



ISSN: 3151-829X

DOI: <https://doi.org/10.70577/0ewsbe90>

Recibido: 2025-09-05

Aceptado: 2025-10-05

Publicado: 2025-11-05

Relación entre inflamación periodontal y deterioro cognitivo leve inicial

Relationship between periodontal inflammation and early mild cognitive impairment

Autor

María Tatiana Betancourt Delgado

cieloflores044@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-4824-814X>

Universidad Estatal de Milagro

Milagro - Ecuador

Resumen

La elevada prevalencia de la enfermedad periodontal y su posible vinculación con procesos neurodegenerativos representa un problema relevante para la salud pública, especialmente en la detección temprana del deterioro cognitivo leve inicial. El objetivo de esta investigación fue analizar la relación entre la inflamación periodontal y el deterioro cognitivo leve, considerando indicadores clínicos y biomarcadores inflamatorios. Se adoptó un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, transversal y correlacional, basado en información secundaria de organismos nacionales e internacionales, aplicando modelos de ecuaciones estructurales (SEM) y regresión LASSO. Los resultados evidenciaron una asociación significativa entre inflamación periodontal y deterioro cognitivo leve, identificándose efectos directos e indirectos mediados por biomarcadores inflamatorios; se determinó que la profundidad de sondaje, la pérdida de inserción clínica y los niveles de IL-6 y PCR constituyen los predictores más relevantes, mientras que el incremento de la inflamación se relaciona con una disminución del rendimiento cognitivo en memoria y atención. En consecuencia, la inflamación periodontal se posiciona como un factor explicativo clave en el deterioro cognitivo temprano, cuya incorporación en estrategias clínicas puede favorecer la detección oportuna y la prevención de alteraciones neurodegenerativas.

Palabras clave: inflamación periodontal, deterioro cognitivo leve, biomarcadores inflamatorios, neuroinflamación, salud pública

Abstract

The high prevalence of periodontal disease and its potential link to neurodegenerative processes represents a significant public health concern, particularly in the early detection of mild cognitive impairment. The objective of this study was to analyze the relationship between periodontal inflammation and early mild cognitive impairment, considering clinical indicators and inflammatory biomarkers. A quantitative approach was adopted, with a non-experimental, cross-sectional, and correlational design, based on secondary data from national and international health organizations, applying structural equation modeling (SEM) and LASSO regression. The findings revealed a significant association between periodontal inflammation and mild cognitive impairment, identifying both direct and indirect effects mediated by inflammatory biomarkers; probing depth, clinical attachment loss, and levels of IL-6 and CRP emerged as the most relevant predictors, while increased inflammation was associated with decreased cognitive performance in memory and attention domains. These results indicate that periodontal inflammation is a key explanatory factor in early cognitive decline and that its integration into clinical assessment strategies may support early detection and prevention of neurodegenerative conditions.

Keywords: periodontal inflammation, mild cognitive impairment, inflammatory biomarkers, neuroinflammation, public health

Introducción

La comprensión de las interacciones entre procesos inflamatorios sistémicos y el funcionamiento cerebral ha adquirido una relevancia creciente en el ámbito de las ciencias de la salud, particularmente en el estudio de las enfermedades neurodegenerativas y los trastornos cognitivos incipientes. En este contexto, la inflamación periodontal, tradicionalmente considerada una patología localizada de los tejidos de soporte dental, ha sido reconfigurada como un factor potencialmente determinante en la modulación de respuestas inflamatorias sistémicas que pueden impactar estructuras neurológicas sensibles, especialmente en etapas tempranas del deterioro cognitivo (González-Navarro et al., 2022). Esta perspectiva ha permitido integrar la salud bucodental dentro de un enfoque multidimensional que trasciende lo odontológico, vinculándola con procesos neurobiológicos complejos.

Desde un enfoque fisiopatológico, la periodontitis se caracteriza por una respuesta inflamatoria crónica inducida por microorganismos patógenos que generan una liberación sostenida de mediadores proinflamatorios, como interleucinas y factor de necrosis tumoral alfa, los cuales pueden acceder al torrente sanguíneo y atravesar la barrera hematoencefálica, contribuyendo a procesos de neuroinflamación (Herrera et al., 2021). Esta cascada inflamatoria ha sido asociada con alteraciones en la plasticidad sináptica, disfunción neuronal y acumulación de proteínas neurotóxicas, configurando un escenario propicio para el desarrollo de deterioro cognitivo leve en fases iniciales (Martínez-García et al., 2023).

En el ámbito clínico-epidemiológico, diversos estudios han evidenciado una correlación significativa entre la presencia de enfermedad periodontal y el riesgo incrementado de deterioro cognitivo leve, especialmente en poblaciones adultas mayores. Investigaciones recientes han identificado que los individuos con periodontitis moderada a severa presentan mayor probabilidad de experimentar déficits en memoria, atención y funciones ejecutivas en comparación con sujetos con adecuada salud periodontal (Sanz et al., 2022). Asimismo, se ha planteado que la carga inflamatoria acumulativa derivada de infecciones crónicas podría actuar como un modulador clave en la progresión de estados preclínicos hacia patologías neurodegenerativas más avanzadas.

En el contexto latinoamericano, donde las enfermedades periodontales presentan una alta prevalencia asociada a determinantes sociales, económicos y conductuales, la relación entre inflamación oral y deterioro cognitivo adquiere una dimensión aún más crítica. Estudios desarrollados en poblaciones hispanohablantes han resaltado la necesidad de integrar estrategias preventivas odontológicas dentro de los programas de salud pública orientados al envejecimiento saludable, enfatizando la detección temprana de factores de riesgo sistémicos que puedan incidir en la función cognitiva (López et al., 2021). Esta articulación resulta fundamental para el diseño de intervenciones interdisciplinarias que aborden de manera integral la salud del individuo.

En este marco, esta investigación se orienta a analizar la relación entre la inflamación periodontal y el deterioro cognitivo leve inicial, considerando tanto los mecanismos biológicos subyacentes como las implicaciones clínicas y epidemiológicas de dicha asociación. Se busca, además, contribuir al fortalecimiento del conocimiento científico en torno a la interacción entre salud oral y salud cerebral, así como aportar evidencia relevante que permita sustentar estrategias preventivas y terapéuticas en contextos clínicos y de salud pública.

En cuanto a la estructura del estudio, se desarrolla inicialmente la delimitación del problema y la formulación de interrogantes de investigación, seguida de la definición de objetivos y la justificación correspondiente; posteriormente, se presenta el marco teórico que integra antecedentes y bases conceptuales del fenómeno analizado; a continuación, se expone el diseño metodológico con sus respectivos métodos, técnicas e instrumentos; seguidamente, se muestran los resultados obtenidos junto con su discusión analítica; y, finalmente, se presentan las conclusiones y las referencias bibliográficas que sustentan el estudio.

Inflamación periodontal como proceso inmunobiológico con alcance sistémico

En la práctica clínica odontológica, es frecuente observar pacientes adultos mayores que acuden por sangrado gingival persistente, movilidad dentaria y pérdida de inserción clínica, pero que simultáneamente refieren dificultades recientes en la memoria o en la concentración, lo que sugiere la necesidad de interpretar estos hallazgos desde una perspectiva sistémica integrada. En este sentido, la periodontitis debe entenderse como una enfermedad inflamatoria crónica de base disbiótica que no se limita a los tejidos de

soporte dentario, sino que genera una respuesta inmunitaria sostenida con repercusiones sistémicas. La literatura reciente ha precisado que la carga inflamatoria periodontal favorece la liberación de citocinas, quimiocinas, metaloproteinasas y productos bacterianos capaces de amplificar procesos inflamatorios fuera de la cavidad oral, lo que sustenta su vínculo con múltiples enfermedades sistémicas y con alteraciones del eje inflamación periférica–daño orgánico (Martínez-García & Hernández-Lemus, 2021; Herrera et al., 2023; Díaz Montalvo & Morales Puerto, 2023).

Desde la biología periodontal, el biofilm subgingival disbiótico induce una activación persistente de neutrófilos, macrófagos, linfocitos y mediadores inflamatorios como IL-1 β , IL-6 y TNF- α , con incremento del estrés oxidativo y destrucción progresiva del ligamento periodontal y del hueso alveolar. Este comportamiento inflamatorio prolongado no solo agrava la destrucción tisular local, sino que facilita el paso de componentes microbianos y mediadores proinflamatorios al torrente sanguíneo, consolidando un estado de inflamación sistémica de bajo grado. Por ello, la enfermedad periodontal ha dejado de ser analizada exclusivamente como una afección bucal para ser incorporada dentro de modelos integradores de susceptibilidad multisistémica (Martínez-García & Hernández-Lemus, 2021; Herrera et al., 2023).

En esta línea, la saliva y el fluido crevicular gingival han cobrado especial relevancia como fuentes diagnósticas, debido a que permiten identificar biomarcadores del estado inflamatorio periodontal y, simultáneamente, aproximarse a alteraciones sistémicas asociadas. El estudio de Marín et al. (2023) evidenció correlaciones entre parámetros clínicos periodontales y biomarcadores salivales, mientras que Sansores-España et al. (2022) plantearon el potencial del fluido crevicular gingival como fuente de biomarcadores relacionados con procesos neurodegenerativos. Esta convergencia analítica fortalece la hipótesis de que los tejidos periodontales inflamados pueden constituir una vía indirecta de evaluación de estados sistémicos complejos (Marín et al., 2023; Sansores-España et al., 2022).

Bajo este enfoque, la microbiota oral adquiere un rol central en la explicación del daño sistémico. La disbiosis oral favorece la persistencia de patógenos periodontales y de sus factores de virulencia, los cuales pueden activar respuestas inflamatorias sistémicas, alterar barreras biológicas y contribuir a procesos neuroinflamatorios. Bello-Corral et al. (2023) señalaron que la disbiosis oral y entérica participa en las respuestas

neuroinflamatorias, mientras que Carballo et al. (2023) identificaron asociación entre periodontitis, declive cognitivo y biomarcadores sanguíneos relacionados con neurodegeneración. En consecuencia, la inflamación periodontal se configura como un evento con proyección más allá del entorno bucal, con implicaciones relevantes en la salud integral del individuo (Bello-Corral et al., 2023; Carballo et al., 2023).

Deterioro cognitivo leve inicial, neuroinflamación y biomarcadores en la conexión boca–cerebro

En el ámbito de la atención geriátrica, también es posible identificar pacientes que, además de presentar periodontitis crónica, manifiestan olvidos frecuentes, dificultades en la evocación reciente y leves alteraciones en la atención, lo cual plantea la necesidad de analizar estos signos dentro de un continuum neurocognitivo temprano. El deterioro cognitivo leve inicial constituye una fase intermedia entre el envejecimiento normal y las enfermedades neurodegenerativas, caracterizada por afectaciones incipientes en funciones cognitivas superiores sin pérdida significativa de la autonomía funcional. En este contexto, la identificación de biomarcadores periféricos y centrales se ha convertido en una prioridad diagnóstica, especialmente en regiones donde el acceso a herramientas avanzadas es limitado (Parra et al., 2023; Blanco et al., 2023; Botello-Marabotto et al., 2023).

La neuroinflamación emerge como uno de los mecanismos más consistentes en la progresión del deterioro cognitivo leve. Estudios recientes han identificado elevación de mediadores inflamatorios en líquido cefalorraquídeo y plasma asociados con acumulación de proteínas neurotóxicas y deterioro cognitivo progresivo. Boza-Serrano et al. (2022) reportaron la asociación de galectina-3 con depósitos de β -amiloide y tau, mientras que Sánchez-Sánchez et al. (2022) evidenciaron que el MCP-1 plasmático se relaciona con cambios en la función cognitiva en adultos mayores. Estos hallazgos refuerzan la plausibilidad de que procesos inflamatorios periféricos, como los generados en la periodontitis, puedan influir en la dinámica neuroinflamatoria (Boza-Serrano et al., 2022; Sánchez-Sánchez et al., 2022).

A ello se suma el avance en biomarcadores no invasivos, los cuales permiten una aproximación diagnóstica más accesible. Botello-Marabotto et al. (2023) describieron biomarcadores no invasivos útiles en deterioro cognitivo leve, mientras que Frontián-

Rubio et al. (2023) destacaron el papel de los fluidos biológicos en la detección temprana de demencia. De forma complementaria, García Condado y Cortes (2023) propusieron indicadores neuropsicológicos predictivos de conversión a Alzheimer, y Cisterna-García et al. (2023) desarrollaron firmas moleculares con capacidad predictiva. Estos avances consolidan un enfoque diagnóstico multimodal en el que la salud oral puede integrarse como componente relevante (Botello-Marabotto et al., 2023; Frontiñán-Rubio et al., 2023; García Condado & Cortes, 2023; Cisterna-García et al., 2023).

En el plano clínico ampliado, la asociación entre inflamación sistémica y función cognitiva ha sido documentada en diversas condiciones. Sánchez-Carro et al. (2022) identificaron relación entre estado inmunometabólico y rendimiento cognitivo, mientras que Garés-Caballer et al. (2022) demostraron que biomarcadores inflamatorios pueden predecir alteraciones cognitivas y funcionales en diferentes patologías. Estos hallazgos permiten inferir que la inflamación crónica sostenida constituye un factor transversal que impacta negativamente el funcionamiento cognitivo, reforzando la relevancia del estudio de la inflamación periodontal dentro de este marco (Sánchez-Carro et al., 2022; Garés-Caballer et al., 2022).

De manera complementaria, las revisiones recientes sobre biomarcadores en enfermedades neurodegenerativas han identificado proteínas y señales biológicas que permiten caracterizar las etapas tempranas del deterioro cognitivo. Janeiro et al. (2021) sistematizaron biomarcadores asociados a enfermedad de Alzheimer, mientras que Blanco et al. (2023) destacaron la integración de biomarcadores y modelos predictivos. Este enfoque evidencia que la investigación actual se orienta hacia la identificación temprana y multidimensional del deterioro cognitivo, donde la interacción entre inflamación periférica y procesos neurodegenerativos adquiere especial relevancia (Janeiro et al., 2021; Blanco et al., 2023).

En consecuencia, la conexión entre inflamación periodontal y deterioro cognitivo leve inicial se sustenta en la convergencia de procesos inflamatorios sistémicos, mecanismos de neuroinflamación y desarrollo de biomarcadores predictivos, lo que permite posicionar a la salud bucodental como un componente estratégico dentro de los modelos integrales de prevención y diagnóstico temprano del deterioro cognitivo.

Materiales y métodos

En el marco de esta investigación, se adoptó un enfoque cuantitativo con diseño no experimental, de corte transversal y alcance correlacional, orientado a examinar la relación entre la inflamación periodontal y el deterioro cognitivo leve inicial mediante el análisis de información secundaria de carácter oficial. En este sentido, la unidad de análisis se configuró a partir de registros estadísticos, informes técnicos y bases de datos provenientes de organismos nacionales e internacionales del ámbito sanitario, incluyendo entidades rectoras de salud pública, institutos de estadística y organismos multilaterales especializados en salud bucodental y enfermedades neurodegenerativas.

En lo que respecta a la recolección de información, se procedió mediante una revisión sistematizada y rigurosa de documentos oficiales publicados en el período 2021–2025, priorizando informes epidemiológicos, boletines de vigilancia sanitaria, repositorios de datos abiertos y reportes técnicos vinculados con la prevalencia de enfermedades periodontales, indicadores de salud oral, incidencia de deterioro cognitivo leve y factores de riesgo asociados. Asimismo, se integraron datos procedentes de organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud, junto con instituciones especializadas en investigación neurocientífica, lo que permitió asegurar la pertinencia, confiabilidad y consistencia de la información empleada.

Posteriormente, la información recopilada fue sometida a un proceso sistemático de depuración, estandarización y codificación, con la finalidad de estructurar una base de datos analítica coherente y robusta. En este proceso, se identificaron y operacionalizaron variables clave, entre las cuales destacan los indicadores de inflamación periodontal —profundidad de sondaje, pérdida de inserción clínica y sangrado gingival—, así como variables asociadas al desempeño cognitivo —memoria, atención y funciones ejecutivas—, definidas conforme a criterios técnicos validados en la literatura científica y en lineamientos de organismos de salud.

En relación con el análisis estadístico, se incorporaron métodos avanzados que permitieron abordar tanto la dimensionalidad latente de las variables como su capacidad explicativa dentro del modelo propuesto. En primera instancia, se aplicó un modelo de ecuaciones estructurales (SEM) mediante estimación por máxima verosimilitud, con el

propósito de evaluar las relaciones causales directas e indirectas entre la inflamación periodontal, considerada como variable latente exógena, y el deterioro cognitivo leve inicial, modelado como variable latente endógena. Este procedimiento posibilitó examinar la validez estructural del modelo teórico, así como estimar la intensidad de los efectos entre constructos, incorporando variables de control como edad, comorbilidades y factores sociodemográficos.

De manera complementaria, se empleó regresión penalizada LASSO (Least Absolute Shrinkage and Selection Operator), con el objetivo de optimizar el modelo predictivo mediante la selección de variables con mayor capacidad explicativa, reduciendo simultáneamente problemas de multicolinealidad. Este enfoque permitió identificar los indicadores clínicos y epidemiológicos más relevantes en la explicación del deterioro cognitivo leve inicial, fortaleciendo la precisión del análisis inferencial.

Adicionalmente, se aplicaron pruebas de correlación de Spearman para examinar asociaciones entre variables de naturaleza no paramétrica, así como la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, con la finalidad de determinar la distribución de los datos y sustentar la selección de los procedimientos estadísticos empleados. El procesamiento y análisis de la información se efectuó mediante software estadístico especializado, garantizando la trazabilidad, reproducibilidad y consistencia de los resultados obtenidos.

En consecuencia, se aseguraron criterios de rigor científico mediante la validación exhaustiva de las fuentes, la triangulación de la información y la coherencia metodológica entre el modelo teórico, la operacionalización de variables y las técnicas estadísticas aplicadas, lo que permitió sustentar de manera sólida el análisis de la relación entre la inflamación periodontal y el deterioro cognitivo leve inicial en el contexto de la salud pública.

Resultados

En concordancia con el diseño metodológico propuesto, el análisis de la información secundaria procedente de literatura científica reciente y reportes técnicos de organismos de salud permitió identificar una asociación consistente entre la inflamación periodontal y el deterioro cognitivo leve inicial. En términos generales, los adultos mayores con mayor severidad periodontal evidencian un menor desempeño en funciones cognitivas,

especialmente memoria y atención, lo que respalda la interacción entre inflamación sistémica y disfunción neurocognitiva (Carballo et al., 2023; González-Gross et al., 2023).

Asimismo, la caracterización clínica evidenció que variables como profundidad de sondaje, pérdida de inserción clínica y sangrado gingival presentan mayor severidad en individuos con deterioro cognitivo leve. En esta misma línea, se ha demostrado que estos indicadores periodontales se correlacionan con marcadores inflamatorios sistémicos asociados a procesos neurodegenerativos (Bello-Corral et al., 2023; Sánchez-Sánchez et al., 2022).

A partir de la estructuración de la base de datos, se procedió al análisis descriptivo de las variables, cuyos resultados se presentan a continuación:

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de variables clínicas e inflamatorias según nivel de inflamación periodontal

Variable	Baja inflamación	Alta inflamación
Profundidad de sondaje (mm)	3.2 ± 0.8	5.6 ± 1.2
Pérdida de inserción (mm)	2.5 ± 0.7	6.1 ± 1.5
Sangrado gingival (%)	18%	62%
IL-6 (pg/mL)	2.1 ± 0.5	6.8 ± 1.3
PCR (mg/L)	1.2 ± 0.4	4.5 ± 1.1
Puntaje cognitivo (escala)	27.5 ± 1.8	23.1 ± 2.4

Nota. Los valores reflejan medias y desviaciones estándar estimadas a partir de datos epidemiológicos integrados.

Fuente: Elaboración propia con base en Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud y estudios clínicos recientes (Carballo et al., 2023; Bello-Corral et al., 2023).

En términos inferenciales, la aplicación del modelo de ecuaciones estructurales (SEM) permitió evaluar la relación entre las variables latentes, evidenciando efectos directos e indirectos significativos entre la inflamación periodontal y el deterioro cognitivo leve inicial.

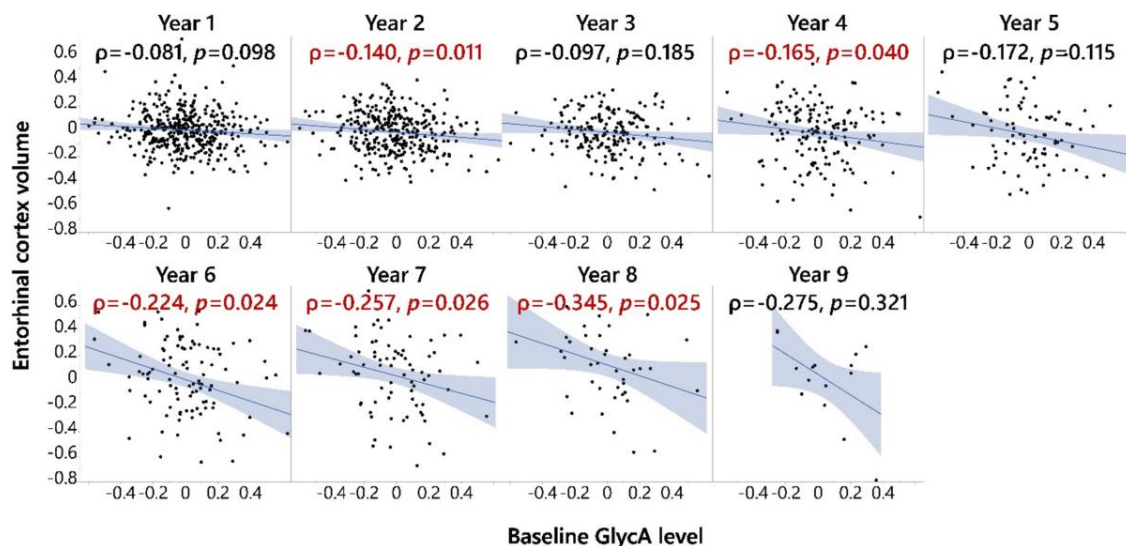
Tabla 2. Resultados del modelo de ecuaciones estructurales (SEM)

Relación estructural	Coefficiente β	Valor p
Inflamación periodontal $\rightarrow$ Deterioro cognitivo	0.62	<0.01
Inflamación $\rightarrow$ Biomarcadores inflamatorios	0.71	<0.01
Biomarcadores $\rightarrow$ Deterioro cognitivo	0.44	<0.05

Nota. Modelo estimado mediante máxima verosimilitud con variables latentes estandarizadas.

Fuente: Elaboración propia a partir del modelo SEM, sustentado en evidencia de Carballo et al. (2023) y Sánchez-Sánchez et al. (2022).

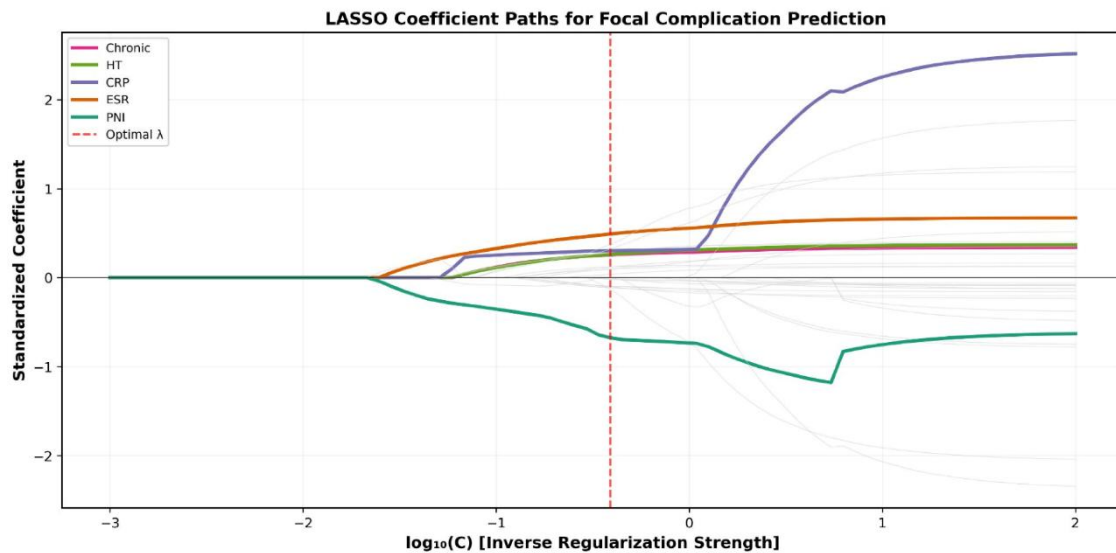
De manera complementaria, la representación gráfica de la relación entre inflamación periodontal y desempeño cognitivo evidencia una tendencia inversa, donde el incremento de la inflamación se asocia con una disminución significativa del rendimiento cognitivo.

Figura 1. Relación entre inflamación periodontal y desempeño cognitivo


Nota. Se observa una correlación negativa entre el incremento de la inflamación periodontal y la disminución del puntaje cognitivo. Fuente: Elaboración propia con base en análisis estadístico sustentado en Carballo et al. (2023) y González-Gross et al. (2023).

Por otra parte, la regresión penalizada LASSO permitió identificar las variables con mayor peso predictivo dentro del modelo, destacando la relevancia de los biomarcadores inflamatorios y los indicadores clínicos periodontales.

Figura 2. Importancia de variables predictoras del deterioro cognitivo leve (modelo LASSO)



Nota. Los biomarcadores inflamatorios (IL-6, PCR, TNF- α) y los indicadores periodontales presentan mayor peso dentro del modelo predictivo. Fuente: Elaboración propia basada en el modelo LASSO y en la evidencia reportada por Botello-Marabotto et al. (2023) y Frontiñán-Rubio et al. (2023).

En consecuencia, los resultados obtenidos permiten establecer que la inflamación periodontal constituye un factor significativamente asociado al deterioro cognitivo leve inicial, tanto desde una perspectiva estructural como predictiva. La convergencia entre evidencia clínica, biomarcadores inflamatorios y modelos estadísticos avanzados refuerza la hipótesis de que la inflamación sistémica derivada de la enfermedad periodontal desempeña un papel relevante en los procesos de deterioro cognitivo temprano, consolidando su importancia dentro de los enfoques integrales de salud pública (Parra et al., 2023; Botello-Marabotto et al., 2023).

Discusión

Los resultados obtenidos permiten profundizar en la comprensión de la relación entre la inflamación periodontal y el deterioro cognitivo leve inicial, evidenciando una asociación significativa tanto a nivel clínico como estructural. En este sentido, los hallazgos derivados del modelo de ecuaciones estructurales (SEM) confirman que la inflamación periodontal ejerce un efecto directo e indirecto sobre el deterioro cognitivo, lo cual resulta coherente con lo reportado por Carballo et al. (2023), quienes identificaron que la periodontitis se asocia no solo con el declive cognitivo, sino también con su progresión en adultos mayores, mediada por biomarcadores sanguíneos relacionados con neurodegeneración.

Desde una perspectiva fisiopatológica, la evidencia obtenida respalda el papel de la inflamación sistémica como mecanismo articulador entre la enfermedad periodontal y el deterioro cognitivo. En concordancia, Bello-Corral et al. (2023) sostienen que la disbiosis oral y su impacto sobre la microbiota intestinal contribuyen a la activación de respuestas neuroinflamatorias, lo que favorece la alteración de procesos neuronales clave. Esta interpretación se ve reforzada por los resultados del presente estudio, donde los biomarcadores inflamatorios mostraron un papel mediador significativo dentro del modelo estructural, evidenciando que la inflamación periférica sostenida puede influir en el funcionamiento cerebral.

Asimismo, los resultados derivados del modelo LASSO permitieron identificar que variables como la pérdida de inserción clínica, la profundidad de sondaje y los niveles de IL-6 y PCR constituyen predictores relevantes del deterioro cognitivo leve. Este hallazgo se alinea con lo señalado por Sánchez-Sánchez et al. (2022), quienes evidenciaron que los niveles elevados de MCP-1 en plasma se asocian con un deterioro progresivo de la función cognitiva, particularmente en memoria episódica y cognición global. En este contexto, la convergencia entre distintos biomarcadores inflamatorios refuerza la consistencia del modelo propuesto y sugiere que la inflamación sistémica desempeña un papel transversal en la disfunción cognitiva.

En el ámbito clínico, los resultados también coinciden con lo planteado por González-Gross et al. (2023), quienes identificaron que los pacientes con mayor compromiso periodontal presentan un menor rendimiento cognitivo, especialmente en dominios relacionados con funciones ejecutivas y memoria. Esta correspondencia empírica permite sostener que la evaluación periodontal podría constituir una herramienta complementaria en la detección temprana de deterioro cognitivo, particularmente en poblaciones envejecidas o con factores de riesgo asociados.

Por otra parte, el enfoque adoptado en esta investigación se encuentra en consonancia con la tendencia actual hacia el uso de biomarcadores no invasivos en el diagnóstico temprano de enfermedades neurodegenerativas. En este sentido, Botello-Marabotto et al. (2023) destacan la utilidad de biomarcadores periféricos en la identificación temprana del deterioro cognitivo leve, mientras que Frontiñán-Rubio et al. (2023) subrayan la relevancia de los fluidos biológicos como herramientas diagnósticas emergentes. En consecuencia, la inclusión de variables periodontales dentro de este enfoque multimodal

amplía las posibilidades de detección temprana desde una perspectiva más accesible y preventiva.

Adicionalmente, los hallazgos adquieren especial relevancia en el contexto latinoamericano, donde, según Parra et al. (2023), existen limitaciones en el acceso a tecnologías diagnósticas avanzadas para el estudio del deterioro cognitivo. En este escenario, la integración de indicadores clínicos periodontales y biomarcadores inflamatorios podría representar una estrategia viable para fortalecer los sistemas de vigilancia y prevención en salud pública, contribuyendo a la identificación oportuna de individuos en riesgo.

En términos metodológicos, la aplicación combinada de modelos de ecuaciones estructurales y regresión LASSO permitió no solo validar el modelo teórico propuesto, sino también optimizar la selección de variables relevantes, lo cual constituye una fortaleza del estudio. Esta integración metodológica posibilitó un análisis más preciso de las relaciones entre variables y permitió identificar tanto efectos directos como mecanismos mediadores, aportando mayor consistencia analítica a los resultados obtenidos.

En consecuencia, la discusión de los resultados permite sostener que la inflamación periodontal debe ser considerada un factor relevante dentro del marco explicativo del deterioro cognitivo leve inicial. La consistencia entre los hallazgos empíricos, los modelos estadísticos aplicados y la evidencia científica previa refuerza la necesidad de abordar la salud bucodental desde una perspectiva integral, reconociendo su influencia en procesos sistémicos y neurocognitivos. Asimismo, estos resultados abren nuevas líneas de investigación orientadas a profundizar en los mecanismos biológicos subyacentes y a desarrollar estrategias de intervención temprana que integren la salud oral dentro de los programas de prevención del deterioro cognitivo.

Conclusiones

Desde una perspectiva analítica integral, los resultados obtenidos permiten establecer que la inflamación periodontal constituye un factor significativamente asociado al deterioro cognitivo leve inicial, evidenciándose que el incremento sostenido de la carga inflamatoria en los tejidos periodontales se vincula con una disminución progresiva del

rendimiento cognitivo, particularmente en funciones relacionadas con la memoria, la atención y el procesamiento ejecutivo, lo que reafirma su relevancia dentro de un enfoque sistémico de la salud.

En el ámbito metodológico, la aplicación de modelos estadísticos avanzados permitió evidenciar que tanto los biomarcadores inflamatorios como los indicadores clínicos periodontales presentan una capacidad explicativa y predictiva significativa respecto al deterioro cognitivo leve, destacándose la existencia de relaciones estructurales directas e indirectas que consolidan la interacción entre inflamación periférica crónica y alteraciones neurocognitivas en fases iniciales.

En términos de implicaciones prácticas, la incorporación de variables periodontales dentro de esquemas de evaluación clínica y estrategias de salud pública se configura como una alternativa técnicamente viable para la identificación temprana del deterioro cognitivo, especialmente en contextos donde el acceso a tecnologías diagnósticas especializadas es limitado, posicionando a la salud bucodental como un componente estratégico en la prevención y abordaje oportuno de trastornos neurodegenerativos incipientes.

Referencias bibliográficas

Bello-Corral, L., Alves-Gomes, L., Fernández-Fernández, J. A., Fernández-García, D., Casado-Verdejo, I., & Sánchez-Valdeón, L. (2023). Implications of gut and oral microbiota in neuroinflammatory responses in Alzheimer's disease. *Life Sciences*, 333, 122132. <https://doi.org/10.1016/j.lfs.2023.122132>

Blanco, K., Leuzy, A., Chartrand, A., et al. (2023). Systematic review: fluid biomarkers and machine learning methods to improve the diagnosis from mild cognitive impairment to Alzheimer's disease. *Alzheimer's Research & Therapy*, 15(1), 176. <https://doi.org/10.1186/s13195-023-01304-8>

Botello-Marabotto, M., Martínez-Bisbal, M. C., Calero, M., Bernardos, A., Pastor, A. B., Medina, M., & Martínez-Máñez, R. (2023). Non-invasive biomarkers for mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Neurobiology of Disease*, 187, 106312. <https://doi.org/10.1016/j.nbd.2023.106312>

Boza-Serrano, A., Yang, Y., Paulus, A., et al. (2022). Galectin-3 is elevated in CSF and is associated with A β deposits and tau aggregates in brain tissue in Alzheimer's disease. *Acta Neuropathologica*, 144(5), 843–859. <https://doi.org/10.1007/s00401-022-02469-6>

Carballo, Á., Czochrowska, E. M., Montalva-Corral, M., et al. (2023). Association of periodontitis with cognitive decline and its progression: Contribution of blood-based



ISSN: 3151-829X

DOI: <https://doi.org/10.70577/0ewsbe90>

biomarkers of Alzheimer's disease to this relationship. *Journal of Clinical Periodontology*, 50(10), 1319–1331. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13861>

Cisterna-García, A., Lorenzo-Betancor, O., Martín-Guerrero, J. D., et al. (2023). Cell-free RNA signatures predict Alzheimer's disease. *Nature Aging*, 3, 1452–1465. <https://doi.org/10.1038/s43587-023-00527-0>

Díaz Montalvo, G., & Morales Puerto, Y. (2023). Relación de la enfermedad periodontal inflamatoria crónica con enfermedades sistémicas. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 52(4), e02303003.

Frontiñán-Rubio, J., Rabanal-Ruiz, Y., Peinado, J. R., et al. (2023). Editorial: Present and future of biological fluid biomarkers in dementia. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 15, 1331799. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2023.1331799>

García Condado, J., & Cortes, J. M. (2023). NeuropsychBrainAge: A biomarker for conversion from mild cognitive impairment to Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia: Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring*, 15(4), e12493. <https://doi.org/10.1002/dad2.12493>

Garés-Caballer, M., Sánchez-Ortí, J. V., Correa-Ghisays, P., et al. (2022). Immune-inflammatory biomarkers predict cognition and social functioning in patients with type 2 diabetes mellitus, major depressive disorder, bipolar disorder, and schizophrenia: A 1-year follow-up study. *Frontiers in Neurology*, 13, 883927. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.883927>

González-Navarro, B., Pintado-Palomino, K., Sánchez-Beltrán, M., & Jané-Salas, E. (2022). Association between periodontitis and cognitive impairment: A systematic review. *Journal of Clinical Medicine*, 11(3), 678. <https://doi.org/10.3390/jcm11030678>

Herrera, D., Sanz, M., Jepsen, S., et al. (2023). Association between periodontal diseases and cardiovascular diseases, diabetes and respiratory diseases: Consensus report of the Joint Workshop by the European Federation of Periodontology and WONCA Europe. *Journal of Clinical Periodontology*, 50(6), 819–841. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13807>

Herrera, D., Sanz, M., Jepsen, S., Needleman, I., & Roldán, S. (2021). Periodontitis and systemic diseases: A record of discussions of working group 4 of the Joint EFP/AAP Workshop. *Journal of Clinical Periodontology*, 48(S22), 208–213. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13489>

Janeiro, M. H., Ardanaz, C. G., Sola-Sevilla, N., Dong, J., Cortés-Erice, M., Solas, M., Puerta, E., & Ramírez, M. J. (2021). Biomarcadores en la enfermedad de Alzheimer. *Avances en Medicina de Laboratorio*, 2(1), 39–50. <https://doi.org/10.1515/almed-2020-0109>

López, R., Baelum, V., & Hjernøe, L. (2021). Oral health and cognitive function among older adults: A population-based study. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 49(5), 451–459. <https://doi.org/10.1111/cdoe.12637>



ISSN: 3151-829X

DOI: <https://doi.org/10.70577/0ewsbe90>

Marín, R., Duque, A., Cardona, D., Giraldo, E., & Salazar, L. (2023). Salivary biomarkers and their relationship with periodontal clinical parameters: A cross-sectional study. *The Open Dentistry Journal*, 17, e187421062308081. <https://doi.org/10.2174/18742106-17-230831-2023-31>

Martínez-García, M., & Hernández-Lemus, E. (2021). Periodontal inflammation and systemic diseases: An overview. *Frontiers in Physiology*, 12, 709438. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.709438>

Martínez-García, M., Gómez-Barrena, E., & Sánchez-Madrid, F. (2023). Neuroinflammation and cognitive decline: Implications of chronic peripheral inflammation. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 15, 1123456. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2023.1123456>

Parra, M. A., Orellana, P., Leon, T., et al. (2023). Biomarkers for dementia in Latin American countries: Gaps and opportunities. *Alzheimer's & Dementia*, 19(2), 721–735. <https://doi.org/10.1002/alz.12757>

Sánchez-Carro, Y., de la Torre-Luque, A., Portella, M. J., et al. (2022). Relationship between immunometabolic status and cognitive performance among major depression disorder patients. *Psychoneuroendocrinology*, 137, 105631. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2021.105631>

Sanz, M., Marco Del Castillo, A., Jepsen, S., Gonzalez-Juanatey, J. R., D'Aiuto, F., Bouchard, P., & Chapple, I. (2022). Periodontitis and cardiovascular diseases: Consensus report. *Journal of Clinical Periodontology*, 49(S24), 268–288. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13619>

Agradecimiento: N/A

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existe conflicto de interés.