitación protésica y la higiene profesional conducen a mejoras en los resultados. Se destacaron lagunas en la investigación: mediciones heterogéneas.

Este contexto es altamente relevante ya que delimita una población geriátrica compleja (institucionalizada), ordena los resultados orales y las dimensiones nutricionales clave, y hace explícitos criterios de calidad (para priorizar mediciones objetivas si estas existen) que deben usarse en esta revisión. Además, sus hallazgos refuerzan la necesidad de incluir el cribado nutricional en la práctica dental-geriátrica y de estandarizar los resultados para aumentar la transferibilidad de la evidencia.

En 2025, la revisión titulada "Obesidad: fisiopatología e intervenciones terapéuticas" es publicada en Molecular Biomedicine por Kong, et al²³ de China. Su objetivo es ofrecer

una visión general de los mecanismos fisiopatológicos de la obesidad, sus principales complicaciones y las estrategias terapéuticas actuales, incluyendo aspectos endocrino-metabólicos relevantes para las vitaminas liposolubles, especialmente la vitamina D.

Este se concibe como una revisión narrativa de amplio alcance para integrar evidencia básica, clínica y de salud pública para explicar la expansión del tejido adiposo, la inflamación crónica de bajo grado y la alteración neuroendocrina como polos de la obesidad, además de las intervenciones (cambios en el estilo de vida, farmacoterapia, cirugía bariátrica y terapias emergentes). Dentro de este marco, la literatura recopilada apunta a niveles más bajos de 25(OH)D sérico en personas con obesidad, un fenómeno consistente con mecanismos como la dilución volumétrica y el secuestro de vitamina D en el tejido adiposo que disminuye su biodisponibilidad circulante.

Como antecedente, se proporciona la atención mecanística al porqué de la relación entre obesidad y presencia de deficiencia de vitamina D, un factor que tiene implicaciones directas en hueso alveolar y respuesta inflamatoria periodontal. Aunque no es un estudio de odontología ni de geriatría, la síntesis resulta útil para interpretar los hallazgos clínicos relacionados con niveles bajos de 25(OH)D y resultados orales (caries/periodontitis) en adultos mayores, además de proporcionar respaldo para considerar la obesidad como moduladora de la biodisponibilidad micronutricional en esta revisión.

Aframian, et al (2024) ¹⁶, del Hadassah Medical Center / Hebrew University of Jerusalem (Israel), publican el artículo “Quantitative Assessment of Gustatory Function and Its Association with Demographics, and Systemic Morbidity”. Su objetivo es examinar la relación entre la disfunción gustativa cuantificada con tiras de sabor validadas y factores demográficos y comorbilidades sistémicas en pacientes atendidos por trastornos del gusto.

Este es un estudio retrospectivo transversal de registros (2017 a 2020) con 272 pacientes, de 18 a 98 años. Se realizaron pruebas con tiras de sabor (16 tiras; puntuación total 0–16; normogeusia ≥ 9). Se recopilaron datos de exposición/comorbilidad relacionados con: edad, sexo, trauma mayor/menor, xerostomía/hiposalivación, deficiencia de zinc, B12 o

hierro, quimioterapia/radioterapia, intoxicación y enfermedades sistémicas. Se utilizó una combinación de pruebas paramétricas y no paramétricas, una corrección de Benjamini-Hochberg y regresión multivariada ($VIF < 2.5$) para realizar el análisis.

En el modelo multivariado, una puntuación gustativa total más baja se asocia con mayor edad, género masculino, trauma mayor, quimioterapia actual y deficiencia de zinc; un antecedente de infección del tracto respiratorio superior (resuelta) se asoció con puntuaciones más altas. Para el sabor salado, persistió la asociación negativa con el género masculino, deficiencia de zinc, exposición tóxica, trauma mayor y quimioterapia, y la asociación positiva con el síndrome de boca ardiente y la infección del tracto respiratorio superior; para el sabor amargo, también persistieron las asociaciones negativas con el género masculino, trauma mayor y quimioterapia.

La investigación establece un nexo funcional de deficiencias de micronutrientes, principalmente zinc, con la disfunción gustativa objetiva un puente importante entre la ingesta alimentaria y, por ende, la salud bucodental en la vejez. Si bien no se concentra exclusivamente en adultos mayores, ni evalúa directamente caries o periodontitis, hace fortalecer aún más la plausibilidad de que los déficits de micronutrientes comprometen las funciones orales (gusto) que podrían condicionar la dieta del adulto mayor, con mayor riesgo de malnutrición y progresión de enfermedades orales.

Shalaby, et al. ¹⁷ (2024) en Egipto publican el ensayo clínico aleatorizado "El papel de la vitamina D en la mejora del liquen plano oral y su efecto sobre el nivel de IFN- γ salival y tisular" en BMC Oral Health. El objetivo del estudio es determinar el efecto de la suplementación con vitamina D, añadida al tratamiento estándar con esteroides, en la mejora del cuadro clínico del liquen plano oral (LPO) y la reducción del IFN- γ en saliva y tejido en pacientes con deficiencia/insuficiencia de vitamina D.

En cuanto a la metodología el estudio es un diseño aleatorizado, paralelo 1:1 (N=40) diagnosticados con LPO ulcerativo/eritematoso (criterios OMS). Grupo A: GCS + vitamina D; Grupo B: solo GCS. Se incluyeron pacientes con $25(OH)D \leq 30$ ng/mL (método ELISA).

Se registraron las puntuaciones basales y a las 4 semanas de seguimiento de signos y síntomas clínicos (incluido VAS para el dolor), y IFN- γ salival y tisular (pg/mL y pg/mg, respectivamente). Dentro de los resultados el grupo A mostró una mayor resolución de las lesiones y alivio completo del dolor ($p=0.005$) con mayor reducción en VAS ($p=0.001$) y puntuaciones clínicas ($p=0.002$), así como una mayor reducción de IFN- γ en saliva ($p\leq 0.001$) y tejido ($p=0.029$), en comparación con el grupo B.

Este ensayo clínico aleatorizado proporciona evidencia experimental de que la corrección de la deficiencia de vitamina D podría ayudar a la mejora clínica del LPO y modular a la baja las vías inmunitarias (\downarrow IFN- γ), fortaleciendo así la plausibilidad biológica de que los micronutrientes influyen en la salud oral. Aunque el resultado es mucoso (LPO) y el período de seguimiento es corto (4 semanas), el uso de biomarcadores y la consistencia de los resultados lo posicionan como un precedente internacional sólido para esta revisión centrada en las deficiencias de vitaminas/minerales y la salud oral en geriatría, particularmente en relación con los mecanismos inmunomoduladores y la utilidad de los marcadores salivales en el monitoreo.

Wu, et al (2024)¹⁸, en China, realizan el estudio, "Relaciones entre la función oral, la ingesta dietética y el estado nutricional en adultos mayores de 75 años o más: un estudio transversal," con el fin de explorar el papel de la ingesta dietética en la asociación entre la función oral y el estado nutricional en ancianos de ≥ 75 años que viven en áreas rurales.

El estudio presenta un diseño transversal basado en el muestreo aleatorio por conglomerados llevado a cabo en Qingdao (Shandong); $N=267$ (75-94 años; media 81.4 ± 4.3). El estado nutricional fue evaluado a través del MNA-SF; la ingesta alimentaria, mediante un FFQ y un recordatorio de 24 h. La función oral comprendía el conteo dental y problemas orales, fuerza oclusal, presión lingual, presión de sellado labial, cuestionario de función masticatoria, flujo salival total, EAT-10 y prueba de deglución de agua. El 40.6% estaba en malnutrición (según MNA-SF), se manifestaban con xerostomía, menor fuerza oclusal, presiones lingual y labial, así como puntajes más bajos en CFQ y EAT-10. Además

de menos consumo de grasas vegetales, hierro, cereales y tubérculos, vegetales, frutas y mariscos fueron reportados por el grupo malnutrido.

Este estudio demuestra bidireccionalidad entre la función oral y la ingesta relacionando el riesgo de malnutrición en los ancianos; también menciona componentes de micronutrientes (por ejemplo, hierro y densidad de vitaminas en frutas y verduras) como posibles mediadores. Aunque es transversal y no mide biomarcadores de vitaminas/minerales, sí proporciona variables funcionales y dietéticas que vale la pena considerar en esta revisión; de hecho, sugiere cribados combinados (función oral + calidad de la dieta) y apoya la inclusión de la nutrición clínica en la atención odontogeriatrica.

La revisión denominada "Dietary glycation compounds implications for human health.", fue publicada por los autores Hellwig, Diel, Eisenbrand, Grune, Guth, Henle, Humpf, Joost, Marko, Raupbach, Roth, Vieths y Mally¹⁹ en *Critical Reviews in Toxicology*, bajo los auspicios de la Comisión del Senado para la Seguridad Alimentaria (SKLM) de la DFG, Alemania (2024). Sintetiza y evalúa críticamente la evidencia sobre compuestos de glicación dietética (productos de la reacción de Maillard y dicarbonilos), su formación, exposición, toxicidad y posibles asociaciones con resultados de salud.

Se realiza una búsqueda sistemática en PubMed, Scopus y Web of Science. De los 253 estudios originales identificados, 192 cumplieron con los criterios de calidad predefinidos y fueron incluidos para la evaluación de la exposición dietética y riesgos en humanos y modelos experimentales. Las asociaciones estudiadas son alergia, diabetes, enfermedades cardiovasculares y renales, gastro/enterotoxicidad, función cognitiva y cáncer.

En humanos, la evidencia es limitada por tamaños de muestra pequeños, seguimientos cortos y factores de confusión; algunos efectos en animales (intolerancia a la glucosa, resistencia a la insulina, daño renal o cardiovascular) ocurrieron a dosis muy superiores a las estimadas en la exposición dietética humana. El cuerpo de evidencia fue inconsistente o inconcluso y no apoyó relaciones causales entre la ingesta dietética de compuestos de glicación y efectos adversos para la salud.

Una forma de situar este antecedente dentro del ámbito de las influencias dietéticas que no son micronutricionales son los compuestos de glicación; establece que actualmente, con la evidencia disponible, no hay prueba convincente de causalidad entre su ingestión y el daño a la salud. Este resultado es útil para esta revisión por dos razones (i) prevenir la asignación errónea de riesgo a factores dietéticos no basados en micronutrientes donde la evidencia es débil y (ii) enfatizar la priorización de exposiciones que tienen medición objetiva (biomarcadores de vitamina D, B12/folato, hierro, zinc, calcio) y puntos finales orales que están estandarizados, donde la plausibilidad y la consistencia empírica son relativamente mayores.

Asante, Chen, Eldholm, Høvik, Kolberg, Skjellegrind, Torabi-Gaarden, Mai, Sun y col.²⁰ (2024), Noruega, publican en *International Dental Journal* el estudio titulado "Associations of serum vitamin D with dental caries and periodontitis: the HUNT study". Su objetivo es examinar la relación entre los niveles séricos de 25-hidroxivitamina D [25(OH)D] y caries dentales y periodontitis en población adulta noruega, utilizando datos del consorcio poblacional HUNT.

Este es un estudio observacional con una submuestra de 1605 participantes del estudio HUNT en Noruega: los niveles séricos de 25(OH)D se midieron en HUNT3 (2006-2008), y la salud oral se evaluó en el Estudio de Salud Oral HUNT4 (2017-2019). Para los análisis estadísticos, se utiliza regresión binomial negativa para resultados de conteo, y modelos de regresión de Poisson para resultados dicotómicos; se estimaron razones medias (MR) y razones de prevalencia (PR). Dentro de los resultados clave se determina que hubo una relación inversa en gradiente dosis-respuesta entre 25(OH)D y el número de dientes cariados; cada disminución de 25 nmol/L en 25(OH)D se asoció con un aumento del 15% en el número medio de dientes cariados (MR 1.15; IC 95% 1.05-1.26).

Esto establece una excelente plausibilidad biológica para la deficiencia de vitamina D como un riesgo hacia las caries y la periodontitis y para los biomarcadores (25[OH]D) sobre la mera ingesta dietética. A la luz de los hechos de que la cohorte del estudio representa

a la población general y no exclusivamente a personas mayores, y que existe un desfase temporal entre la medición de 25(OH)D y la evaluación oral, la fuerza y consistencia del gradiente argumentan a favor de la incorporación del cribado de vitamina D en los perfiles de riesgo y el discurso de intervención para la prevención en adultos mayores dentro esta revisión.

En Japón, Sawada, et al²¹ (2024) publican el estudio sobre " Effect of oral health status and oral function on malnutrition in community-dwelling older adult dental patients: a two-year prospective cohort study." El enfoque es evaluar el estado y la función oral con mayor detalle y comprender los factores que podrían afectar el estado nutricional evaluado mediante la Mini Evaluación Nutricional (MNA) en adultos mayores que viven en la comunidad y asisten a clínicas dentales.

Se trata de una cohorte prospectiva con un seguimiento de dos años sobre pacientes mayores de la odontología que residen en la comunidad. El estado nutricional es determinado con MNA, y la condición/función oral a través de una batería clínica, por ejemplo, condición dentaria, parámetros periodontales, pruebas funcionales. Los autores extienden su análisis sobre la escasez de estudios longitudinales que hayan investigado el efecto causal del estado oral sobre la malnutrición en ancianos. En el resumen disponible, no se mencionan cifras ni estimadores ajustados (modelos y magnitudes de asociación), pero el foco de la investigación recayó en demostrar si la condición y función oral están asociadas a la desnutrición a lo largo del tiempo en esta población.

La referencia ofrece evidencia longitudinal, ruta escasa en la literatura, que puede usarse para explorar la direccionalidad y causalidad entre el estado/capacidad funcional de la boca y la malnutrición entre adultos mayores que viven en la comunidad, un entorno clínicamente relevante. La sinopsis no proporciona resultados numéricos ni discute modelos completamente ajustados en detalle, pero el diseño prospectivo y el uso del MNA hacen que sea un estudio relevante para esta revisión, especialmente para apoyar la validez de los cribados combinados (oral + nutrición) y la necesidad de estudios que incorporen biomarcadores de micronutrientes junto con resultados orales en geriatría.

La revisión "Manifestaciones orales en pacientes geriátricos debido a déficit nutricional," de Sánchez-Sandoval, Suarez-Andrade y Reyes-Espinoza²², publicada en Cuba en la Universidad Médica Pinareña, se centra en la identificación de las principales manifestaciones bucodentales en pacientes mayores con deficiencia nutricional, basada en la literatura científica reciente.

Esta es una revisión bibliográfica que comprendió 33 artículos revisados y localizados en PubMed, LILACS, Scimago y SciELO. La síntesis de los datos sustentó las manifestaciones más predominantes presentadas por adultos mayores tratados con desnutrición: xerostomía, estomatitis y lesiones mucosas, glositis, candidiasis oral y enfermedad periodontal. La desnutrición proteico-energética se considera asociada con hipoplasia del esmalte, hipofunción de las glándulas salivales y alteraciones en la saliva que predisponen a caries. Además, la periodontitis se asocia con deficiencias de vitaminas C y D, calcio y proteínas.

La revisión consolida el patrón clínico en el que el déficit nutricional afecta la inmunidad y la cicatrización, permitiendo que surjan patologías orales que a su vez impiden la ingesta de alimentos y así inician un círculo vicioso entre la desnutrición y el deterioro bucodental en los ancianos. Aunque no contiene biomarcadores, proporciona un mapa de manifestaciones que debería ser útil para esta revisión y ayudará a priorizar micronutrientes críticos (vitaminas C y D, calcio y proteínas) al discutir el cribado e intervención en la población geriátrica.

En 2023, Mahmood, et al ²⁴, con afiliaciones en Francia (Universidad Aix-Marsella/AP-HM) y Kurdistán–Irak (Universidad Americana de Irak Sulaimani), publican la Revisión Sistemática y Meta-Análisis de Dosis-Respuesta: Asociación entre los Niveles de Vitamina D y las Caries Dentales. El objetivo es estimar si existe alguna asociación entre los niveles séricos de 25-hidroxivitamina D y las caries dentales en diferentes edades y cuantificar la relación dosis-respuesta.

Se busca en Web of Science, PubMed, Scopus y Google Scholar. Se incluyeron 13 estudios transversales, que reportan odds ratio (OR) para la caries según 25(OH)D. Algunos autores, mediante modelo de efectos aleatorios y meta-análisis dosis-respuesta (one-stage, mixed-effects), observaron que el bajo nivel de vitamina D se asociaba con mayor posibilidad de adquirir caries con respecto a niveles altos (OR 1.41, IC 95% 1.18–1.68). Los modelos lineales indican que por un aumento de + 10 nmol/L para 25-OH-D, la probabilidad de riesgo de caries se reduciría en un 3% (OR 0.97, IC 95%: 0.96-0.99) con relación inversa fuerte cuando esos niveles rebasan los 78 nmol/L; la calidad de evidencia (GRADE) se consideró baja, dada la naturaleza transversal de los estudios, más algunas variables confundidoras que no habrían sido controladas.

Este dato proporciona parámetros cuantitativos junto con un gradiente de dosis-respuesta basado en biomarcadores de vitamina D, para reforzar la plausibilidad de que la deficiencia de 25(OH)D está ligada a una mayor carga de caries. Para esta revisión que se centra en los ancianos, presenta parámetros útiles (por ejemplo, efectos por 10 nmol/L y un umbral de ≈ 78 nmol/L) para la planificación del tamizaje y la interpretación clínica. Su principal limitante estudios transversales en todas las edades fortalece aún más la necesidad de cohortes y ensayos en población geriátrica para mayor evidencia causal y aplicabilidad clínica.

López González²⁵ (2023), de España, publica el artículo "¿Cómo afecta la osteoporosis a la salud de tus dientes?" en el medio clínico-divulgativo Clínica Dental Gingival. Su objetivo es explicar cómo la osteoporosis actúa sobre la salud oral, describiendo signos clínicos comunes y pautas preventivas orientadas al público general.

Este es un artículo divulgativo/clínico. Utilizando conocimientos clínicos y literatura secundaria, el artículo explica que el hueso alveolar osteoporótico con densidad mineral disminuida ofrece un soporte insuficiente para la dentición; los dientes pueden volverse más móviles y perderse. Afirma que las personas con osteoporosis pueden tener hasta tres veces más probabilidades de perder sus dientes. El artículo menciona la osteonecrosis de los huesos maxilares como un riesgo asociado con el uso de bisfosfonatos y sugiere tomar cantidades

adecuadas de calcio y vitamina D, así como evitar el tabaco y el alcohol y realizar ejercicio regular para reducir el impacto.

El texto ilustra el nexo fisiopatológico entre el hueso alveolar y el metabolismo mineral (calcio–vitamina D), útil para preparar el escenario para imaginar cómo las deficiencias de micronutrientes podrían conducir a resultados orales. Sin embargo, dada su naturaleza no académica y la ausencia de biomarcadores o estimaciones analíticas, presenta un bajo nivel de evidencia y únicamente debe utilizarse como un trasfondo clínico en lugar de una base inferencial. Su contenido apoya la literatura al enfatizar que los estados minerales y de vitamina D son importantes para la estabilidad dental y periodontal en personas mayores.

Ab Malik, et al⁶ (2023), a través de la colaboración internacional Malasia–Hong Kong, publica la revisión sistemática titulada "Oral health and vitamin D in adults: a systematic review" en el *British Journal of Nutrition*. El propósito es sintetizar la evidencia acerca de la utilidad de la suplementación con vitamina D en la mejora de los desenlaces de salud oral en las personas adultas.

La búsqueda de registros se realiza en seis bases siguiendo el enfoque PICO; el cribado se basó en PRISMA. La calidad del informe se evaluó mediante CONSORT, y el riesgo de sesgo se analizó con RoB2. De los 1812 estudios identificados, 6 cumplieron los criterios (con dosis y duraciones heterogéneas). La síntesis cualitativa muestra mejoras estadísticamente significativas en los resultados orales tras la suplementación con vitamina D, entre otros, la salud periodontal; sin embargo, tal heterogeneidad entre el diseño del estudio, la intervención y el resultado impide el metaanálisis.

Este estudio proporciona evidencia de ensayos clínicos de que la vitamina D podría mejorar los resultados orales, principalmente los periodontales, aunque sugiere otro posible papel para el calcio. Para esto aporta plausibilidad clínica desde la intervención, pero también advierte de la necesidad de ensayos comparables y de mayor calidad (dosis/tiempos homogéneos y resultados estandarizados) y biomarcadores consistentes para fortalecer la inferencia y la aplicabilidad a los ancianos.

Li, et al²⁷ (2023), en China, publican el estudio titulado "Asociación de la vitamina D sérica con la enfermedad periodontal" en *International Dental Journal*; el estudio tiene como objetivo analizar la asociación entre la vitamina D 25-hidroxilada [25(OH)D3] sérica y las enfermedades periodontales basándose en una base de datos poblacional muy grande.

El diseño es observacional, con datos derivados del NHANES 2009–2018 (n = 23,324). Se utilizaron regresiones logísticas ponderadas (WTMEC2YR) para estimar las asociaciones entre los cuartiles de 25(OH)D3 y la periodontitis, junto con modelos de aprendizaje automático (boosted trees, RNA, AdaBoost, random forest) para la predicción. Resultados: una relación inversa entre la vitamina D y la periodontitis; en comparación con Q1, OR (IC 95%) fueron 0.80 (0.67–0.96) para Q2, 0.84 (0.71–1.00) para Q3 y 0.74 (0.60–0.92) para Q4 (p para tendencia).

La documentación mencionada respalda la asociación de niveles séricos aumentados de 25(OH)D con menores probabilidades de periodontitis en la población sana, aumentando así la plausibilidad de la vitamina D como factor protector en el periodonto. Aunque no es un estudio exclusivo para geriatría y presenta heterogeneidad inherente al trabajar con datos secundarios, proporciona evidencia cuantitativa basada en biomarcadores, beneficiosa para esta revisión, y apoya la idea de considerar el cribado de vitamina D al evaluar el riesgo periodontal en personas mayores.

Khoury, et al.²⁸ (2022), Francia (Burdeos), publican en *BMC Geriatrics* el estudio titulado La asociación entre la salud oral y el estado nutricional en adultos mayores: un estudio transversal. El objetivo es describir el estado nutricional mediante Mini Nutritional Assessment (MNA) y analizar su asociación con indicadores de salud oral (DMFT, pares oclusales posteriores, xerostomía y rehabilitación protésica) en personas adultas mayores de la cohorte PAQUID.

Es un estudio transversal con 87 participantes con una edad promedio de 94.1 años. Se empleó regresión logística tanto univariada como multivariada para examinar la asociación entre la salud oral y la desnutrición/riesgo de desnutrición (MNA < 24).

Principales hallazgos clave: el 26.4% de los participantes estaban en riesgo de desnutrición o desnutridos. Después del ajuste multivariado, la xerostomía es el único factor oral significativamente asociado con la desnutrición/riesgo (OR 8.79; IC 95% 2.38–39.10; $p = 0.002$). No se encontraron asociaciones significativas para DMFT, dolor oral y rehabilitación protésica en los modelos ajustados.

El estudio proporciona evidencia específica en los “muy ancianos” (≥ 90 años) de que la xerostomía está independientemente asociada con un estado nutricional deficiente, enfatizando el papel de la hipofunción salival (y potencialmente la polifarmacia) como un vínculo entre la salud oral y la ingesta. El tamaño de la muestra y la naturaleza transversal limita las inferencias causales, pero esto señala a la xerostomía como una variable clave en esta revisión y justifica los cribados combinados (función salival + nutrición) en la evaluación odontogeriatrica.

1.5.2 Antecedentes Nacionales

Barboza-Solís et al²⁹ (2021), Costa Rica, publica el estudio “Determinantes de la calidad de vida relacionada con la salud oral en adultos mayores de un centro diurno costarricense: Resultados de un estudio piloto”.

Se realiza un estudio descriptivo transversal (2018–2019) con 32 participantes. La CVRSO se consideró mediante GOHAI; se investigan características sociodemográficas y socioeconómicas, morbilidades, comportamientos de salud y medicamentos. En STATA 14, se realizaron pruebas no paramétricas (Wilcox, Kruskal-Wallis y Spearman). Resultados: Los mayores promedios de CVRSO son presentados por individuos mayores de 80 años, mujeres, con más escolaridad/ingresos y participantes sin edentulismo, xerostomía, enfermedades, medicación, que no fumaban, hacían ejercicio, sin meriendas y con consumo moderado de azúcar. La única asociación estadísticamente significativa fue la de xerostomía con GOHAI ($\rho = -0.55$; $p = 0.0010$): relación inversa, cuanto mayor la xerostomía, peor la CVRSO.

En este pilotaje se toma a la xerostomía como el principal determinante de la percepción de salud oral entre PAMs, por lo que plantea que la hipofunción salival podría estar mediando efectos en la ingestión y en la nutrición. Aunque con el tamaño de muestra se limita la potencia para estudiar otros factores, sí evidencia sobre ciertas variables clínicas y de comportamiento pertinentes para esta revisión y fortalece la necesidad de realizar tamizaje de xerostomía junto con evaluación nutricional en el escenario costarricense.

Boza y González³⁰ (2021), Costa Rica, publican un artículo titulado Pénfigo vulgar y su manejo integral: reporte de dos casos y revisión de literatura en ODOVTOS – International Journal of Dental Sciences. Su objetivo es describir los enfoques diagnósticos y terapéuticos de manera integrada del PV, enfatizando la presentación oral y el manejo interdisciplinario.

Dos reportes de casos con una revisión narrativa. Se presenta un diagnóstico basado en clínica (gingivitis descamativa, úlceras dolorosas, ampollas), con biopsias incisional confirmatorias y DIF (depósitos intercelulares de IgG). Dentro de los principales hallazgos se evidencia que la cavidad oral puede ser el sitio primario en ~54% de los casos, con lesiones cutáneas subsecuentes; la terapia oportuna es imperativa (el PV no tratado puede ser fatal). La terapia combinada es efectiva, por ejemplo, prednisolona más azatioprina en el Caso 2; la placa bacteriana puede empeorar el curso clínico y, por lo tanto, el control del biofilm y el manejo de factores locales son parte del tratamiento.

A pesar de que el Penfigo vulgar es un trastorno autoinmune (pues no es una deficiencia de micronutrientes), este antecedente otorga a la superposición de lesiones mucosas en adultos mayores su complejidad, requiriendo equipos interdisciplinarios. Se reconocen las implicaciones para esta revisión: (i) la existencia de lesiones orales puede mermar la ingesta y con anterioridad al estado nutricional; (ii) las terapias sistémicas (corticoesteroides/ahorradores) necesitan ser combinadas con vigilancia odontológica e instrucción de higiene para retener la reducción de recidivas y la mejoría en función.

1.5.3 Antecedentes históricos

Como primer antecedente histórico está el estudio de Nishida, et al³¹ en el que evalúa si la ingesta dietética de vitamina C está relacionada con el riesgo de periodontitis en adultos en los Estados Unidos utilizando NHANES III. En la intersección de la nutrición y la periodoncia, este campo apenas comenzaba a ser perfilado por datos poblacionales en ese momento.

Analiza datos de 12,419 adultos de entre 20 y más de 90 años. La ingesta de vitamina C se estimó mediante un recuerdo dietético de 24 horas, definiendo la periodontitis como una pérdida clínica de inserción promedio ≥ 1.5 mm. Una ingesta menor se asocia con un riesgo exacerbado de periodontitis (OR = 1.19; IC del 95%: 1.05-1.33), con un gradiente dosis-respuesta y con un mayor efecto en fumadores y exfumadores.

En cuanto al aporte al presente estudio, este trabajo abre la puerta a la micronutrición-periodoncia en la población general y sugiere que los déficits de vitamina C facilitan la inflamación periodontal; para geriatría, esto proporciona plausibilidad biológica (estrés oxidativo y cicatrización) que perdura hasta hoy.

Por otro lado, Sheiham y Steele³² buscan evaluar si el estado dental de individuos de ≥ 65 años tiene un impacto en su capacidad para comer y en la ingesta de nutrientes y biomarcadores en la Encuesta Nacional de Dieta y Nutrición Británica, estableciendo un puente temprano entre la función oral y la calidad de la dieta.

La encuesta transversal y el examen dental en 753 sujetos que viven en la comunidad y 196 institucionalizados muestra que los sujetos edéntulos tenían menores ingestas de fibra, proteína, calcio, hierro no hemo, niacina y vitamina C; y limitación en los niveles plasmáticos de ascorbato y retinol. La capacidad masticatoria aumenta en relación con el aumento del número de dientes y pares oclusales.

Aunque la vitamina C en sí no es el micronutriente exclusivo de preocupación, sí aclara la manera en que la pérdida de dientes y la masticación inadecuada promueven déficits

de vitaminas y minerales, sentando así las bases para la interpretación de los hallazgos en los ancianos.

También Krall, et al³³ proporciona evidencia experimental temprana en The American Journal of Medicine sobre si la suplementación con calcio y vitamina D podría prevenir la pérdida de dientes en adultos mayores.

Estos desarrollan un ensayo controlado aleatorizado (ECA) de 3 años con 145 participantes ≥ 65 años y 2 años de seguimiento: los participantes suplementados tuvieron una menor probabilidad de perder dientes que el placebo (OR 0.4; IC 95%, 0.2-0.9). De manera similar, con una ingesta total de calcio ≥ 1000 mg/día, el estudio observó menos pérdida de dientes durante el seguimiento (OR 0.5; IC 95%, 0.2-0.9).

Estos hallazgos relacionan el calcio/vitamina D con la retención de dientes en la vejez, parte del marco básico para considerar las consecuencias clínicas de las deficiencias minerales en la salud oral.

En Gerodontología, Österberg, et al³⁴ exploran cómo la función masticatoria se relaciona con la ingesta de energía y nutrientes en octogenarios, sentando las bases para la función oral como un determinante dietético.

Entre 160 personas mayores de 80 años con autoinforme de problemas masticatorios y medición de la fuerza de mordida, aquellos que se quejaban de mala masticación tenían un menor consumo de varios grupos de alimentos y nutrientes, y aproximadamente una quinta parte presentaba múltiples problemas masticatorios.

Por lo tanto, sin involucrar biomarcadores, este estudio muestra que las limitaciones funcionales conducen a dietas pobres en micronutrientes (hierro, folatos, antioxidantes), lo cual es fundamental para construir un escenario de deficiencias entre los ancianos.

Sahyoun, et al³⁵, utilizando datos de NHANES III, examinan la dentición y el estado nutricional en los ancianos, combinando dieta y biomarcadores, según el Journal of the American Dietetic Association.

De 5 958 adultos mayores de 50 años, el menor número de pares oclusales posteriores y el uso de prótesis completas se asociaron con un peor Healthy Eating Index, menos consumo de frutos, y niveles séricos inferiores de β -caroteno y vitamina C: adicionalmente, la ingesta de vitamina A, folato y vitamina C también fue menor en denticiones deterioradas.

Brinda sustancia poblacional robusta que une salud dental con micronutrientes clave, y que afianza el papel de la función oral sobre la calidad dietaria en adultos mayores.

Dietrich, et al³⁶ examinan en AJCN el posible vínculo entre la 25-hidroxivitamina D [25(OH)D] sérica y la pérdida de inserción periodontal en EE. UU., constituyendo la primera introducción de este biomarcador en el eje periodoncia-nutrición en muestras grandes.

Por medio de un diseño transversal con una muestra de 11,202 sujetos de 20 años o más. En sujetos de 50 años o más, las concentraciones séricas más altas de 25(OH)D se asocia inversamente con la pérdida de inserción (quintiles extremos: en hombres -0.39mm ; en mujeres -0.26mm), independientemente de la densidad mineral ósea.

Estos hallazgos sitúan a la vitamina D como un micronutriente clave para la salud periodontal en sujetos de mediana edad y ancianos, lo que su revisión serviría para actualización.

Walls y Steele³⁷ desarrollan la investigación Mechanisms of Ageing and Development para investigar cómo el estado de salud bucal influye en la elección de alimentos y el riesgo nutricional en personas mayores; incorporando mecanismos salivales, dolor y función masticatoria.

La revisión narrativa concluye que las alteraciones en la salivación, la oclusión y el dolor oral causan una reducción en la ingesta de frutas/verduras y fibra, afectando directamente el estado de vitaminas y minerales.

Esto se considera un marco conceptual para esta investigación, ya que vincula condiciones orales comunes relacionadas con la geriatría con resultados nutricionales, justificando así la evaluación simultánea de deficiencias de micronutrientes y resultados bucodentales.

CAPÍTULO II- MARCO TEÓRICO

2.1 Envejecimiento y salud general en la población geriátrica

El envejecimiento debe entenderse en dos planos complementarios: el envejecimiento biológico, que se asocia a cambios progresivos del organismo a lo largo del curso de vida, y el envejecimiento poblacional o demográfico, que es un proceso mundial vinculado con cambios estructurales en la pirámide poblacional. Este último se explica, principalmente, por la combinación de dos tendencias el aumento sostenido de la esperanza de vida y la disminución de la tasa de natalidad, lo que transforma los perfiles demográficos y epidemiológicos de las naciones.^{2,3}

En este marco, la OMS declara la década 2021–2030 como la “Década del Envejecimiento Saludable”, orientada a promover entornos inclusivos y sistemas de salud que prioricen la funcionalidad y la autonomía de las personas mayores.¹ Para América Latina y el Caribe, la CEPAL advierte que la respuesta a este proceso debe incorporar un enfoque de derechos, inclusión social y acceso equitativo a los servicios, con énfasis en mujeres y poblaciones rurales debido a mayores brechas de atención.¹²

En Costa Rica, los datos oficiales del INEC evidencian una disminución sostenida en la tasa bruta de natalidad y un aumento continuo de la esperanza de vida al nacer, lo que se traduce en proyecciones demográficas donde la población de 65 años y más se duplicará en menos de dos décadas.^{2,3,7} Este escenario instala un nuevo conjunto de retos para la sostenibilidad y la atención geriátrica, y refuerza la necesidad de estrategias preventivas que integren determinantes modificables como la nutrición y la salud oral; de hecho, la OMS y la OPS señalan que las enfermedades orales se encuentran entre las más prevalentes en personas mayores y afectan funciones esenciales como la alimentación, la comunicación y el bienestar psicosocial.^{8–11,12}

En Costa Rica, el Instituto Nacional de Estadística y Censos recolecta datos oficiales los cuales indican una disminución sostenida en las tasas brutas de natalidad, mientras que la esperanza de vida al nacer presenta un ascenso constante, proyectando que en menos de dos décadas el número de personas mayores de 65 años se duplique. Somit presenta un nuevo

paradigma de retos en cuanto a sostenibilidad y atención geriátrica, incluida la consideración de políticas que abarquen nutrición, salud oral y prevención de enfermedades crónicas.

Bajo este escenario, el estado general de salud de la población envejecida depende cada vez más de estrategias preventivas, que deben considerar la salud oral como un componente clave del bienestar. Los informes de la OMS y la OPS declaran que las enfermedades orales están entre las más prevalentes en los ancianos, y que estas afecciones trascienden el ámbito dental para afectar la alimentación, la comunicación y la autoestima ^{8,9,10,11}.

La pérdida de dientes, la xerostomía y la periodontitis disminuyen la capacidad masticatoria de los pacientes y alteran su dieta hacia la desnutrición y el deterioro funcional ^{4,6,13}. La desnutrición compromete la inmunidad, promueve la inflamación y acelera el envejecimiento biológico, estableciendo un círculo difícil de romper sin intervenciones coordinadas. La OMS enfatiza que la salud oral debe ser parte de los paquetes esenciales de atención primaria de salud bajo cobertura universal, incluyendo educación nutricional, control de azúcares libres y acceso a fluoruros tópicos ^{8,9}.

El concepto de envejecimiento saludable subraya la salud bucal como una extensión del bienestar general. Sin embargo, los cambios edéntulos que afectan a las personas mayores pueden impactar su calidad de vida relacionada con la salud y el bienestar psico-conductual ¹⁴. La mayoría en este sector enfrenta barreras para el cuidado dental, bajos ingresos y conocimiento limitado sobre la prevención de la salud bucal ¹⁵. La literatura internacional también vincula la mala salud bucal con la fragilidad física y cognitiva, revelando que las personas mayores con edentulismo total tienen un mayor riesgo de limitaciones funcionales y dependencia ^{28,29,35}. Por lo tanto, se debe establecer la atención dental integral como un elemento de trabajo regular en las políticas de envejecimiento activo y las estrategias de promoción de la salud pública.

A nivel poblacional, si la salud general, la nutrición y la salud bucal no están vinculadas, es imposible mantener una calidad de vida aceptable en la vejez. La OMS

promueve un modelo de atención centrado en la persona que enfatiza la prevención, la participación comunitaria y el fortalecimiento de los servicios de salud locales ^{1,8}. Costa Rica presenta condiciones demográficas y sanitarias propicias para avanzar en esa dirección mediante la conformación de equipos interdisciplinarios, que incluyen medicina, geriatría odontología y nutrición, que trabajan juntos en la prevención de enfermedades bucales y la promoción de hábitos alimenticios saludables ^{7,14}. Este enfoque sistémico del envejecimiento sitúa la salud bucal no solo como un indicador clínico sino también como un determinante del bienestar general y la dignidad humana en las etapas finales del ciclo de vida ^{10,12}.

2.1.1. Cambios fisiológicos propios del envejecimiento

Los procesos biológicos del envejecimiento presentan cambios progresivos constantes en los sistemas musculoesquelético, inmunológico y digestivo, que influyen directamente en la salud oral y la función alimentaria ³⁷. Una pérdida de masa y fuerza muscular llamada sarcopenia compromete la masticación y la eficiencia de la deglución. La pérdida ósea pone en peligro el soporte alveolar y aumenta la movilidad dental ^{34,35}.

A nivel gastrointestinal, la disminución de la secreción ácida y enzimática interfiere con la digestión de proteínas y la absorción de micronutrientes esenciales para el calcio, hierro y vitamina B12, y en consecuencia, tanto la salud sistémica como los tejidos orales se ven afectados ^{5,27,35}. Además, agravado por una regeneración epitelial disminuida junto con un flujo salival alterado, estos cambios modifican el pH oral, favoreciendo la proliferación bacteriana ^{4,18}. En conjunto, estos procesos fisiológicos del envejecimiento convierten la cavidad oral en un ambiente más propenso al deterioro estructural y funcional.

Entre los cambios más frecuentes está el secado de la boca o hiposalivación, comúnmente a consecuencia de la atrofia glandular o de la polifarmacología en mayores ¹⁵. Bajos niveles del flujo de la saliva perjudican la remineralización del esmalte, el sentido del gusto, y la digestión primaria, desarrollando así una serie de preferencias hacia comidas blandas con bajo contenido en fibra y alto valor calórico ^{16,18,21}. Cambios en el estilo

alimenticio desembocan en debilidades en cuanto a micronutrientes antioxidantes, fibras, y ácidos grasos poliinsaturados, lo cual afecta tanto la nutrición como la biota bucal ^{4,18}.

Se cuenta con la advertencia de la OMS que la hiposalivación, en sociedad con enfermedades crónicas y limitaciones físicas, genera un aumento en la vulnerabilidad para contraer infecciones y para tener problemas en la masticación, con el consecuente menoscabo en su calidad de vida y autonomía funcional ^{8,9}. Cambios neurosensoriales asociados con el envejecimiento, como la disminución del gusto o del olfato, dan lugar también a la reducción del apetito y a la privación del disfrute al alimentarse, que a su vez representan riesgos nutricionales ^{16,21}.

Con el aumento de la edad, los cambios en la cavidad oral empeoran con más alteraciones sistémicas en una condición comprometida. De hecho, diversas enfermedades sistémicas han sido consideradas factores de riesgo para el estado de la salud oral ¹⁰. También se encuentra que las enfermedades neurodegenerativas, incluido el síndrome de Alzheimer, se confunden de la misma manera en los problemas de salud oral ¹¹. Los adultos mayores con deterioro cognitivo o enfermedad de Alzheimer tienen dificultades con la higiene oral debido a la pérdida de la memoria procedimental y la dificultad para realizar tareas rutinarias, acumulando así placa dental ^{12,14}.

Estudios recientes han demostrado que las bacterias orales y los mediadores inflamatorios pueden penetrar la barrera hematoencefálica y activar la neuroinflamación, que está implicada en la patogénesis de la demencia ^{12,13}. Estos hallazgos contribuyen a apoyar la necesidad de cuidados dentales ajustados según el estado cognitivo del paciente, involucrando el papel activo de los cuidadores y los equipos de salud ^{14,15}. Por lo tanto, el ámbito de la salud oral en el envejecimiento no puede tratarse por separado sino que debe convertirse en una pieza central para preservar la función cerebral en esta población envejecida y su bienestar general.

Por otro lado, varios estudios realizados en la Universidad de Costa Rica afirman que los medicamentos usados en la terapéutica crónica en los adultos mayores tales como los

antihipertensivos, diuréticos y antidepresivos, tienen efectos secundarios que de diversas maneras afectan las membranas mucosas y la microbiota oral y predisponen a lesiones, caries y periodontitis ¹⁵. Estos medicamentos pueden producir un desequilibrio de electrolitos, tal vez alterando la producción de saliva en cierto grado, empeorando aún más la condición de los tejidos blandos ^{14,15}.

Entonces, todas las recomendaciones apuntan hacia revisiones dentales regulares, un buen nivel de hidratación, uso de sustitutos salivales y monitoreo de la administración prolongada de medicamentos xerostómicos ^{8,10}. En consecuencia, los cambios fisiológicos del envejecimiento requieren atención integrada, incluyendo factores sistémicos y locales, con el objetivo común de la preservación funcional y el mantenimiento de la calidad de vida para la población geriátrica ^{1,12,37}.

2.1.2. Alteraciones en la absorción y metabolismo de nutrientes

Las modificaciones anatómicas y funcionales del tracto gastrointestinal en la vejez pueden afectar la absorción de ciertos nutrientes necesarios para la salud oral. Bajo condiciones atróficas e hipoclorhídrica del estómago, la absorción de vitamina B12, calcio, hierro y folato se ve disminuida, mientras que la microbiota alterada del intestino afectaría el metabolismo de la vitamina D y otros micronutrientes ^{5,24,26}.

La evidencia científica indica que la deficiencia de vitamina D corresponde con un aumento en la prevalencia de caries y periodontitis, ya que este nutriente es responsable de la regulación de la homeostasis del calcio y fósforo y la modulación de la respuesta inflamatoria ^{20,24,27}. Entre los adultos mayores, la deficiencia severa de vitamina D se asocia con un aumento en el índice DMFT y la pérdida de dientes incluso después de ajustar por edad y nivel socioeconómico ^{5,20,25}. Por lo tanto, el monitoreo nutricional y la suplementación adecuada de esta vitamina representan un factor esencial en el mantenimiento de la integridad del periodonto y la función masticatoria.

Deficiencia de vitamina B12 y folato directo y correlativamente asociado con el desarrollo del cierre periodontal y con la evolución de marcadores inflamatorios sistémicos ^{27,35}. Estas vitaminas son vitales para la síntesis de ADN, la regeneración epitelial y la respuesta inmunitaria local. La deficiencia eritrocítica de folato, la cual es un indicador de nutrición a largo plazo, se asoció con la reducción de hasta el 45 % del riesgo para la periodontitis cuando sus concentraciones están en un rango óptimo ³⁵.

En correlación, la literatura sugiere que los niveles marginales de vitamina B12 alteran la flora oral, que conllevan a un aumento del crecimiento de bacterias anaeróbicas asociadas con la periodontitis ^{26,27}. El estado combinado de múltiples deficiencias vitamina D, B12 y folato constituye un marcador de vulnerabilidad biológica que aparece con frecuencia en ancianos institucionalizados y con dietas restrictivas ^{6,18,28}.

El complejo de hierro, por su parte, tiene un doble efecto dependiendo de su concentración. La deficiencia de hierro se implica en las caries y la enfermedad periodontal ya que juega un papel en la integridad del esmalte y la defensa antioxidante; la sobrecarga de hierro, por el contrario, induce inflamación y estrés oxidativo a nivel tisular ^{19,22}. Estos cambios metabólicos permiten la fragilización oral y un desequilibrio entre la pérdida mineral y la reparación estructural.

Así mismo propone que los productos finales de glicación avanzada presentes en dietas altas en azúcar y grasa saturada intensifican las respuestas inflamatorias y aceleran el deterioro del tejido conectivo periodontal ¹⁹. Tales datos apuntan a la necesidad de una intervención dietética basando la dieta en alimentos frescos y mínimamente procesados, siguiendo las líneas de las dietas mediterránea, japonesa y nórdica que promueven la longevidad y la salud oral ^{34,37}.

Las alteraciones metabólicas del envejecimiento deben entenderse como parte de una relación interdependiente entre nutrición, inflamación y salud oral. La malabsorción y los desequilibrios de micronutrientes afectan la función inmune y la reparación tisular, mientras

que las enfermedades orales no tratadas agravan la desnutrición al limitar la ingesta y causar dolor o disfagia ^{18,21,28}.

Los estudios clínicos muestran que las personas mayores que tienen deficiencias de vitamina D y menos actividad física muestran una necesidad significativamente aumentada de atención dental ^{20,24}. Tales interacciones aseguran que los intentos de evitar deficiencias nutricionales y el monitoreo metabólico deben dejarse como parte del marco más amplio de la atención dental geriátrica, basada en la premisa de que el equilibrio entre el metabolismo y la salud oral es un pilar que sostiene un envejecimiento saludable ^{1,5,8,11}.

2.1.3. Relevancia de la nutrición en la calidad de vida de adultos mayores

La nutrición es uno de los elementos más fundamentales en la calidad de vida del adulto mayor, teniendo a su vez una relación bidireccional con la salud bucal: deficiencias micronutricionales y dietas altas en azúcares libres aumentan el riesgo de patologías dentales, mientras que la pérdida dentaria y el deterioro en la masticación hacen que se reduzca la ingesta de alimentos saludables ^{4,32,34}.

Con mayor gravedad se presenta en los adultos mayores institucionalizados, cuando las limitaciones de índole física, cognitiva o económica coartan la variedad dietética y el acceso a los servicios odontológicos ^{12,14,15}. Estudios de nivel internacional de la OMS y la OPS han señalado que la integración de la atención bucodental con la nutrición y la medicina geriátrica conduce a mejores resultados funcionales y al descenso de las complicaciones crónicas ^{8,10,11}. En consecuencia, el adecuado estado nutricional impide la desnutrición y la fragilidad, además de mantener la salud oral como paradigma de bienestar integral.

Según estudios internacionales, el deterioro de los dientes funcionales y las enfermedades periodontales están, de hecho, directamente bajo los efectos de comprometer el estado nutricional porque las frutas, verduras y proteínas de alta calidad no se mastican adecuadamente ^{18,21,28}. Esta dificultad dietética conduce consecuentemente a deficiencias vitamínicas de antioxidantes (A, C y E), folatos y ácidos grasos omega-3, que perjudican la

salud de los tejidos orales y sistémicos ^{27,35}. Además, la inflamación crónica sistémica derivada de la infección periodontal se asocia con anorexia, pérdida muscular y sarcopenia ^{6,18}. Por lo tanto, la intervención nutricional debe abarcar la restauración protésica, la educación alimentaria y la suplementación dirigida para mantener la función masticatoria y una ingesta adecuada de nutrientes ^{14,15,29}.

Finalmente, hay evidencia creciente de que un enfoque alimentario integrado, como las dietas mediterránea, japonesa y nórdica, está asociado con mejor salud oral y longevidad ^{34,37}. Estas dietas, que comprenden muchas frutas, verduras, legumbres, granos enteros y pescado, reducen la inflamación sistémica y promueven la densidad ósea y periodontal ^{4,23,34}. Simultáneamente, la OMS insta a los países a adoptar políticas fiscales que desincentiven el consumo de bebidas azucaradas y alimentos ultraprocesados, mientras fortalecen la educación alimentaria desde una perspectiva de ciclo de vida ^{1,8,9}. En Costa Rica, la promulgación de estas medidas podría ayudar a reducir la carga de enfermedades orales y, en consecuencia, mejorar la calidad de vida de los adultos mayores ^{7,14}. La combinación de educación, prevención y acceso universal a los servicios es la mejor garantía para un envejecimiento saludable.

También, estudios recientes han enfatizado la interacción positiva de niveles adecuados de vitamina D junto con el ejercicio para reducir las necesidades de cuidado oral ^{20,24,26}. La actividad recreativa vigorosa eleva las concentraciones séricas de 25(OH)D, estimula las respuestas inmunológicas, mejora los huesos y mantiene los músculos. Por lo tanto, esto reduciría inversamente la incidencia de periodontitis y proporcionaría una mejor calidad de vida relacionada con la salud oral ^{21,28}.

Por lo tanto, la promoción de estilos de vida saludables junto con la evaluación nutricional geriátrica debe incorporarse dentro de las políticas nacionales de envejecimiento en línea con la agenda de la OMS para la Década del Envejecimiento Saludable ^{1,10,11}. En consecuencia, la nutrición deja de existir como un sistema auxiliar y pasa a ser la estructura principal de apoyo alrededor del bienestar físico, mental y social de las personas mayores, siendo la salud oral su manifestación más visible.

2.2. Deficiencias vitamínicas y minerales en el adulto mayor

2.2.1. Principales vitaminas implicadas en la salud bucodental

Este equilibrio vitamínico resulta fundamental para la salud bucodental del adulto mayor, puesto que interviene en la formación, mantenimiento y reparación de los tejidos duros y blandos de la cavidad oral. Las vitaminas actúan como cofactores metabólicos, antioxidantes y moduladores inmunológicos que fomentan la homeostasis de los tejidos periodontales y orales, debidas para mantener la integridad epitelial, densidad ósea alveolar y función inmunitaria local ^{4,5,24,26,27}.

De las más comunes se destacan las vitaminas A, C, D, K y las del complejo B; la falta de estas vitaminas, debida en gran parte a su deficiencia común entre la población geriátrica, agrava el riesgo de enfermedades bucales como caries, periodontitis, mucositis y pérdida dentaria ^{4,5,20,24,26}. La Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud señalan que las deficiencias de micronutrientes se agrupan entre la causas importantes y subyacentes del deterioro oral y sistémico en adultos mayores, más aún en condiciones de dietas inadecuadas y poca absorción intestinal ^{8,9,11}.

2.2.1.1 Vitamina A:

La vitamina A es necesaria para la diferenciación celular del epitelio oral, la regeneración de tejidos y el mantenimiento de las glándulas salivales. Su carencia conduce a síntomas como sequedad bucal, atrofia de la mucosa, descamación epitelial y aumento de la susceptibilidad frente a infecciones de origen bacteriano y fúngico. La sequedad bucal se produce debido a la reducción de la mucina (que es producida en las células caliciformes), el componente que da viscosidad y protección a la saliva por lo cuál la misma pierde su capacidad lubricante. Asimismo, se produce una obstrucción de conductos debido a una metaplasia escamosa, por lo que el tejido se vuelve duro, bloqueando el flujo de saliva hacia la boca. La atrofia de la mucosa se produce por una reducción en la velocidad de renovación de las células basales; el recambio celular se vuelve extremadamente lento provocando un

adelgazamiento de la capa epitelial, generando la atrofia. La descamación epitelial ocurre debido a que al faltar vitamina A las uniones entre los queratinocitos se debilitan, las células se separan prematuramente antes de estar listas para desprenderse de forma invisible, lo que genera escamas visibles. El aumento de la susceptibilidad frente a infecciones de origen bacteriano y fúngico ocurre debido a que la vitamina A es el arquitecto de los epitelios, su deficiencia produce metaplasia escamosa, el tejido que normalmente debería ser húmedo se vuelve seco y se agrieta. Éstas microfisuras sirven como vía de entrada directa para los hongos y bacterias. Además de esto la saliva contiene lisozimas, lactoferrina e inmunoglobulina A que matan las bacterias y frenan el crecimiento de los hongos; mecanismo que se ve alterado debido a la xerostomía, entonces al haber menos saliva se pierde el efecto desinfectante de la misma. Por otra parte, sin vitamina A, las células dendríticas y macrófagos pierden su capacidad de detectar y comerse a los patógenos. Por su parte la falta de saliva protectora altera el pH de la boca volviéndolo más ácido, lo que genera un ambiente ideal para el crecimiento de bacterias y hongos. ^{4,32,37}

2.2.1.2 Vitamina C:

La vitamina C es importante para la síntesis de colágeno, la cual es una proteína estructural fundamental para el ligamento periodontal y el tejido conectivo gingival, y también actúa como antioxidante que elimina efectivamente los radicales libres en el proceso inflamatorio ^{4,24,32}.

Su deficiencia se asocia con escorbuto, una condición que implica sangrado gingival, inflamación de las encías y pérdida de dientes, la cual, si bien rara vez ocurre en la actualidad, podría ocurrir de forma subclínica en personas mayores con dietas escasas en frutas y verduras ^{4,37}. De hecho, estudios longitudinales han revelado que un apropiado consumo de vitamina C se evidencia en una baja prevalencia de periodontitis y buena cicatrización postoperatoria. Sin Vitamina C el cuerpo produce un colágeno defectuoso, débil y quebradizo; en consecuencia, el diente pierde su anclaje firme. Por otra parte, los vasos sanguíneos que nutren la encía también dependen del colágeno para mantener sus paredes firmes; al volverse porosas y frágiles se rompen y sangran. Asimismo, el déficit de esta

vitamina impide que los neutrófilos lleguen eficazmente al lugar de la placa bacteriana, provocando que la encía se vuelva edematosa y muy sensible a las infecciones. La pérdida de dientes se debe a que, al fallar la matriz de colágeno óseo, el hueso alveolar se reabsorbe más rápido lo cuál asociado a un ligamento periodontal debilitado y una encía inflamada, hace que los dientes terminen por caerse.^{32,37}

2.2.1.3 Vitamina D:

La vitamina D, en conjunto con las vitaminas del complejo B, es una de las deficiencias micronutricionales más estudiadas en la literatura contemporánea de gerodondia. La vitamina D regula la absorción intestinal de calcio y fósforo, elementos esenciales para la mineralización del tejido dentario y la densidad ósea alveolar, y modula la respuesta inmunitaria frente a las infecciones periodontales. Su ausencia acarrea mayor pérdida dentaria, aumento del índice de caries y agravamiento de las enfermedades periodontales crónicas. La vitamina D es esencial para la absorción de calcio, por lo que ante la falta de este en sangre el cuerpo secreta hormona paratiroidea, la cual “roba” calcio de los huesos para mantener niveles vitales. El hueso alveolar se vuelve poroso y pierde densidad, por lo que al perder su base sólida el diente pierde estabilidad mecánica. Por otra parte, la vitamina D actúa como un antibiótico natural al estimular la producción de péptidos que matan directamente a las bacterias de la placa dental. Sin vitamina D el sistema inmune no puede controlar a los patógenos periodontales, ocasionando inflamación crónica que destruye el ligamento periodontal. La vitamina D también regula los osteoblastos y cementoblastos, por lo que su deficiencia impide que el diente se repare ante el desgaste diario o el trauma de la masticación, debilitando progresivamente el anclaje biológico del diente. El índice de caries sube por que el diente pierde su capacidad de autoreparación, la saliva pierde sus antibióticos naturales y las raíces quedan expuestas ante un ambiente bacteriano más agresivo.^{5,20,24,26,33}

En los adultos mayores, esta hipovitaminosis se debe generalmente a escasa exposición solar o consumos insuficientes de lácteos o alteraciones hepático-renales que impiden su correcta metabolización^{5,20,24}.

2.2.1.4 Complejo B:

Las vitaminas del complejo B, principalmente B2 (riboflavina), B6 (piridoxina), B9 (folato) y B12 (cobalamina), son fundamentales para la regeneración epitelial, la síntesis de ADN y ARN, y el metabolismo de ácidos grasos^{26,27,35}. Su deficiencia se traduce en glositis, estomatitis angular, úlceras recurrentes y mucositis, además de provocar la dificultad en la vía oral para algunas informaciones y percepción de sabor. La glositis se debe a que, al haber un déficit, las células de las papilas linguales no pueden dividirse correctamente causando atrofia; asimismo, esta deficiencia provoca un aumento de homocisteína que es tóxica para el endotelio de los vasos sanguíneos de la lengua, ocasionando isquemia. Las alteraciones en la formación de ATP, ocasionan un estrés metabólico por falta de energía, por lo que debilita el epitelio, ocasionando ulceración crónica y ulceraciones. La queilitis angular se produce debido a que, el complejo B es esencial para la maduración de los queratinocitos y la síntesis de colágeno, por lo que su déficit ocasiona que el epitelio se vuelva extremadamente frágil, pierda su capacidad de regeneración, la piel no pueda resistir el estiramiento natural al abrir la boca, ocasionando las fisuras o grietas dolorosas. Las úlceras recurrentes ocurren al no haber una regeneración celular rápida y efectiva, el epitelio se adelgaza y pierde cohesión. Ante una mucosa frágil los linfocitos T atacan las células del propio epitelio oral, se liberan mediadores inflamatorios causando destrucción celular y creando la úlcera, lo que, asociado al estado de inflamación crónica, perpetúa el ciclo de ulceración. La mucositis es una cascada inflamatoria que destruye el epitelio desde adentro hacia afuera debido a la incapacidad de las células para regenerarse, como consecuencia del déficit vitamínico. La alteración en la percepción del sabor se debe a tres mecanismos, en primer lugar, la atrofia de las papilas gustativas; en segundo lugar, por una neuropatía sensorial debido a que el déficit de B12 causa degeneración de las fibras nerviosas que transmiten las señales del gusto de la lengua al cerebro. Y en tercer lugar debido al síndrome de boca ardiente (glosodinia).^{26,27,35}

2.2.1.5 Vitamina K:

Finalmente, podemos observar qué importancia tiene la vitamina K en la salud periodontal y ósea, al activar proteínas dependientes de calcio tales como la osteocalcina y la matriz Gla-proteína, que son necesarias para la mineralización y el mantenimiento del

hueso alveolar^{33,37}. Esta carencia, que, aunque es poco frecuente, puede darse en los adultos mayores que presentan disbiosis intestinal, tratamientos largos con antibióticos o dietas bajas en vegetales de hoja verde^(19,33). Deficiencias conjuntas de vitaminas D y K son temidas por acelerar la desmineralización ósea, aumentando la movilidad dental y el riesgo de fracturas maxilares en personas mayores.^(5,19,33).

En conjunto, el déficit de estas vitaminas compromete las funciones defensivas, regenerativas y estructurales de la cavidad oral, dando una explicación a la fuerte relación entre el estado nutricional y la prevalencia de enfermedades bucodentales en la población geriátrica^{4,5,20,24,26,27,33,37}. Es por lo que tomar en cuenta la valoración nutricional dentro de las estrategias preventivas y terapéuticas de promoción de la salud oral del envejecimiento es de suma importancia.

2.2.2. Minerales clave en la salud oral del adulto mayor (calcio, fósforo, magnesio, zinc y hierro)

Los minerales son elementos esenciales en la estructura y funcionalidad de los tejidos orales, que participan crucialmente en la formación de hidroxiapatita, así como mecanismos de remineralización dental y respuesta inmunitaria localizada. En el adulto mayor, el equilibrio mineral se convierte en un punto específico porque en realidad la edad afecta los mecanismos de absorción intestinal, la función renal y el metabolismo óseo, haciendo que se vaya bajando en forma progresiva la densidad mineral y aumentando la vulnerabilidad hacia la boca^{6,18,21,28}.

Los minerales principales para la salud de la boca son calcio, fósforo, magnesio, zinc y hierro; todos interdependientemente y en estrecho vínculo con la acción de vitaminas como la D y K, que ayudan en su absorción y metabolismo^{19,33,37}. Una deficiencia combinada de estos micronutrientes no solo compromete la integridad dental y ósea, sino que también alteraría la composición salival, el pH bucal y la capacidad reparadora de los tejidos blandos^{19,22,23}.

2.2.2.1 Calcio y fósforo

Calcio y fósforo son los componentes inorgánicos predominantes del esmalte, dentina y hueso alveolar. Ambos minerales constituyen la base para la rigidez estructural de los dientes y para la estabilidad de las inserciones periodontales. La reducción en la ingesta de calcio en adultos mayores está asociada con mayor reabsorción ósea alveolar, así como con mayor pérdida del soporte periodontal, particularmente en mujeres posmenopáusicas^{33,37}. La deficiencia de fósforo, aunque raramente ocurre, afecta la mineralización y puede inducir a la hipoplasia dentaria o a la fragilidad del esmalte.

Diversos estudios clínicos demuestran que una proporcional relación adecuada entre calcio/fósforo en la dieta favorece la remineralización del esmalte y la prevención de la pérdida dentaria relacionada con la edad^{19,33}. El proceso de osteopenia y osteonecrosis alveolar, mejorado por la hipofisias de calcio con niveles bajos de vitamina D, se convierte directamente en una pérdida de funciones estomatológicas que puede ser independiente o alterada por la incapacidad para masticar^{5,19,33,37}.

2.2.2.2 Magnesio

El magnesio funciona como un agente regulador indispensable para la salud oral, actuando como cofactor para más de 300 enzimas, incluidas aquellas involucradas en la síntesis de colágeno y en la utilización de vitamina D para absorber calcio^{19,22,23}. Una dieta baja en magnesio, común en las personas mayores que consumen vegetales y legumbres escasamente, probablemente está asociada con inflamación sistémica de bajo grado e incapacidad para responder mejor a las infecciones periodontales^{19,22}.

2.2.2.3 Zinc

El zinc interviene en la reparación de tejidos blandos, síntesis proteica y producción salival; su deficiencia supone un retraso en la cicatrización, pérdida del gusto, halitosis y una mayor susceptibilidad a infecciones bacterianas^{19,22,23}. En el contexto geriátrico, la

deficiencia de zinc se asocia con la inmunodeficiencia adquirida por la edad, lo que incrementa la aparición de candidiasis y la enfermedad periodontal crónica ^{22,23}. Asimismo, se demuestra que el aporte moderado de zinc puede favorecer la regeneración epitelial y disminuir la inflamación gingival en adultos mayores institucionalizados ^{19,22}.

2.2.2.4 Hierro

El hierro es otro mineral de importancia para la homeostasis oral. La carencia de hierro acarrea un cuadro de anemia ferropénica, cuya manifestación en la mucosa oral puede consistir en palidez, atrofia lingual y queilitis angular ^{19,22}. Funcionalmente, la carencia de este mineral disminuye la capacidad oxidativa de las células y compromete la integridad epitelial, limitando su defensa frente a los microorganismos patógenos ^{19,22,23}. En sentido contrario, la sobrecarga de hierro, resultado de alteraciones metabólicas o de uso excesivo de suplementos, podría agudizar la inflamación crónica periodontal y aumentar el estrés oxidativo, favoreciendo así el daño tisular ^{19,22}.

En ambos casos, ya sea deficiencia o exceso, se observa una alteración del equilibrio redox bucal predisponiendo a procesos degenerativos. Así pues, para la preservación de la función bucodental es indispensable el balance mineral; cualquier alteración repercute directamente sobre la masticación, la estética dental y la calidad de vida del adulto mayor ^{6,18,21,28}. Por ello, la evaluación y vigilancia de los niveles de minerales deben incorporarse a los programas de salud oral geriátrica como medida preventiva básica.

2.2.3. Factores de riesgo para el déficit nutricional en personas adultas mayores

El déficit nutricional en las personas adultas mayores responde a una multiplicidad de factores fisiológicos, conductuales, sociales y económicos que interactúan de manera acumulativa con el envejecimiento. Entre los más determinantes se encuentran la polimedicación, las dietas inadecuadas, los problemas de masticación y las limitaciones socioeconómicas, todos ellos estrechamente relacionados con la prevalencia de deficiencias vitamínicas y minerales que repercuten en la salud oral ^{12,14,15,16,18,21,27,28,35}.

El envejecimiento conlleva alteraciones metabólicas y funcionales —como la pérdida de masa muscular, la reducción del gusto y del olfato, y la disminución del apetito— que afectan la ingesta y la utilización de nutrientes. Estos cambios, sumados a la menor secreción gástrica y a la reducción en la absorción intestinal, favorecen estados de malnutrición, los cuales se reflejan clínicamente en mucosas atróficas, hiposalivación, fragilidad ósea y mayor susceptibilidad a infecciones orales ^(6,18,21,28). La OMS advierte que la malnutrición geriátrica es una de las principales causas subyacentes de fragilidad y deterioro funcional, y que su abordaje debe considerar tanto los determinantes biológicos como los contextuales ^(8,9,11).

La polimedicación, o consumo de cinco o más medicinas al mismo tiempo, es uno de los principales factores que condicionan la malnutrición en adultos mayores. Ciertos fármacos modifican el pH gástrico, interfieren en la absorción intestinal o alteran el metabolismo de micronutrientes esenciales ^(15,16,18). Los inhibidores de la bomba de protones, por ejemplo, reducirían la biodisponibilidad del calcio, del hierro y de la vitamina B12; los diuréticos aumentan la excreción de magnesio y potasio; y los antibióticos de aplicación prolongada alteran la flora intestinal, disminuyendo la síntesis endógena de vitamina K y folato ^(15,27,35).

Además, los fármacos antihipertensivos, antidepresivos o ansiolíticos causan xerostomía, lo que a su vez disminuye la capacidad masticatoria y deglutoria, proveyendo una limitación en la selección de alimentos y, por ende, en la calidad de la dieta ^(15,16,18). Todo este escenario farmacológico compromete la absorción de nutrientes y la integridad de la mucosa oral, generando un riesgo acumulativo de déficit nutricional que se traduce en lesiones epiteliales, inflamación gingival y pérdida dentaria que puede allanarse con mayor dificultad a través de dichas terapias alimentarias ^(4,24,26,27).

Otra causa importante para la formación del déficit nutricional son las dietas inadecuadas. La ingesta energética decrece entre los ancianos por causas fisiológicas o psicológicas, y con frecuencia lleva a que disminuyan el consumo de alimentos ricos en micronutrientes. La monotonía alimenticia junto a la escasez de frutas y verduras frescas y el predominio de ultraprocesados deficientes en nutrientes llevan al deficiente consumo de

vitaminas A, C, D y complejas del B, y de minerales básicos excepcionales como el calcio y el zinc ^(6,12,14,18,21,28). Esa carencia tiene repercusiones en la salud bucodental a través de pérdida de colágeno, alteración del esmalte y la respuesta inflamatoria reducida del periodonto ^(4,24,32,37).

Adicionalmente, un agravante son los problemas para digerir, deglutir o masticar, comunes en las personas que cuentan con prótesis inestables o con pérdida dentaria bilateral, y que terminan por reforzar la inclinación hacia dietas blandas y escasamente nutritivas ^(18,21,28). Según la literatura reciente, la transición de una dieta variada hacia una dieta restringida, motivada por la incomodidad originada al masticar, se encuentra directa e inversamente relacionada con el mayor riesgo de malnutrición y enfermedad periodontal ^(18,21,28,34).

Desde el punto de vista de riesgo nutricional para el adulto mayor, las condiciones socioeconómicas y los factores psicosociales son aspectos vitales. En Costa Rica y demás países de la región, a mayor restricción en los ingresos los adultos mayores tienden con mayor frecuencia a mermar la cantidad y calidad de los alimentos consumidos, inclinándose por productos económicos, pero con baja densidad de nutrientes ^(12,14,35).

La situación económica determina la posibilidad o no de acceder a servicios odontológicos preventivos, suplementos nutricionales y dietas equilibradas, y perpetúa el círculo de la malnutrición y el deterioro oral ^(7,8,9,11). Además, la soledad, la depresión y la pérdida de redes de apoyo influyen negativamente en la motivación para preparar alimentos y mantener una dieta adecuada, acelerando así las deficiencias de vitaminas y minerales ^(12,14,35). Esta situación se agravará aún más en los adultos institucionalizados que, por limitaciones tanto logísticas como presupuestarias, terminan dependiendo de menús estandarizados que poco se ajustan a sus necesidades metabólicas individuales ^(8,10,11).

Estos factores actúan todos conjuntamente, entrelazados como causas que explican la alta incidencia de malnutrición y deficiencias micronutricionales en el envejecimiento. Pérdida de piezas dentarias, decremento de la función masticadora y xerostomía inducida por

factores farmacológicos claman por adaptaciones dietéticas que lejos de solucionar el problema, van en su contra^(18,21,28,34). Confrontados a este gran desafío, deberían las políticas de salud promover un enfoque integral que vincule la atención odontológica con la nutricional y médica, haciendo énfasis en educación alimentaria, revisión farmacológica y control del estado nutricional^(8,10,11). Solamente con un abordaje interdisciplinario sostenido puede verse reducido el impacto del déficit nutricional en la salud oral y sistémica del adulto mayor, garantizando así un envejecimiento funcional y saludable.

2.3 Manifestaciones bucodentales de las deficiencias nutricionales

2.3.1. Repercusiones de las faltas vitamínicas sobre las encías, mucosa oral, lengua y glándulas salivales

Las deficiencias vitamínicas en la persona adulta mayor no sólo afectan los valores bioquímico o metabólico general, con manifestaciones clínicas en cavidad oral, deteriorando la integridad epitelial, la respuesta inmunológica local, la síntesis de colágeno, la vascularización tisular y la secreción salival^(4, 5, 14, 20, 22, 26, 27, 31, 37, 43, 44). En este período de la vida dicho fenómeno cobra relevancia puesto que el envejecimiento fisiológico, la polifarmacia, la disminución de la absorción intestinal, la reducción del apetito, la pérdida dentaria y las limitaciones masticatorias potencian la malnutrición y su expresión en cavidad oral^(6,13,14,15,18,21,22,28,32,35,37,44). Por consiguiente, el medio oral puede ser un medio de manifestación inicial del déficit nutricional particularmente cuando se presentan alteraciones de la mucosa, lengua, encías o glándulas salivares que comprometen la comodidad para comer, deglutir, para el gusto o la tolerancia a la prótesis, estableciendo un círculo en el que el deterioro oral y la malnutrición se potencian mutuamente^(4,6,14,18,21,22,32,35,37,44).

2.3.1.1 Queilitis angular:

La queilitis angular se refiere a una afección inflamatoria cutánea de variada etiología que se desarrolla en la comisura labial, o ángulo de la boca. Dentro de las manifestaciones clínicas relacionadas con deficiencias vitamínicas y desórdenes nutricionales, la queilitis angular es una de las más comunes, y se presenta con fisuras, eritema, maceración y dolor en

las comisuras labiales, que puede ir acompañado de ardor y sensación de molestia al abrir la boca o al consumir alimentos irritantes ^(22,69). Esta patología generalmente se presenta en estados de deficiencia de riboflavina, piridoxina, folato, vitamina B12 y hierro, en individuos con inmunidad local comprometida, xerostomía o utilización prolongada de prótesis removibles ^(22,51,69). Los ángulos de la boca sirven como puntos de transición entre el epitelio escamoso de la cara y la mucosa oral, funcionando como bisagras mecánicamente activas para la apertura oral. Estas regiones experimentan mayor movimiento y tensión por tracción que otras partes de los labios, lo que hace que las comisuras sean especialmente vulnerables a la tensión mecánica y a cambios inflamatorios. En la persona adulta mayor, la queilitis angular raramente se presenta como una enfermedad aislada ya que está generalmente acompañada de mucosa frágil asociada a candidiasis y deficiencias hematínicas o vitamínicas de fondo por lo que su reconocimiento clínico puede orientar a una deficiencia de nutrientes más generalizada ^(22,51,64,69).

2.3.1.2 Glositis atrófica:

La lengua es el reflejo de la salud o enfermedad general. La glositis se define como inflamación de la lengua, y la glositis atrófica equivale a la pérdida parcial o total de papilas filiformes y fungiformes menores en la superficie dorsal de la lengua. Las papilas filiformes contienen una capa relativamente gruesa de epitelio escamoso queratinizado estratificado que puede proteger las células conectivas y nerviosas subyacentes de estímulos químicos, mecánicos y físicos. Además, las papilas fungiformes están compuestas por numerosas células gustativas responsables principalmente de las sensaciones dulces y salinas del sabor. Los pacientes con glositis atrófica carecen de función protectora frente a las papilas filiformes y de función gustativa de las células gustativas. En estos casos la lengua se vuelve lisa, brillante, eritematosa y en múltiples ocasiones dolorosa o con sensación de ardor ^(22,51,55,69). Dicha condición se asocia comúnmente a deficiencias de vitamina B12, folato, hierro y otros estados de carencia que afectan la regeneración epitelial y la diferenciación celular de la mucosa lingual ^(51,55,69). En el adulto mayor la glositis atrófica además de ser un signo clínico diagnóstico de sospecha de deficiencia nutricional puede modificar la tolerancia a algunos

alimentos alterar la percepción gustativa y favorecer una alimentación mucho más limitada en especial cuando va acompañada de disgeusia o ardor bucal ^(16,22,51,55).

2.3.1.3 Estomatitis protésica:

La estomatitis por prótesis es una inflamación crónica de la mucosa oral que está en contacto con prótesis extraíble. Asimismo, la estomatitis protésica ha de incluirse de forma expresa en este análisis. Si bien la etiología no es exclusivamente vitamínica, la presencia y mantenimiento de la condición se potencian en caso de presencia de mucosa comprometida, xerostomía, higiene dental deficiente, uso continuo de prótesis y reducción de la resistencia local. Estas condiciones son frecuentes en adultos mayores con desnutrición o hipovitaminosis de larga duración ^(14,22,56,64,69). Presentándose de forma clínica como eritema del paladar o de la mucosa en contacto con la prótesis, sensación de ardor, molestias y, en numerosos casos, colonización por *Candida*. ^(56,64). Por consiguiente, en la persona adulta mayor desnutrido o con déficit vitamínico la estomatitis protésica no debe considerarse únicamente como una alteración mecánica sino como una lesión en la que intersecan elementos locales y sistémicos que afectan la homeostasis oral ^(14,22,56,64).

2.3.1.4 Ulceraciones:

Las úlceras traumáticas igualmente requieren un abordaje particular desarrollado para este tipo de lesiones. Estas lesiones son consecuencia de la fricción, presión o traumatismo repetido de prótesis, márgenes dentarios, restauraciones o prácticas mecánicas, sin embargo, su persistencia o progresión patológica se intensifica en situaciones donde el epitelio se encuentra debilitado y la respuesta reparadora del tejido se ve comprometida, situación que se presenta en estados de déficit vitamínico, anemia o vulnerabilidad de la mucosa ^(22,57,69). En individuos de edad avanzada una úlcera traumática puede presentar una cicatrización más lenta en presencia de deficiencias de vitamina C, vitaminas del complejo B o hierro, así como xerostomía y desnutrición generalizada ^(22,31,37,51,57,69). Por ello, su existencia persistente o de larga duración requiere evaluar no solo el aspecto mecánico localizado sino también la capacidad de reparación del tejido y el estado nutricional del paciente ^(57,69).

2.3.1.5 Xerostomía:

La xerostomía es una de las alteraciones clínica-funcionales más frecuentes en la consulta odontológica ya que, relaciona directamente las glándulas salivales, la nutrición, la mucosa oral y las infecciones oportunistas ^(14, 15, 22, 58). La saliva cumple funciones de lubricación, inicio de la digestión, estabilización del pH, remineralización y protección antimicrobiana; su reducción ocasiona xerostomía, sensación de ardor, alteraciones en la deglución, masticación y la fonación, intolerancia a algunos alimentos, alteraciones del gusto y mayor vulnerabilidad a lesiones de la mucosa y a infecciones fúngicas ^(14,15,16,22,58). No obstante la xerostomía puede estar asociada a la edad y la medicación, puede también ser agravada por déficit de nutrientes y alteraciones vitamínicas que comprometen la integridad epitelial y la función glandular relacionando a la deficiencia de vitamina A con queratinización anormal y atrofia. Asimismo, la xerostomía no es una sintomatología menor: disminuye la tolerancia alimentaria, limita el volumen de la ingesta y propicia un ambiente favorable para la aparición de ardor bucal, candidiasis, gingivitis y estomatitis recurrente ^(14,15,22,58,64).

2.3.1.6 Leucoplasia y eritroplasia:

Respecto a leucoplasia y eritroplasia, estas lesiones no son clásica ni específicamente asociadas a déficit vitamínico; no obstante, su presencia debe ser registrada en la exploración oral del adulto mayor dado que son lesiones potencialmente malignas y forman parte de las lesiones o condiciones a identificar en el diagnóstico diferencial cuando hay placas blancas, rojas, de quemadura, ulceradas o con cambios persistentes en la mucosa bucal ^(59,60,66). En este contexto un estado deficiente de la nutrición, la inflamación crónica y un epitelio bucal dañado pueden acompañar a estas lesiones y dificultar la cicatrización o retrasar su diagnóstico ^(59, 60, 66). Por consiguiente, en presencia de placas blancas adheridas zonas eritematosas persistentes o lesiones mixtas, no es suficiente con pensar que el hallazgo sea por irritación o carencias nutricionales: hay que tener en cuenta su posible valor clínico y la necesidad de realizar un estudio diagnóstico más completo ^(59,60).

2.3.1.7 Liquen plano:

Asimismo, debe destacarse de manera específica el liquen plano oral como una patología inflamatoria crónica de la mucosa que puede manifestarse con estrías blanquecinas, eritema, erosiones, ardor y dolor principalmente en sus formas atrófica y erosiva ^(17, 61). No es una manifestación secundaria a una deficiencia vitamínica, sin embargo, sus síntomas pueden asemejarse a otros trastornos o alteraciones mucosas relacionadas con una deficiencia nutricional y su desarrollo puede ser modificado por un estado inflamatorio inmunológico y mucoso previamente comprometido ^(17,61). Asimismo, la referencia bibliográfica incluye evidencia acerca de la vitamina D y la mejoría clínica en liquen plano oral lo cual se relaciona con la relevancia del estado nutricional e inmunológico en la salud de la mucosa ⁽¹⁷⁾.

2.3.1.8 Estomatitis y úlceras:

Es una inflamación de la cavidad bucal, puede ser dolorosa y provocar un intenso ardor o dolor en la zona de aparición, y suele curarse en una o dos semanas. El campo de la estomatitis y las úlceras, se requiere una clasificación más allá de una etiología única, pues en la persona adulto mayor, estas lesiones pueden estar relacionadas con traumatismos, infecciones, prótesis, patologías sistémicas o deficiencias nutricionales y con frecuencia se manifiestan como mucositis dolorosa, ulceraciones recurrentes, áreas eritematosas o lesiones que dificultan la alimentación y la deglución ^(22 57 62 69). Las carencias de vitaminas del complejo B, vitamina C, folato y hierro afectan la remodelación epitelial y la cicatrización promoviendo la persistencia de úlceras y la presencia de ardor o dolor en la mucosa oral ^(22 31 37 51 62 69). Las lesiones en regiones posteriores o el asociarse a inflamación faríngea o mucosa de gran irritabilidad, pueden inclusive producir dolor a la deglución, síntoma que disminuye la ingesta y agrava el deterioro nutricional ^(62,69).

2.3.2. Impacto de deficiencias minerales en dientes, hueso alveolar y periodonto

Las deficiencias minerales actúan directamente sobre los tejidos duros de la cavidad oral, alterando la estructura y función de los dientes, hueso alveolar y periodonto. Los

minerales, principalmente calcio, fósforo, magnesio, zinc y hierro, son imprescindibles para formar la matriz mineralizada, para la regulación del metabolismo óseo y para la actividad enzimática sustentadora de la homeostasis en los tejidos dentales ^{6,18,19,22,33}. En el anciano adulto, los desequilibrios minerales surgen a partir de una combinación de factores: menor absorción intestinal, reducción de masa ósea, enfermedades sistémicas y polimedicación en largo plazo ^{12,15,16,18,21,27}.

Estos trastornos comprometen la estabilidad del hueso alveolar, favorecen la desmineralización dental y deterioran el soporte periodontal. Además, niveles insuficientes de calcio y fósforo alteran la composición salival, minando su capacidad tampón y favoreciendo la erosión ácida ^{18,19,22}. Los principales síntomas clínicos son la mayor incidencia de caries, pérdida ósea alveolar y movilidad dentaria, patologías comunes dentro del sector geriátrico ^{18,21,28,33}.

Calcio y fósforo son los constituyentes primarios de la hidroxiapatita, sustancia mineral que otorga rigidez a esmalte, dentina y hueso alveolar. La deficiencia de calcio, especialmente asociada a una baja ingesta de vitamina D, potencia la resorción ósea y, en consecuencia, disminuye el soporte periodontal ^{5,19,33,37}. En los adultos mayores, la disminución de la densidad ósea alveolar se relaciona con un aumento de la movilidad de los dientes y con el fracaso de la osteointegración de prótesis e implantes.

La carencia de fósforo, aunque menos común, genera hipomineralización del esmalte y fragilidad dentinaria, incrementando así la susceptibilidad a fracturas y caries ^{19,22,33}. Los estudios clínicos evidencian que mantener una relación adecuada entre calcio y fósforo a nivel dietético es esencial para la remineralización constante del esmalte y para sostener el equilibrio dinámico entre pérdida y ganancia mineral en los tejidos duros ^{19,22,33}. Y a la inversa, cuando ya están en la tercera edad y esta relación se ve alterada, predomina la desmineralización por sobre la reparación; hecho que explica el deterioro estructural progresivo del periodonto.

El magnesio es un modulador de la absorción y utilización de calcio, y también actúa como cofactor enzimático involucrado en la síntesis del colágeno y reparación ósea ^{19,22,23}. La deficiencia está relacionada con inflamación crónica, mayor susceptibilidad a infecciones periodontales y disminución en la regeneración ósea alveolar. En tanto que en adultos mayores, los bajos niveles de magnesio se encuentran ligados con una pobre ingesta de granos integrales y verduras de hoja verde, o bien con el uso prolongado de diuréticos ^{15,16,19}.

Por otra parte, el zinc es un oligoelemento necesario para la proliferación celular, cicatrización y respuesta inmunitaria local. Su deficiencia se prueba en retraso en la reparación de heridas periodontales, inflamación gingival persistente y alteración en el sentido del gusto ^{19,22,23}. Además, la falta de zinc perjudica tanto la síntesis de proteínas estructurales como la de enzimas antioxidantes, agravando el estrés oxidativo que acelera la degradación colágena gingival ^{22,23}. Estos desequilibrios condicionan la integridad del periodonto, agravando los procesos inflamatorios en la cavidad oral.

Aunque el hierro no forma parte de la estructura mineral del esmalte, sí es fundamental para el metabolismo celular y la oxigenación tisular. La falta de hierro se asocia con anemia ferropénica e hipertrofia con manifestaciones orales: palidez mucosa, glositis atrófica, queilitis angular y atrofia de papilas linguales ^{19,22,23}. En nivel periodontal, la hipoxia post-anemia disminuye la actividad osteoblástica y retarda la regeneración de hueso alveolar ^{19,22}, de manera contraria, el exceso de hierro sea por suplementación indeseable o por desórdenes metabólicos puede generar estrés oxidativo y favorecer la inflamación periodontal crónica ^{19,22,23}. Tanto la insuficiencia como el exceso desequilibran el ambiente redox de los tejidos orales, elevando el riesgo para infecciones y dificultando su cicatrización. En conjunto, las deficiencias minerales comprometen tanto la estructura como la funcionalidad de los tejidos duros orales, incrementando con ello un posterior deterioro progresivo del periodonto y de la pérdida dentaria ^{6,18,21,28,33}.

La evidencia científica deja demostrado que la salud bucal en el adulto mayor depende del equilibrio sistémico de minerales y vitaminas; por lo tanto, su déficit no puede considerarse un fenómeno local, sino una expresión clínica de un desajuste metabólico

generalizado ^{1,8,10,11}. La valoración del estado mineral debe formar parte de la atención odontológica geriátrica, juntamente con la orientación nutricional y la detección precoz de factores de riesgo metabólicos. Las medidas preventivas incluyen dieta sana, control farmacológico y suplementación específica cuando sea constatada su carencia, para garantizar el mantenimiento de la función masticatoria, evitar la pérdida ósea ya la calidad de vida en la vejez ^{5,19,22,33,37}.

Asimismo, las carencias vitamínicas y minerales están vinculadas a ciertos síndromes temporomandibulares, en particular en aquellos en los que afectan la homeostasis ósea, la respuesta inflamatoria y la función musculoesquelética. En tiempos recientes la vitamina D ha sido objeto de interés en este ámbito, debido a su función en el metabolismo calcio-fósforo y en la homeostasis del hueso subcondral y del cartílago articular. En este contexto, en la literatura se menciona que los pacientes con trastornos temporomandibulares presentan niveles séricos de vitamina D más bajos y que esta deficiencia tendría un papel importante en la valoración de estos trastornos ⁽⁷¹⁾.

Respecto a la laxitud de la articulación temporomandibular puede presentarse como apertura excesiva, chasquidos terminales, episodios de subluxación, luxación recurrente o sensación de inestabilidad mandibular. Esta ha sido clasificada específicamente como una disfunción articular relacionada con la hiperlaxitud y las modificaciones en la mecánica del movimiento mandibular ⁽⁷³⁾. No obstante, sería incorrecto sostener que la hipermovilidad se origina de manera inmediata por una única carencia de vitamina o mineral.

Sin embargo, puede afirmarse que un estado metabólico inadecuado, en particular en presencia de alteraciones de vitamina D y del equilibrio calcio-fósforo, puede comprometer la estabilidad osteoarticular y predisponer a la disfunción temporomandibular ⁽⁷¹⁾. En la población de mayores de 60 años la hipermovilidad es importante, ya que puede acompañarse de pérdida de masa ósea cambios degenerativos y menor adaptación muscular, que predisponen al dolor articular o a episodios repetidos de desplazamiento condilar ⁽⁷³⁾.

Asimismo, es recomendable incluir la artritis y la artrosis de la articulación temporomandibular puesto que ambas son trastornos articulares asociados a alteraciones metabólicas y nutricionales. En estos cuadros generalmente se presenta dolor preauricular, crepitación, rigidez y restricción funcional acompañadas de alteraciones progresivas del cartílago y del hueso subcondral. La osteoartritis de la ATM es una patología degenerativa con remodelación condilar, deterioro estructural de la articulación y anomalías funcionales masticatorias ⁽⁷⁴⁾.

Adicionalmente, la revisión de Szulc et al. resalta la función de la vitamina D3 en la modulación de la respuesta inflamatoria y del metabolismo del cartílago articular y propone que su carencia puede promover o potenciar alteraciones degenerativas en la ATM ⁽⁷²⁾. De manera similar, una revisión sistemática en trastornos temporomandibulares y déficit de vitamina D establece que la deficiencia de vitamina D es frecuente en pacientes con trastornos temporomandibulares, aunque también admite que la evidencia existente aún contiene heterogeneidad y posible sesgo ⁽⁷¹⁾.

Desde la perspectiva mineralógica, la correlación debe establecerse con precaución, no obstante, no debe pasarse por alto. El calcio y el fósforo participan en la mineralización y en la homeostasis del tejido óseo y la vitamina D modula su metabolismo siendo esencial para la integridad ósea y de las articulaciones ^(71, 72). Por consiguiente, en la persona adulta mayor en la que se presenta dolor articular, crepitación, hipermovilidad o limitación mandibular asociado a antecedentes de desmineralización, osteoporosis o deficiencias nutricionales, se debe evaluar la articulación temporomandibular dentro del impacto sistémico de la alteración metabólica y no sólo como una alteración mecánica aislada ^(71,72,74).

2.3.3. Relación con enfermedades prevalentes: caries, periodontitis, xerostomía, pérdida dentaria y retraso en la cicatrización

Las deficiencias nutricionales relacionadas sobre todo con ciertas vitaminas y minerales están muy vinculadas con la presencia y desarrollo de las principales enfermedades bucodentales que afectan a los adultos mayores, tales como caries, periodontitis, xerostomía, pérdida de dientes y retraso en la cicatrización de tejidos blandos ^{6,18,19,21,22}. Estas

enfermedades no solo evidencian la situación local que presenta un agravamiento dentro de la cavidad oral, sino que a nivel sistémico son producto de resquebrajamiento generados por el proceso de envejecimiento, la polimedicación, dietas deficitarias y la disminución en la capacidad regenerativa ^{12,15,16,19,22}.

Existe amplia documentación sobre el descenso del sistema inmune causado por una nutrición deficiente, alteraciones de la microbiota y poca capacidad para defender procesos inflamatorios e infecciosos ^{19,21,22,23}. En el caso de adultos mayores, las deficiencias vitamínicas, principalmente de las vitaminas C, D, B12 y folato, junto con la carencia de minerales como calcio, cinc e hierro, van creando un seno biológico para que se produzcan la desmineralización del esmalte, la inflamación periodontal y el deterioro estructural del hueso alveolar ^{5,19,22,33}. Estas alteraciones se agravan con la producción disminuida de saliva y una menor ingesta de alimentos frescos, que contribuyen a aumentar la acidez y desequilibrar el equilibrio ecológico en la cavidad oral ^{6,9,18,21}.

Los desequilibrios nutricionales agravan la etiopatogenia multifactorial de la caries visitante. Su indicador máximo en el proceso es la constante deficiencia de calcio y fósforo. La carencia de vitamina D afecta la absorción de dichos minerales y limita además la formación de hidroxiapatita ^{5,19,22,33}. Es evidente que la caries radicular tendrá un riesgo significativo que aumente entre los adultos mayores debido a una reducción de proteínas y productos lácteos debido a la llamada exposición de la dentina causada por la retracción gingival y la pérdida de esmalte ^{6,19,22,33}.

Además, la deficiencia de vitamina C culpa al colágeno dentinario y las fibras periodontales, lo cual facilita la acumulación de la placa bacteriana invasiva y microorganismos cariogénicos ^{19,22,23}. Khoury et al. ²⁸ y Wu et al. ¹⁸ establecen con los estudios que la situación nutricional deficiente en adultos mayores se encuentra vinculada con la pérdida dentaria significativa y con una dieta menos diversa generando un círculo vicioso donde la malnutrición provoca enfermedades bucales y estas a su vez agravan la rehabilitación del paciente debido a su malnutrición.

Desde periodontitis como punta de lanza, se tiene una manifestación directa de esos déficits vitamínicos y minerales que alteran la respuesta inflamatoria y regeneración del tejido conectivo. Deficiencias en vitaminas C y D se traducen en más destrucción de colágeno y más rápido desarrollo de pérdida del hueso alveolar ^{5,19,27,36}. La insuficiencia de vitaminas B12 y folato interfieren en la replicación celular y la síntesis de ADN, que afectan la reparación del epitelio gingival y la angiogénesis local ^{19,22,23}.

La carencia de zinc, de igual forma, afecta la actividad de metaloproteinasas, enzimas clave para la remodelación de tejidos, y prolonga el proceso inflamatorio periodontal ^{19,22,23}. A nivel celular, la deficiencia de hierro produce hipoxia tisular y retrasa la cicatrización, mientras que el exceso genera estrés oxidativo que exacerba la destrucción periodontal ^{19,22,23}. En conjunto, estas carencias favorecen un escenario de inflamación crónica, caracterizado por la liberación continua de citocinas proinflamatorias, la degradación de fibras periodontales y la resorción de hueso alveolar, culminando en la pérdida de piezas dentales ^{6,18,19,22,33}.

La xerostomía, es decir, la disminución en la producción salival es una de las manifestaciones más comunes del adulto mayor y representa a la vez causa y efecto de la desnutrición ^{9,15,16,19,21}. Desde el uso de diversos fármacos (antihipertensivos, antidepresivos y diuréticos), la xerostomía se asocia con la deshidratación crónica y con alteraciones sistémicas que perjudican el metabolismo del agua y de los electrolitos ^{15,16,19,21}.

La saliva cumple funciones esenciales de protección: lubrica los tejidos orales, regula el pH, interviene en la digestión y participa en la remineralización del esmalte. La reducción en la producción de saliva lleva a un incremento en la acidez y a una mayor vulnerabilidad frente a la caries, la infección por *Candida albicans* y la formación de úlceras orales ^{9,15,19,21}. La deficiencia de zinc y vitamina A, además, agrava la atrofia de las glándulas salivales y dificulta la regeneración del epitelio oral ^{19,22,23}. La xerostomía no solo pone en peligro la salud bucodental, sino que configura un serio problema para la calidad de vida del adulto mayor: lo que amerita la atención necesaria para aliviarlo, pues dificultan la habilidad para

hablar, comer y disfrutar de su comida, pudiendo acrecentar en una eventual pérdida progresiva de peso y en desnutrición ^{6,18,19,21}.

Por último, el retraso en la cicatrización es una de las principales manifestaciones clínicas de las deficiencias nutricionales en la cavidad bucal sobre todo en el anciano en quien la capacidad de reparación tisular esta disminuida por el propio envejecimiento. La cicatrización oral no constituye un proceso monolítico, sino que está compuesta por distintas fases que deben presentarse de manera coordinada y controlada: hemostasia inflamación proliferación celular angiogénesis síntesis de colágeno remodelación tisular. Ante la deficiencia de vitaminas y minerales alguna de estas etapas puede ser alterada y por tanto retrasada o impedida la cicatrización tras extracciones procedimientos periodontales traumatismos úlceras o heridas inducidas por prótesis ^(19 22 23).

La vitamina C es imprescindible para la síntesis y el proceso de maduración del colágeno por tanto sin ácido ascórbico no podemos producir ni madurar colágeno y el tejido conectivo será débil, también capilares y encías y mucosa serán más frágiles y el tejido no resistirá el trauma mecánico ni quirúrgico. Se reporta en heridas de mayor tiempo de cicatrización gingival hemorragias más copiosas mayor edema postoperatorio y un déficit en la reparación periodontal (19,22,23). En la población de personas mayores esto generalmente es más evidente debido a que la inflamación la reducción del flujo sanguíneo a nivel tisular y la reducción del recambio celular agravan los efectos de dichas deficiencias.

De manera equivalente participa la vitamina A en la diferenciación epitelial y en el mantenimiento de la cohesión del epitelio de la mucosa oral. Disminuido el número de sus niveles disminuye la capacidad de regeneración epitelial algunos componentes de la mucosa se atrofian prematuramente y la cicatrización de la mucosa ante traumatismos infecciones o procedimientos odontológicos puede retrasarse más de lo esperado. Además, debe tenerse en cuenta que la vitamina K participa en la coagulación por lo tanto si ésta está deficiente no solo se aumenta la tendencia a hemorragias, sino que también se complica la primera estabilización de la herida en especial después de procedimientos invasivos ^(19,22,23).

El zinc constituye un componente fundamental en el proceso de división celular en la síntesis de proteínas en la acción enzimática y en la respuesta inmunitaria local por lo tanto la carencia de zinc puede retardar la cicatrización de los tejidos blandos y extender la inflamación en las heridas orales. El hierro por su parte es indispensable en la oxigenación de los tejidos en reparación en caso de una deficiencia la oxigenación de los tejidos en reparación disminuye la función celular y la cicatrización se ve afectada. En los ancianos la hipoxia tisular puede conducir a una recuperación más lenta una mayor incidencia de infecciones secundarias y a una menor capacidad de reparación de la mucosa y la encía tras el daño ^(19,22,23).

El retraso en la cicatrización no debe considerarse únicamente como un proceso fisiológico sino también como una complicación clínica específica. Desde el punto de vista clínico puede manifestarse mediante dolor persistente inflamación difusa hemorragia recurrente úlceras que no cicatricen en el tiempo medio de cicatrización una cicatrización retardada en la exodoncia una respuesta pobre a los tratamientos periodontales mayor incidencia de infecciones orales. Todo ello afecta a la ingesta incrementa el malestar al masticar incrementa el dolor al comer ciertos alimentos y disminuye la tolerancia a las prótesis o rehabilitaciones. Se establece un círculo vicioso: la desnutrición retrasa la cicatrización y esa cicatrización retardada a su vez, complica la ingesta y empeora el estado nutricional del paciente ^(6, 18, 19, 21, 22).

En la población geriátrica la condición frecuentemente se intensifica debido a las particularidades del proceso de envejecimiento entre las que se encuentran disminución del aporte sanguíneo a los tejidos, retraso en la respuesta inmunitaria, polifarmacia y las comorbilidades concomitantes. Así pues, la valoración clínica del retraso en la cicatrización desempeña un papel en la valoración odontogeriatrica y no solo en la intervención sobre la lesión ya consolidada, sino también en la detección de si en esa recuperación retardada hay una deficiencia de vitaminas o minerales que requiera una intervención específica. Por ello el tratamiento no debe de ser exclusivamente tópico si no que debe de ir acompañado de una anamnesis clínica completa, un examen clínico exhaustivo y en caso de que la situación lo amerite solicitar pruebas complementarias que ayuden a valorar o a determinar la situación

sistémica del paciente. Deberá ser de carácter interdisciplinar fomentando la colaboración entre la odontología y otras especialidades médicas para facilitar la cicatrización y evitar complicaciones futuras ^(8,10,11,19,22).

2.3.4 Enfermedades sistémicas y su relación con los déficits nutricionales

En la población de adultos mayores las patologías sistémicas y los trastornos nutricionales raramente se presentan de forma aislada ⁽⁴⁵⁻⁵³⁾ siendo lo más frecuente que una condición condicione a la otra. En ciertos casos la patología base altera la absorción, el metabolismo o la utilización de nutrientes ⁽⁴⁷⁻⁵⁰⁾. En otros casos el problema comienza con una ingesta insuficiente, poco equilibrada de nutrientes y eso termina agravando un cuadro clínico previo ^(45,47,51). Cuando además se asocian pérdida dentaria, dificultad para masticar, el uso crónico de medicamentos, la inflamación crónica o la disminución del apetito, la situación se complejiza aún más ^(45,47,48,51). Por ello, en el anciano no se puede realizar un análisis de salud bucal de manera aislada, como si fuera un tema circunscrito a dientes y encías ⁽⁴⁵⁻⁵³⁾. Frecuentemente lo que se observa en la boca forma parte de un proceso mayor, asociado al estado sistémico y a la condición nutricional del paciente ⁽⁴⁵⁻⁵³⁾. La diabetes mellitus es uno de los ejemplos más claros ^(45,46). No solo porque es una entidad frecuente en esta etapa de la vida, sino porque impacta múltiples niveles, en muchos aspectos.

La alteración metabólica crónica altera la respuesta inflamatoria, dificulta la reparación de los tejidos y predispone a las infecciones, ocasionando efectos negativos en la cavidad oral. ^(45,46) Esta interacción es bidireccional. Recientemente la literatura ha subrayado la relevancia de la condición oral en el control general de la diabetes ^(45,46), es decir, no solo la presencia de diabetes afecta la salud bucal, sino que la presencia de una boca comprometida puede comprometer el manejo de la enfermedad ⁽⁴⁶⁾. Este fenómeno resulta aún más evidente ante la presencia de dolor al masticar, inflamación periodontal, movilidad dentaria y molestias persistentes que modifican la forma de alimentarse ^(45,46). Por lo general, el individuo deja de consumir alimentos de mayor esfuerzo masticatorio para reemplazarlos por otros de menor esfuerzo, más fáciles de tolerar, pero no siempre igualmente convenientes desde el punto de vista nutricional ^(45,46). En la persona adulta mayor, ese cambio no resulta

menor. Puede influir en el control metabólico, así como en la calidad de la dieta y en el equilibrio general de la salud ^(45,46) Sin embargo en la osteoporosis se presenta algo diferente y de igual manera se relaciona con los déficits nutricionales se relaciona especialmente con el metabolismo óseo y con el papel que procuran algunos nutrimentos como el calcio y la vitamina D en el mantenimiento de la masa ósea. ⁽⁴⁷⁾

Pero reducir la osteoporosis a un problema óseo sería limitarse ⁽⁴⁷⁾, ya que en la población mayor también puede ser percibido en la funcionalidad de la cavidad oral en los casos de pérdida de dientes, deterioro del soporte óseo o menor eficiencia masticatoria ⁽⁴⁷⁾ Esto lleva a que la comida no se vea igual ⁽⁴⁷⁾, y no por una decisión de carácter general, sino porque ciertos alimentos dejan de ser fáciles de comer. Al presentar dificultad para masticar, los individuos generalmente eliminan de su dieta alimentos más duros o fibrosos y comienzan a consumir alimentos más blandos y en ocasiones con menor variedad ⁽⁴⁷⁾. Desde este punto de vista, la osteoporosis no solo está asociada a la fragilidad ósea, sino también a una serie de consecuencias que pueden afectar la cantidad y calidad de la ingesta nutricional diaria ⁽⁴⁷⁾.

La enfermedad inflamatoria intestinal representa de los ejemplos en los que la relación entre la patología y la nutrición está más claramente evidenciada. ⁽⁴⁸⁻⁵⁰⁾ Consiste en una enfermedad que puede comprometer directamente el estado nutricional por alteración de la absorción intestinal y por prevención de deficiencias de hierro, folato, vitamina B12 y otros nutrientes necesarios para el funcionamiento normal del organismo ⁽⁴⁸⁻⁵⁰⁾. En la población de mayor edad este efecto es más grave, dado que el margen de reserva fisiológica generalmente es menor. ^(48,50) Además de la alteración del estado nutricional, en la enfermedad inflamatoria intestinal pueden presentarse manifestaciones orales que acompañan al cuadro, como ulceraciones, fisuras labiales, glositis y queilitis angular ^(49,50) Estas lesiones no solo tienen un valor clínico en cuanto hallazgos asociados a la enfermedad, sino que también pueden dificultar la alimentación y llevar al paciente a comer menos o a elegir alimentos más limitados ⁽⁴⁸⁻⁵⁰⁾ Es por eso que resulta importa indicar, que pensar en la enfermedad inflamatoria intestinal solo como un problema del tubo digestivo es un error, ya que sus repercusiones alcanzan la nutrición, la cavidad oral, y en general, la condición funcional del paciente. ⁽⁴⁸⁻⁵⁰⁾

En el adulto mayor, en especial cuando se asocia a deficiencia de hierro cobalamina o ácido fólico, no solo ocasiona alteraciones hematológicas, sino también puede manifestarse en la cavidad oral ^(50,51). La glositis atrófica, la palidez de las mucosas, la queilitis angular o la sensación de ardor no son síntomas menores, en muchas ocasiones llaman la atención antes de que la enfermedad comience a ser valorada desde el punto de vista sistémico ^(50,51). Por ello, la relación entre anemia y salud oral tiene tanta importancia en este tema ^(50,51). La mucosa bucal puede ser un sitio donde se refleje de forma temprana la manifestación de una deficiencia nutricional sostenida ⁽⁵¹⁾. Igualmente, cuando la anemia progresa, la fatiga, la debilidad y la disminución del apetito pueden empeorar aún más la situación alimentaria del anciano ^(50,51). Por todo ello, no debería tratarse únicamente como un hallazgo de laboratorio. En este marco, la anemia se inserta en un proceso más general en el que la alimentación el estado general y la salud bucal están claramente interrelacionados ^(50, 51).

La púrpura trombocitopénica requiere mayor cuidado en su diagnóstico ya que en sentido estricto no es una enfermedad por déficit nutricional ^(52,53). Sin embargo, su mención en este apartado tiene otro motivo, pues recuerda que en la cavidad oral también pueden aparecer signos de alteraciones hematológicas graves ^(52,53). Las petequias, hemorragia gingival, equimosis o lesiones hemorrágicas en la mucosa son hallazgos clínicos relevantes y en algunos casos, de interés para el diagnóstico ^(52,53). En la persona adulta mayor esto es aún más importante, ya que en la mayoría de los casos hay otros factores que agravan el cuadro, como el uso de múltiples fármacos, la fragilidad vascular o la coexistencia de varias patologías crónicas ^(52,53). Por tanto, aunque en este caso la relación con la nutrición no sea tan directa como en la anemia o en la enfermedad inflamatoria intestinal, la inclusión de esa patología sigue siendo útil en el análisis ^(52,53). Ayuda a no sobre simplificar la lectura clínica de la boca y a tener presente que tras un signo o síntoma oral puede existir una alteración sistémica que requiere un análisis cuidadoso ^(52,53).

2.4. Relación entre nutrición y patologías bucodentales en geriatría

La literatura converge en afirmar que la nutrición y la salud oral se afectan mutuamente, particularmente en poblaciones envejecidas: las deficiencias de micronutrientes predisponen a caries y periodontitis, mientras que el dolor, la pérdida de dientes, la hiposalivación y la disfunción protésica limitan la dieta precipitando la desnutrición y la fragilidad ^{4,6,18,21,28,32,35}. Revisiones y organizaciones internacionales señalan que la enfermedad oral es altamente prevalente, estratificada social y probablemente vinculada a determinantes dietéticos, especialmente azúcares libres y baja densidad de micronutrientes, lo que hace urgente abordar el tema dentro del marco de la atención primaria de salud y las políticas de envejecimiento saludable ^{1,8-11}.

En la población de adultos mayores diferentes investigaciones han establecido asociaciones entre la salud bucal y el estado nutricional ⁽³³⁻³⁵⁾. bajo este contexto, el edentulismo no debería considerarse únicamente como la ausencia completa de dientes. Asimismo, genera una disfunción funcional ya que disminuye la capacidad masticatoria y finalmente repercute en la alimentación de cada día ^(32,34,35,37). Con la progresión de la pérdida dentaria, un número significativo de individuos cesa en la ingesta de alimentos que demanden mayor esfuerzo masticatorio tales como carnes, frutas frescas y vegetales fibrosos, comenzando a optar por alimentos suaves o de textura más sencilla. Puesto que esa adaptación no garantiza siempre una alimentación diversificada ni en cantidad suficiente desde el punto de vista nutricional ^(32,34,37). Desde ese momento puede observarse una reducción en la variedad de alimentos consumidos y un aporte inadecuado de proteínas calcio y otros vitaminas y minerales esenciales para mantener los tejidos orales y el soporte óseo ^(6,18,21,28,35,37).

De esta manera el edentulismo deja de ser únicamente una patología bucal. La ausencia de dientes y la reducción de la capacidad masticatoria correlacionan con un deterioro del estado nutricional en ancianos ^(6,21,28,35). De manera concurrente una ingestión nutricional inadecuada puede aumentar la destrucción de la integridad estructural de la cavidad oral y promover la progresión funcional y morfológica de la misma ^(4,6,18,21,28,37). El

aporte de calcio y vitamina D en la tercera edad también se ha asociado a una menor pérdida de dientes ⁽³³⁾, siendo que la falta de vitamina D se asocia a la periodontitis y a un estado de salud bucal deficiente ^(20,24,36). Por ello la falta de dientes no solo sería la consecuencia de la enfermedad bucal sino también un estado que afecta la masticación la ingesta y en un sentido más general la calidad de vida del anciano ^(6,18,21,28,32-37).

Desde el punto de vista fisiopatológico, estas relaciones se explican por varios mecanismos. La desnutrición disminuye la síntesis de colágeno (vitamina C) y la regeneración epitelial (complejo de vitamina B), altera la homeostasis mineral (vitamina D/-K, calcio/fósforo/magnesio) y promueve la respuesta innata o adaptativa del huésped, favoreciendo la inflamación del periodonto y la desmineralización del esmalte ^{4,19,22-24,26,27,33,37}. Por el contrario, la periodontitis sostiene una inflamación sistémica de bajo grado, elevando citocinas (IL-1, IL-6, TNF- α), que disminuyen el apetito, ralentizan el vaciamiento gástrico y acentúan la sarcopenia, cerrando así el ciclo de desnutrición y deterioro oral ^{4,6,18,21,32}.

La hiposalivación, bastante común debido a la gran cantidad de fármacos consumidos, es un enemigo ya que aumenta la acidez, disminuye la capacidad tampón y destruye la protección del esmalte mientras fuerza elecciones dietéticas hacia alimentos más blandos y menos densos en nutrientes ^{15,16,18,21}. Por otro lado, los productos finales de glicación avanzada dietéticos (AGEs o dAGEs) intensifican el estrés oxidativo y la inflamación y podrían exacerbar el daño periodontal, un vínculo mecanicista especialmente sugestivo entre los ancianos con patrones de cocción a alta temperatura ¹⁹. El resultado clínico de tales interacciones es un ecosistema oral metabólicamente más inflamatorio y menos remineralizante adverso.

Entre 2020 y 2025, varios artículos ampliaron la evidencia con diseños y poblaciones relevantes para la gerontología. Entre la población comunitaria, el Estudio HUNT encontró que niveles bajos séricos de 25(OH)D estaban relacionados con más caries y periodontitis, apoyando el papel inmunomodulador y óseo de la vitamina D en la salud oral ²⁰. Una revisión

sistemática y metaanálisis en 2023 encontró una relación dosis-respuesta entre 25(OH)D y caries, argumentando a favor del cribado y posible suplementación en grupos de riesgo ²⁴.

En los ancianos, una deficiente función oral en estudios transversales y de cohorte, se vincula con menor diversidad dietética, mayor riesgo de malnutrición y peores puntuaciones de salud oral, evidenciando cómo las limitaciones masticatorias desvían la dieta hacia opciones menos fibrosas y pobres en micronutrientes ^{6,18,21,28}. Revisiones más recientes sobre vitamina D y salud oral, incluida una de 2025, consolidan asociaciones con caries y periodontitis y discuten efectos biológicos plausibles, mientras que una revisión exploratoria en residencias de ancianos documenta el fuerte vínculo entre el estado nutricional, la calidad de la dieta y los resultados orales en contextos de dependencia ^{5,13,26}. Complementando esto, la síntesis de 2024 sobre dAGEs refuerza una vía inflamatoria transversal entre el patrón dietético y el periodonto y metabolismo óseo, preocupante para las recomendaciones culinarias en la vejez ¹⁹.

Las consecuencias prácticas se vuelven claras a la luz de esta evidencia: integrar una evaluación nutricional y oral dentro del marco de la valoración geriátrica integral; la puesta en primer plano de patrones dietéticos ricos en micronutrientes (verduras, frutas, legumbres, granos enteros, pescados) y pobres en azúcares libres; corrección de vitamina D, calcio/fósforo con soporte también para magnesio y zinc donde procediera; e ir disminuyendo la carga inflamatoria dietaria (dAGEs incluidos) ^{4,8-11,19,22-24,33,37}.

Desde el lado clínico, además, se convierten en palancas para romper la circulación malnutrición-enfermedad oral el manejo de la polimedicación y la hiposalivación, el ajuste protésico centrado en la función masticatoria, y la educación para los cuidadores ^{6,14-16,21}. A modo de conclusión, se considera que el eje nutrición-salud bucodental en geriatría es plausiblemente causal, clínicamente relevante y modificable: la vía para la reducción de caries y periodontitis, para la conservación de piezas funcionales, y para mantener la calidad de vida en la antigüedad se encuentran en la conjunción entre intervenciones dietéticas basadas en evidencia, factores orales controlados y políticas de atención primaria alineadas con la OMS/OPS ^{1,8-11,18,20,24,26,28,33}.

2.5. Implicaciones para la práctica odontogeriátrica y la salud pública

La prevención y el diagnóstico temprano de deficiencias deben asumirse como ejes clínicos en odontogeriátrica, por la relación bidireccional entre nutrición y salud oral que afecta funcionalidad y calidad de vida. En consulta, esto implica buscar de forma sistemática signos orales centinela como sangrado gingival, glositis, estomatitis angular, xerostomía y cicatrización retardada y, cuando esté indicado, solicitar estudios orientados a déficit de vitamina D, B12, ácido fólico e hierro, por su asociación con caries, periodontitis y pérdida dental ^{5,19,20,22,24,26,27,33,35}. La evidencia clínica y poblacional sugiere que niveles bajos de 25OH D se asocian con mayor carga de enfermedad oral y que corregir deficiencias puede favorecer resultados periodónticos y óseos ^{20,24,26,33}; además, identificar temprano el riesgo de malnutrición y las limitaciones masticatorias evita dietas pobres en micronutrientes y reduce el círculo entre deterioro oral y fragilidad ^{6,18,21,28,32}.

El abordaje requiere integración entre odontología, nutrición y medicina, centrado en la persona, con acciones de control local de la enfermedad para recuperar función masticatoria, optimización nutricional con énfasis en vitamina D y calcio y manejo de xerostomía y polimedicación para facilitar la ingesta ^{5,15,16,18,19,21,22,24,33,37}. La coordinación con nutrición clínica permite adaptar texturas sin empobrecer la densidad de vitaminas y minerales y priorizar patrones dietéticos antiinflamatorios; en personas institucionalizadas, los programas combinados de higiene asistida, educación al cuidador y apoyo nutricional muestran beneficios en placa, inflamación y bienestar ^{4,13,18,21,34,37}.

En salud pública, la OMS, OPS y PAHO ubican la detección temprana de necesidades orales y nutricionales como parte de la atención primaria para envejecimiento saludable ^{1,8–11}. En Costa Rica, el descenso de natalidad y el aumento de la esperanza de vida, con proyección de duplicación de la población mayor de 65 años, refuerzan la necesidad de programas preventivos que integren tamizaje nutricional y oral, acceso oportuno y educación sobre azúcares libres y ultraprocesados ^{2,3,7,9}, mientras CEPAL enfatiza el enfoque de derechos y la reducción de inequidades ¹².

CAPÍTULO III- MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque metodológico

El presente estudio se desarrolla bajo un enfoque cualitativo, fundamentado en el paradigma interpretativo, que privilegia la comprensión del fenómeno más allá de su cuantificación. Este enfoque permite analizar de forma integral la evidencia científica reciente sobre los efectos de las deficiencias vitamínicas y minerales en la salud bucodental de las personas adultas mayores, incorporando no solo los hallazgos empíricos, sino también las interpretaciones teóricas que los sustentan. Según Greenhalgh et al. (2018), la investigación cualitativa en salud posibilita reconocer patrones conceptuales y relaciones causales que, aunque no sean medibles estadísticamente, revelan dimensiones relevantes de los procesos biológicos y sociales que subyacen a la enfermedad **【39】** .

El carácter cualitativo de esta revisión implica la lectura crítica y la comparación transversal de los textos, priorizando la interpretación argumentativa y la coherencia temática sobre la cuantificación de resultados. En ese sentido, la estrategia metodológica permite integrar múltiples enfoques —nutricional, clínico, epidemiológico y gerontológico— para generar una comprensión más completa de las interacciones entre envejecimiento y salud oral. Como señala Grant y Booth (2009), las revisiones cualitativas o narrativas constituyen un medio idóneo para articular perspectivas heterogéneas en campos donde la evidencia es diversa o no directamente comparable **【40】** .

De este modo, el enfoque metodológico cualitativo no se limita a recopilar información, sino que busca sistematizar los significados y relaciones conceptuales presentes en la literatura reciente. Esta aproximación resulta especialmente útil en temas de salud bucodental geriátrica, donde los factores biológicos, dietéticos y sociales se entrelazan. La revisión narrativa de tipo cualitativo permite identificar cómo las deficiencias nutricionales influyen en las funciones orales, las estructuras dentarias y los tejidos blandos, integrando además el contexto sociocultural del envejecimiento.

3.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación es una revisión bibliográfica de tipo narrativa, cuyo propósito es analizar críticamente la producción científica sobre deficiencias de vitaminas y minerales y su impacto en la salud bucodental de personas adultas mayores. Este diseño, tal como describe Ferrari (2015), permite sintetizar conocimientos dispersos y brindar una visión amplia sobre un problema complejo, sin restringirse a los criterios estadísticos de las revisiones sistemáticas **【38】** . Así, la revisión narrativa se consolida como un recurso útil para comprender los vínculos entre nutrición, envejecimiento y deterioro oral desde una perspectiva integradora.

A diferencia de los estudios experimentales o cuantitativos, la revisión narrativa no persigue establecer relaciones de causalidad mediante pruebas estadísticas, sino construir una síntesis interpretativa sustentada en la lectura crítica y la comparación entre fuentes. Este tipo de investigación es especialmente adecuado para temas multidimensionales donde intervienen factores clínicos, dietéticos y socioculturales, como sucede en la salud bucodental de la población geriátrica.

Además, el diseño narrativo facilita la identificación de vacíos teóricos y la evaluación de tendencias investigativas recientes. En este sentido, la revisión no solo describe los hallazgos más relevantes, sino que interpreta sus alcances y limitaciones, orientando futuras líneas de investigación. Como señalan Cuschieri (2019) y Greenhalgh et al. (2018), las revisiones de carácter narrativo contribuyen a la construcción de marcos conceptuales en campos donde la evidencia empírica aún es fragmentaria **【39,41】** .

3.3 Fuentes de información

Las fuentes primarias de esta investigación corresponden a artículos científicos originales publicados entre 2020 y 2025 en revistas indexadas de alto impacto. Entre ellos destacan los trabajos de Chan et al. (2023) en Dent J (Basel), quienes examinan la interacción entre dieta y salud oral en adultos mayores **【44】** , y el estudio de Ziada et al. (2025) en

BMC Oral Health, que analiza la asociación entre deficiencia de vitamina D y periodontitis. Estas publicaciones proveen evidencia empírica directa sobre los efectos fisiológicos de las deficiencias nutricionales en la salud bucodental, así como sobre las variaciones epidemiológicas en población geriátrica.

Asimismo, se incluyen como fuentes primarias revisiones sistemáticas y metaanálisis que aportan una visión consolidada del conocimiento actual, tales como las investigaciones de Mahmood et al. (2023) sobre vitamina D y caries, o Asante et al. (2024) sobre su relación con la periodontitis. Estos estudios ofrecen una base científica sólida que permite contrastar la evidencia empírica con los patrones teóricos emergentes.

En cuanto a las fuentes secundarias, se incorporan informes de organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Estos documentos, publicados entre 2022 y 2025, complementan la revisión con estadísticas actualizadas y perspectivas de política pública sobre envejecimiento y salud bucodental. También se consultaron repositorios académicos de la Universidad de Costa Rica y bases institucionales regionales para incluir literatura de acceso abierto.

3.4 Criterios de búsqueda

La estrategia de búsqueda se diseña para localizar fuentes científicas de texto completo publicadas entre 2020 y 2025 en inglés y español. Se utilizaron combinaciones de descriptores normalizados MeSH y DeCS: (“vitamin deficiency” OR “mineral deficiency”) AND (“oral health” OR “oral diseases”) AND (“older adults” OR “geriatrics”), adaptados a cada base de datos. La búsqueda se efectuó en PubMed, Scopus, ScienceDirect, SpringerLink y Google Académico, filtrando resultados por acceso abierto y relevancia temática.

Los artículos seleccionados debían contener información empírica sobre deficiencias vitamínicas o minerales relacionadas con patologías orales (caries, periodontitis, xerostomía, mucositis, pérdida dentaria). Asimismo, se revisaron revisiones sistemáticas, metaanálisis y

estudios observacionales de diseño transversal o de cohorte que analizaran población adulta mayor.

Tabla 1. Criterios de búsqueda

Objetivo	Descriptor	Motores de búsqueda	Periodo de estudio	Idioma
Identificar las principales deficiencias vitamínicas y minerales reportadas en la literatura científica en pacientes geriátricos, entre 2020 y 2025.	“vitamin deficiency”, “mineral deficiency”, “oral health”, “older adults”, “geriatrics”	PubMed, Scopus, SpringerLink, ScienceDirect	2020–2025	Inglés / Español
Describir las manifestaciones bucodentales asociadas a estas	“oral manifestations”, “nutritional deficiency”, “periodontitis”,	PubMed, Scopus, SpringerLink, ScienceDirect	2020–2025	Inglés / Español

Objetivo	Descriptor	Motores de búsqueda	Periodo de estudio	Idioma
deficiencias, según la evidencia disponible.	“caries”, “xerostomía”			
Sistematizar la evidencia sobre la relación entre deficiencias nutricionales y patologías bucodentales en adultos mayores, a partir de investigaciones publicadas entre 2020 y 2025.	“nutritional deficiency” AND “oral diseases” AND “aging”	ScienceDirect, SpringerLink	2020–2025	Inglés / Español

Fuente: Elaboración propia, 2024

3.5 Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión se definen para garantizar la calidad y pertinencia de las fuentes consultadas. Se seleccionaron artículos científicos con acceso al texto completo, publicados entre 2020 y 2025, en inglés o español, y que abordaran de forma explícita la relación entre deficiencias vitamínicas o minerales y salud bucodental en adultos mayores. También se incluyeron revisiones sistemáticas, narrativas y estudios clínicos u observacionales con población geriátrica.

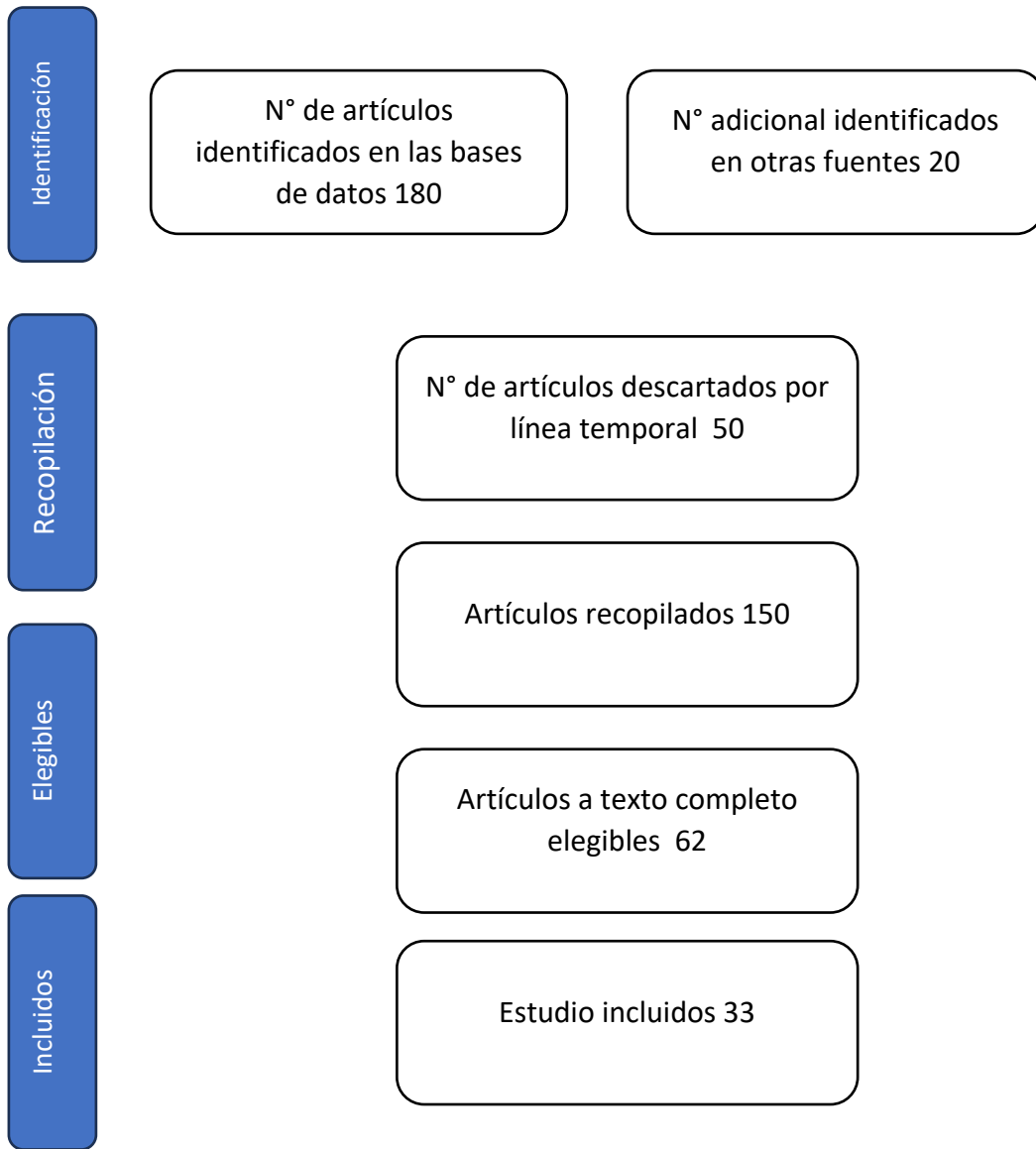
Por el contrario, se excluyen documentos con más de cinco años de antigüedad, artículos de opinión, ensayos teóricos sin respaldo empírico, estudios pediátricos o poblacionales sin segmentación etaria y publicaciones sin DOI o URL verificable. Se descartaron además investigaciones sin acceso abierto o con información incompleta sobre metodología o resultados.

Tabla 2. Criterios de *inclusión y exclusión*

Criterios de Inclusión	Criterios de exclusión
Publicaciones entre 2020 y 2025 con texto completo	Artículos anteriores a 2020
Estudios en inglés o español	Ensayos o artículos de opinión
Población adulta mayor o geriátrica	Estudios pediátricos o mixtos
Investigaciones observacionales, clínicas o revisiones narrativas/sistemáticas	Trabajos sin acceso a texto completo
Revistas indexadas con DOI o URL verificable	Documentos sin respaldo científico

Fuente: Elaboración propia, 2024

3.6 Algoritmo



3.7 Clasificación según nivel evidencia

Nivel de evidencia	Tipo de estudio	Cantidad según tipo de estudio	Cantidad según nivel de evidencia	Porcentaje
1^a	Revisión sistemática / Metaanálisis	3	3	9.1 %
1b	Ensayo clínico aleatorizado / Ensayo clínico	2	2	6.1 %
2b	Cohorte prospectiva	1	1	3.0 %
4	Estudios transversales, descriptivos, observacionales, piloto, poblacionales	14	14	42.4 %
5	Revisiones narrativas, informes técnicos, académicos, regionales o institucionales, artículos divulgativos	13	13	39.4 %
Total	—	33	33	100%

CAPÍTULO IV- ANÁLISIS DE RESULTADOS

Este capítulo presenta el análisis de resultados derivado de la revisión bibliográfica, organizado según los tres objetivos específicos del estudio. Al tratarse de una investigación documental, los resultados se expresan como hallazgos identificados y comparados en la literatura científica seleccionada, destacando coincidencias, diferencias y el grado de respaldo con que se reportan durante el periodo 2020–2025.

En primer lugar, se analiza el objetivo específico 1, orientado a identificar las principales deficiencias vitamínicas y minerales reportadas en pacientes geriátricos. En segundo lugar, se desarrolla el objetivo específico 2, centrado en describir las manifestaciones bucodentales asociadas a dichas deficiencias según la evidencia disponible. Finalmente, se aborda el objetivo específico 3, que sistematiza la relación entre deficiencias nutricionales y patologías bucodentales en adultos mayores, integrando los hallazgos previos para ofrecer una visión articulada del fenómeno dentro del periodo analizado.

4.1 Análisis del objetivo 1. Identificar las principales deficiencias vitamínicas y minerales reportadas en la literatura científica en pacientes geriátricos, entre 2020 y 2025.

Para el objetivo 1 se realiza un análisis sobre un corpus conformado por n= 33 textos revisados, integrando trabajos de investigación observacional, revisiones (narrativas, sistemáticas, exploratorias), ensayo clínico y documentos técnicos y/o informes de importancia que complementarían la recuperación del nexo entre salud bucal y el envejecimiento.

Tabla 1. *Principales deficiencias vitamínicas y minerales reportadas y sustento en la literatura 2020–2025*

Micronutriente	Forma predominante de reporte en las fuentes listadas	Asociaciones descritas	Fuentes clave
Vitamina D (25[OH]D)	Medición sérica + revisiones/metaanálisis + evidencia clínica	Caries y periodontitis asociadas a niveles bajos; plausibilidad inmunoinflamatoria en mucosa oral	[5] [17] [20] [24] [26]

Complejo B (B2, B3, B6, B12)	Manifestaciones orales + revisiones en mayores	Glositis, estomatitis, ulceraciones; impacto funcional sobre alimentación	[4] [22]
Folato	Manifestaciones orales + discusión dietaria	Alteraciones de lengua/mucosa; asociación con condiciones salivales en revisiones	[4] [22]
Hierro	Manifestaciones orales + coherencia dietaria en malnutrición	Alteraciones mucosas y linguales; predisposición a infecciones oportunistas; coherente con dietas restrictivas	[18] [22]
Zinc	Medición clínica en evaluación gustativa	Alteraciones del gusto con implicaciones dietarias	[16]
Vitamina C	Evidencia por ingesta dietaria y soporte conceptual retomado en revisiones	Asociación entre ingesta baja y riesgo periodontal; soporte dietario-periodontal	[4] [31]
Vitamina E	Referida en revisiones	Mención vinculada a condiciones salivales; evidencia empírica reciente limitada en la lista	[4]

Fuente: elaboración propia con base en las fuentes analizadas.

De este modo, la primera revisión muestra que la literatura de 2020–2025 documenta las deficiencias micronutricionales de manera heterogénea: algunas deficiencias se detectan más habitualmente por esa medición por biomarcadores con medida estandarizada, permitiendo incorporarlas en estudios poblacionales y en revisiones sistemáticas de datos agregados; mientras que otras, por la presencia fundamentalmente clínica en la cavidad oral y su relación con la funcionalidad en la alimentación en el adulto mayor.

Este desfase no se considera una restricción del objetivo, sino más bien una cualidad del modo en que el conocimiento convencional representa y revela la malnutrición micronutricional en el ámbito geriátrico. Para estructurar la lectura crítica del corpus se plantea una hipótesis de trabajo postulando que la vitamina D sería la deficiencia más documentada y con mayor respaldo empírico en el período 2020-2025 y que de forma constante estaría relacionada con desenlaces orales adversos y que en segundo lugar las carencias del complejo B, folato, hierro, emergerían de forma clínica en manifestaciones

orales que afectarían la ingesta alimentaria y que del zinc guardaría relación con alteraciones sensoriales (gusto) con implicaciones en la alimentación. No intenta competir con el método de revisión narrativa, sino más bien aporta un criterio de contraste: verificar si incorporando la evidencia reciente, hay un patrón estable de micronutrientes prioritarios y mecanismos clínico-funcionales.

Siguiendo a la hipótesis señalada, la vitamina D aparece como la deficiencia con mayor respaldo de evidencia en el periodo de estudio, tanto por la cantidad de publicaciones como por la coincidencia entre mediciones bioquímicas resultados clínicos y síntesis cuantitativa. En el estudio HUNT los niveles séricos de 25-hidroxivitamina D se asociaron con parámetros odontológicos relevantes, concentraciones más bajas de 25-hidroxivitamina D se relacionaron con mayor carga de caries, en un gradiente dosis-respuesta, y niveles muy bajos con mayor prevalencia de periodontitis severa. (20)

Este descubrimiento gana peso en contraste con la síntesis de la evidencia un metaanálisis de estudios transversales encontró una relación inversa entre los niveles de vitamina D y la prevalencia de caries incluyendo un patrón dosis-respuesta (24), mientras que revisiones sistemáticas recientes apoyan la dirección general de esta asociación con caries, inflamación gingival y enfermedad periodontal aunque resaltan la heterogeneidad en puntos de corte, unidades de medición y composición de las muestras. Desde el punto de vista clínico, lo que este patrón indica no es simplemente que “la vitamina D aparece en varias ocasiones”, sino que, en reiteradas ocasiones, la deficiencia de esta se relaciona con procesos inflamatorios y resultados que afectan a los tejidos duros y periodontales, lo que ratifica su papel en la interpretación de la interacción entre la nutrición y la salud bucal en odontogeriatría. (5,26) La credibilidad biológica de esta asociación se apoya en resultados experimentales en patologías inflamatorias de la cavidad oral. Un ensayo clínico controlado aleatorizado señala que en sujetos con deficiencia o insuficiencia de vitamina D, su administración como coadyuvante del tratamiento de elección, se relaciona con una mejoría clínica y una reducción de mediadores inflamatorios. (17)

El corpus de estudios analizados, evidencia que la vitamina D es un déficit de “alta trazabilidad” ya que la investigación tiene un biomarcador ampliamente utilizado e igualmente los desenlaces orales asociados emergen de forma transversal en estudios poblacionales y revisiones. Sin embargo, el análisis crítico debe matizar que la preponderancia de la vitamina D puede ser, en cierto modo, una ventaja metodológica contar con un biomarcador estandarizado simplifica su determinación y el poder incluirlo en metaanálisis, lo que puede sobrerrepresentar su visibilidad respecto a otros micronutrientes igualmente importantes, pero menos sistemáticamente valorados. (5,20,24,26)

Asimismo, en población geriátrica la interpretación causal, así como la magnitud del efecto, puede verse influida por confusión residual asociada a comorbilidades, fragilidad, exposición solar, adiposidad, actividad física, nivel socioeconómico y acceso a atención, variables que no se controlan de forma uniforme en los distintos diseños. En consecuencia, el resultado se conceptualiza como una correlación compatiblemente explicada con hipótesis biológicas y valor estadístico, aunque con la prudencia que requiere la inferencia causal estricta.

En un segundo nivel se colocan las deficiencias del complejo B, el folato y el hierro, reportadas fundamentalmente por su expresión clínica en cavidad oral y en la función alimentaria. La evidencia científica indicó que las deficiencias de vitaminas del complejo B (B2, B3, B6 y B12) se presentan con glositis, estomatitis y ulceraciones, y que la de hierro y folato en lesiones en la lengua, mucosas y mayor susceptibilidad a infecciones oportunistas, como candidiasis (22). Dentro de la geriatría la importancia clínica de este patrón es clara dichas molestias son causa de dolor, quemazón o incomodidad, lo que limita la elección de los alimentos, la variedad en la ingesta, y la capacidad para mantener una ingesta adecuada de nutrientes. Así, el corpus no sólo documenta déficits, sino que propone un circuito en el que la lesión oral influye en la alimentación y, esta ingesta inadecuada favorece el déficit de micronutrientes, particularmente en la población mayor.

El análisis de datos informe cuenta con investigaciones y revisiones que enlazan nutrición y función bucal. Las revisiones relacionadas con la alimentación, la nutrición y la

salud bucal en mayores señalan que los niveles inapropiados de micronutrientes como la B6 y el folato se asocian a condiciones salivales como hipo salivación y xerostomía que perjudican la comodidad bucal y afectan a la elección de alimentos (4). Como complemento, estudios en mayores de 75 años que analizan función oral, consumo y estado nutricional demuestran que los grupos con malnutrición o riesgo de desnutrición presentan patrones de consumo de alimentos menos variados y menor consumo de grupos de alimentos ricos en micronutrientes, lo que en conjunto con la clínica, apoya exponencialmente la mayor vulnerabilidad a carencias de hierro y vitaminas del complejo B, aunque en algunos casos no se hayan medido biomarcadores específicos (18). Por consiguiente, en el objetivo 1, el fragmento complejo B – folato – hierro es especialmente importante, se observa en reiteradas ocasiones en clínica oral y es compatible con el deterioro funcional típico de las edades avanzadas.

El zinc se consideró un micronutriente relacionado con la sensibilidad sensorial bucal y por medio de ésta con la conducta alimentaria. Un análisis gustativo registró la determinación del zinc y su relación con alteraciones del sentido del gusto (16). En geriatría ese hallazgo resulta de interés porque el gusto repercute en el apetito, las preferencias y la variedad dietario, tres aspectos esenciales para mantener la densidad calórica requerida; por lo tanto, si está alterado el sentido del gusto son más factibles las dietas monótonas o selectivas y, en consecuencia, la aparición de déficits concomitantes. La aportación analítica de este bloque consiste en que no todas las deficiencias se expresan mediante lesiones visibles: algunas lo hacen modulando la conducta alimentaria, ampliando así el marco interpretativo del objetivo 1 sin generalizar prevalencias no comunicadas (16).

Dentro de las vitaminas antioxidantes, la vitamina C ocupa un lugar destacado en la salud periodontal, dado que participa en la integridad de los tejidos y en la modulación de los procesos inflamatorios. Epidemiológicamente se asocia un bajo consumo de vitamina C con un mayor riesgo de enfermedad periodontal y aparece un patrón dosis-respuesta, más marcado en fumadores (31). En el período 2020-2025, la incorporación de esta vitamina en el corpus se justifica fundamentalmente ya que revisiones actuales la integran en el esquema dieta-periodonto en personas mayores, aunque en este apartado no se cuentan con volúmenes

de medición directa recientes equiparables a los de la vitamina D (4), La vitamina E se cita en revisiones relacionándola con trastornos salivales, a pesar que la evidencia empírica actual dentro del texto revisado es más escasa, limita su importancia en este objetivo (4). Esta variación en las vitaminas antioxidantes no significa que no tenga relevancia clínica, sino que existe un contraste en la clase y densidad de evidencia entre de los periodos analizados.

Una contribución integradora del corpus es que las carencias micronutricionales en geriatría se entienden mejor si se consideran juntamente con la función oral y el estado nutricional general, pues estas dimensiones explican tanto la aparición como la permanencia de déficits. En mayores de 75 años, los estudios que miden la fuerza oclusal, la presión lingual, el flujo salival, la percepción gustativa y cuestionarios de masticación/o deglución encuentran una asociación entre deterioro funcional oral y riesgo de malnutrición (MNA-SF), así como consumo de dietas menos variadas y reducción en el consumo de alimentos micronutricionales (6,18).

Este esquema se apoya en datos de tipo longitudinal; un cohorte prospectivo en pacientes de atención odontológica comunitaria indica que el estado y la función bucal predicen la malnutrición en el seguimiento, afirmando de este modo el sentido de la asociación y la necesidad de intervenciones preventivas (21). En los extremos de la edad, la boca seca se situó con un riesgo nutricional estrechamente asociado, poniendo de manifiesto la necesidad de la saliva y del bienestar oral como condiciones esenciales de una correcta alimentación (28).

Asimismo, en Costa Rica se informaron condiciones bucales deficientes y elevadas necesidades protésicas, compatibles con roles de restricción dietética de larga duración, y se describió el efecto de fármacos potencialmente relacionados con deterioro dentario, que es compatible con xerostomía y limitaciones funcionales habituales en esta etapa (14,15,29). Desde la perspectiva clínica y de salud pública, estos resultados indican que la detección de déficit relevantes no debe aislarse del contexto funcional y los determinantes del envejecimiento, por la interacción entre salud bucal, dieta y comorbilidad que puede potenciar la vulnerabilidad.

4.2 Análisis del objetivo 2. Describir las manifestaciones bucodentales asociadas a estas deficiencias, según la evidencia disponible.

El análisis del objetivo 2 se apoya en el mismo corpus de n = 34 textos revisados, en este apartado se indaga en la expresión clínica de las carencias de micronutrientes a cuál de los signos, síntomas y hallazgos bucodentales se asociaron a estas carencias según la evidencia existente. En el adulto mayor, esta exploración clínica cobra especial importancia, ya que muchas alteraciones bucales no correspondían a una “enfermedad local”, sino a condiciones que modifican el confort oral, el empleo de prótesis, la tolerancia a texturas y, de modo fundamental, la alimentación suficiente y variada.

Tabla 2. *Manifestaciones bucodentales asociadas a deficiencias vitamínicas y minerales en adultos mayores (2020–2025)*

Deficiencia/micronutriente	Manifestaciones bucodentales asociadas reportadas	Tipo de evidencia predominante en las fuentes listadas	Fuentes clave
Vitamina D	Caries; periodontitis severa (y, en contexto inflamatorio específico, mejoría clínica de lesiones mucosas con suplementación adyuvante)	Estudio con medición sérica y evaluación clínica; metaanálisis y revisiones sistemáticas; ensayo clínico en patología de mucosa	[20] [24] [5] [26] [17]
Complejo B (B2, B3, B6, B12)	Glositis; estomatitis; ulceraciones; dolor/ardor oral	Revisión clínica/bibliográfica; revisión sobre dieta y salud oral en mayores	[22] [4]
Folato	Alteraciones de lengua/mucosa; glositis; relación con hiposalivación/xerostomía reportada en revisiones	Revisión clínica/bibliográfica; revisión en población mayor	[22] [4]
Hierro	Glositis y alteraciones linguales; predisposición a candidiasis oral	Revisión clínica/bibliográfica	[22]
Zinc	Alteración del gusto (disminución en pruebas gustativas)	Evaluación cuantitativa de función gustativa con medición de micronutrientes	[16]

Patrón geriátrico (no circunscrito a un solo micronutriente)	Xerostomía/hiposalivación; disminución de fuerza oclusal; menor presión lingual; dificultades de masticación y deglución; asociación con malnutrición	Estudios en ≥ 75 años con evaluación funcional oral y estado nutricional; cohorte prospectiva	[6] [18] [21] [28]
--	---	--	--------------------

Fuente: elaboración propia con base en las fuentes analizadas.

Con el fin de homogenizar la integración de la evidencia en los perfiles de manifestaciones derivados del análisis de los artículos en la base de datos, se contemplaron 3 perfiles de manifestaciones que se mencionan repetidas veces en el corpus: patología dentaria y periodontal (caries y periodontitis), alteraciones de mucosa y lengua (glositis, estomatitis, ulceraciones e infecciones oportunistas) y manifestaciones funcionales (xerostomía/hiposalivación, alteración del gusto, disminución de fuerza masticatoria y dificultad de masticación/deglución). Este esquema presentó como objetivo principal evitar la confusión de lesiones visibles vs disfunciones orales que en la población geriátrica pueden tener un impacto clínico y nutricional similar o mayor.

Para orientar la lectura crítica del corpus y plantear una hipótesis orientadora para ese fin se propuso que la evidencia del período 2020–2025 describiría un patrón diferenciado en el que la vitamina D se relacionaría en mayor medida con manifestaciones dentarias y periodontales (caries y periodontitis) mientras que el complejo B, el folato y el hierro con manifestaciones de mucosa y lengua (glositis, estomatitis y ulceraciones con predisposición a infecciones oportunistas) y que el zinc se relacionaría principalmente con una manifestación funcional correspondiente a alteración del gusto. De la misma forma, se hipotetizó que más allá de micronutrientes particulares, el conjunto de datos mostraría un “perfil geriátrico” estable de manifestaciones funcionales (xerostomía, disminución de la fuerza masticatoria y disfunciones de la deglución) como un mecanismo clínico que relacionó déficit y patología oral en la vejez. La comprobación de dicha hipótesis se realiza mediante consenso narrativo de patrones de las fuentes y mediante valoración del tipo de evidencia dominante en cada asociación, sin pretender causalidad estricta fuera del alcance de la revisión.

La evidencia también apoya de manera general la hipótesis de que, respecto a la vitamina D, la manifestación bucodental reportada con mayor frecuencia en el corpus corresponde a patología dentaria y periodontal. El informe HUNT indica que las concentraciones séricas de 25(OH)D más bajas se correlacionan con mayor número de dientes cariados mediante un gradiente dosis-respuesta y a su vez, relacionó valores extremadamente bajos con un mayor porcentaje de periodontitis severa (20). La importancia clínica de esta doble presentación radica en que corresponde a dos procesos diferentes: la caries como destrucción del tejido dentario por desmineralización y la periodontitis como enfermedad inflamatoria de los tejidos de soporte con pérdida de inserción y compromiso periodontal potencial.

En comparación con los metaanálisis recientes, el que denota estudios transversales sigue considerando la caries como un resultado frecuentemente asociado a niveles bajos de vitamina D, lo cual también refuerza que, dentro del período reciente, la caries sea un marcador bucodental recurrente en este eje (24). De manera congruente, revisiones sistemáticas siguen posicionando a la vitamina D como micronutriente asociado a caries y enfermedad periodontal, aunque con heterogeneidad en los criterios de deficiencia, unidades de medida y estudios, lo cual restringe la comparación de magnitudes, pero no la repetición de la asociación (5,26). Desde un punto de vista interpretativo, esto implica que la vitamina D tiene una “trazabilidad clínica” en la literatura reciente especialmente elevada, se cuantifica vía biomarcador y sus relaciones se replican en diferentes niveles de evidencia.

Simultáneamente, el corpus expande la gama de expresiones que podrían estar vinculadas al estado de vitamina D en presencia de procesos inflamatorios en mucosa en ciertos contextos. El estudio clínico en líquen plano oral, no específicamente en caries o periodontitis, revela que en pacientes con deficiencia o insuficiencia de vitamina D, la terapia complementaria mejora clínicamente la lesión y disminuye mediadores proinflamatorios ⁽¹⁷⁾. Dentro del objetivo 2, este resultado no se considera como que la vitamina D sea el causal de lesiones de la mucosa en general, si no, que el estado de vitamina D puede modular las respuestas inflamatorias en algunas patologías de mucosa, habilitando el campo clínico más allá del binomio caries / periodonto ⁽¹⁷⁾. Así, de esta manera la vitamina D, será evaluada primordialmente por manifestaciones dentarias y periodontales contrastadas mediante la

medición sérica y evidencia de síntesis, y, en segundo término, por efectos en un elemento inflamatorio de la mucosa, con evidencia experimental específica ^(20,24,5,26,17).

En contraste con este eje, el bloque conformado por complejo B, folato e hierro se expresó de forma predominante a través de manifestaciones en tejidos blandos, especialmente mucosa y lengua. La revisión sobre manifestaciones orales por déficit nutricional en adultos mayores describió que carencias del complejo B se asocian con estomatitis, ulceraciones y glositis, y que las deficiencias de hierro y folato se vincularon con alteraciones de lengua y mucosa y con predisposición a candidiasis oral ⁽²²⁾.

Este punto es central para el objetivo 2 porque delimita un perfil clínico que, en geriatría, suele ser más disruptivo de lo que aparenta ya que lesiones e inflamación en tejidos blandos incrementan dolor, ardor y sensibilidad, interfieren con higiene, aumentan molestias con prótesis y restringen la tolerancia a alimentos ácidos, calientes o de textura dura. De esta manera, la literatura no sugiere “caries por vitamina B” como manifestación típica, sino un conjunto de signos de mucosa y lengua que afectan el funcionamiento cotidiano de la boca y, por extensión, la alimentación ⁽²²⁾.

Este perfil se vuelve aún más clínicamente relevante cuando se integra con el componente funcional descrito por revisiones sobre dieta y salud oral en población mayor. Se discute que ingestas insuficientes de micronutrientes como B6 y folato se vinculan con hiposalivación/xerostomía, condición que agrava el trauma mucoso, incrementa molestias con prótesis y dificulta la masticación y la deglución ⁽⁴⁾.

El significado clínico de este patrón es que la xerostomía no solo es un síntoma aislado si no que actúa como amplificador de lesión y discomfort, disminuye la capacidad de formar bolo alimenticio y empuja a selecciones dietarias blandas, a menudo menos variadas, contribuyendo así a un circuito de deterioro en el que la manifestación bucal y la vulnerabilidad nutricional se retroalimentan. Es por esta razón, aunque el complejo B, el folato y el hierro aparecen en el corpus principalmente por lesiones de mucosa y lengua, dichas lesiones se interpretan dentro de una lógica funcional en geriatría como percepción de

dolor, inflamación y sequedad oral las cuales pueden convertirse en determinantes inmediatos de la ingesta y, por tanto, del mantenimiento o agravamiento de carencias ^(22,4).

El zinc, por su parte, se vinculó principalmente con una manifestación funcional: la alteración del gusto. El estudio de evaluación gustativa documentó que la deficiencia de zinc se asocia con desempeño reducido en pruebas de percepción gustativa ⁽¹⁶⁾.

En población adulta mayor, esta manifestación no siempre se expresa como lesión visible, pero tiene implicaciones clínicas relevantes, cambios del gusto pueden disminuir apetito, modificar preferencias (incluyendo rechazo de ciertos alimentos) y favorecer dietas menos variadas o densas en micronutrientes. En otras palabras, el corpus no reporta “lesiones por zinc” con el mismo peso que en otros micronutrientes, pero sí identificó un componente funcional oral que incide en la conducta alimentaria; y en geriatría, esa vía es clínicamente importante porque conecta función oral con riesgo nutricional sin necesidad de lesión manifiesta ⁽¹⁶⁾. Por ello, dentro del objetivo 2, el gusto se consideró una manifestación bucodental asociada a función, ya que forma parte del desempeño oral provocando impacto en cotidianidad.

Más allá de micronutrientes individuales, los estudios centrados en adultos mayores (especialmente ≥ 75 años) aportaron el conjunto de manifestaciones bucodentales más consistente del corpus y, a la vez, el mecanismo clínico que explicó por qué carencias y patología oral suelen coexistir en la vejez: xerostomía/hiposalivación, disminución de fuerza masticatoria, menor presión lingual y dificultades de masticación y deglución. En un estudio en mayores de 75 años se reportó que variables funcionales como presión lingual y fuerza oclusal se asocian con peor estado nutricional y que puntajes desfavorables en instrumentos de masticación/deglución se vinculan con malnutrición, posicionando el deterioro funcional oral como manifestación clínica central en este eje ⁽⁶⁾.

De forma concordante, se describe que el grupo con malnutrición presenta peores indicadores funcionales, mayor prevalencia de xerostomía y dietas menos diversas, combinación que refuerza la interpretación de que la disfunción oral opera como determinante de ingesta y, por tanto, como vía de riesgo para carencias micronutricionales

(18). La evidencia longitudinal añadió un argumento clínico adicional: el seguimiento de adultos mayores atendidos odontológicamente reporta que el estado y la función oral se asocian con malnutrición a lo largo del tiempo, fortaleciendo la lectura frente a las limitaciones habituales de los diseños transversales (21).

En personas muy longevas, la xerostomía se identifica como factor fuertemente asociado al riesgo nutricional, confirmando su valor como manifestación bucodental crítica en vejez avanzada (28). En conjunto, este perfil funcional permitió explicar por qué, aun cuando no se midan todos los micronutrientes por laboratorio en cada estudio, la literatura describe un cuadro clínico recurrente compatible con riesgo de carencias: una boca seca, con baja capacidad masticatoria y dificultades deglutorias tiende a conducir a dietas restrictivas y a menor densidad nutricional (6,18,21,28).

La evidencia costarricense incluida contribuyó a contextualizar estas manifestaciones desde un entorno aplicado. Se describen condiciones de salud oral en personas adultas mayores y determinantes de calidad de vida relacionada con salud oral, además de una alta necesidad protésica, lo cual es congruente con limitaciones masticatorias y cambios dietarios en la vejez, aun cuando estos trabajos no reporten biomarcadores de deficiencia (14,29). Asimismo, el análisis de medicamentos que potencialmente afectan la salud bucodental en adultos mayores introduce un determinante clínico directamente vinculado con manifestaciones funcionales como xerostomía e incomodidad oral, condiciones que impactan la alimentación y pueden agravar el riesgo nutricional en esta población (15). Estos aportes son relevantes porque apoyan la idea de que, en geriatría, las manifestaciones funcionales no son accesorias: son el “puente” clínico que vuelve plausible la coexistencia de patología oral, restricciones alimentarias y vulnerabilidad nutricional.

4.3 Análisis del objetivo 3. Sistematizar la evidencia sobre la relación entre deficiencias nutricionales y patologías bucodentales en adultos mayores, a partir de investigaciones publicadas entre 2020 y 2025.

El análisis del objetivo 3 se sustenta en la sistematización del corpus de n = 34 textos revisados, con énfasis en investigaciones publicadas entre 2020 y 2025 e incorporando antecedentes clásicos únicamente cuando aportan soporte epidemiológico o conceptual indispensable para relaciones ya ampliamente establecidas.

Tabla 3. *Matriz de síntesis: relación entre deficiencias nutricionales y patologías bucodentales en adultos mayores (2020–2025)*

Deficiencia/condición nutricional	Patología bucodental	Dirección reportada	Nivel de evidencia en el conjunto	Consistencia relativa	Fuentes clave
Vitamina D baja (25[OH]D)	Caries	Deficiencia → patología	Medición sérica + metaanálisis + revisiones sistemáticas	Alta dentro del conjunto	[20] [24] [5] [26]
Vitamina D baja (25[OH]D)	Periodontitis severa	Deficiencia → patología	Medición sérica + revisiones sistemáticas	Moderada–alta	[20] [5] [26]
Vitamina D baja/insuficiente	Lesiones inflamatorias de mucosa (contexto específico)	Deficiencia → respuesta clínica	Ensayo clínico	Indicativa (no diseñada para caries/periodontitis)	[17]
Complejo B	Glositis/estomatitis/úlceras	Deficiencia → manifestación	Revisión clínica/bibliográfica	Moderada	[22]
Hierro/Folato	Alteraciones linguales/candidiasis	Deficiencia → manifestación	Revisión clínica/bibliográfica	Moderada	[22]
Zinc	Alteración del gusto	Deficiencia → disfunción	Estudio funcional	Limitada – indicativa	[16]

Malnutrición/riesgo (MNA-SF)	Disfunción masticatoria/d eglutoria, baja presión lingual, baja fuerza oclusal	Patología/disfunción oral → peor nutrición (y retroalimentación)	Transversal con mediciones funcionales	Alta	[6] [18]
Malnutrición/riesgo	Xerostomía/hiposalivación	Patología/disfunción oral → peor nutrición (y retroalimentación)	Transversal + evidencia en longevos	Alta	[18] [28]
Estado/función oral	Malnutrición en seguimiento	Patología/disfunción oral → peor nutrición	Cohorte prospectiva	Alta	[21]

Fuente: elaboración propia con base en las fuentes analizadas.

El propósito de esta sistematización es ordenar la evidencia de modo que se haga explícita la estructura de vínculos entre deficiencias nutricionales, estado nutricional general y patologías bucodentales en la vejez, distinguiendo no solo qué asociaciones se reportan, sino también cómo se organizan, qué tan consistentes son y con qué nivel de respaldo metodológico aparecen en el periodo analizado. Para ello, el procedimiento se operacionaliza en cuatro componentes complementarios: como número 1, el mapeo de relaciones en ambas direcciones cuando la evidencia lo permite, desde la deficiencia hacia la patología y también desde la patología o disfunción oral hacia el deterioro nutricional; en segundo lugar, la organización comparativa de los hallazgos por tipo de patología bucodental y por tipo de deficiencia; tercero, la jerarquización de cada vínculo según el nivel de evidencia disponible y la consistencia del patrón entre estudios; y, finalmente, la construcción de una matriz de síntesis que permite distinguir relaciones sólidamente sustentadas, asociaciones plausibles pero con evidencia más limitada y vacíos relevantes dentro del período 2020–2025.

Para estructurar la lectura crítica de esta integración, se planteó una hipótesis orientadora que indica que el vínculo “deficiencia → patología” mejor delimitado en 2020–2025 se concentraría en vitamina D con caries y periodontitis, debido a la disponibilidad de medición sérica y síntesis cuantitativa; y que, en la dirección inversa, el vínculo

“patología/disfunción oral → peor nutrición” se expresaría con alta consistencia a través del deterioro funcional oral (xerostomía, menor fuerza masticatoria, menor presión lingual y dificultades de deglución) asociado a malnutrición o riesgo nutricional en edades avanzadas. Se esperaba, además, que otras asociaciones como complejo B/folato/hierro con lesiones de mucosa y lengua, y zinc con alteración del gusto emergieran como relaciones clínicamente plausibles, pero, con soporte menos estandarizado dentro del corpus. La sustentación de esta hipótesis se realiza por convergencia narrativa y jerarquización metodológica de los vínculos descritos, sin asumir causalidad estricta más allá del alcance de los diseños predominantes.

En la dirección “deficiencia → patología”, la relación mejor delimitada corresponde a la vitamina D. En el estudio HUNT se reporta que concentraciones séricas bajas de 25(OH)D se asocian con mayor número de dientes cariados mediante un gradiente dosis–respuesta y con mayor prevalencia de periodontitis severa cuando los niveles son marcadamente bajos (20). Este vínculo se refuerza al incorporar evidencia de mayor jerarquía metodológica: un metaanálisis de estudios transversales reporta mayor riesgo de caries asociado a niveles más bajos de vitamina D (24), y revisiones sistemáticas sostienen la recurrencia del vínculo con caries y enfermedad periodontal, aunque con heterogeneidad en criterios de deficiencia, unidades y diseños (5,26). Este patrón aporta una relación relativamente “trazable” dentro del período revisado porque combina medición bioquímica, desenlaces clínicos y síntesis cuantitativa.

A la vez, el análisis crítico exige matizar su lectura gran parte del soporte proviene de evidencia observacional, por lo que la magnitud del efecto y su interpretación causal pueden estar condicionadas por confusión residual esperable en geriatría (comorbilidad, fragilidad, exposición solar, adiposidad, actividad física y factores socioeconómicos), variables que no se controlan con uniformidad entre estudios (20,24). En este sentido, la sistematización clasificó esta relación como consistente a nivel asociativo y con alta densidad de evidencia, pero con reservas propias del diseño predominante.

La evidencia experimental disponible no desplaza ese núcleo (caries/periodonto), pero sí añadió plausibilidad clínica sobre el rol del estado de vitamina D en tejidos orales

bajo determinadas condiciones. El ensayo clínico en líquen plano oral mostró mejoría clínica y reducción de mediadores proinflamatorios con suplementación adyuvante en pacientes con deficiencia/insuficiencia de vitamina D (17).

Dado que el desenlace no es caries ni periodontitis, este resultado se interpreta como evidencia complementaria sobre modulación inflamatoria en mucosa en un contexto específico, útil para ampliar la plausibilidad biológica del vínculo vitamina D–salud oral, pero no como confirmación causal directa de las patologías dentarias o periodontales que dominan el eje principal (17).

Cuando la sistematización se organiza por tipo de patología bucodental, la literatura 2020–2025 permite agrupar la evidencia en categorías clínicas recurrentes: caries, periodontitis, xerostomía/hiposalivación, lesiones de mucosa y lengua, pérdida dentaria/condición dentaria y disfunción masticatoria/deglutoria. En caries y periodontitis, el vínculo con vitamina D dominó el conjunto por la presencia de medición sérica, análisis poblacional y síntesis cuantitativa, lo que lo posiciona como el eje más sustentado del mapeo “deficiencia → patología” en el período (20,24,5,26).

En el bloque de lesiones de mucosa y lengua, la evidencia disponible describe asociaciones clínicas con alta claridad descriptiva: deficiencias del complejo B se vinculan con glositis, estomatitis y ulceraciones, mientras que hierro y folato se asocian con alteraciones linguales y predisposición a candidiasis oral (22). En este caso, la relación se sistematiza como clínicamente plausible y relevante por su expresión directa en tejidos blandos, aunque con menor estandarización cuantitativa dentro del conjunto revisado, lo que limita comparaciones finas entre poblaciones y magnitudes.

En xerostomía/hiposalivación y en disfunción masticatoria/deglutoria, la evidencia reciente se organiza de manera más robusta alrededor del estado nutricional global (malnutrición o riesgo) y de indicadores funcionales orales, más que en torno a un micronutriente único. En mayores de 75 años se reporta que baja presión lingual y menor

fuerza oclusal se asocian con malnutrición y que variables funcionales de masticación/deglución se relacionan con peor estado nutricional (6).

De manera concordante, se describe mayor xerostomía y peor función oral en el grupo con malnutrición, junto con dietas menos diversas; este acoplamiento sistematiza con claridad la relación “patología/disfunción oral, es igual a peor nutrición” al incorporar un mecanismo intermedio explícito: la restricción dietaria derivada de limitaciones funcionales (18). La evidencia longitudinal refuerza esta dirección al reportar, en seguimiento de dos años, asociación entre estado/función oral y malnutrición en adultos mayores atendidos odontológicamente, aportando solidez temporal a la relación y disminuyendo la ambigüedad típica de la evidencia transversal (21).

En edades extremas, la xerostomía se reporta estrechamente asociada al riesgo nutricional, consolidando este signo como un nodo crítico del circuito oral–nutrición en la vejez avanzada (28). En conjunto, estos hallazgos ubicaron el eje funcional oral–malnutrición como uno de los vínculos más consistentes del corpus, además de ser el principal soporte empírico de la direccionalidad inversa (patología/disfunción → peor nutrición) dentro del período revisado.

La dimensión funcional también incorpora el gusto como vínculo entre deficiencia y desempeño oral con implicaciones nutricionales. Un estudio reportó asociación entre deficiencia de zinc y alteración gustativa, con impacto plausible sobre apetito, preferencia alimentaria y variedad dietaria (16). En la sistematización, este vínculo se clasificó como evidencia indicativa: es clínicamente pertinente, pero su soporte quedó condicionado por el tipo de muestra y por la ausencia de síntesis cuantitativa específica dentro del conjunto revisado, por lo que su generalización debe realizarse con cautela (16).

La diferenciación por nivel de evidencia permite jerarquizar el soporte de cada vínculo y evitar que relaciones clínicamente llamativas se interpreten como equivalentes en solidez metodológica. Para vitamina D con caries y periodontitis se dispone de medición sérica con evaluación clínica y de evidencia sintetizada mediante metaanálisis y revisiones

sistemáticas, lo que ubicó este vínculo como uno de los más sustentados dentro del conjunto revisado, aún con las reservas por confusión residual en población mayor (20,24,5,26). En el eje función oral–malnutrición, la consistencia resultó alta ya que se repite en estudios transversales con mediciones funcionales en ≥ 75 años y se refuerza con cohorte prospectivo, lo que eleva su solidez interpretativa y su valor como mecanismo integrador bidireccional (6,18,21,28). En contraste, para complejo B/folato/hierro el soporte dentro del corpus listado se concentró en evidencia clínico-descriptiva, lo que permitió describir manifestaciones plausibles y recurrentes, pero, limita la cuantificación comparativa y la estimación de magnitudes entre contextos (22). Para zinc, el soporte es funcional y clínicamente razonable, pero permaneció como relación indicativa dentro del conjunto por la ausencia de síntesis más amplia en el período revisado (16).

Como manera de cierre de la sistematización de forma operativa, se presentó una matriz que integra deficiencia o condición nutricional, patología bucodental, dirección del vínculo, nivel de evidencia y consistencia relativa. Esta matriz hizo explícito qué relaciones están mejor sustentadas, cuáles son probables con evidencia más limitada y dónde quedan vacíos en el período.

CAPÍTULO V- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- 5.1.1 La evidencia 2020–2025 muestra que las deficiencias micronutricionales en personas adultas mayores corresponden a: la vitamina D con a mayor frecuencia (determinada por estudios de laboratorio) y el complejo B, folato y hierro, determinadas por clínica en cavidad oral.
- 5.1.2 En el período 2020–2025, las manifestaciones orales asociadas a carencias se agrupan de manera consistente en tres perfiles clínicos: compromiso dentario/periodontal, compromiso de tejidos blandos y deterioro funcional; lo que se asocian reiteradamente con malnutrición en edades avanzadas.
- 5.1.3 Las manifestaciones clínicas de la deficiencia de vitamina D se asocian a caries/periodontitis, aunque influyen factores concomitantes como comorbilidades, exposición solar, adiposidad y condiciones socioeconómicas.
- 5.1.4 Las carencias del complejo B, folato e hierro se asocian principalmente a glositis, estomatitis, ulceraciones y alteraciones linguales, lo que restringe la ingesta y la variedad en la dieta.
- 5.1.5 El zinc se vincula, sobre todo, con una disminución del gusto, lo que sugiere un impacto sobre la alimentación sin necesidad de lesiones visibles.
- 5.1.6 La sistematización de los hallazgos respalda una relación bidireccional, por un lado, ciertas deficiencias se asocian con patologías y por otro, la disfunción oral se asocia con deficiencias en estado nutricional.

5.2 Recomendaciones

- 5.2.1 Para mejorar comparabilidad, se propone que investigaciones futuras reporten de forma más homogénea definiciones operativas de deficiencia (puntos de corte, unidades, criterios clínicos) y describan con claridad si el hallazgo proviene de biomarcador o de evaluación clínica.
- 5.2.2 En la valoración odontogeriatrica y en estudios aplicados, conviene priorizar la medición/registro del estado de vitamina D cuando el interés clínico se centre en caries y enfermedad periodontal, dado el mayor respaldo observado en el período revisado.
- 5.2.3 En estudios observacionales sobre vitamina D y desenlaces orales, resulta pertinente fortalecer el control y reporte de variables de confusión frecuentes en geriatría (comorbilidad, fragilidad, exposición solar, adiposidad y determinantes sociales), para acotar interpretaciones sobre dirección y magnitud del vínculo.
- 5.2.4 En el abordaje clínico, es recomendable incorporar tamizaje dirigido de lesiones de mucosa y lengua (glositis, estomatitis, ulceraciones y alteraciones linguales) y vincularlo con valoración nutricional cuando dichas manifestaciones se acompañen de dolor, ardor o restricción de la dieta. Se recomienda establecer atención interdisciplinaria entre, geriatría, nutriología, odontología; a fin de determinar causales de déficit vitamínico y si este está asociado desde el proceso de masticación, falta de función masticatoria o enfermedades sistémicas de origen digestivo.
- 5.2.5 En presencia de pérdida de función masticatoria, se recomienda atención bidireccional, rehabilitación oral, nutriología para poder incorporar de manera paulatina la dieta recomendada por nutriología para elevar los déficits vitamínicos. Además, ante la pérdida del gusto, disminución del apetito o selectividad alimentaria marcada, se sugiere incluir evaluación de función gustativa y considerar la

exploración de carencias asociadas, junto con investigaciones que amplíen la base empírica del vínculo zinc–gusto en población mayor.

- 5.2.6 Para análisis y presentación de resultados, se recomienda mantener la organización por perfiles clínicos (dentario/periodontal, mucosa-lengua y funcional), ya que facilita integrar hallazgos heterogéneos sin equiparar indebidamente su nivel de evidencia.
- 5.2.7 En protocolos de atención a personas mayores, se recomienda incorporar evaluación sistemática de xerostomía/hiposalivación y de desempeño masticatorio/deglutorio, dada su consistencia como factor asociado a riesgo nutricional en el conjunto revisado.
- 5.2.8 En investigación y práctica clínica, se sugiere tratar la relación boca–nutrición de manera bidireccional, integrando mecanismos funcionales (sequedad oral, masticación y deglución) como mediadores relevantes para explicar coexistencia de patología oral y vulnerabilidad nutricional.
- 5.2.9 Para cerrar vacíos del período 2020–2025, se recomienda promover estudios con mayor estandarización y síntesis para micronutrientes reportados principalmente por clínica (complejo B/folato/hierro) y para asociaciones funcionales (zinc–gusto), a fin de equilibrar la solidez metodológica entre vínculos además de otras patologías asociadas a déficit nutricional más allá de caries dental y enfermedad periodontal.

CAPÍTULO VI- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). *Decade of healthy ageing: baseline report* [Internet]. Ginebra (CH): OMS; 2021 [citado 2025 Sep 21]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240017900>
2. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). *Tasa bruta de natalidad* [Internet]. San José (CR): INEC; 2024 [citado 2025 Sep 21]. Disponible en: <https://inec.cr/indicadores/tasa-bruta-natalidad>
3. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). *Esperanza de vida al nacer* [Internet]. San José (CR): INEC; 2025 [citado 2025 Sep 21]. Disponible en: <https://inec.cr/indicadores/esperanza-vida-al-nacer>
4. Chan AKY, Tsang YC, Jiang CM, Leung KCM, Lo ECM, Chu CH. Diet, nutrition, and oral health in older adults: a review of the literature. *Dent J (Basel)*. 2023;11(9):222. doi:10.3390/dj11090222.
5. Ziada S, Wishah A, Mabrouk N, Sahtout S. Vitamin D deficiency and oral health: a systematic review of the literature. *BMC Oral Health*. 2025;25:5883. doi:10.1186/s12903-025-05883-w.
6. Gao J, Fu Y, Wang Y, Chen Y, Sun Q, Li L, Song T, Zhong F, Lu S, Gao T. Association of oral health with nutritional status of the older adults: a cross-sectional study. *Eur J Nutr*. 2024 Nov 13;64(1):2. doi:10.1007/s00394-024-03521-9. PMID:39535606.
7. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). *Población de 65 años y más en Costa Rica se duplicará en los próximos 20 años* [Internet]. San José (CR): INEC; 2024 Jul 11 [citado 2025 Sep 21]. Disponible en: <https://inec.cr/noticias/poblacion-65-anos-mas-costa-rica-se-duplicara-los-proximos-20-anos>
8. World Health Organization (WHO). *Global oral health status report: towards universal health coverage for oral health by 2030* [Internet]. Geneva (CH): WHO; 2022 [citado 2025 Sep 21]. Disponible en: <https://www.who.int/team/noncommunicable-diseases/global-status-report-on-oral-health-2022>
9. World Health Organization (WHO). *Oral health – fact sheet* [Internet]. Geneva (CH): WHO; 2025 Mar 17 [citado 2025 Sep 21]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>
10. Pan American Health Organization (PAHO). *Global oral health status report 2022: regional summary of the Region of the Americas* [Internet]. Washington (DC):

- PAHO/WHO; 2024 Feb 5 [citado 2025 Sep 21]. Disponible en: <https://www.paho.org/en/documents/global-oral-health-status-report-towards-universal-health-coverage-oral-health-2030-0>
11. Pan American Health Organization (PAHO). Global strategy and action plan on oral health 2023–2030 [Internet]. Washington (DC): PAHO/WHO; 2024 May 29 [citado 2025 Sep 21]. Disponible en: <https://www.paho.org/en/documents/global-strategy-and-action-plan-oral-health-2023-2030>
 12. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Envejecimiento en América Latina y el Caribe: inclusión y derechos de las personas mayores [Internet]. Santiago (CL): CEPAL; 2022 Dec 13 [citado 2025 Sep 21]. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/48567-envejecimiento-america-latina-caribe-inclusion-derechos-personas-mayores>
 13. Sallam A, McCorry NK, Harvey M, Heilmann A, Lappin C, McEvoy C, Mitchell G, Watson S, O’Neill C, Tsakos G, Woodside J, Brocklehurst P, Campbell KBD, McKenna G. The impact of dietary intake and nutritional status on the oral health of older adults living in care homes: a scoping review. *Gerodontology*. 2025; Advance online publication. doi:10.1111/ger.12821
 14. Jiménez Herrera LG, Lau Sánchez NC, Villanueva Salazar LE, Masís Monestel CF. La salud oral en personas adultas mayores = Oral health in elderly people [Internet]. San José (CR): Universidad de Costa Rica; 2025 [citado 2025 Sep 21]. Disponible en: <https://www.ucr.ac.cr/medios/documentos/2025/salud-oral-personas-adultas-mayores-67a68c4170046.pdf>
 15. Jiménez M, Lau-Sánchez NC. Medicamentos que potencialmente pueden afectar la condición de salud bucodental de personas adultas mayores de Los Guido de Desamparados en Costa Rica. *Rev Int Salud Bienestar Soc* [Internet]. 2023 [citado 2025 Sep 21]. Disponible en: <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstreams/eb07abad-dc20-41cb-ab1c-c70704b8d470/download>
 16. Aframian DJ, Zedan A, Agbariah W, Rettman A, Almoznino G. Quantitative assessment of gustatory function and its association with demographics, and systemic morbidity. *Biology*. 2024;13:50. doi:10.3390/biology13010050

17. Shalaby R, El Nawawy M, Selim K, Bahaa S, El Refai S, Abd El Maksoud A, et al. The role of vitamin D in amelioration of oral lichen planus and its effect on salivary and tissue IFN- γ level: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health*. 2024;24(1):813. doi:10.1186/s12903-024-04239-0.
18. Wu X, Xu Y, Liu Y, Ma A, Zhong F, Gao T, Cai J, Chen Y, Wang Y, Zhou W, Ma Y. Relationships between oral function, dietary intake and nutritional status in older adults aged 75 years and above: a cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2024;24:18906. doi:10.1186/s12889-024-18906-y. PMID:38822295; PMCID:PMC11143706.
19. Hellwig M, Diel P, Eisenbrand G, Grune T, Guth S, Henle T, et al. Dietary glycation compounds—implications for human health. *Crit Rev Toxicol*. 2024 Sep;54(8):485–617. doi:10.1080/10408444.2024.2362985. Epub 2024 Aug 16. PMID:39150724.
20. Asante EO, Chen Y, Eldholm RS, Høvik H, Kolberg M, Skjellegrind HK, Torabi-Gaarden R, Mai X-M, Sun Y-Q. Associations of serum vitamin D with dental caries and periodontitis: the HUNT study. *Int Dent J*. 2024 Apr 1;74(3):500–509. doi:10.1016/j.identj.2024.03.005. PMCID: PMC11123562; PMID: 38565436.
21. Sawada N, Takeuchi N, Ekuni D, Morita M. Effect of oral health status and oral function on malnutrition in community-dwelling older adult dental patients: a two-year prospective cohort study. *Gerodontology*. 2024;41(3):393–399. doi:10.1111/ger.12718.
22. Sánchez-Sandoval PA, Suarez-Andrade NC, Reyes-Espinoza LK. Manifestaciones orales en adultos mayores por déficit nutricional. *Univ Med Pinareña*. 2024;20(2024):e1173. Disponible en: <https://revgaleno.sld.cu/index.php/ump/article/view/1173>
23. Kong Y, Yang H, Nie R, Zhang X, Zuo F, Zhang H, Nian X. Obesity: pathophysiology and therapeutic interventions. *Mol Biomed*. 2025;6(1):25. doi:10.1186/s43556-025-00264-9.
24. Mahmood MK, Tassery H, Tardivo D, Lan R. Association between vitamin D levels and dental caries: a systematic review and dose-response meta-analysis of cross-sectional studies. *Appl Sci*. 2023;13(17):9883. doi:10.3390/app13179883
25. López González P. ¿Cómo afecta la osteoporosis a la salud de tus dientes? [Internet]. Córdoba: Clínica Dental Gingiva; 2023. Disponible en:

<https://clinicadentalgingiva.com/blog/como-afecta-la-osteoporosis-a-la-salud-de-tus-dientes/>

26. Ab Malik N, Mohamad Yatim S, Mokhtar KN, Md Ramli SNR, Dissanayaka WL, Pelekos G, McGrath C. Oral health and vitamin D in adults: a systematic review. *Br J Nutr.* 2023 Jan 28;129(2):218–230. doi:10.1017/S0007114522000964. Epub 2022 Apr 13. PMID:35416136.
27. Li Y, Wang J, Cai Y, Chen H. Association of serum vitamin D with periodontal disease. *Int Dent J.* 2023 Jul 5;73(5):777–783. doi:10.1016/j.identj.2023.06.004. PMID:37419778; PMCID: PMC10509416.
28. Khoury C, Samot J, Helmer C, Rosa RW, Georget A, Dartigues J-F, Arrivé E. The association between oral health and nutritional status in older adults: a cross-sectional study. *BMC Geriatr.* 2022;22:499. doi:10.1186/s12877-022-03133-0.
29. Barboza-Solís C, Araya-Jiménez MJ, Stradi-Granados S, Barahona-Cubillo J, García-Aguirre K, Carranza-Chacón C. Determinantes de la calidad de vida relacionada con la salud oral en adultos mayores de un centro diurno costarricense: resultados de un estudio piloto. *SciELO [Internet].* 2021.
30. Boza Y, González J. Pénfigo vulgar y su manejo integral: reporte de dos casos y revisión de literatura. *Odovtos Int J Dent Sci.* 2021;23(1):229–237.
31. Nishida M, Grossi SG, Dunford RG, Ho AW, Trevisan M, Genco RJ. Dietary vitamin C and the risk for periodontal disease. *J Periodontol.* 2000;71(8):1215–23. doi:10.1902/jop.2000.71.8.1215.
32. Sheiham A, Steele J. Does the condition of the mouth and teeth affect the ability to eat certain foods, nutrient and dietary intake and nutritional status amongst older people? *Public Health Nutr.* 2001;4(3):797–803. doi:10.1079/PHN2000116.
33. Krall EA, Wehler C, Garcia RI, Harris SS, Dawson-Hughes B. Calcium and vitamin D supplements reduce tooth loss in the elderly. *Am J Med.* 2001;111(6):452–6. doi:10.1016/S0002-9343(01)00899-3.
34. Österberg T, Tsuga K, Rothenberg E, Carlsson GE, Steen B. Masticatory ability in 80-year-old subjects and its relation to intake of energy, nutrients and food items. *Gerodontology.* 2002;19(2):95–101. doi:10.1111/j.1741-2358.2002.00095.x.

35. Sahyoun NR, Lin CL, Krall E. Nutritional status of the older adult is associated with dentition status. *J Am Diet Assoc.* 2003;103(1):61–6. doi:10.1053/jada.2003.50003.
36. Dietrich T, Joshipura KJ, Dawson-Hughes B, Bischoff-Ferrari HA. Association between serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D3 and periodontal disease in the US population. *Am J Clin Nutr.* 2004;80(1):108–13. doi:10.1093/ajcn/80.1.108.
37. Walls AWG, Steele JG. The relationship between oral health and nutrition in older people. *Mech Ageing Dev.* 2004;125(12):853–7. doi:10.1016/j.mad.2004.07.011.
38. Ferrari R. Writing narrative style literature reviews. *Med Writ.* 2015;24(4):230–5. doi:10.1179/2047480615Z.000000000329.
39. Greenhalgh T, Thorne S, Malterud K. Time to challenge the spurious hierarchy of systematic over narrative reviews? *Eur J Clin Invest.* 2018;48(6):e12931. doi:10.1111/eci.12931.
40. Grant MJ, Booth A. A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Info Libr J.* 2009;26(2):91–108. doi:10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x.
41. Cuschieri S. The STROBE guidelines. *Saudi J Anaesth.* 2019;13(Suppl 1):S31–4. doi:10.4103/sja.SJA_543_18.
42. World Health Organization. *Global oral health status report: towards universal health coverage for oral health by 2030* [Internet]. Geneva: WHO; 2022 [citado 2025 Oct 16]. Disponible en: <https://www.who.int/team/noncommunicable-diseases/global-status-report-on-oral-health-2022>.
43. Ziada S, Wishahé A, Mabrouk N, Sahtout S. Vitamin D deficiency and oral health: a systematic review of the literature. *BMC Oral Health.* 2025;25:5883. doi:10.1186/s12903-025-05883-w.
44. Chan AKY, Tsang YC, Jiang CM, Leung KCM, Lo ECM, Chu CH. Diet, nutrition, and oral health in older adults: a review of the literature. *Dent J (Basel).* 2023;11(9):222. doi:10.3390/dj11090222.
45. Petropoulou P, Kalemikerakis I, Dokoutsidou E, Evangelou E, Konstantinidis T, Govina O. Oral health education in patients with diabetes: a systematic review. *Healthcare (Basel).* 2024;12(9):898. doi:10.3390/healthcare12090898.

46. Botelho J, Singh S, Varenne B, Rendell N, Hescot P, D'Aiuto F, et al. Oral health and diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Public Health*. 2026;11(2):e114-e126. doi:10.1016/S2468-2667(26)00045-9.
47. Dibello V, Lobbezoo F, Solfrizzi V, Custodero C, Lozupone M, Pilotto A, et al. Oral health indicators and bone mineral density disorders in older age: a systematic review. *Ageing Res Rev*. 2024;100:102412. doi:10.1016/j.arr.2024.102412.
48. Hashash JG, Elkins J, Lewis JD, Binion DG. AGA Clinical Practice Update on diet and nutritional therapies in patients with inflammatory bowel disease: expert review. *Gastroenterology*. 2024;166(3):521-532. doi:10.1053/j.gastro.2023.11.303.
49. Joshi S, Parkes GC, Selinger CP. Oral manifestations of inflammatory bowel disease: a guide to examination, assessment and diagnosis. *Frontline Gastroenterol*. 2024;15(4):328-335. Disponible en: <https://fg.bmj.com/content/15/4/328>
50. Rai S. Role of iron deficiency anemia in inflammatory bowel disease. *World J Clin Pediatr*. 2024;13(3):93697. doi:10.5409/wjcp.v13.i3.93697.
51. Vellyagounder K, Chavan K, Markowitz K. Iron deficiency anemia and its impact on oral health: a literature review. *Dent J (Basel)*. 2024;12(6):176. doi:10.3390/dj12060176.
52. Lanza A, Di Spirito F, Petrosino S, Sbordone L. Oral healthcare and idiopathic thrombocytopenic purpura: early recognition, dental management and case report. *Dent J (Basel)*. 2021;9(9):108. doi:10.3390/dj9090108.
53. Ertas G, Yalcin BK, Akinci SB, Akkaya M. Immune thrombocytopenic purpura detected as a result of acute oral bleeding: a case report. *Niger J Clin Pract*. 2025;28(2):299-302. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40326911/>
54. Lugović-Mihić L, Pilipović K, Crnarić I, Šitum M, Duvančić T. Differential diagnosis of cheilitis: how to classify cheilitis? *Acta Clin Croat*. 2018;57(2):342-351. doi:10.20471/acc.2018.57.02.16.
55. Chen GY, Tang ZQ, Bao ZX. Vitamin B12 deficiency may play an etiological role in atrophic glossitis and its grading: a clinical case-control study. *BMC Oral Health*. 2022;22:456. doi:10.1186/s12903-022-02464-z.

56. Perić M, Miličić B, Kuzmanović Pfićer J, Živković R, Arsić Arsenijević V. A systematic review of denture stomatitis: predisposing factors, clinical features, etiology, and global *Candida* spp. distribution. *J Fungi (Basel)*. 2024;10(5):328. doi:10.3390/jof10050328.
57. Fitzpatrick SG, Cohen DM, Clark AN. Ulcerated lesions of the oral mucosa: clinical and histologic review. *Head Neck Pathol*. 2019;13(1):91-102. doi:10.1007/s12105-018-0981-8.
58. Kapourani A, Kontogiannopoulos KN, Manioudaki AE, Pouloupoulos A, Tsalikis L, Avgoustakis K, et al. A review on xerostomia and its various management strategies: the role of advanced polymeric materials in the treatment approaches. *Polymers (Basel)*. 2022;14(5):850. doi:10.3390/polym14050850.
59. Gates JC, Abouyared M, Shnayder Y, Farwell DG, Day A, Alawi F, et al. Clinical management update of oral leukoplakia: a review from the American Head and Neck Society Cancer Prevention Service. *Head Neck*. 2025;47(2):733-741. doi:10.1002/hed.28013.
60. Lorenzo-Pouso AI, Lafuente-Ibáñez de Mendoza I, Pérez-Sayáns M, Pérez-Jardón A, Chamorro-Petronacci CM, Blanco-Carrión A, et al. Critical update, systematic review, and meta-analysis of oral erythroplakia as an oral potentially malignant disorder. *J Oral Pathol Med*. 2022;51(7):585-593. doi:10.1111/jop.13304.
61. Manchanda Y, Rathi SK, Joshi A, Das S. Oral lichen planus: an updated review of etiopathogenesis, clinical presentation, and management. *Indian Dermatol Online J*. 2024;15(1):8-23. doi:10.4103/idoj.idoj_652_22.
62. Minhas S, Sajjad A, Kashif M, Taj F, Alwadaani H, Khurshid Z. Oral ulcers presentation in systemic diseases: an update. *Open Access Maced J Med Sci*. 2019;7(19):3341-3347. doi:10.3889/oamjms.2019.689.
63. Hsieh JW, Daskalou D, Macario S, Stringer SP, Hayes JE. How to manage taste disorders. *Curr Otorhinolaryngol Rep*. 2022;10(4):385-392. doi:10.1007/s40136-022-00428-z.

64. Lee YH, Seo S, Kim TS, Lee SW. Oral candidiasis associated with aging and salivary hypofunction in stomatitis patients. *J Fungi (Basel)*. 2025;11(8):574. doi:10.3390/jof11080574.
65. Sudarshan R, Vijayabala GS, Samata Y, Ravikiran A. Newer classification system for fissured tongue: an epidemiological approach. *J Trop Med*. 2015;2015:262079. doi:10.1155/2015/262079.
66. Kijowska J, Grzegorzczak J, Gliwa K, Jędras A, Sitarz M. Epidemiology, diagnostics, and therapy of oral cancer—update review. *Cancers (Basel)*. 2024;16(18):3156. doi:10.3390/cancers16183156.
67. Adamo D, Spagnuolo G. Burning mouth syndrome: an overview and future perspectives. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(1):682. doi:10.3390/ijerph20010682.
68. D'Amario M, Foffo G, Grilli F, Capogreco M, Pizzolante T, Rastelli S. Treatments for recurrent aphthous stomatitis: a literature review. *Dent J (Basel)*. 2025;13(2):66. doi:10.3390/dj13020066.
69. Baçun B, Galić D, Pul L, Tomas M, Kuiš D. Manifestations and Treatment of Hypovitaminosis in Oral Diseases: A Systematic Review. *Dentistry Journal*. 2024;12(6):152. doi:10.3390/dj12060152.
70. Murererehe J, Bisson C, Muriithi C, et al. Beneficial effects of vitamin C in maintaining optimal oral health. *Front Nutr*. 2022;8:805809. doi:10.3389/fnut.2021.805809.
71. Ferrillo M, Lippi L, Giudice A, Calafiore D, Paolucci T, Renò F, Migliario M, Fortunato L, Invernizzi M, de Sire A. Temporomandibular disorders and vitamin D deficiency: what is the linkage between these conditions? A systematic review. *J Clin Med*. 2022;11(21):6231. doi:10.3390/jcm11216231. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcm11216231>
72. Szulc M, Świątkowska-Stodulska R, Pawłowska E, Derwich M. Vitamin D3 metabolism and its role in temporomandibular joint osteoarthritis and autoimmune thyroid diseases. *Int J Mol Sci*. 2023;24(4):4080. doi:10.3390/ijms24044080. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijms24044080>

73. Nosouhian S, Haghghat A, Mohammadi I, Shadmehr E, Davoudi A, Badrian H. Temporomandibular joint hypermobility manifestation based on clinical observations. *J Int Oral Health*. 2015;7(8):1-4. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4588772/>
74. Delpachitra SN, Cheng A, Yoda T, Suzuki T, Iwata K. Osteoarthritis of the temporomandibular joint: a review of diagnosis and management. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2022;60(6):714-719. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35307273/>

ANEXO A

Autor	Revista	Año	Re	Título del artículo	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Población	Metodología	Resultados y Conclusiones
Chan AKY, Tsang YC, Jiang CM, Leung KCM, Lo ECM, Chu CH	<i>Dent J (Basel)</i>	2023	4	Diet, nutrition, and oral health in older adults: a review of the literature	Revisión narrativa	5	Adultos mayores	Revisión de literatura reciente sobre dieta, nutrición y salud oral	La dieta inadecuada y las deficiencias de micronutrientes afectan la función masticatoria, la pérdida dental y la salud periodontal en personas mayores.
Ziada S, Wishaha A, Mabrouk N, Sahtout S	<i>BMC Oral Health</i>	2025	5	Vitamin D deficiency and oral health: a systematic review of the literature	Revisión sistemática	1a	Población general y geriátrica	Síntesis de estudios sobre deficiencia de vitamina D y salud bucodental	La deficiencia de vitamina D se asocia con mayor riesgo de periodontitis y caries; la suplementación mejora marcadores inflamatorios orales.
Gao J, Fu Y, Wang Y, Chen Y, Sun Q, Li L, Song T, Zhong F, Lu S, Gao T	<i>Eur J Nutr</i>	2024	6	Association of oral health with nutritional status of the older adults: a cross-sectional study	Estudio transversal	4	Adultos mayores	Encuesta clínica y nutricional	La mala salud oral se correlaciona con deficiencia nutricional y bajo IMC en mayores de 65 años.

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)	—	2024	7	Población de 65 años y más en Costa Rica se duplicará en los próximos 20 años	Informe estadístico	5	Población costarricense ≥ 65 años	Análisis demográfico	El envejecimiento acelerado plantea retos en salud, incluyendo la bucodental.
World Health Organization (WHO)	—	2022	8	Global oral health status report: towards universal health coverage for oral health by 2030	Informe técnico	5	Global	Revisión de datos globales	Destaca inequidades en salud oral y deficiencias nutricionales asociadas al envejecimiento.
World Health Organization (WHO)	—	2025	9	Oral health – fact sheet	Documento informativo	5	Global	Resumen de indicadores globales	Señala la alta prevalencia de enfermedades orales en adultos mayores y su vínculo con nutrición.
Pan American Health Organization (PAHO)	—	2024	10	Global oral health status report 2022: regional summary of the Region of the Americas	Informe regional	5	América Latina y el Caribe	Revisión de indicadores de salud oral	Identifica deficiencias de micronutrientes y su relación con patologías bucales en la región.
Pan American Health Organization (PAHO)	—	2024	11	Global strategy and action plan on oral health 2023–2030	Estrategia global	5	Población mundial	Plan de acción institucional	Promueve políticas integradas de nutrición y salud bucodental en adultos mayores.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)	—	2022	12	Envejecimiento en América Latina y el Caribe: inclusión y derechos de las personas mayores	Informe regional	5	Adultos mayores en ALC	Revisión documental	Señala vulnerabilidades nutricionales y de acceso a salud oral en personas mayores.
Sallam A, McCorry NK, Harvey M, Heilmann A, Lappin C, McEvoy C, Mitchell G, Watson S, O'Neill C, Tsakos G, Woodside J, Brocklehurst P, Campbell KBD, McKenna G	<i>Gerodontology</i> y	2025	13	The impact of dietary intake and nutritional status on the oral health of older adults living in care homes: a scoping review	Revisión exploratoria	5	Adultos mayores institucionalizados	Síntesis de evidencia reciente	Las deficiencias de micronutrientes están ligadas a xerostomía, periodontitis y deterioro de salud oral en residencias geriátricas.
Jiménez Herrera LG, Lau Sánchez NC, Villanueva Salazar LE, Masís	—	2025	14	La salud oral en personas adultas mayores = Oral health in elderly people	Informe académico	5	Personas adultas mayores costarricenses	Revisión documental	Subraya la necesidad de educación nutricional y seguimiento odontogeriatrico.

Monestel CF									
Jiménez M, Lau-Sánchez NC	<i>Rev Int Salud Bienestar Soc</i>	2023	15	Medicamentos que potencialmente pueden afectar la condición de salud bucodental de personas adultas mayores de Los Guido de Desamparados en Costa Rica	Estudio descriptivo	4	Adultos mayores de Los Guido, Desamparados	Revisión de expedientes clínicos	Algunos fármacos agravan la xerostomía y el deterioro oral, afectando la absorción nutricional.
Aframian DJ, Zedan A, Agbariah W, Rettman A, Almoznino G	<i>Biology</i>	2024	16	Quantitative assessment of gustatory function and its association with demographics, and systemic morbidity	Estudio transversal	4	Adultos de distintas edades	Evaluación sensorial y clínica	Las alteraciones gustativas aumentan con la edad y se asocian con déficit nutricional.

Shalaby R, El Nawawy M, Selim K, Bahaa S, El Refai S, Abd El Maksoud A, et al.	<i>BMC Oral Health</i>	2024	17	The role of vitamin D in amelioration of oral lichen planus and its effect on salivary and tissue IFN- γ level: a randomized clinical trial	Ensayo clínico aleatorizado	1b	Adultos con liquen plano oral	Comparación entre grupo tratado con vitamina D y control	La suplementación redujo significativamente e los niveles de IFN- γ y mejoró síntomas de liquen plano, mostrando efecto antiinflamatorio.
Wu X, Xu Y, Liu Y, Ma A, Zhong F, Gao T, Cai J, Chen Y, Wang Y, Zhou W, Ma Y	<i>BMC Public Health</i>	2024	18	Relationships between oral function, dietary intake and nutritional status in older adults aged 75 years and above: a cross-sectional study	Estudio transversal	4	Adultos mayores ≥ 75 años	Evaluación clínica de función oral, ingesta y estado nutricional	La reducción de la función masticatoria se asocia con bajo consumo de proteínas y deficiencia de micronutrientes.

Hellwig M, Diel P, Eisenbrand G, Grune T, Guth S, Henle T, et al.	<i>Crit Rev Toxicol</i>	202 4	1 9	Dietary glycation compounds— implications for human health	Revisión narrativa	5	General	Revisión de productos de glicación avanzada	El exceso de compuestos de glicación afecta tejidos orales y contribuye a procesos inflamatorios en personas mayores.
Asante EO, Chen Y, Eldholm RS, Høvik H, Kolberg M, Skjellegrind HK, Torabi- Gaarden R, Mai X-M, Sun Y-Q	<i>Int Dent J</i>	202 4	2 0	Associations of serum vitamin D with dental caries and periodontitis: the HUNT study	Estudio transversal poblacional	4	Adultos noruegos	Análisis de cohorte HUNT, correlación vitamina D- salud oral	Los niveles bajos de vitamina D aumentan la prevalencia de caries y periodontitis, independiente de edad y sexo.

Sawada N, Takeuchi N, Ekuni D, Morita M	<i>Gerodontolog y</i>	202 4	2 1	Effect of oral health status and oral function on malnutrition in community- dwelling older adult dental patients: a two- year prospective cohort study	Cohorte prospectiva	2b	Adultos mayores atendidos en clínicas dentales	Seguimiento de 2 años correlacionand o función oral y estado nutricional	El deterioro de la función masticatoria predijo desnutrición progresiva; recomienda intervenciones preventivas.
Sánchez- Sandoval PA, Suárez- Andrade NC, Reyes- Espinoza LK	<i>Univ Med Pinareña</i>	202 4	2 2	Manifestacione s orales en adultos mayores por déficit nutricional	Estudio descriptivo	4	Adultos mayores	Revisión clínica y bibliográfica	Identifica lesiones orales frecuentes (glositis, queilitis, pérdida dentaria) vinculadas a deficiencias de vitaminas B y D.
Kong Y, Yang H, Nie R, Zhang X, Zuo F, Zhang H, Nian X	<i>Mol Biomed</i>	202 5	2 3	Obesity: pathophysiology and therapeutic interventions	Revisión narrativa	5	General	Revisión sobre mecanismos metabólicos y terapias	Incluye efectos orales secundarios de la inflamación sistémica y desbalances

									vitamínicos en obesidad.
Mahmood MK, Tassery H, Tardivo D, Lan R	<i>Appl Sci</i>	2023	24	Association between vitamin D levels and dental caries: a systematic review and dose-response meta-analysis of cross-sectional studies	Metaanálisis	1a	Adultos y niños	Síntesis cuantitativa de estudios observacionales	Evidencia una relación inversa dosis-respuesta entre vitamina D y caries dental.
López González P	—	2023	25	¿Cómo afecta la osteoporosis a la salud de tus dientes?	Artículo divulgativo	5	Adultos mayores	Revisión informativa	Explica cómo la pérdida de calcio y vitamina D favorece reabsorción ósea y movilidad dental.
Ab Malik N, Mohamad Yatim S, Mokhtar	<i>Br J Nutr</i>	2023	26	Oral health and vitamin D in adults: a systematic review	Revisión sistemática	1a	Adultos	Análisis de estudios observacionales y experimentales	Corroborar que niveles adecuados de vitamina D reducen la

KN, Md Ramli SNR, Dissanayaka WL, Pelekos G, McGrath C									inflamación gingival y pérdida ósea alveolar.
Li Y, Wang J, Cai Y, Chen H	<i>Int Dent J</i>	2023	27	Association of serum vitamin D with periodontal disease	Estudio transversal	4	Adultos	Evaluación clínica y bioquímica	Se observó correlación negativa significativa entre niveles de 25-OH D y severidad periodontal.
Khoury C, Samot J, Helmer C, Rosa RW, Georget A, Dartigues J- F, Arrivé E	<i>BMC Geriatr</i>	2022	28	The association between oral health and nutritional status in older adults: a cross- sectional study	Estudio transversal	4	Adultos mayores franceses	Evaluación clínica y nutricional	La pérdida dental y xerostomía se asocian con malnutrición y baja masa muscular.
Barboza- Solís C, Araya- Jiménez MJ, Stradi- Granados S, Barahona-	<i>SciELO</i>	2021	29	Determinantes de la calidad de vida relacionada con la salud oral en adultos mayores de un	Estudio piloto transversal	4	Adultos mayores costarricenses	Cuestionarios y evaluación odontológica	Identifica relación entre edentulismo, bajo ingreso y calidad de vida oral disminuida.

Cubillo J, García- Aguirre K, Carranza- Chacón C				centro diurno costarricense: resultados de un estudio piloto					
Boza Y, González J	<i>Odovtos Int J Dent Sci</i>	202 1	3 0	Pénfigo vulgar y su manejo integral: reporte de dos casos y revisión de literatura	Serie de casos	4	Adultos	Descripción de casos clínicos	Muestra el impacto de deficiencias inmunológicas y nutricionales en la cicatrización bucal.
Nishida M, Grossi SG, Dunford RG, Ho AW, Trevisan M, Genco RJ	<i>J Periodontol</i>	200 0	3 1	Dietary vitamin C and the risk for periodontal disease	Estudio transversal	4	Adultos estadounidenses	Encuesta nacional y evaluación periodontal	Menor consumo de vitamina C se asocia con mayor riesgo de periodontitis.
Sheiham A, Steele J	<i>Public Health Nutr</i>	200 1	3 2	Does the condition of the mouth and teeth affect the ability to eat certain foods, nutrient and dietary intake and nutritional status amongst older people?	Estudio observacion al	4	Adultos mayores británicos	Cuestionario y examen dental	El deterioro dental limita la dieta y contribuye a deficiencias nutricionales.

Krall EA, Wehler C, Garcia RI, Harris SS, Dawson- Hughes B	<i>Am J Med</i>	200 1	3 3	Calcium and vitamin D supplements reduce tooth loss in the elderly	Ensayo clínico	1b	Adultos mayores	Ensayo con suplementación de calcio y vitamina D	La suplementación redujo la pérdida dentaria en comparación con placebo.
Österberg T, Tsuga K, Rothenberg E, Carlsson GE, Steen B	<i>Gerodontolog y</i>	200 2	3 4	Masticatory ability in 80- year-old subjects and its relation to intake of energy, nutrients and food items	Estudio transversal	4	Adultos de 80 años	Cuestionarios dietéticos y evaluación funcional	La capacidad masticatoria limitada reduce la ingesta de proteínas y micronutrientes.
Sahyoun NR, Lin CL, Krall E	<i>J Am Diet Assoc</i>	200 3	3 5	Nutritional status of the older adult is associated with dentition status	Estudio transversal	4	Adultos mayores	Análisis nutricional y dental	Menor número de dientes naturales se asocia con bajo consumo de frutas y proteínas.

Dietrich T, Joshi pura KJ, Dawson- Hughes B, Bischoff- Ferrari HA	<i>Am J Clin Nutr</i>	200 4	3 6	Association between serum concentrations of 25- hydroxyvitamin D ₃ and periodontal disease in the US population	Estudio transversal	4	Adultos estadounidenses	Datos NHANES sobre vitamina D y periodontitis	Niveles bajos de 25-OH D ₃ se relacionan con mayor severidad de periodontitis.
Walls AWG, Steele JG	<i>Mech Ageing Dev</i>	200 4	3 7	The relationship between oral health and nutrition in older people	Revisión narrativa	5	Adultos mayores	Revisión de evidencia clínica y nutricional	Resume vínculos bidireccionales entre nutrición deficiente y deterioro oral en la vejez.