

Disbiosis bacteriana y su efecto en enfermedades bucales: una revisión bibliográfica.

Bacterial dysbiosis and its effect on oral diseases: a review bibliographic.

Cesar Augusto Enderica Cárdenas,* José Stefano Torracchi Carrasco†

RESUMEN

Objetivo: actualizar la información sobre la disbiosis bacteriana oral y su efecto en enfermedades bucales. **Material y métodos:** se realizó una revisión bibliográfica detallada, donde la búsqueda de artículos comenzó desde el 2014 con trabajos de investigación relacionados con el tema. Se aplicaron palabras clave para facilitar y delimitar el tema. En los resultados obtenidos se observa información específica de disbiosis bacteriana y los problemas y enfermedades que causan en la cavidad bucal. **Conclusión:** la cavidad oral es un ecosistema muy complejo e interactivo donde se desarrollan variedades de hábitats que establecen relaciones entre los microorganismos en los distintos medios bucales. Por lo general, el cuerpo humano vive en simbiosis con dichas bacterias, esta relación hospedador-huésped es producto de años de evolución y convivencia para poder tolerar a dichas especies y por medio de años de investigación, determinar a los agentes patógenos y a los simbióticos, lo que permitirá en un futuro tener enfoques terapéuticos y científicos, para así solucionar, mejorar y evitar problemas relacionados con la salud.

Palabras clave: disbiosis, enfermedades bucales, bacterias.

ABSTRACT

Objective: this review aimed to update the information on oral bacterial dysbiosis and its effect on oral diseases. **Material and methods:** a detailed literature review was performed, where the search for articles began in 2014 with research papers related to the topic. Keywords were applied to facilitate and delimit the topic. The results obtained show specific information on bacterial dysbiosis and the problems and diseases they cause in the oral cavity. **Conclusion:** the oral cavity is a very complex and interactive ecosystem where a variety of habitats develop and establish relationships between microorganisms in different oral environments. Generally, the human body lives in symbiosis with these bacteria, this host-guest relationship is the product of years of evolution and coexistence to be able to tolerate these species and through years of research to determine the pathogens and symbiotics, which will allow in the future to have therapeutic and scientific approaches, to solve, improve and avoid health-related problems.

Keywords: dysbiosis, oral diseases, bacteria.

INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOTA ORAL, UN TEMA DE INVESTIGACIÓN CONTEMPORÁNEO

Una patología bucal puede afectar la salud general del cuerpo y viceversa, esta idea no se concibió actualmente, sino que es una teoría que se ha planteado años atrás. Por ejemplo, Hipócrates recomendó la extracción

de dientes para curar la artritis y Miller en 1890 sugirió eliminar las caries para tratar enfermedades generales.¹

Se sigue estudiando cómo el estado bucal puede afectar el estado de salud en general. Para iniciar esta revisión, definiremos dos términos semejantes mas no sinónimos: microbiota son los microorganismos que se encuentran en un entorno específico, mismos que se desarrollan en distintas cavidades y lugares del cuerpo

* Universidad Católica de Cuenca, Carrera de Odontología. Estudiante Egresado.

† Docente de la Universidad Católica de Cuenca, Carrera de Odontología. Docente-Investigador, Universidad Católica de Cuenca.

Cuenca, Ecuador.

Recibido: 10 de febrero 2022. Aceptado: 24 de junio 2022.

Citar como: Enderica CCA, Torracchi CJS. Disbiosis bacteriana y su efecto en enfermedades bucales: una revisión bibliográfica. Rev ADM. 2022; 79 (4): 218-223. <https://dx.doi.org/10.35366/106916>



humano, formando estructuras complejas llamadas biopelículas, donde se comunican, intercambian y excretan sustancias metabólicas. Microbioma es la microbiota presente en cierto entorno y la función que cumple en este lugar. Explicando esto, el microbioma continuará cambiando y evolucionando en nuestra especie de acuerdo con todos los cambios biológicos, genéticos y ambientales que contribuyan para esta modificación. Vale la pena recalcar que la coexistencia de dichos microorganismos es armónica con el huésped (simbiosis), al menos que factores ambientales, genéticos y los hábitos del individuo alteren dicha armonía (disbiosis).² Lo que nos suscita a considerar que el microbioma oral es un campo poco estudiado, donde podríamos explicar la conexión de la salud bucal con estados patológicos generales o sistémicos y cómo podemos modificarlos y solucionarlos.

INSERCIÓN AL MICROBIOMA ORAL

El estudio del microbioma sirve para comprender la manera en que interactúan nuestros genes y los de otros organismos, sobre todo las bacterias.^{1,2}

El material genético de los microbios ha estado relacionado con los humanos desde sus comienzos, el cual se ha utilizado para descubrir rutas migratorias de sus antepasados en todo el mundo.¹

El medioambiente ha estado en continuo cambio y con él la composición del microbioma de los humanos. El creciente consumo de alimentos procesados, la exposición de las personas a metales pesados, biocidas, desinfectantes y antibióticos son factores que han contribuido a modificar la composición del microbioma humano.^{1,2}

Existe mayor diversidad de microorganismos en el tracto gastrointestinal y en la boca. Esta relación puede estar influenciada por el estilo de vida, el cual puede llegar a desequilibrar el ecosistema. Los diferentes hábitats existentes en la cavidad oral albergan comunidades microbianas heterogéneas, que mantienen armonía en la salud y, a su vez, previenen enfermedades.^{3,4}

UNA CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA MICROBIOTA ORAL

En la cavidad oral se encuentran más de 700 especies bacterianas, el microbioma de este sector permanece estable, esta estabilidad se denomina composición dinámica del microbiota bucal «resiliencia»; la resiliencia es la capacidad de los nichos bacterianos en formar

biopelículas organizadas para hacer frente a perturbaciones del medio y seguir en una comunidad estable. Esta película facilita que las bacterias se adhieran con mayor facilidad a las superficies dentarias y a la mucosa, la cual a su vez la protege. La composición de la película adquirida favorece la adherencia bacteriana, con la que interactúa.⁵⁻⁷

En la actualidad, se ha caracterizado el microbioma oral en orden jerárquico, de lo más general a lo más específico. Pero gran parte de nuestro conocimiento del microbioma humano proviene del estudio en el cual se utiliza la tecnología 16S rRNA. Sin embargo, se estima que entre 20 y 60% del microbioma asociado al ser humano, dependiendo del sitio del cuerpo no es cultivable.⁸ Este banco bioinformático y la conexión entre la salud oral y general pueden delimitar la apreciación entre la salud metabólica, detonante de enfermedades potenciales, posibles diagnósticos y pronósticos.

La siguiente revisión se dividirá en dos partes. En la primera se mencionarán los seis principales Phyla y géneros en la microbiota oral, también se mencionarán algunos ejemplos no tan frecuentes. Menos de 16 géneros representan hasta 88%, de los que juegan un papel en las asociaciones entre todas las bacterias de la cavidad oral.^{8,9} La segunda parte de la revisión consiste en proponer aspectos generales de la salud sistémica (Tabla 1).

El género predominante en la cavidad oral son los *Streptococcus*, seguido de la presencia de géneros bacterianos causantes de enfermedades periodontales como *Porphyromonas* y *Treponema*. Los demás grupos bacterianos cumplen funciones simbióticas con el anfitrión.¹⁰

ESPECIFICIDADES BUCALES Y SALUD BUCAL

Los diferentes estudios revelan que hay factores que pueden afectar el ecosistema y la composición de la microbiota oral, tales como el estilo de vida y el estado de salud del individuo (Tabla 2).

Al ingresar un microorganismo patógeno en el organismo da lugar a una infección y el posible desarrollo posterior de una enfermedad. La piel es una barrera de protección muy efectiva frente a las infecciones, mientras que las mucosas son una puerta de entrada para virus y bacterias.¹¹ Partiendo de que la mucosa es la puerta de entrada y es mucho más vulnerable y susceptible a ser colonizada por agentes patógenos, hay factores que pueden alterar el comportamiento del metabolismo de la microbiota, tales como el estilo de vida y el estado de salud del anfitrión.

Las proteínas salivales tienen como función principal interactuar con los microorganismos que ingresan en la cavidad oral, los cuales interactúan selectivamente para influir en funciones principales como la adhesión bacteriana a las superficies, la evasión de la defensa del huésped, la nutrición y el metabolismo bacteriano y la expresión génica.

Todos los microorganismos son transitorios, ya que su presencia depende de la composición de los otros ecosistemas primarios o especies bacterianas llamadas generalistas. Los que mayor prevalencia tienen son los cocos Gram positivos anaerobios facultativos, los cocos Gram negativos anaerobios estrictos como *Veillonella spp.* y los bacilos anaerobios facultativos Gram positivos, destacando las especies de *Actinomyces*.¹⁰ Hay especies que son especializadas en habitar un solo ecosistema que tiene que cumplir con PH específicos, temperaturas constantes, con o sin oxígeno. Por ejemplo, en la lengua hay presencia de criptas y papilas, brinda un ambiente propicio para la colonización bacteriana, aproximadamente 45% son cocos Gram positivos anaerobios facultativos, destacando sobre los demás *Streptococcus salivarius*, seguido de *Streptococcus mitis*, *Streptococcus milleri* y es frecuente la detección de *Streptococcus mucilaginosus*, le siguen en proporción los cocos Gram negativos anaerobios estrictos

y bacilos Gram positivos anaerobios facultativos.¹² Estos colonizadores iniciales juegan una función vital para el desarrollo de biopelículas y el mantenimiento de la salud bucal, establecen una interdependencia compleja entre sus miembros y contribuyen a preservar la resiliencia del biofilm.¹³

FORMACIÓN DE BIOPELÍCULAS ORALES

La biopelícula dental se formará a partir de microorganismos que realizarán una estructura organizada, usando como base los componentes de la saliva y la dieta del individuo; a su vez, la formación de la biopelícula está estrechamente relacionada con una diversidad de enfermedades bucales. Siendo las principales bacterias promotoras del desarrollo de la biopelícula: *Streptococcus sanguinis* y *Actinomyces viscosus*.¹⁴

La biopelícula se desarrolla a través de adherencia de bacterias pioneras que sirven como ancla a las diferentes superficies de la cavidad bucal y como punto de unión proteico con los demás microorganismos, como consecuencia se multiplican, se especializan y, con el pasar del tiempo y con las condiciones adecuadas, despliegan una amplia gama de características que proporcionan una serie de ventajas con respecto a otras bacterias. La

Tabla 1: Los seis principales Phyla y géneros en la microbiota oral.

Phyla mayor	Géneros mayores	Géneros menores
Firmicutes	<i>Streptococcus</i> , <i>Veillonella</i> , <i>Selenomonas</i> , <i>Gemella</i> , <i>Oribacterium</i>	<i>Granulicatella</i> , <i>Lactobacillus</i> , <i>Peptostreptococcus</i> , <i>Staphylococcus</i> , <i>Eubacterium</i>
Actinobacteria	<i>Actinomyces</i> , <i>Corynebacterium</i> , <i>Rothia</i>	<i>Propionibacterium</i>
Bacteroidetes	<i>Prevotella</i> , <i>Capnocytophaga</i> , <i>Porphyromonas</i>	<i>Bacteroides</i>
Proteobacteria	<i>Neisseria</i> , <i>Campylobacter</i> , <i>Haemophilus</i> , <i>Lautropia</i>	<i>Eikenella</i>
Fusobacteria	<i>Fusobacterium</i> , <i>Leptotrichia</i>	<i>Sneathia</i>
Spirochaetes	<i>Treponema</i>	-

Tabla 2: Factores intrínsecos y extrínsecos que alteran la microbiota oral.

Factores intrínsecos	Factores extrínsecos
Modulado por el anfitrión	Factores de estrés
No modulado por el anfitrión	Respuesta inmune, estado hormonal, genética, calidad y cantidad de saliva
	Dieta, higiene bucal, consumo de tabaco, medicamentos
	Nivel socio-económico, acceso a cuidado dental

Tabla 3: Bacterias mencionadas en esta revisión.

Organismo bacteriano	Clasificación científica (Filo, Clase)	Morfología	Interacción con mamíferos anfitriones	Hábitat principal	Enfermedades/ Disbiosis	Antibiótico empleado
<i>Streptococcus mutans</i> .	Estreptococo	Cocos	Patógeno oportunista comensal	Superficie dental	Caries, periodontitis	Ampicilina
<i>Streptococcus viridans</i>	Estreptococo	Cocos	Patógeno oportunista comensal	Dientes, mucosa oral, tractogenital	Caries, endocarditis bacteriana	Penicilina
<i>Tannerella Forsythia</i>	<i>Tannerella</i>	Bacilo fusiforme	Patógeno oportunista comensal	Surco supragingival y subgingival	Periodontitis, vaginosis bacteriana, cáncer de estómago	Ciprofloxacina
<i>Porphyromona gingivalis</i>	Porphyromona	Cocobacilo	Patógeno oportunista comensal	Lengua, saliva, surco gingival, ligamento periodontal	Periodontitis, absceso dentoalveolar, aterosclerosis, enfermedades cardiovasculares, neumonía	Amoxicilina/ metronidazol
<i>Lactobacillos spp.</i>	<i>Lactobacillus</i>	Bacilos pleomórficos	Patógeno comensal	Saliva, dorso de la lengua, dientes, estómago, intestinos	Caries, diarrea	
<i>Veillonella spp</i>	<i>Veillonella</i>	Diplococos	Patógeno oportunista comensal	Colon, saliva, lengua, dientes, vagina	Caries, periodontitis, estreñimiento, absceso en senos	
<i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i>	<i>Actinomyces</i>	Cocobacilo	Patógeno oportunista	Surco gingival, fisuras de la lengua	Periodontitis	Metronidazol
<i>Streptococcus salivarius</i>	<i>Streptococcus</i>	Coco	Patógeno oportunista comensal	Lengua, saliva, tejidos blandos	Endocarditis, caries	Penicilina G y Gentamicina
<i>Streptococcus mitis</i>	<i>Streptococcus</i>	Coco	Patógeno comensal	Lengua, saliva, tejidos blandos	Endocarditis, caries	Penicilina

biopelícula se desarrolla, pero este desarrollo no tiene un orden aleatorio, sino que está compuesto por microcolonias ordenadas secuencialmente dependiendo del estrato en donde estén ubicadas las colonias. Las comunidades bacterianas están en constante comunicación por canales donde transitan nutrientes y productos metabólicos, así esta comunidad bacteriana es más especializada y organizada, la cual se vuelve más resistente y patógena para el huésped.¹⁵

Para mantener el equilibrio microbiano en la cavidad bucal, es necesaria una serie de hábitos de salud y dieta, pero cuando se rompe este equilibrio microbiano, se produce el proceso llamado disbiosis bacteriana, donde las biopelículas microbianas prosperan de manera descontrolada y producen las principales enfermedades bucales como caries y enfermedades periodontales.

La disbiosis oral es un factor que puede impactar de manera negativa sobre la salud sistémica, sobre todo si

llega al extremo de la periodontitis. La periodontitis y la disbiosis oral se han relacionado con múltiples patologías sistémicas como son:

1. Patologías autoinmunes: artritis reumatoide, el síndrome de Sjögren o la enfermedad inflamatoria intestinal.
2. Patologías metabólicas e inflamatorias: esteatosis hepática no alcohólica, resistencia a la insulina y diabetes, arteriosclerosis, enfermedad renal crónica e hipertensión.
3. Patologías neurodegenerativas: como esclerosis múltiple o enfermedad de Alzheimer.
4. Patologías neoplásicas: se ha asociado el cáncer colorrectal a la presencia de *Fusobacterium nucleatum*, o el cáncer de páncreas con *Porphyromona gingivalis* y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

También se encuentran asociados los tumores de cabeza y cuello con los fenómenos de inflamación de bajo grado con la periodontitis y con la producción de componentes orgánicos volátiles, por parte de una microbiota oral disbiótica.

En los procesos disbióticos en la cavidad bucal se generarán diferentes enfermedades por un grupo específico de bacterias con adecuados tratamientos y localizaciones específicas, los cuales se detallan y organizan en la [Tabla 3](#).

CONCLUSIÓN

La cavidad oral es un ecosistema muy complejo e interactivo donde se desarrollan variedades de hábitats que establecen relaciones entre los microorganismos en los distintos medios bucales. Por lo general, el cuerpo humano vive en simbiosis con dichas bacterias, esta relación hospedador-huésped es producto de años de evolución y convivencia para poder tolerar a dichas especies, así como por medio de años de investigación determinar a los agentes patógenos y a los simbióticos, lo que permitirá en un futuro tener enfoques terapéuticos y científicos, para así solucionar, mejorar y evitar problemas relacionados con la salud.¹⁶⁻²⁶

Cuando la higiene oral es adecuada se mantendrá un estado de salud bucal óptimo, pero en ciertos casos se puede dar una disbiosis bacteriana oral, por lo general es detonada por estados patológicos y sistémicos del cuerpo causando que las bacterias simbióticas se conviertan en patógenas por una respuesta inmunológica pobre del cuerpo. Una vez que se genera la patología, las bacterias son específicas de acuerdo a la zona bucal donde se encuentren; citando algunos casos, las bacterias causantes de enfermedades periodontales son bacterias

Gram negativas que forman nichos ecológicos en el tejido periodontal y provocan enfermedades periodontales, el problema de una disbiosis bacteriana oral radica en que la patología puede migrar a otros sistemas u órganos, provocando enfermedades mucho más complejas y graves que pueden lesionar de por vida a un individuo o tener desenlaces fatales.

Si bien la ciencia acumula muchísima información sobre las bacterias orales para infectar o afectar a las diferentes áreas del cuerpo, el reto está en la prevención de dichas enfermedades para así lograr evitar consecuencias no deseadas en nuestros organismos. Aún queda mucho por investigar y ampliar del tema para dar soluciones científicas y viables.

REFERENCIAS

1. Barboza SC, Acuña ALA. La Microbiota oral: Una revisión de la literatura para la actualización de los profesionales en odontología - parte II. *Int J Dent Sci*. 2021; 23 (3): 178-189.
2. Chimenos KE, Giovannoni ML, Schemel SM. Disbiosis como factor determinante de enfermedad oral y sistémica: importancia del microbioma. *Med Clin*. 2017; 149 (7): 305-309.
3. He Y, Gong D, Shi C, Shao F, Shi J, Fei J. Dysbiosis of oral buccal mucosa microbiota in patients with oral lichen planus. *Oral Dis*. 2017; 23 (5): 674-682.
4. García P, César E. Investigación bibliográfica de los mecanismos de defensa de las bacterias de la cavidad bucal. [Tesis]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/11867>
5. Chiguanó PJ. Estudio in vitro de la acción antimicrobiana de crotón lechleri aplicado en biopelículas de quitosán sobre cultivo de *porphyromonas gingivalis* y *aggregatibacter actinomycetemcomitans*. [Tesis] Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/20031>
6. Cedeño Moreira AL. Identificación de la flora bacteriana presente en los móviles telefónicos del personal que labora en el área de microbiología y la relación con el reporte de sus resultados. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/24663>
7. Socransky SS, Manganelli SD. The oral microbiota of man from birth to senility. *J Periodontol*. 1971; 42 (8): 485-496.
8. David J, Vivas B, Carolina P, Tovar C. La disbiosis de la microbiota oral, gastrointestinal y cutánea como factor asociado al LES: una revisión de alcance [Internet]. Disponible en: <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/30950/Tesis%20Microbiota%20y%20LES%20Documento%20final.pdf;jsessionid=BE693770D5A68C5E8EE9041F7FD7C22D?sequence=1>
9. Lamont RJ, Koo H, Hajishengallis G. The oral microbiota: dynamic communities and host interactions. *Nat Rev Microbiol*. 2018; 16 (12): 745-759.
10. Serrano CHA, Sánchez JM, Cardona Castro N. Conocimiento de la microbiota de la cavidad oral a través de la metagenómica. *CES odontol*. [Internet]. 2015; 28 (2): 112-118.
11. Sakamoto M, Umeda M, Benno Y. Molecular analysis of human oral microbiota. *J Periodontol Res*. 2005; 40 (3): 277-285.
12. Kerr JE, Tribble G. Salivary Diagnostics and the Oral Microbiome. *Advances in Salivary Diagnostics*. 2015, 83-119. 10.1007/978-3-662-45399-5_5.

13. Rosier BT, Marsh PD, Mira A. Resilience of the oral microbiota in health: mechanisms that prevent dysbiosis. *J Dent Res*. 2018; 97 (4): 371-380.
14. Socransky, Sigmund S, Anne DH. Biofilms dentales: objetivos terapéuticos difíciles. *Periodontol* 2000. 2003; 12-55.
15. Cruz QSM, Díaz SP, Arias SD, Mazón BGM. Microbiota de los ecosistemas de la cavidad bucal. *Rev Cubana Estomatol*. 2017; 54 (1): 84-99.
16. Lu M, Xuan S, Wang Z. Oral microbiota: A new view of body health. *Food Sci Hum Well*. 2019; 8 (1): 8-15. 17. Wim EC, Haidong D, Heinfried HR, Nima R, Ortrud S, Junjie X. *Advances in experimental medicine and biology*. Springer; 2021.
17. Rubio FD. Estudio de la capacidad de inhibición del crecimiento bacteriano de los adhesivos autograbantes frente a gérmenes de la cavidad oral. Diss. Universidad Complutense de Madrid, 2016. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/23625/>
18. Parras MM, López AB. Estudio metagenómico de la comunidad de virus y de su interacción con la microbiota en la cavidad bucal humana [tesis doctoral]. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid; 2019.
19. Pardo RFF, Hernández LJ. Enfermedad periodontal: enfoques epidemiológicos para su análisis como problema de salud pública. *Rev Salud Pub*. 2018; 20 (2). <https://doi.org/10.15446/rsap.V20n2.64654> Disponible en: <https://www.scielo.org/pdf/rsap/2018.v20n2/258-264/es>
20. Zhang Y, Sun J, Lin CC, Abemayor E, Wang MB, Wong DT. The emerging landscape of salivary diagnostics. *Periodontol* 2000. 2016; 70 (1): 38-52. doi: 10.1111/prd.12099. PMID: 26662481.
21. Takahashi N. Oral microbiome metabolism: from “who are they?” To “what are they doing?”. *J Dent Res*. 2015; 94 (12): 1628-1637.
22. Perea EJ. La flora de la boca en la era de la biología molecular. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2004; Suppl 9: S1-10.
23. Niedzielska I, Janic T, Cierpka S, Swietochowska E. The effect of chronic periodontitis on the development of atherosclerosis: review of the literature. *Med Sci Monit*. 2008; 14 (7): 103-106.
24. Peña SM, Calzado da Silva M, González PM, Cordero GS, Azahares AH. Patógenos periodontales y sus relaciones con enfermedades sistémicas. *MEDISAN*. 2012; 16 (7): 1137-1148.
25. Komshian SV, Tablan OC, Palutke W, Reyes MP. Characteristics of left-sided endocarditis due to *Pseudomonas aeruginosa* in the Detroit Medical Center. *Rev Infect Dis*. 1990; 12 (4): 693-702.
26. Thomas C, Minty M, Vinel A, Canceill T, Loubières P, Burcelin R et al. Oral microbiota: a major player in the diagnosis of systemic diseases. *Diag Basel*. 2021; 11 (8): 1376.

Financiamiento: autofinanciado

Correspondencia:

Cesar Augusto Enderica Cárdenas

E-mail: caendericac55@est.ucacue.edu.ec

www.medigraphic.org.mx