



USO DE LA *JATROPHA DIOICA* COMO AUXILIAR EN EL TRATAMIENTO DE LA ENFERMEDAD PERIODONTAL

Grisel Rodríguez Gómez
Claudia Araceli Reyes Estrada
Maestría en Ciencias de la Salud Unidad, UAMH, UAZ
Adrián López Saucedo
Unidad Académica de Ciencias Químicas, UAZ
Francisco Javier García Vázquez
Especialistas de Laboratorios Anatomopatología
Correo-e: griselrg@outlook.es

RESUMEN

La enfermedad periodontal es la causa más importante de pérdida de dientes en la población adulta, puede permanecer indolora durante largos periodos, pues es lentamente progresiva, caracterizándose por la inflamación de la encía provocada por la colonización bacteriana, debido a la falta de higiene bucal. La correcta realización de prácticas de higiene oral es parte fundamental del aseo personal, si existe una deficiencia de la misma, al paso del tiempo las bacterias formadoras de Placa Dental Bacteriana (PDB) deterioran la cavidad oral y es posible observar gingivitis y caries dental. Estas patologías son causantes de halitosis, dolor, malestar, limitación, discapacidad social y funcional que representan graves repercusiones. La importancia de la *Jatropha dioica*, planta conocida como “sangre de drago” radica en su uso en disciplinas como la odontología, donde proporciona una terapéutica sana y natural para combatir la enfermedad periodontal y mientras más pronto se aplica el tratamiento, mejores serán los resultados. Los conocimientos acerca de las prácticas de uso de esta planta son ancestrales, con resultados efectivos vigentes hasta nuestros días.

Palabras clave: sangre de drago, salud bucal, antiséptico oral.

ABSTRACT

Periodontal disease is the most important cause of tooth loss in adult population, it can remain painless for long periods, as it is slowly progressive, characterized by gum's inflammation caused by bacterial colonization, due to the oral hygiene lack. The correct performance of oral hygiene practice is a personal hygiene fundamental part, if exists a deficiency of it, over time bacteria forming Bacterial Dental Plate (PDB) deteriorating then the oral cavity, it is possible to observe gingivitis and tooth decay. These kinds of pathologies cause halitosis, pain, discomfort, limitation, social and functional

disability that represent serious repercussions. The importance of *Jatropha dioica*, plant as well known as “sangre de drago” is used in disciplines such as dentistry, where it provides a healthy and natural therapy to combat periodontal disease. Best results are shown the earlier the treatment is applied. The knowledge about use and practices of this plant are ancestral, with effective results valid until today.

Key words: dragon´s blood, dental care, oral antiseptic.

INTRODUCCIÓN

La placa dentobacteriana (PDB) es el principal factor a nivel mundial que causa caries y enfermedad periodontal, esta última sigue siendo una causa importante de la pérdida de dientes en adultos (Nazir, 2017), aunque es una enfermedad en gran medida prevenible a través de técnicas de higiene oral, el acceso a los implementos orales (cepillo, pasta, hilo y enjuague bucal) está influenciado por el nivel económico y sociocultural de cada persona. La actitud y la conducta de los individuos están en relación directa con lo que sucede en el ambiente que les rodea, así como las condiciones y estilos de vida. Por lo que, lograr una adecuada salud periodontal en la población, depende en gran medida de las posibilidades económicas de apegarse a un tratamiento odontológico. En la actualidad el uso de compuestos fitoquímicos ha adquirido gran importancia en diferentes áreas, algunas plantas son poseedoras de compuestos que brindan beneficios terapéuticos y son motivo de uso en la población, debido a que su influencia se transmite de generación en generación (Alzate-Naranjo, Echeverri, González, Vásquez-Cossio, & Agudelo-Suárez, 2015).

En el ámbito de la odontología la enfermedad periodontal es la enfermedad oral más común que afecta principalmente a los adultos; sin embargo, en la adolescencia es donde comienza su aparición (Rosales Morales, 2014). Esta patología es en gran medida prevenible, pero sigue siendo la principal causa de mala salud oral en todo el mundo, lo que provoca la pérdida de dientes en adultos (Clarkson et al., 2013). A través de la herbolaria de cada región se han conocido los principios activos de innumerables medicamentos, lo cual ha beneficiado a la medicina contemporánea; dichos medicamentos han alcanzado cifras de venta que para un gran número de habitantes de poblaciones rurales es difícil sufragar, lo que impacta de manera importante en el tratamiento médico de las enfermedades bucales (Ávila-Uribe, García-Zárate, Sepúlveda-Barrera, & Godínez-Rodríguez, 2016).

El conocimiento mesoamericano de las plantas medicinales se ha conservado a lo largo de los siglos y representa una importante fuente para el aislamiento de nuevos compuestos terapéuticos (Alonso-Castro, Domínguez, Zapata-Morales, & Carranza-Álvarez, 2015). Existen diferentes

enfermedades que combinan el uso de la medicina tradicional y la medicina moderna, donde dicha combinación puede favorecer resultados benéficos para la salud (Almaguer González, Vargas Vite, & García Ramírez, 2014). Todo saber médico ha evolucionado y se ha enriquecido con elementos de otras culturas, el uso de plantas medicinales dentro de la medicina científica implica estudiar sus propiedades químicas como fuentes de medicamentos y aplicaciones terapéuticas (Palombo, 2011).

El objetivo del presente ensayo es conocer las propiedades de la *Jatropha dioica* (sangre de grado) como una opción de tratamiento odontológico económico, además es una planta que se encuentra distribuida de manera abundante en el desierto mexicano y Zacatecas es uno de los estados donde se facilita su acceso y recolección.

Enfermedad periodontal

La PDB es causante de las principales enfermedades bucales que se presentan en la población a nivel mundial, la caries y la enfermedad periodontal. El periodonto está compuesto por el hueso alveolar, cemento y ligamento periodontal, dando lugar a la unidad básica y funcional de este tejido (Bascones, 2009). Tal como lo define el Departamento de Práctica de Salud Oral y el Centro de Investigación en Salud Oral de la Universidad de Kentucky, Lexington, KY:

“La enfermedad periodontal es un proceso microbiano e inflamatorio crónico caracterizado por la resistencia de bacterias patogénicas, alteración de la respuesta inmune del huésped y la unión del tejido conectivo. En los tejidos afectados, la señalización bioquímica desarrolla tres fases biológicas (inflamación, degradación del tejido conectivo y recambio óseo alveolar) lo que contribuye a la morbilidad clínica observada” (Sexton et al., 2011).

Según el Prontuario de la Salud, en el Informe sobre de la Salud de los Mexicanos 2015, la enfermedad periodontal es la quinta causa de morbilidad, presentándose 415,435 casos en hombres y 703,724 en mujeres, ocupando el primer lugar infecciones respiratorias agudas, seguida por infecciones por otros microorganismos y las mal definidas, infección de vías urinarias, úlceras, gastritis y duodenitis (Secretaría de Salud, 2015). La enfermedad periodontal causa la pérdida de dientes en la población adulta, puede permanecer indolora durante largos periodos, pues es lentamente progresiva y se caracteriza por la inflamación de la encía provocada por la colonización de bacterias, debido a la falta de higiene bucal. En la adolescencia es donde se puede detectar el inicio de la enfermedad mejor conocida como gingivitis (Uzel et al., 2011). Los grados de inflamación es un tema que en nuestros días está en discusión, el paso de la transición de la encía a la gingivitis crónica, y de ésta a la periodontitis.

Así como existen diferentes niveles de enfermedad, existen también los niveles de atención, la función del odontólogo es indagar sobre las causas de la enfermedad periodontal, para poder establecer un diagnóstico correcto y proporcionar un tratamiento que se base en la desaparición del proceso inflamatorio, la recuperación de los tejidos perdidos y devolver la integridad de la salud bucal (Agullo, Sanchis, Cabanell, & Loscos, 2003).

En el plan de tratamiento se consideran varias fases: I. Los esfuerzos se centran en la eliminación del o de los agentes causales de la enfermedad (control de PDB, control de hábitos de dieta, técnicas de cepillado apropiadas a cada caso, detartraje, raspado y alisado radicular cerrado, es decir sin levantamiento de colgajo), II. Fase quirúrgica (detartraje, raspado y alisado radicular con levantamiento de colgajo), en estas dos primeras fases el uso de antibióticos es de gran utilidad para contrarrestar los efectos que las bacterias propias de la enfermedad causan, si el desbridamiento tiene éxito, se reducen significativamente los niveles de ciertos anaerobios, es entonces cuando los resultados clínicos pueden mostrar una mayor mejoría mediante la adición de agentes antimicrobianos al régimen de tratamiento (Loesche & Grossman, 2001), III. Fase restauradora (prostodoncia parcial fija o removible y valoración de la respuesta periodontal de la fase III), y IV. Fase de mantenimiento (Bascones, 2009).

El uso de productos químicos o naturales son importantes para poder prevenir y hacerle frente a la enfermedad periodontal, sin embargo no resulta suficiente, pues estudios han demostrado que una buena higiene bucal y un programa de mantenimiento por sí solos no previenen las enfermedades recurrentes en pacientes altamente susceptibles, pero pueden dar un mejor resultado después del tratamiento (Blinkhorn et al., 2009). Al hablar de susceptibilidad en la enfermedad periodontal, se hace hincapié en pacientes que presentan mal oclusión dental, impacto alimenticio rico en azúcares, especialmente en los que presentan enfermedades sistémicas y nunca se deja de lado las técnicas de higiene oral deficientes o nulas.

Por otro lado, se consideran otros factores muy marcados en la actualidad, la susceptibilidad del paciente junto con la presencia de agentes patógenos de la enfermedad periodontal, determinará el resultado final de la enfermedad, superpuesto a esto son los factores ambientales como el tabaquismo y el estrés que afectan a la enfermedad en la expresión y progresión a través de su efecto en el camino en el que el huésped responde a los complejos bacterianos de la periodontopatía (Ohlrich, Cullinan, & Seymour, 2009). Así pues, el plan de tratamiento es una guía para el manejo de cada caso en particular, en la que se incluirán todos los procedimientos requeridos para el establecimiento y conservación de la salud bucal, tomando en cuenta cada factor propio del paciente, no sólo en cuestiones anatómicas, fisiológicas y fisiopatológicas, sino también en aspectos culturales y económicos, ya que la población sigue recurriendo al uso de plantas medicinales para atender sus problemas de salud oral.



Herbolaria mexicana usada en enfermedad periodontal

La herbolaria en la humanidad es una base importante en la industria farmacéutica, los productos naturales derivados de plantas medicinales han demostrado ser una abundante fuente de productos compuestos biológicamente activos, muchos de los cuales han sido la base para el desarrollo de nuevos productos químicos, los farmacéuticos (Palombo, 2011). Sin embargo, es importante considerar que, al entrar en esta industria, los medicamentos quedan fuera del alcance de muchas personas, de aquí la importancia de la práctica herbolaria en nuestros días.

Existen antecedentes en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres de Lima Perú, de varios trabajos de tesis sobre plantas medicinales; donde se comprueba la actividad antibacteriana frente a bacterias orales causantes de gingivitis. El estudio de una planta medicinal empieza con la caracterización fitoquímica, seguido de pruebas para estandarizar el extracto vegetal, el cual incluye las pruebas farmacológicas. En odontología las plantas medicinales se utilizan de dos maneras: una, mediante la información de la medicina tradicional y otra, bajo la forma de preparados tales como pasta dental, pasta tópica, enjuagues bucales, colutorios, etc., para el tratamiento de gingivitis, aftas, odontalgias, procesos inflamatorios, como fungicidas y antibacterianos (Cotos & Rosario, 2006).

Un proyecto de tesis realizado en el Estado de Nuevo León tuvo como objetivo la elaboración de biopelículas a base de quitosano y pululano adicionadas con extractos de cinco plantas tales como el tomillo (*Thymus vulgaris*), manzanilla (*Matricaria chamomilla*), caléndula (*Amphipterygium adstringens*), cuachalalate (*Calendula officinalis*) y sangre de grado (*Jatropha dioica*), para evaluar su efecto en cultivos de microorganismos periodontopatógenos. Debido a los compuestos polifenólicos, lignanos y alcaloideos, la *Jatropha dioica* tuvo una marcada actividad antiinflamatoria, antioxidante y cicatrizante de piel y mucosas. Los estudios experimentales in vitro se realizaron con cepas procedentes de la American Type Culture Collection, de acuerdo a los principales microorganismos causantes de enfermedades periodontales (*Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* y *Escherichia coli*). Se evaluó, mensualmente, la actividad antimicrobiana en los cultivos de las cepas mencionadas por un período de tres meses consecutivos.

Los resultados de todos los extractos mostraron algún grado de actividad inhibitoria contra las cepas empleadas en el trabajo. Sin embargo, el extracto de *Amphipterygium adstringens* y con *Jatropha dioica* y quitosano con *Jatropha dioica* evidenciaron los mejores resultados sobre cepas de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, mientras que las biopelículas elaboradas de pululano con *Thymus vulgaris* y *Jatropha dioica* tuvieron la mejor actividad inhibitoria sobre cepas de *Porphyromonas gingivalis*, sugiriendo así que

presentan buen potencial para ser utilizadas como terapia en la enfermedad periodontal (Rodríguez, 2011).

El uso de plantas para curar padecimientos en torno a la salud y enfermedad de los pueblos viene desde épocas muy antiguas y se remontan a un conjunto de saberes que se transmiten de generación en generación (Ballinas Solís et al., 2013). Además, la situación económica familiar es un factor determinante sobre las decisiones que se toman frente algún padecimiento de salud, Estrada y colaboradores explican que:

“El empleo de plantas medicinales es una actividad en todo México, y puede estar estrechamente relacionado con las condiciones económicas precarias. La falta de atención médica en condiciones higiénicas, desnutrición y pobreza, los salarios, junto con el alto costo de los medicamentos, han contribuido a que la población utilice la medicina moderna en combinación con la medicina tradicional, donde se incluyen las plantas medicinales” (Estrada et al., 2007).

Los pueblos indígenas resaltan dentro de la sociedad mexicana, pues junto con su lengua, religiosidad y territorio sobresale una identidad cultural rica en conocimientos, donde se aprovechan las propiedades de la naturaleza en su máximo esplendor (Almaguer González et al., 2014). La enfermedad periodontal es muy antigua, presentándose desde el hombre prehispánico, los restos humanos que han sido encontrados donde se muestra la reabsorción en los huesos maxilares y mandibulares. Los dientes flojos o sus sinónimos populares: “aflojada de la dentadura, o flojedad de dientes”, así denominados por el Diccionario Enciclopédico de la Medicina Tradicional Mexicana, son padecimientos que aquejan en gran medida a la población mexicana. Los antepasados buscaban la solución a este problema de salud, tratando de que los dientes se fijaran de nueva cuenta a los huesos. Se tiene conocimiento de hierbas empleadas para contribuir a este fin como el aguacate, cadillo, capulín agarroso, chicozapote, chimtok, encino, injerto de la manzanilla, y el palo colorado (Sánchez Gregorio, 2012).

María Rosario Calixto Cotos, docente de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres (USMP) y de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) de Lima, Perú, puntualiza que:

“En odontología las plantas medicinales son utilizadas de dos maneras: una, mediante la información de la medicina tradicional y otra, bajo la forma de preparados tales como pasta dental, pasta tópica, enjuagues bucales, colutorios, etc., para el tratamiento de gingivitis, aftas, odontalgias, procesos inflamatorios, como fungicidas y antibacterianos” (Cotos & Rosario, 2006).

Considerando estas bases, es importante destacar que además de las formas comercialmente utilizadas en nuestros días para conservar y ayudar a mejorar la salud bucal, como los son: el empleo de cepillo

dental, dentífricos fluorados, hilo dental y enjuagues bucales; así como una alimentación balanceada, es importante decir que se dispone de la herbolaria para tratar padecimientos bucales, como alternativa al alcance de la población vulnerable económicamente para el mantenimiento de la salud bucal (Waizel-Bucay & Martínez-Rico, 2011)

La Jatropha dioica (sangre de drago)

Las plantas medicinales se encuentran prácticamente en todas las esferas de la tierra, en los lugares más inhóspitos como los desiertos y las zonas heladas. El suelo es el lugar ideal para el sistema radical de las plantas; constituye una masa esponjosa en la que intervienen sólidos, como arena, arcilla, etcétera; además de agua y gases de la atmósfera. En el semidesierto zacatecano tan sólo algunas plantas colonizadoras pueden crecer. Sin embargo, la herbolaria del desierto desarrolla raíces de enormes dimensiones y tallos cortos provistos de hojas pequeñas o convertidas en espinas y aguijones. La mayoría de las plantas están capacitadas para retener y almacenar agua en los tejidos de sus órganos, como ocurre en los cactus. Otros vegetales aparecen únicamente en el corto periodo de lluvias, en el que cumplen su ciclo vital; pero la continuidad de la especie está asegurada por la gran resistencia de las semillas, que germinan cuando las condiciones ambientales vuelven a ser propicias (Sánchez Gregorio, 2012).

La especie de “sangre de drago” (*Jatropha dioica*) pertenece a la familia de *Euphorbiaceae*, es una de las familias de plantas que consta con más de 7000 especies, incluyendo hierbas, arbustos perennes y árboles. Las plantas de *Euphorbiaceus* se caracterizan por una alta fotosíntesis, se han diversificado de manera evolutiva y tienen rasgos complejos que se adaptan a condiciones ambientales adversas. Existen especies importantes en la familia de los *Euphorbiaceae*, como el ricino (*Ricinus communis*), el árbol de caucho (*Hevea brasiliensis*) y la *Jatropha*” (Zeng et al., 2009).

La *Jatropha dioica*, mejor conocida en el Estado de Zacatecas como “sangre de grado”, también llamada “sangregado”, se encuentra distribuida en gran cantidad en zonas del desierto mexicano, es un arbusto con las siguientes características: mide alrededor de 50 a 100 cm de altura, posee ramas de color rojizo y hojas pequeñas en su longitud color verde olivo (el color verde de las hojas varía según la estación del año), es una de las especies dominantes del semidesierto mexicano. El nombre “*Jatropha*” se deriva de las palabras griegas “jatros”, que significa “médico” y “trofeo”, o “alimento”, está asociado con usos medicinales. (Félix-Silva, Giordani, Silva-Jr, Zucolotto, & Fernandes-Pedrosa, 2014)

En el Estado de Zacatecas, a través de los años se ha utilizado la “sangre de grado”, desde la cosmetología, la veterinaria y en la odontología. Por ser de fácil acceso, se utiliza la planta en su

totalidad (desde la raíz y toda la rama), principalmente para prevenir la caída del cabello, al enjuagar con la solución resultante de hervir o machacar en agua la planta. Esta infusión es usada también para curar heridas de los animales domésticos. La población que usa esta planta asegura que, mordiendo el tallo, los dientes “se aprietan” y se evita la pérdida temprana de los mismos (Romero-Castro et al., 2016).

El uso de la *Jatropha dioica* como auxiliar en la salud bucal ha caído en desuso en gran parte de la población de adultos jóvenes zacatecanos, debido a la pérdida de identidad cultural o simplemente por la aparición de una mayor cantidad de productos químicos presentes en el mercado como enjuagues bucales o antisépticos orales (Wong-Paz et al., 2010). Cuando una comunidad deja de percibir a la medicina tradicional como aporte significativo, eficaz y rentable para la salud, deja de tener sentido. A pesar de esto, en la medida que dichas plantas medicinales permanezcan en las parcelas de cultivos y los antiguos modelos de producción agrícola continúen, la medicina tradicional conservará las bases materiales para subsistir (Almaguer González et al., 2014). En el campo coexisten el maíz, el frijol y la calabaza, con múltiples hierbas medicinales, sin embargo, éstas no figuran en los mensajes de televisión y radio, no poseen reconocimiento por la sociedad. Aunque el uso de la especie de *Jatropha dioica* como auxiliar en la salud bucal en áreas rurales está vigente, además es de fácil adquisición y está al acceso de cualquiera, a diferencia de emplear un enjuague bucal comercial, que representa un alto costo para la mayoría de los pacientes de estos lugares y es de difícil acceso (Sánchez Gregorio, 2012).

CONCLUSIONES

La posibilidad de impulsar una estrategia de interrelación entre la medicina tradicional y la medicina moderna debe incluir en primer lugar, las inequidades y principales necesidades en salud que caracterizan la población zacatecana de mayor vulnerabilidad, es decir, el acceso a servicios de salud y la posibilidad económica a tratamientos médicos actuales. Si consideramos que las patologías bucales han estado presentes desde épocas muy remotas, el hombre ha tenido que buscar diferentes remedios para tratar dolencias de este tipo, siempre tratando de encontrar un mayor bienestar, y en esta búsqueda se han logrado grandes avances en la medicina odontológica, evolucionando en nuevas formas de prevención, diagnóstico y tratamiento. Sin embargo, estas mejoras no se han distribuido equitativamente entre la población debido a que la tecnología y los tratamientos odontológicos son altamente costosos en todos los tiempos, lo que representa una inversión importante para el bolsillo de las familias más desfavorecidas. Donde la extracción dental es el procedimiento más común, aunque no siempre el más eficaz, pero es el procedimiento que está al alcance de la población con menos recursos económicos que radican en zonas geográficamente marginadas con poco o ningún acceso a la atención

médica odontológica. Una de las plantas medicinales de mayor uso en la región zacatecana es la sangre de grado (*Jatropha dioica*), la cual desarrolla y fortalece la medicina tradicional, como una alternativa para el cuidado de la salud bucal de la población de zonas rurales. Los propios actores del uso de esta planta, están convencidos de su efectividad frente a diversos padecimientos no sólo en la salud bucal. Por lo que consideramos de gran importancia continuar con investigaciones en el área de la fitoterapia que permita el descubrimiento de nuevos compuestos activos que sirvan como alternativa de bajo costo y eficaz para el control y tratamiento de microorganismos, incluso con alto potencial citotóxico capaces de disminuir la proliferación celular ante problemas de cáncer.

BIBLIOGRAFÍA

- Agullo, M., Sanchis, M. C., Cabanell, P. I., & Loscos, F. G. (2003). Periodoncia para el higienista dental. *Periodoncia*, 2003(3), 233-244.
- Almaguer González, J. A., Vargas Vite, V., & García Ramírez, H. J. (2014). Interculturalidad en salud. Experiencias y aportes para el fortalecimiento de los servicios de salud. In *Interculturalidad en Salud. Experiencias y aportes para el fortalecimiento de los servicios de salud*.
- Alonso-Castro, A. J., Domínguez, F., Zapata-Morales, J. R., & Carranza-Álvarez, C. (2015). Plants used in the traditional medicine of Mesoamerica (Mexico and Central America) and the Caribbean for the treatment of obesity. *Journal of Ethnopharmacology*, 175, 335-345.
- Alzate-Naranjo, Y., Echeverri, A. R., González, M. V., Vásquez-Cossio, L., & Agudelo-Suárez, A. A. (2015). Prácticas sociales en la terapia bucal no convencional en los habitantes de una zona rural de Medellín (Colombia). *Revista CES Odontología*, 28(1), 11-19.
- Ávila-Uribe, M. M., García-Zárate, S. N., Sepúlveda-Barrera, A. S., & Godínez-Rodríguez, M. A. (2016). Plantas medicinales en dos poblados del municipio de San Martín de las Pirámides, Estado de México. *Polibotánica*(42), 215-245.
- Ballinas Solís, A., García, D. n., Margarita, R., Mejía Gutiérrez, A., Méndez Velázquez, R. G., & Rubalcava Guillén, A. K. (2013). *Uso de la herbolaria en Chiapas en el area odontológica*: UNICACH.
- Bascones, A. (2009). *Periodoncia clínica e implantología oral*: Madrid: Ediciones.
- Blinkhorn, A., Bartold, P., Cullinan, M., Madden, T., Marshall, R., Raphael, S., & Seymour, G. (2009). Is there a role for triclosan/copolymer toothpaste in the management of periodontal disease? *British dental journal*, 207(3), 117.
- Clarkson, J. E., Ramsay, C. R., Averley, P., Bonetti, D., Boyers, D., Campbell, L., . . . Gouick, J. (2013). IQuaD dental trial; improving the quality of dentistry: a multicentre randomised controlled trial comparing oral hygiene advice and periodontal instrumentation for the prevention and management of periodontal disease in dentate adults attending dental primary care. *BMC oral health*, 13(1), 58.
- Cotos, C., & Rosario, M. (2006). Plantas medicinales utilizadas en odontología (Parte I).
- Estrada, E., Villarreal, J. A., Cantú, C., Cabral, I., Scott, L., & Yen, C. (2007). Ethnobotany in the Cumbres de Monterrey National Park, Nuevo León, México. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 3(1), 8. doi:10.1186/1746-4269-3-8
- Félix-Silva, J., Giordani, R. B., Silva-Jr, A. A. d., Zucolotto, S. M., & Fernandes-Pedrosa, M. d. F. (2014). *Jatropha gossypifolia* L.(Euphorbiaceae): a review of traditional uses, phytochemistry, pharmacology, and toxicology of this medicinal plant. *Evidence-Based Complementary Alternative Medicine* 2014.
- Loesche, W. J., & Grossman, N. S. (2001). Periodontal disease as a specific, albeit chronic, infection: diagnosis and treatment. *Clinical microbiology reviews*, 14(4), 727-752.
- Nazir, M. A. (2017). Prevalence of periodontal disease, its association with systemic diseases and prevention. *International journal of health sciences*, 11(2), 72.

- Ohlrich, E., Cullinan, M., & Seymour, G. (2009). The immunopathogenesis of periodontal disease. *Australian dental journal*, 54, S2-S10.
- Palombo, E. A. (2011). Traditional medicinal plant extracts and natural products with activity against oral bacteria: potential application in the prevention and treatment of oral diseases. *Evidence-Based Complementary Alternative Medicine*, 2011.
- Rodríguez, A. (2011). *Elaboración de biopelículas a base de quitosan y pululano adicionadas con extractos de cinco diferentes plantas y su evaluación en cultivos de microorganismos periodontopatógenos*. (Doctorado), Universidad Autónoma de Nuevo León,
- Romero-Castro, N. S., Paredes-Solís, S., Legorreta-Soberanis, J., Reyes-Fernández, S., Flores-Moreno, M., & Andersson, N. (2016). Prevalencia de gingivitis y factores asociados en estudiantes de la Universidad Autónoma de Guerrero, México. *Revista Cubana de Estomatología*, 53(2), 9-16.
- Rosales Morales, F. E. (2014). *Relación entre gingivitis y la higiene oral en los estudiantes de 13 a 16 años de las instituciones educativas estatales del distrito de Moche, 2013*. (Licenciatura), Universidad Nacional de Trujillo,
- Sánchez Gregorio, A. (2012). *Estudio químico biodirigido y evaluación de la actividad antimicrobiana in vitro de Jatropha dioica Sessé ex Cerv.*
- Secretaría de Salud. (2015). Prontuario de la Salud. Informe sobre la salud de los Mexicanos.
- Sexton, W. M., Lin, Y., Kryscio, R. J., Dawson III, D. R., Ebersole, J. L., & Miller, C. S. (2011). Salivary biomarkers of periodontal disease in response to treatment. *Journal of clinical periodontology*, 38(5), 434-441.
- Uzel, N. G., Teles, F. R., Teles, R. P., Song, X. Q., Torresyap, G., Socransky, S. S., & Haffajee, A. D. (2011). Microbial shifts during dental biofilm re-development in the absence of oral hygiene in periodontal health and disease. *Journal of clinical periodontology*, 38(7), 612-620.
- Waizel-Bucay, J., & Martínez-Rico, I. M. (2011). Algunas plantas usadas en México en padecimientos periodontales. *Revista aDM*, 58(2), 73-88.
- Wong-Paz, J. E., Castillo-Inungaray, M. L., López-López, L. I., Contreras-Esquível, J. C., Nevárez-Moorillon, G. V., & Aguilar, C. N. (2010). *Jatropha dioica*: Fuente potencial de agentes antimicrobianos. *Revista Científica de la Universidad Autónoma de Coahuila*, 2(4).
- Zeng, C., Wang, W., Zheng, Y., Chen, X., Bo, W., Song, S., . . . Peng, M. (2009). Conservation and divergence of microRNAs and their functions in Euphorbiaceae plants. *Nucleic acids research*, 38(3), 981-995.