

<https://doi.org/10.64668/rccss.v2i23658>

VARIACIÓN DEL PH SALIVAL EN PERIODONTITIS CRÓNICA TRATADA CON ALOE VERA VERSUS TERAPIA CONVENCIONAL: ESTUDIO CUASI-EXPERIMENTAL LONGITUDINAL

María Leticia Chamorro Amarilla ¹  Diego J. Defazio Núñez¹ 

¹ Universidad Nacional de Caaguazú, Facultad de Odontología “Santo Tomás de Aquino”. Catedra de Periodoncia I y II.

Cómo referenciar este artículo/ How to reference this article:

Chamorro Amarilla ML, Defazio Núñez DJ. Variación del pH salival en periodontitis crónica tratada con Aloe vera versus terapia convencional: Estudio cuasi-experimental longitudinal. Rev. cient. cienc. salud. soc. 2025; 2 (2): 36-58 Disponible: <https://doi.org/10.64668/rccss.v2i23658>

RESUMEN

Objetivo: Determinar la eficacia del gel de *Aloe vera* como coadyuvante a la terapia periodontal no quirúrgica en la regulación del pH salival y la mejora de los parámetros clínicos, comparando su efecto frente al tratamiento convencional y mecánico exclusivo en pacientes adultos con periodontitis. **Materiales y Métodos:** Se realizó un ensayo clínico cuasi-experimental, longitudinal y prospectivo en 46 pacientes adultos diagnosticados con periodontitis. La muestra se distribuyó en tres grupos de estudio: Experimental (RAR + *Aloe vera*), Control Activo (RAR + pasta convencional) y Control Pasivo (RAR exclusivo). El pH salival no estimulado se cuantificó mediante un peachímetro digital calibrado en tres tiempos: basal, intermedio y post-tratamiento. **Resultados:** Se registró un pH basal alcalino promedio de 7,58, confirmando la asociación entre alcalinidad y enfermedad activa. Al finalizar la terapia, el pH descendió significativamente a un promedio general de 7,28 ($p=0,0002$), alcanzando niveles de neutralidad fisiológica. El grupo tratado con *Aloe vera* exhibió una estabilización del pH y mejoría clínica equiparable a los controles, demostrando no inferioridad terapéutica. **Conclusión:** La terapia periodontal no quirúrgica restablece eficazmente el equilibrio ácido-base salival. El *Aloe vera* se confirma como un coadyuvante fitoterapéutico robusto, capaz de normalizar el pH y controlar la inflamación con la misma competencia que los agentes químicos tradicionales, ofreciendo una alternativa biocompatible para el manejo integral de la periodontitis.

Palabras claves: Saliva, Concentración de Iones de Hidrógeno, Aloe, Periodontitis.

Fecha de recepción: Junio 2025. Fecha de revisión: agosto del 2025 Fecha de aceptación: octubre 2025

*Autor correspondiente: Diego J. Defazio Núñez. Dirección: Alejandro Guanes 841, Barrio Tacumbú, Asunción-Paraguay. E-mail: diegodefazio@odontounca.edu.py

Editor responsable: Prof. Dra. Ninfa Lucía Jacquet Toledo . Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción- Campus Guairá - Facultad de Ciencias de la Salud. Villarrica, Paraguay. Email: investigacion.extension.fcs.vca@uc.edu.py



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons

SALIVARY PH VARIATION IN CHRONIC PERIODONTITIS TREATED WITH ALOE VERA VERSUS CONVENTIONAL THERAPY: A LONGITUDINAL QUASI-EXPERIMENTAL STUDY

ABSTRACT

Objective: To determine the efficacy of *Aloe vera* gel as an adjunct to non-surgical periodontal therapy in regulating salivary pH and improving clinical parameters, comparing its effect against conventional treatment and mechanical therapy alone in adult patients with periodontitis. **Materials and Methods:** A quasi-experimental, longitudinal, and prospective clinical trial was conducted on 46 adult patients diagnosed with periodontitis. The sample was distributed into three study groups: Experimental (SRP + *Aloe vera*), Active Control (SRP + conventional toothpaste), and Passive Control (SRP alone). Unstimulated salivary pH was quantified using a calibrated digital pH meter at three time points: baseline, intermediate, and post-treatment. **Results:** An average alkaline baseline pH of 7.58 was recorded, confirming the association between alkalinity and active disease. Upon completion of therapy, the pH significantly decreased to an overall average of 7.28 ($p=0.0002$), reaching physiological neutrality levels. The group treated with *Aloe vera* exhibited pH stabilization and clinical improvement comparable to the controls, demonstrating therapeutic non-inferiority. **Conclusion:** Non-surgical periodontal therapy effectively restores salivary acid-base balance. *Aloe vera* is confirmed as a robust phytotherapeutic adjunct, capable of normalizing pH and controlling inflammation with the same competence as traditional chemical agents, offering a biocompatible alternative for the comprehensive management of periodontitis.

Keywords: Saliva, Hydrogen-Ion Concentration, Aloe, Periodontitis.

INTRODUCCIÓN

El tratamiento de la periodontitis crónica ha evolucionado desde un enfoque puramente mecánico hacia una visión integral que busca restablecer la homeostasis del microambiente oral. Si bien el raspado y alisado radicular sigue siendo el estándar terapéutico, la recurrencia de la disbiosis bacteriana plantea la necesidad de terapias complementarias. En este contexto, se mencionan ⁽¹⁾ opciones como la terapia fotodinámica, concluyendo que la búsqueda de coadyuvantes que minimice la toxicidad tisular sigue siendo una prioridad en la investigación periodontal. Esto ha renovado el interés por la fitoterapia y el uso de extractos naturales.

La eficacia antimicrobiana de los compuestos herbales ha sido validada progresivamente ⁽²⁾, demostrando la actividad inhibitoria de dentífricos con *Aloe vera* frente a patógenos orales, hallazgo que fue corroborado posteriormente por otros estudios ^(3, 4), en ensayos

clínicos y microbiológicos concluyen que las formulaciones naturales pueden igualar la efectividad de las pastas convencionales en la reducción de placa, sin los efectos adversos de los químicos sintéticos. Además, un estudio *in vitro* ⁽⁵⁾ sostiene que la combinación de *Aloe vera* y cloruro de sodio no solo inhibe el biofilm, sino que promueve significativamente la cicatrización de heridas.

El concepto de "Odontología Verde", analizado por Mazur et al. ⁽⁶⁾, impulsa el uso de estas formulaciones orgánicas. Aunque el debate sobre la superioridad de lo químico versus lo natural persiste. En otro estudio ⁽⁷⁾ sugieren que las pastas naturales poseen propiedades comparables y bioseguras, consolidándose como alternativas reales ⁽⁸⁾, que permiten estandarizar los fitocompuestos. Investigaciones recientes ⁽⁹⁾ donde confirman esta tendencia, reportando beneficios clínicos tangibles en pacientes con gingivitis y periodontitis activa tratados con coadyuvantes herbales.

Sin embargo, para validar completamente estos protocolos, es crucial medir no solo la respuesta clínica, sino también los cambios bioquímicos. Basándonos en el ensayo clínico de Butera et al. ⁽¹⁰⁾, quienes demostraron que el cuidado domiciliario con fitoterapéuticos es una alternativa eficaz a la clorhexidina, la presente investigación se plantea con el objetivo principal de determinar la eficacia del gel de *Aloe vera* como coadyuvante a la terapia periodontal no quirúrgica en la estabilización del pH salival. Se busca establecer si la regulación de este biomarcador mediante el uso de *Aloe vera* ofrece ventajas comparativas frente a la terapia convencional, aportando evidencia para protocolos clínicos que favorezcan la homeostasis del microambiente oral.

MATERIAL Y MÉTODO

Diseño de la Investigación

Se empleó un diseño de estudio cuasi-experimental, longitudinal y prospectivo, con enfoque cuantitativo y analítico. La investigación fue de corte comparativo, evaluando el efecto de terapias coadyuvantes en el tiempo (pre-test y post-test) en grupos de estudio no equivalentes o asignados por conveniencia clínica.

La naturaleza cuasi-experimental se justifica por la manipulación deliberada de la variable independiente (tipo de coadyuvante terapéutico) en grupos conformados

por conveniencia clínica en un entorno hospitalario universitario, sin una aleatorización probabilística estricta de los sujetos a los grupos.

Población y Muestreo

La población accesible estuvo constituida por pacientes adultos de ambos sexos que acudieron a la Cátedra de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Caaguazú durante el periodo lectivo 2017.

Criterios de Selección

Para controlar las variables confusoras que podrían alterar los parámetros bioquímicos salivales y asegurar que los cambios en el pH fueran atribuibles al tratamiento periodontal, se aplicaron estrictos filtros de selección:

- **Criterios de Inclusión:**

1. Pacientes mayores de 18 años con capacidad legal para firmar el consentimiento informado.
2. Diagnóstico clínico confirmado de Periodontitis (Crónica/Agresiva según la clasificación vigente al momento del estudio), caracterizada por pérdida de inserción clínica y bolsas periodontales activas.
3. Presencia de al menos 20 dientes naturales en boca para asegurar un volumen suficiente de fluido crevicular y saliva.
4. Pacientes que no hayan recibido tratamiento periodontal quirúrgico o no quirúrgico en los últimos 6 meses.

- **Criterios de Exclusión:**

1. **Pacientes con enfermedades sistémicas no controladas:** Se excluyeron individuos con diabetes mellitus, hipertensión o trastornos autoinmunes, ya que estas condiciones alteran intrínsecamente la composición bioquímica y enzimática de la saliva, tal como lo describen Patel et al. ⁽¹¹⁾ y Batista et al. ⁽¹²⁾.
2. **Fumadores:** Se excluyeron pacientes con hábito tabáquico activo, dado que el humo del tabaco enmascara los signos clínicos de inflamación (sangrado) y modifica químicamente el pH salival, introduciendo un sesgo crítico.

3. **Uso de antibióticos y antiinflamatorios:** Pacientes que hubieran consumido antimicrobianos o AINEs en los 3 meses previos al estudio, debido a su efecto sobre la microbiota oral y la respuesta inflamatoria ⁽¹⁾.
4. **Embarazo y lactancia:** Debido a los cambios hormonales que exacerban la respuesta gingival y modifican la composición salival ⁽¹³⁾.
5. **Uso de aparatología ortodóncica:** Por la dificultad para la higiene y la retención de placa que podría falsear los índices de higiene oral ⁽³⁾.

Población y Muestra

La muestra final, obtenida mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia tipo censo, quedó conformada por 46 pacientes que cumplieron con los criterios de selección.

Los participantes fueron distribuidos en tres grupos de tratamiento para comparar la eficacia de los coadyuvantes:

1. **Grupo Experimental (*Aloe vera*):** n: 16. Pacientes tratados con terapia periodontal convencional más aplicación tópica de gel/pasta de *Aloe vera*.
2. **Grupo Control Activo (Pasta Convencional):** n: 16. Pacientes tratados con terapia periodontal convencional y uso de pasta dental estándar.
3. **Grupo Control Pasivo (Sin coadyuvante):** n: 14. Pacientes que recibieron únicamente la terapia periodontal convencional mecánica.

Cuadro 1. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Variable Independiente: Tratamiento Periodontal Coadyuvante	Estrategia terapéutica que complementa el desbridamiento mecánico (Raspado y Alisado Radicular) con agentes químicos o fitoterapéuticos	Aplicación de protocolos clínicos diferenciados según el grupo de asignación en la clínica odontológica.	Grupos de Estudio	1. Grupo Experimental: RAR + Gel de <i>Aloe vera</i> . 2. Grupo Control Activo: RAR + Pasta	Nominal

	(como el <i>Aloe vera</i>) para potenciar la reducción de la inflamación, inhibir la recolonización bacteriana y promover la reparación tisular, superando las limitaciones de la terapia mecánica aislada (1, 5, 10).			convencional.	
Variable Dependiente: Nivel de pH Salival	Parámetro bioquímico que refleja la concentración de iones de hidrógeno en la saliva. Su alteración hacia la alcalinidad se asocia con la actividad proteolítica de patógenos periodontales y la formación de cálculo, mientras que su neutralidad indica homeostasis y salud oral (11, 12, 14).	Medición directa en saliva no estimulada utilizando un peachímetro digital calibrado.	Tiempos de Evaluación	3. Grupo Control Pasivo: RAR exclusivo. - T0: Basal (Pre-tratamiento) - T1: Intermedio (Durante) - T2: Final (Post-tratamiento) <i>Valor numérico (0-14)</i>	
Variable Interviniente:	Categorización de la enfermedad periodontal basada en la severidad de la	Registro del estado clínico en el periodontograma y ficha clínica	Tipo de Periodontitis	- Crónica Localizada	Nominal

Diagnóstico Periodontal	destrucción de los tejidos de soporte y la tasa de progresión, diferenciando entre formas crónicas y agresivas según la respuesta del huésped y la carga bacteriana (1, 15).	según criterios de la Cátedra.		- Crónica Generalizada - Agresiva Generalizada	
Variable Interviniente: Índice de Higiene Oral (IHOS)	Valoración clínica que cuantifica la acumulación de placa bacteriana y cálculo (factores etiológicos locales) en las superficies dentales, determinando la eficacia del control mecánico realizado por el paciente (3, 9).	Evaluación mediante el Índice de Higiene Oral Simplificado (Greene y Vermillion).	Estado de Higiene	- Bueno (0-1.2) - Regular (1.3-3.0) - Malo (>3.0)	Ordinal

Hipótesis de la Investigación

Considerando la evidencia previa sobre la eficacia de los fitoterapéuticos ^(5, 10) y la relación entre pH y enfermedad periodontal, se plantearon las siguientes hipótesis:

- **Hipótesis Alternativa (Hi):** El uso de *Aloe vera* como coadyuvante al tratamiento periodontal mecánico produce una variación significativa en el pH salival hacia la neutralidad y mejora los parámetros clínicos con mayor eficacia o igual efectividad que la terapia convencional en los tiempos evaluados.

- **Hipótesis Nula (H0):** No existen diferencias estadísticamente significativas en la variación del pH salival ni en los parámetros clínicos entre el uso de *Aloe vera*, pasta convencional o el tratamiento mecánico exclusivo.

Control de Sesgos y Validez Interna

Para mitigar las limitaciones propias del diseño cuasi-experimental:

- **Estandarización:** Todos los tratamientos fueron realizados siguiendo el mismo protocolo clínico de la Cátedra.
- **Calibración:** La medición del pH se realizó con el mismo instrumento digital calibrado y bajo las mismas condiciones (ayuno, horario matutino) para evitar fluctuaciones circadianas del flujo salival.
- **Cegamiento del Evaluador:** El registro de los datos de pH fue realizado por un operador independiente al que realizaba el tratamiento clínico, para evitar sesgos de expectativa.

Procedimientos y Recolección de Datos

Instrumentos:

Para la determinación cuantitativa de la variable principal, se empleó un peachímetro digital de alta precisión. Previo a cada sesión de medición, se procedió a la calibración del equipo utilizando soluciones de líquido buffer estándar (pH 4.0 y 7.0) para asegurar la exactitud y reproducibilidad de los registros. Esta metodología instrumental permitió obtener valores numéricos continuos (con precisión de dos decimales) en muestras de saliva no estimulada, superando las limitaciones de sensibilidad de los métodos colorimétricos.

El protocolo se desarrolló en tres etapas temporales para monitorear la evolución del pH salival:

- **T0 (Basal):** Medición inicial previa a la Fase I del tratamiento periodontal (destartraje y alisado radicular).
- **T1 (Intermedio):** Medición durante la fase de tratamiento activo.
- **T2 (Final):** Medición posterior a la culminación de la terapia periodontal.

La variable principal, el pH salival, se determinó utilizando un peachímetro digital calibrado⁷. Las muestras de saliva no estimulada se recolectaron siguiendo protocolos de bioseguridad estandarizados. Adicionalmente, se recolectaron datos sociodemográficos y clínicos mediante una ficha de registro y periodontograma.

Consideraciones Éticas

El estudio se adhirió a los principios éticos para la investigación en seres humanos. Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de cada participante, garantizando la confidencialidad de los datos, la libertad de participación y la explicación clara de los beneficios y procedimientos, conforme a las normativas de la institución.

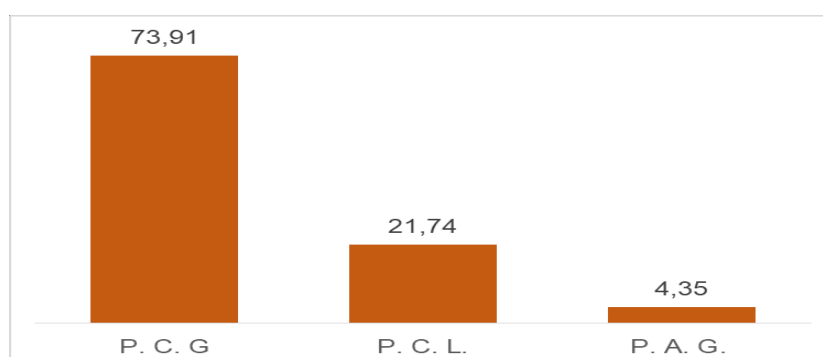
Análisis de Datos

Los datos fueron procesados mediante software estadístico. Se realizó un análisis descriptivo para obtener medias y desviaciones estándar de los niveles de pH en los diferentes tiempos. Para la estadística inferencial, se aplicaron pruebas paramétricas (prueba t de Student) para determinar la significancia de las diferencias entre las medias basales y finales, así como para las comparaciones entre los grupos de tratamiento, estableciendo un nivel de significancia de $p < 0.05$

RESULTADOS

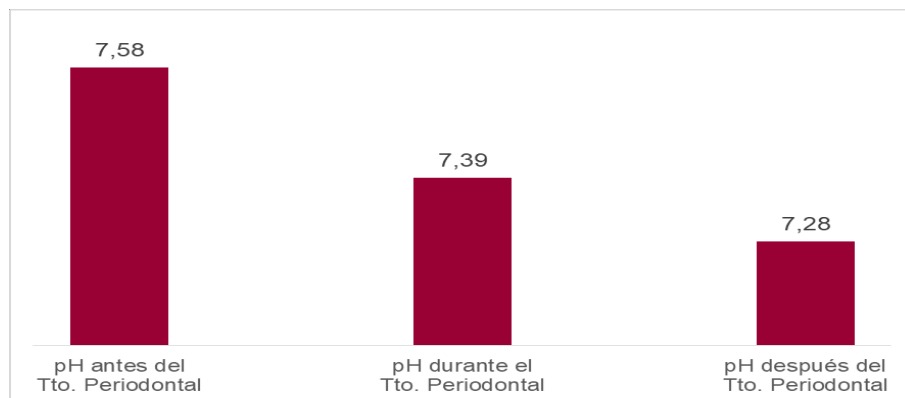
Con relación al diagnóstico periodontal se encontró que 34 pacientes correspondientes al 73,91% presentaron Periodontitis Crónica Generalizada, mientras que 10 pacientes correspondientes al 21,74% presentaron Periodontitis Crónica Localizada (Grafico 1).

Grafico 1. Diagnostico Periodontal de los pacientes de la cátedra de Periodoncia n=46



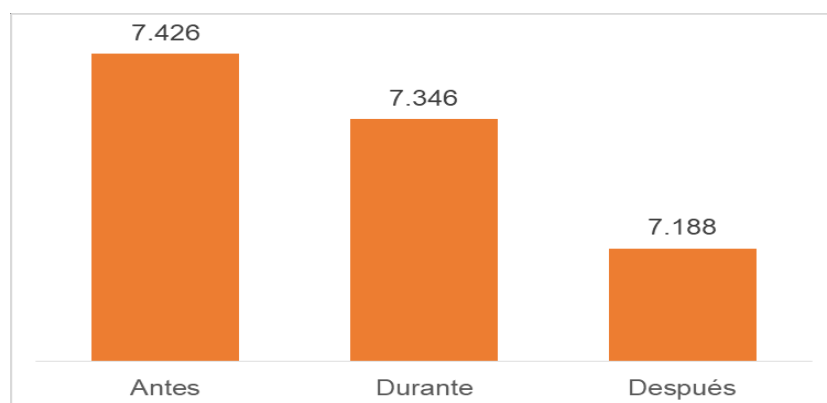
En cuanto al nivel de pH salival en pacientes se encontró que el promedio antes del tratamiento periodontal fue de 7,58; siendo durante el tratamiento de 7,39; y después del tratamiento periodontal un promedio de 7,28 (Grafico 2).

Grafico 2. Nivel de pH salival antes, durante y después del tratamiento periodontal.
n=46



Se encontró que en los pacientes con Periodontitis Crónica Localizada antes del tratamiento periodontal el pH tuvo un promedio de 7,42; durante el tratamiento un promedio de 7,34; obteniéndose un promedio de 7,18 después del tratamiento (Grafico 3).

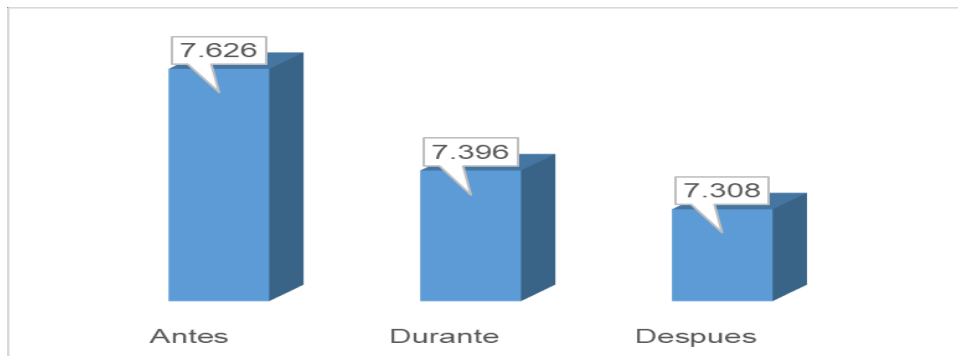
Grafico 3. Nivel de pH salival en pacientes con Periodontitis Crónica Localizada
n=46



En pacientes con Periodontitis Crónica Generalizada se obtuvo un promedio de 7,62 antes del tratamiento periodontal; 7,39 durante el tratamiento periodontal, y un promedio de 7,30 al finalizarse el tratamiento (Grafico 4).

Grafico 4. Nivel de pH salival en pacientes con

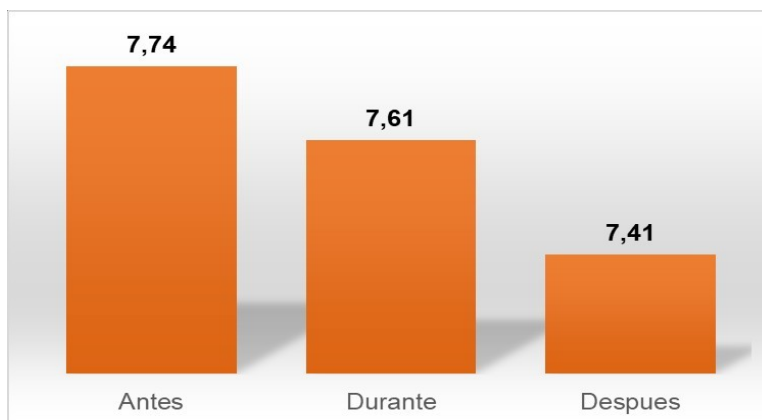
Periodontitis Crónica Generalizada n=46



En pacientes con Periodontitis Agresiva Generalizada se obtuvo antes del tratamiento un promedio de 7,74; durante el tratamiento 7,61 y después del tratamiento un promedio de 7,41 (Grafico 5).

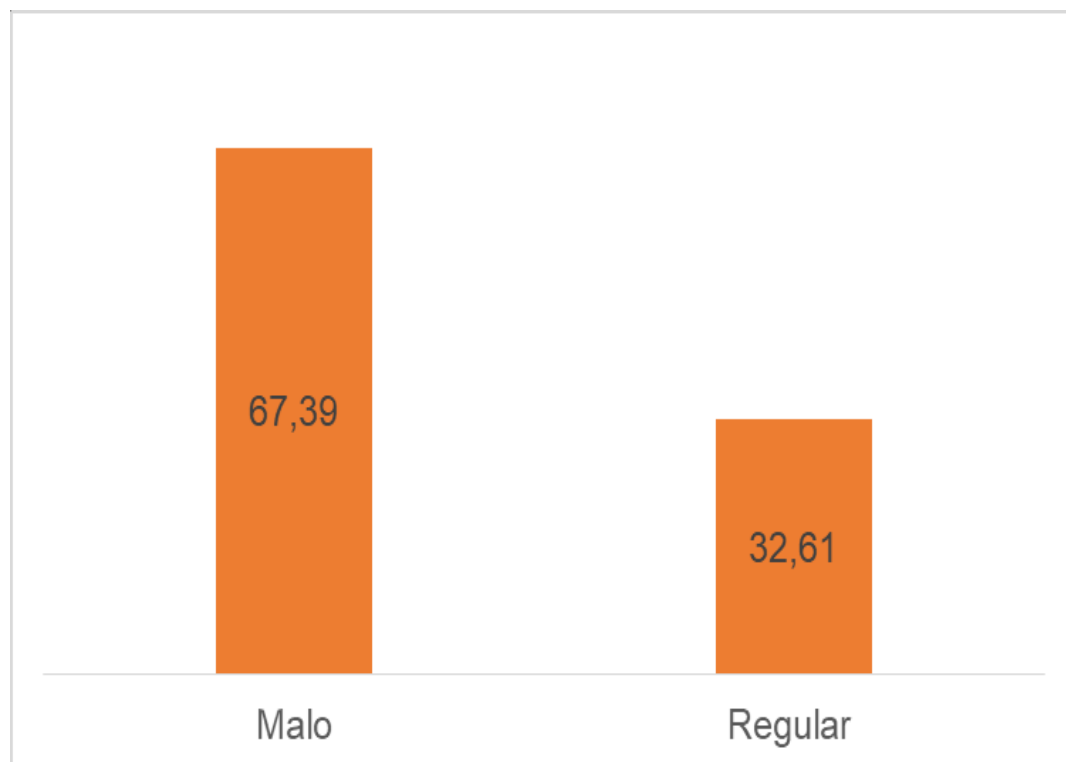
Grafico 5. Nivel de pH salival en pacientes

con Periodontitis Agresiva Generalizada n=46



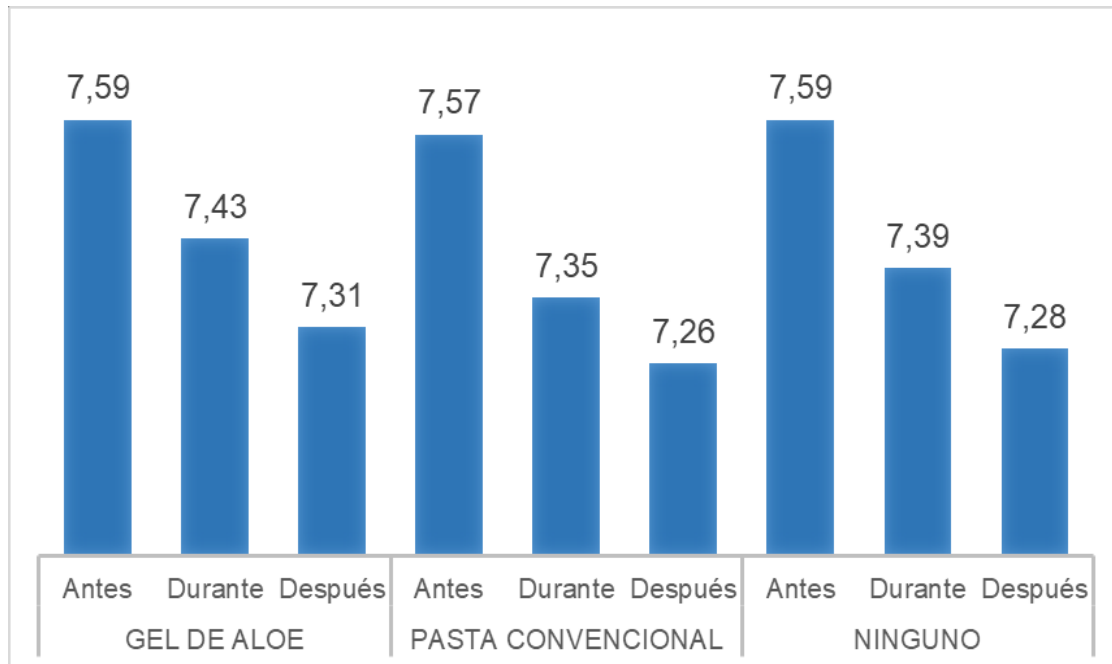
En relación al Índice de Higiene Oral Simplificado se observó que 31 pacientes presentaron una higiene bucal mala que corresponde al 67,39% (Grafico 6).

Grafico 6. Índice de Higiene Oral Simplificado de pacientes que acuden a la cátedra de Periodoncia. n=46



En los tres grupos se observa un comportamiento similar en la medición del promedio del pH salival, observándose una disminución después del tratamiento periodontal (Grafico 7).

Grafico 7. Promedio de pH salival antes, durante y después del tratamiento periodontal en pacientes que utilizaron gel de aloe vera, pasta dental convencional y ninguno. n=46



Se evaluó la relación entre el nivel inicial de pH salival (T0) y el estado de higiene oral de los participantes, clasificado mediante el Índice de Higiene Oral Simplificado (IHOS). Tal como se observa en el cuadro 2, los pacientes con una higiene catalogada como 'Regular' presentaron un promedio de pH basal de 7.60 (DE = 0.40), cifra muy similar a la observada en el grupo con 'Mala higiene', quienes registraron una media de 7.58 (DE = 0.44). **Dado que el valor de p es mayor a 0.05 (p=0.888), no existen diferencias significativas**, estos hallazgos indican que, en la población estudiada, el grado de higiene oral (Regular vs. Mala) no determinó variaciones significativas en la alcalinidad del pH salival previo al tratamiento periodontal, sugiriendo que la alteración del pH podría estar influenciada por factores metabólicos bacterianos intrínsecos a la enfermedad periodontal activa más que por la cantidad de placa visible acumulada al momento del examen.

Cuadro 2. Comparación del pH salival basal según el estado de higiene oral (IHOS). N=46

Estado de Higiene	n	Media	DE.	IC 95%
Regular	15	7.60	0.40	7.38 - 7.82
Mala	31	7.58	0.44	7.42 - 7.74
Total	46	7.59	0.42	7.46 - 7.71

Valor del estadístico t : 0.14; grados de libertad (gl): 44; significancia estadística bilateral. La prueba utilizada fue t de Student para muestras independientes: $p=0.888$

En la segunda medición (T1), realizada durante la fase activa del tratamiento periodontal, se evaluó nuevamente la influencia del factor higiene sobre los niveles de pH salival (cuadro 3). Los resultados evidencian una convergencia en los valores medios de ambos grupos: los pacientes con higiene 'Regular' presentaron un pH promedio de 7.39 (DE = 0.38), cifra virtualmente idéntica a la del grupo con 'Mala higiene', que registró una media de 7.40 (DE = 0.40). El análisis inferencial mediante la prueba t de Student confirmó la **ausencia total de diferencias significativas entre los grupos ($t(44) = -0.07$, $p = .945$)**. Este hallazgo sugiere que, durante la intervención terapéutica, la reducción general del pH (que descendió desde el basal de 7.59 a 7.39) ocurre de manera independiente al índice de higiene oral simplificado (IHOS) del paciente. Esto refuerza la hipótesis de que el desbridamiento mecánico profesional (raspado y alisado) ejerce un impacto preponderante en la modificación del microambiente oral, superando la influencia de los hábitos de higiene domiciliaria en esta etapa del tratamiento

Cuadro 3. Relación del pH salival con el índice de higiene oral durante la fase intermedia del tratamiento (T1)n=46

Estado de Higiene	n	Media	DE.	IC 95%
Regular	15	7.39	0.38	7.18 - 7.60
Mala	31	7,40	0.40	7.25- 7.55
Total	46	7.39	0.39	7.28 - 7.51

Valor del estadístico t: -0.07; grados de libertad (gl): 44; significancia estadística bilateral.

La prueba utilizada fue t de Student para muestras independientes: $p=0.945$

La evaluación final (T2), realizada tras completar la terapia periodontal y el periodo de seguimiento, reveló una homogeneización casi absoluta de los valores de pH salival independientemente del índice de higiene oral (cuadro 4). Tanto el grupo con higiene 'Regular' como el de 'Mala higiene' alcanzaron una media idéntica de 7.29 (DE = 0.30 y 0.38, respectivamente), situándose ambos en el rango de neutralidad fisiológica. El análisis estadístico arrojó un valor t de 0.004 con **una significancia bilateral de $p = 0.996$, lo que indica la inexistencia de diferencias entre los grupos**. Este hallazgo es clínicamente relevante, pues demuestra que el tratamiento periodontal profesional (raspado y alisado radicular con sus respectivos coadyuvantes) logra restablecer y estabilizar el equilibrio ácido-base salival de manera eficaz, neutralizando incluso el posible efecto negativo de una higiene oral deficiente por parte del paciente en el corto plazo. Este resultado es quizás el más contundente de todos: con un valor p de 0.996 (prácticamente 1.0), se demuestra que al finalizar el tratamiento, los niveles de pH se estabilizaron en la neutralidad de forma idéntica en ambos grupos, sin importar si la higiene del paciente era regular o mala

Cuadro 4. Relación del pH salival con el índice de higiene oral al**finalizar el tratamiento (T2). n=46**

Estado de Higiene	n	Media	DE.	IC 95%
Regular	15	7.29	0.30	7.12 - 7.45
Mala	31	7.29	0.38	7.25- 7.43
Total	46	7.29	0.36	7.18 - 7.39

Valor del estadístico t: 0.004; grados de libertad (gl): 44; significancia estadística bilateral.

La prueba utilizada fue t de Student para muestras independientes: $p=0.996$

El análisis comparativo general de la variable dependiente (cuadro 5) revela el impacto biológico del tratamiento periodontal sobre el microambiente oral. En la línea base (T0), la población de estudio presentaba un pH salival promedio de **7.59** (DE = 0.42), confirmando la tendencia a la alcalinidad asociada a la patología periodontal activa. Tras la finalización de la terapia y el periodo de cicatrización (T2), se observó una disminución estadísticamente significativa de los niveles de pH, descendiendo a una media de **7.29** (DE = 0.36). Esta reducción media de 0.30 unidades representa un cambio clínico hacia la neutralidad fisiológica. La prueba estadística arrojó un valor $t = 3.69$ con una **significancia de $p = .0004$** , lo cual **permite rechazar la hipótesis nula y afirmar con un 99.9% de confianza que la terapia periodontal es eficaz para reducir la alcalinidad salival en pacientes con periodontitis.**

Cuadro 5. Diferencia entre el pH salival antes y después del tratamiento periodontal. n=46

Tiempo de Evaluación	n	Media	DE.	IC 95%
Antes (T0)	46	7.59	0.42	7.46 - 7.71
Después (T2)	46	7.29	0.36	7.18- 7.39
Diferencia		0.30		0.14 - 0.46

Valor del estadístico t: 3.69; grados de libertad (gl): 90; significancia estadística bilateral.

La prueba utilizada fue t de Student para muestras independientes: $p=0.0004^{***}$

DISCUSIÓN

El presente estudio evaluó las variaciones del pH salival en pacientes con enfermedad periodontal sometidos a terapia mecánica con y sin el uso de coadyuvantes. Los hallazgos principales revelaron una disminución estadísticamente significativa del pH salival general, que descendió de un promedio basal alcalino de 7,58 a 7,28 al finalizar el tratamiento ($p=0,0004$). Estos resultados corroboran que la periodontitis activa está asociada a un entorno salival alcalino y que la terapia periodontal exitosa tiende a restablecer los valores hacia la neutralidad fisiológica.

La alcalinidad basal observada en nuestra muestra coincide con lo reportado por Patel et al. ⁽¹¹⁾, quienes en su estudio bioquímico transversal encontraron que los niveles de pH y fosfatasa alcalina son significativamente más elevados en pacientes con enfermedad periodontal en comparación con individuos sanos. Este fenómeno se atribuye al metabolismo de bacterias periodontopatógenas anaerobias que, mediante actividad proteolítica, generan amoníaco y urea, elevando el pH del fluido crevicular y la saliva. Investigaciones recientes de Batista et al. ⁽¹⁰⁾ refuerzan esta premisa, sugiriendo que las condiciones orales severas alteran los parámetros bioquímicos favoreciendo la mineralización de la placa y la formación de cálculo en medios alcalinos.

En cuanto al efecto de la terapia, la reducción significativa del pH tras el raspado y alisado radicular observada en nuestro estudio (independientemente del coadyuvante) es consistente con la literatura. Yaghini et al. ⁽¹⁴⁾ y Jeyasree et al. ⁽¹⁶⁾ documentaron que la eliminación mecánica de los depósitos bacterianos reduce la carga inflamatoria y normaliza los marcadores enzimáticos y el pH. Asimismo, Parihar et al. ⁽¹⁷⁾ confirmaron recientemente que la terapia no quirúrgica es efectiva *per se* para restablecer el equilibrio homeostático de biomarcadores en saliva y fluido gingival.

Un hallazgo crucial de nuestra investigación fue el comportamiento similar observado entre los grupos tratados con *Aloe vera*, pasta convencional y el grupo control. Lejos de restar valor al coadyuvante, esto valida clínicamente al *Aloe vera* como una alternativa terapéutica eficaz y no inferior a los tratamientos estándar. Este resultado se alinea directamente con el ensayo clínico de Butera et al. ⁽¹⁰⁾,

quienes demostraron que el cuidado domiciliario con geles a base de *Aloe barbadensis* logra resultados comparables a la clorhexidina en el control de la inflamación, pero con la ventaja de una mayor biocompatibilidad. De igual forma, Nandlal et al. ⁽³⁾ y Vajrabhaya et al. ⁽⁵⁾ reportaron que los dentífricos herbales poseen una eficacia equiparable a las formulaciones químicas en la reducción de placa y gingivitis durante la fase activa del tratamiento periodontal.

La efectividad del *Aloe vera* para acompañar la reducción del pH alcalino hacia la neutralidad puede explicarse por sus propiedades intrínsecas. Arzani et al. ⁽¹⁸⁾ describen cómo los polifenoles y terpenoides de las plantas medicinales ejercen efectos antioxidantes y moduladores del biofilm. Adicionalmente, estudios *in vitro* de Vajrabhaya et al. ⁽⁵⁾ y análisis microbiológicos de Korkmaz et al. ⁽²⁾ y Demir et al. ⁽⁴⁾ han confirmado que el *Aloe vera* no solo inhibe patógenos específicos, sino que promueve la cicatrización tisular, un beneficio añadido relevante para la recuperación post-tratamiento.

Desde la perspectiva de la "Odontología Verde", discutida por Mazur et al. ⁽⁶⁾ y Kanouté et al. ⁽⁷⁾, nuestros datos apoyan la transición hacia formulaciones orgánicas. Al demostrar que el grupo experimental con *Aloe vera* logró la misma estabilización del pH que el grupo convencional, se justifica su indicación en pacientes que buscan evitar aditivos sintéticos, con la seguridad de que la estandarización actual de estos fitoproductos, descrita por Oluwasina et al. ⁽⁸⁾, garantiza su consistencia terapéutica.

Finalmente, es importante destacar que la normalización del pH salival observada en este estudio no es un evento aislado, sino parte de una recuperación bioquímica integral del microambiente oral, tal como lo sugieren estudios sobre otros marcadores como mucina y amilasa realizados por Acquier et al. ⁽¹⁵⁾, Mani et al. ⁽¹⁹⁾ y Vishnu et al. ⁽²⁰⁾. Por tanto, el monitoreo del pH se perfila como una herramienta clínica accesible para verificar el éxito de la terapia periodontal y el restablecimiento de la simbiosis oral.

CONCLUSIÓN

En respuesta a los objetivos planteados y tras el análisis de los resultados obtenidos, se concluye lo siguiente:

Estado Basal y Enfermedad: Se confirmó que los pacientes con enfermedad periodontal activa presentan niveles basales de pH salival con tendencia a la alcalinidad (promedio 7,58). Esto corrobora que el incremento del pH es un indicador bioquímico asociado a la actividad metabólica proteolítica de la microbiota periodontopatógena.

Efecto del Tratamiento Mecánico: La terapia periodontal no quirúrgica (raspado y alisado radicular) demostró ser efectiva *per se* para reducir significativamente los niveles de pH, logrando restablecer la neutralidad fisiológica (promedio final 7,28) independientemente del coadyuvante utilizado. La eliminación del factor etiológico local es el determinante principal para la recuperación de la homeostasis salival.

Eficacia del *Aloe vera*: La aplicación tópica de gel de *Aloe vera* como coadyuvante demostró una eficacia clínica y bioquímica equiparable a la pasta dental convencional y al tratamiento mecánico exclusivo. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, lo que valida al *Aloe vera* como una alternativa fitoterapéutica de "no inferioridad"; es decir, es capaz de acompañar la resolución de la inflamación y la estabilización del pH con la misma competencia que los agentes químicos estándar.

Relevancia Clínica: El monitoreo del pH salival mediante peachímetro digital constituye una herramienta auxiliar objetiva y accesible para verificar la respuesta al tratamiento. Asimismo, la incorporación del *Aloe vera* se justifica como una opción válida dentro de la "Odontología Verde", ofreciendo una terapia biocompatible segura para pacientes que prefieren evitar aditivos sintéticos.

Financiamiento: No tuvo financiación externa.

Conflicto de interés: Los autores declaran que este trabajo no presenta ningún conflicto de interés.

Contribución del autor:

- María Leticia Chamorro Amarilla: concepción, revisión de la bibliografía, recolección de datos, discusión, conclusión.
- Diego J. Defazio Núñez: concepción, revisión de la recolección de datos, discusión, conclusión.

BIBLIOGRAFÍA

1. Meimandi M, Talebi Ardakani MR, Esmaeil Nejad A, Yousefnejad P, Saebi K, Tayeed MH. The Effect of Photodynamic Therapy in the Treatment of Chronic Periodontitis: A Review of Literature. *J Lasers Med Sci.* 2017;8(Suppl 1):S7-S11. Disponible en: DOI: [10.15171/jlms.2017.s2](https://doi.org/10.15171/jlms.2017.s2)
2. Korkmaz FM, Ozel MB, Tuzuner T, Korkmaz B, Yayli N. Antimicrobial activity and volatile constituent analysis of three commercial herbal toothpastes containing *Aloe vera* L. and *Fragaria vesca* L. extracts. *Niger J Clin Pract.* 2019;22(5):718-726. Disponible en: DOI: [10.4103/njcp.njcp.557.18](https://doi.org/10.4103/njcp.njcp.557.18)
3. Nandlal B, Sreenivasan PK, Shashikumar P, Devishree G, Bettahalli Shivamallu A. A randomized clinical study to examine the oral hygiene efficacy of a novel herbal toothpaste with zinc over a 6-month period. *Int J Dent Hyg.* 2021;19(4):440-449. Disponible en: DOI: [10.1111/idh.12505](https://doi.org/10.1111/idh.12505)
4. Demir S, Keskin G, Akal N, Zer Y. Antimicrobial effect of natural kinds of toothpaste on oral pathogenic bacteria. *J Infect Dev Ctries.* 2021;15(10):1436-1442. Disponible en: DOI: [10.3855/jidc.14966](https://doi.org/10.3855/jidc.14966)
5. Vajrabhaya LO, Korsuwannawong S, Ruangsawasdi N, Phruksaniyom C, Srichan R. The efficiency of natural wound healing and bacterial biofilm inhibition of *Aloe vera* and Sodium Chloride toothpaste preparation. *BMC Complement Med Ther.* 2022;22(1):66. Disponible en: DOI: [10.1186/s12906-022-03548-7](https://doi.org/10.1186/s12906-022-03548-7)
6. Mazur M, Ndokaj A, Bietolini S, Nisii V, Duś-Ilnicka I, Ottolenghi L. Green dentistry: Organic toothpaste formulations. A literature review. *Dent Med Probl.* 2022;59(3):461-474. Disponible en: DOI: [10.17219/dmp/146133](https://doi.org/10.17219/dmp/146133)
7. Kanouté A, Dieng SN, Diop M, Dieng A, Sene AK, Diouf M, et al. Pasta dental química vs. natural: ¿Qué fórmulas para qué propiedades? Un análisis exploratorio. *J Public Health Afr.* 2024;13(3):a421. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.4081/jphia.2022.1945>
8. Oluwasina OO, Idris SO, Ogidi CO, Igbe FO. Production of herbal toothpaste: Physical, organoleptic, phyto-compound, and antimicrobial properties. *Heliyon.* 2023;9(3):e13892. Disponible en: DOI: [10.1016/j.heliyon.2023.e13892](https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13892)
9. Vitiello F, Monterubbianesi R, Sparabombe S, Bourgeois D, Tosco V, Alshehri FA, et al. Use of over-the-counter mouthwashes as an additional measure in individual oral prophylaxis on adults with plaque-induced gingivitis: a double-blind, parallel,

- randomized controlled trial. BMC Oral Health. 2024;24(1):83. Disponible en: DOI: [10.1186/s12903-023-03779-1](https://doi.org/10.1186/s12903-023-03779-1)
10. Butera A, Gallo S, Pascadopoli M, Taccardi D, Scribante A. Home Oral Care of Periodontal Patients Using Antimicrobial Gel with Postbiotics, Lactoferrin, and *Aloe Barbadensis* Leaf Juice Powder vs. Conventional Chlorhexidine Gel: A Split-Mouth Randomized Clinical Trial. Antibiotics. 2022;11(1):118. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/antibiotics11010118>
 11. Patel RM, Varma S, Suragimath G, Zope S. Estimation and Comparison of Salivary Calcium, Phosphorous, Alkaline Phosphatase and pH Levels in Periodontal Health and Disease: A Cross-sectional Biochemical Study. J Clin Diagn Res. 2016;10(7):ZC58-61. Disponible en: DOI: [10.7860/JCDR/2016/20973.8182](https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/20973.8182)
 12. Batista JA, Wakayama B, Freitas RN, Fiais GA, Chaves-Neto AH, Saliba TA, et al. Impact of oral conditions on salivary biochemical parameters in individuals with substance use disorder: a cross-sectional study. Braz Oral Res. 2025;39:e053. Disponible en: DOI: [10.1590/1807-3107bor-2025.vol39.053](https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2025.vol39.053)
 13. Kanouté A, Dieng SN, Diop M, Dieng A, Sene AK, Diouf M, Lo CM, Faye D, Carrouel F. Chemical vs. natural toothpaste: which formulas for which properties? A scoping review. J Public Health Afr. 2022 Sep 21;13(3):1945. Disponible en: DOI: [10.4081/jphia.2022.1945](https://doi.org/10.4081/jphia.2022.1945)
 14. Yaghini J, Khashei S, Afshari Z, Mogharehabet A. Evaluation of salivary calcium, phosphorus and alkaline phosphatase concentrations before and after the first phase of periodontal treatment in patients with chronic periodontitis. J Adv Periodontol Implant Dent. 2019;12(2):59-63. Disponible en: DOI: [10.34172/japid.2020.012](https://doi.org/10.34172/japid.2020.012)
 15. Acquier AB, Pita AK, Busch L, Sánchez GA. Comparison of salivary levels of mucin and amylase and their relation with clinical parameters obtained from patients with aggressive and chronic periodontal disease. J Appl Oral Sci. 2015;23(3):288-94. Disponible en: DOI: [10.1590/1678-775720140458](https://doi.org/10.1590/1678-775720140458)
 16. Jeyasree RM, Theyagarajan R, Sekhar V, Navakumar M, Mani E, Santhamurthy C. Evaluation of serum and salivary alkaline phosphatase levels in chronic periodontitis patients before and after nonsurgical periodontal therapy. J Indian Soc Periodontol. 2018;22(6):487-491. Disponible en: DOI: [10.4103/jisp.jisp_133_18](https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_133_18)
 17. Parihar S, Singh P, Srivastava R, Srivastava A, Imran F, Vishnu JP. Comparative evaluation of salivary, serum, and GCF alkaline phosphatase levels in chronic periodontitis patients before and after nonsurgical periodontal therapy: A clinico-biochemical study. Natl J Maxillofac Surg. 2024;15(2):262-267. Disponible en: DOI: [10.4103/njms.njms_53_23](https://doi.org/10.4103/njms.njms_53_23)
 18. Arzani V, Soleimani M, Fritsch T, Jacob UM, Calabrese V, Arzani A. Plant polyphenols, terpenes, and terpenoids in oral health. Open Med (Wars). 2025;20(1):20251183. Disponible en: DOI: [10.1515/med-2025-1183](https://doi.org/10.1515/med-2025-1183)
 19. Mani E, Nirmala I, Sivasankar P, Saketharaman P, Pannnerselvam S, Priyanka L. Salivary Amylase and Mucin in Chronic Periodontitis: Pre- /Posttherapy. J

- Contemp Dent Pract. 2023;24(10):813-817. Disponible en: DOI: [10.5005/jp-journals-10024-3549](https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-3549)
20. Vishnu JP, Gautam A, Mishra SP, Durrani F, Imran F, Kumari E. Comparative evaluation of mucin and total protein in periodontal disease before and after nonsurgical periodontal therapy. J Indian Soc Periodontol. 2024;28(1):84-90. Disponible en: DOI: [10.4103/jisp.jisp_258_23](https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_258_23)