



ACTIVIDAD ETNOFARMACOLÓGICA Y ANTIMICROBIANA DE LOS COMPONENTES QUÍMICOS DE LAS PLANTAS MEDICINALES UTILIZADAS EN ESTOMATOLOGÍA

ETHNOPHARMACOLOGY AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF THE CHEMICAL COMPONENTS OF THE MEDICINAL PLANTS USED IN DENTISTRY

Ibraín Enrique Corrales Reyes¹, Dr.C Juan José Reyes Pérez²

¹Estudiante de 2^{do} año de Estomatología. Alumno Ayudante de Cirugía Máxilo-Facial. Universidad de Ciencias Médicas de Granma. Filial de Ciencias Médicas "Dr. Efraín Benítez Popa", Bayamo.

²Doctor en Ciencias. Tutor de la investigación. Universidad Técnica de Cotopaxi. La Maná, Ecuador.

Correspondencia: Ibraín Enrique Corrales Reyes. Filial de Ciencias médicas de Bayamo "Dr. Efraín Benítez Popa". E-mail: divulgacionabri@infomed.sld.cu

Recibido: 5 de mayo de 2014

Aceptado: 25 de junio de 2014

RESUMEN

Los productos derivados de las plantas pueden representar una estrategia prometedora en la estomatología. Con el objetivo de analizar los estudios relacionados con la actividad etnofarmacológica y antimicrobiana de las plantas medicinales empleadas en Estomatología, se realizó una revisión bibliográfica sobre el tema. Para ello, se hizo uso de la información contenida en 50 documentos consultados, los que se encuentran publicados en libros y revistas localizados en bibliotecas y en formato digital a través de Infomed, Pubmed, Imbiomed, Medigraphic y Scielo. Según se pudo constatar, esta temática tiene vigencia y resulta de gran utilidad y relevancia pues garantiza el uso seguro y eficaz de las especies de plantas en la estomatología.

Palabras clave: medicina herbaria, salud bucal, infecciones

ABSTRACT

The derived products of the plants can represent a promising strategy in the stomatology. With the objective of analyzing the studios related with the activity etnofarmacológica and antimicrobial of the plants medicinal employees in stomatology, a bibliographical revision on the topic was carried out. For it, use of the information was made contained in 50 consulted documents, those that are published in books and magazines localized in libraries and in digital format through Infomed, Pubmed, Imbiomed, Medigraphic and Scielo. As you could verify, this thematic one has validity and it is of great utility and since relevance guarantees the sure and effective use of the species of plants in the stomatology.

Key words: herbal medicine, buccal health, infections

INTRODUCCIÓN

La diversidad de los ecosistemas del planeta así como los avances en los estudios químicos y farmacológicos han estimulado la investigación sobre especies de plantas, lo que contribuye a obtener nuevos productos farmacológicamente activos¹. Esto demuestra que el registro de los estudios etnobotánicos y etnofarmacológicos es importante en el uso de los recursos biológicos; ^{2,3} asumiendo un papel clave en la selección de plantas para la investigación. ⁴

Ello justifica que se deban realizar estudios basados en el conocimiento de las plantas utilizadas en el tratamiento de las enfermedades bucales, identificando las especies con potencial de uso probado y seguro en la estomatología.⁵

Entre las patologías relacionadas con la salud bucal se pone de relieve la caries dental, que constituye un problema de salud pública que afecta a gran parte de la población mundial y se manifiesta en la vida social de los pacientes debido a las afectaciones causadas en la estética y la función digestiva.^{6,7}

La placa dental es un término para un biofilm de diferentes comunidades microbianas, particularmente Streptococcus orales, contenidas en una matriz de polímero con un origen bacteriano salival. Streptococcus mutans es uno de los más relacionados con la etiología de las caries. Los mutans se adhieren a la superficie del diente y mediante la fermentación de glúcidos y la liberación de ácidos causan la desmineralización del esmalte dental. ^{8,9}

Por otra parte, las enfermedades periodontales se definen como patologías crónicas asociadas con microorganismos anaerobios que producen daños en el ligamento periodontal e infección en el hueso alveolar. Su causa principal es la presencia de placa dentobacteriana acumulada en los tejidos dentales, la cual desencadena los procesos inflamatorios.¹⁰

El género Lactobacillus comprende un grupo de microorganismos que desempeñan un papel más importante en la progresión que en la instalación de la caries dental.

Las especies *L. casei*, *L. acidophilus*, *L. plantarum* y *L. salivarius* son homofermentativas debido a la producción de ácido láctico. Estos microorganismos no desempeñan un papel importante como agentes etiológicos iniciales de la caries dental pues parecen ser invasores secundarios en algunas lesiones de caries, lo que contribuye a la progresión de estos debido a sus características acidogénicas.¹¹

Algunas infecciones orales pueden ser causadas por *Staphylococcus aureus*. Entre ellas encontramos la Queilitis Angular, las paperas y la Mucositis Estafilocócica. Además, no hay evidencias que sugieran que los estafilococos pueden ser aislados frecuentemente de la cavidad oral de los grupos específicos de pacientes, como los niños, ancianos y algunos grupos con enfermedades sistémicas; tal es el caso de los enfermos terminales y los pacientes con artritis reumatoide. La participación de *S. aureus* en la génesis de la Mucositis Oral se complica por la diversidad de la flora oral normal así como por su transporte en algunos grupos de pacientes.¹²

La dificultad de las bacterias que controlan el biofilm al igual que la falta de eficacia de los agentes antimicrobianos asociados con efectos adversos despierta la atención en la búsqueda de medicamentos más eficaces. De esta manera, algunas plantas han sido investigadas con vistas a combatir las infecciones orales causadas principalmente por bacterias del biofilm.¹³

Se han desarrollado algunas investigaciones relacionadas con la actividad antimicrobiana in vitro de los extractos, fracciones y sustancias aisladas a partir de las plantas medicinales frente a patógenos orales, lo que conlleva al planteamiento de la siguiente interrogante: ¿Cuáles especies de plantas con actividad antimicrobiana in vitro de los extractos, fracciones y sustancias aisladas frente a patógenos orales son empleadas en la terapéutica estomatológica?

OBJETIVO

Identificar algunas de las plantas medicinales con actividad etnofarmacológica y antimicrobiana in vitro empleadas en Estomatología.

DESARROLLO

El conocimiento científico de ciertas especies de plantas es un tanto desconocido, por lo que es menester que aprendamos a investigar los recursos naturales, siempre partiendo de los métodos y los requerimientos técnicos que la ciencia actual exige. Estos saberes permitirán determinar los principios activos de las plantas medicinales y estudiar su actividad en el organismo para después aislarlos, obtenerlos y avalar los usos que la medicina popular le atribuye a diversas especies vegetales.

En el área de salud dental, diversas plantas medicinales están siendo utilizadas en disímiles formulaciones farmacéuticas. Así tenemos los enjuagues bucales, colutorios, soluciones tópicas, pastas dentales, entre otros, los que han reportado beneficios a la población tanto en el aspecto terapéutico como económico.

Estudio de algunas plantas utilizadas en Estomatología

Muchos países desarrollados así como otros que se encuentran en vías de desarrollo, con vistas a producir preparados farmacéuticos destinados al mejoramiento de la salud bucal, han sacado provecho a sus paisajes naturales y a la biodiversidad de su flora. Disímiles son las especies de plantas que se utilizan en América del Norte, América Central y América del Sur con el objetivo de darle tratamiento al dolor y a las condiciones ulcerosas orales. En la terapéutica de las odontalgias se destacan Piper sp., Capsicumannum L., Nicotianatabacum L. y Z. officinale, mientras que Arnica montana L., Caléndula officinalis L., Salvia officinalis L. Aloe vera L., Allium sativum L. sobresalen entre las plantas que se emplean en el tratamiento de las inflamaciones.¹⁴

Espinosa I.¹⁵ demostró la actividad antibacteriana de tres extractos de la corteza de *Tabebuia serratifolia* sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175. El estudio se realizó in vitro y para evaluar la actividad antibacteriana se usó el test de difusión en Agar. Se utilizaron de cada extracto cuatro concentraciones diferentes: 2,5, 5, 10 y 15 mg. Los resultados mostraron que el extracto de acetato de etilo presentaba un halo

de inhibición de mayor diámetro, seguido por el extracto de etanol y por último el extracto acuoso.

Díaz L.¹⁶ obtuvo el aceite esencial mediante la técnica por arrastre de vapor de las hojas verdes, talluelos y flores de *Minthostachys mollis* Griseb (muña) cuyo rendimiento fue de 0,7%. La investigadora concluye que el aceite esencial presentó actividad antibacteriana frente a seis microorganismos de la flora oral. La amoxicilina de 30 µg fue utilizada como control positivo y el agua como control negativo. Las pruebas de sensibilidad in vitro de estas 3 sustancias demostraron que la bacteria más sensible al aceite esencial de la muña fue el *Fusobacterium nucleatum*, seguido de *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus* spp y *Actinomyces* spp, con una media de 20,13 mm, 18,42 mm, 16,50 mm, 14,38 mm y 11,00 mm de diámetro en su halo de inhibición, respectivamente.

García H.¹⁷ evaluó la actividad antiinflamatoria de las especies *Plantago major* L "llantén" y *Citrus paradisi* "toronja" en gingivitis inducida en 32 conejos a nivel del margen gingival superior e inferior de los incisivos centrales. Los extractos secos (5 g de llantén y 10 g de citrus) fueron utilizados para preparar 100g de pasta tópica. Después de 15 días de producida la gingivitis, se procedió a la aplicación de la pasta mediante un hisopado por un período de 2 minutos sobre 32 superficies correspondientes al margen gingival superior vestibular de incisivos superiores de los 32 conejos. La acción fue evaluada luego de uno, tres, cinco y siete días.

Los resultados establecieron que luego de un día de tratamiento con la pasta se observa respuesta celular severa y no se evidencia el efecto antiinflamatorio; al cabo de tres días se detecta un alto porcentaje de casos con respuesta celular moderada; continúa la vasodilatación y hay pérdida de fibras de colágeno; posteriormente, a los cinco días, continúa la resolución de la inflamación con un alto porcentaje de respuesta celular leve, reparación de las fibras de colágeno y disminución de la vasodilatación y la respuesta vascular. A los siete días, se reduce

el infiltrado inflamatorio celular, no se presenta respuesta vascular y las fibras de colágeno se encuentran conservadas.¹⁷

Además, concluye que no hay necrosis o exacerbación de la inflamación de la mucosa gingival expuesta a la pasta tópica, lo que indica una buena aceptación de los tejidos mucogingivales, por lo que se recomienda usarla en lesiones bucales; sin embargo, se requiere de mayores investigaciones.¹⁷

Vásquez S.¹⁸ utilizó el aceite esencial de *Piper angustifolium* (matico) para comprobar su efecto fungicida sobre *Candida albicans* en prótesis dentales. El efecto fue observado a través del número de colonias formadoras de *C. albicans*, antes y después del período de tratamiento (comprendido entre 5 y 15 días). Al inicio de la investigación se encontró un promedio de 29 colonias aisladas a nivel del paladar y 318 colonias obtenidas de la prótesis. A los cinco días después de haber aplicado el aceite esencial, se encontraron 14 colonias a nivel de las mucosas del paladar y 54 colonias de las muestras obtenidas de las prótesis. A los 15 días, después del tratamiento con aceite esencial, se observa que el número de colonias de la mucosa del paladar se redujo notablemente, hallándose en la mayoría de casos ausencia de colonias de *Candida albicans*, lo cual indica que el uso del aceite esencial durante 15 días constituye una alternativa en el tratamiento de Candidiasis Subprotésica.

Villalobos y cols¹⁹ identificaron y contrastaron los índices de placa (IP) e inflamación gingival (IG) en 40 individuos con diagnóstico de gingivitis. Formaron dos grupos (experimental y control) y la evaluación del tratamiento se realizó antes y después de 15 y 30 días de uso continuo de un enjuague bucal elaborado con Aloe vera (sábila), mediante el empleo de 50% de gel y 35 ml de glicerina para un litro de enjuague. La forma de empleo indicaba el uso continuo por 30 segundos, durante 30 días, después de cepillarse en la mañana y noche. Los resultados arrojaron una significativa disminución de los valores de los índices (IP, IG) en el grupo experimental a los 15 y 30 días de uso del enjuague elaborado con Aloe vera con relación al grupo control tratado con un placebo. Concluyeron que el gel de aloe

utilizado bajo la forma de enjuague bucal al 50% disminuye la cantidad de placa y la inflamación gingival.

El gel de aloe contiene bradiquininasa, la cual ejercería la acción antiinflamatoria a nivel gingival. La acción enzimática de la bradiquininasa reduce el dolor y disminuye la dilatación de los vasos sanguíneos actuando sobre el péptido bradiquinina a nivel de su extremo carboxiloterminal.^{20,21}

En la India, un estudio con 245 especies de plantas indica que 35 son las especies locales eficaces en el tratamiento de las enfermedades orales.²² En Burkina Faso, África Occidental, se emplea la decocción de hojas de *Carica papaya* L. e *Ipomoea batatas* L. en el tratamiento de las odontalgias.²³

En África se emplean alternativas con vistas a lograr una higiene bucal satisfactoria a través una peculiar forma de empleo de las especies vegetales: “palos de mascar”, los que se utilizan en la fabricación de cepillos de dientes a partir de la raíz de *Salvadora persica* L.²⁴⁻²⁷

Sin dejar de reconocer la contribución de la Etnofarmacología en el desarrollo de una base de hierbas, no es recomendable para el pensamiento común la idea de que el uso tradicional es suficiente para validar las especies de plantas medicinales²⁸. La necesidad de la validación de las especies de plantas utilizadas en control mecánico-químico del biofilm es el principal método de prevención contra la caries y la enfermedad periodontal; se debe impulsar la búsqueda de productos naturales con actividad antimicrobiana con el desarrollo in vitro e in vivo, utilizando extractos de plantas, especialmente teniendo en cuenta la aparición de cepas bacterianas resistentes.²⁹

Una revisión indica que 66 especies de plantas, distribuidas en 38 familias, especialmente Anacardiaceae, seguido de Lamiaceae y Myrtaceae presentan actividad antimicrobiana in vitro de extractos de plantas sobre los patógenos orales.

Varias especies de plantas han sido objeto de investigación de la actividad microbiológica en patógenos orales antimicrobianos. Extractos en etanol de *Psidium guajava* L (guayaba) inhibieron el crecimiento de *S. aureus*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus oralis*, *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus casei*.³⁰⁻³²

El extracto hidroalcohólico de la corteza del tallo de *Anacardium occidentale* L mostró actividad frente a *S. mitis*, *S. mutans* y *S. sanguis*. Sin embargo, Santos et al.³⁰ con extracto etanólico de la corteza del tallo de esta especie no hallaron actividad contra varias bacterias, incluyendo *Streptococcus* spp. Con estos resultados coinciden Menezes³¹, Prabu³² y Araújo³³.

Por otro lado, Santos⁵, Borba³⁴, Lima³⁵, Lima³⁶ refieren en el estudio de Etnofarmacología, en revisión con el extracto alcohólico de frutos, una actividad contra *S. mitis*, *S. mutans*, *S. sanguis*, *S. sobrinus* y *Lactobacillus casei*, demostrando que el mecanismo de adhesión de material interfiere con la superficie del diente.

Albuquerque y cols. en un estudio de extracto de metanol de *Lippia Cham* refiere que este posee una actividad probada contra *S. mitis*, *S. mutans*,^{37,38} *S. sanguinis* y *S. sobrinus*.³⁹ Girão y cols.⁴⁰ ya habían demostrado la eficacia del aceite esencial extraído de esta planta en la prueba in vivo realizada en organismos con gingivitis.

Teniendo en cuenta la acción de los aceites esenciales como agentes antimicrobianos, se han realizado varios estudios con especies que muestran tales componentes. En este sentido, los aceites esenciales obtenidos de *Lippia Cham*^{41,8}, *Lippia alba* (Mill.), *Mentha* L., *Mentha piperita* L y *C. sylvestris* Sw. e investigados por Nogueira et al.⁸ y Tavares et al.⁴² demostraron una actividad significativa contra los patógenos orales, especialmente *S. mutans* y *L. casei*.

Los diferentes resultados de la evaluación de la actividad antimicrobiana demuestran que la actividad biológica puede estar relacionada con el sitio y el período de muestreo, la edad, parte de la planta utilizada así como con la

preparación del material. De esta forma, se justifican los resultados obtenidos con las especies investigadas: *A. occidentale*^{13,34}, *A. sativum*^{24, 41}, *P. guajava*^{22, 41}, *Arnica montana* L.⁴³, *L. sidoides*^{42,44} y *Arctiumlappa* L.^{36,45} que representaban diferentes cepas de microorganismos, parte de la planta utilizada, el método de preparación y el lugar de recolección.

El predominio de los estudios con *Streptococcus oral* y *Lactobacillus casei* se justifica por la representación de los mismos en la formación de la biopelícula. En este sentido, existen pruebas de varios factores que influyen en la virulencia, el crecimiento in vitro y el desarrollo de los microorganismos y la consiguiente sensibilidad al material bajo prueba.⁴⁶

Para identificar los principios activos responsables de la actividad antimicrobiana in vitro se ha mencionado la evidencia de la acción de los aceites esenciales como antimicrobianos.^{40,47,48}

También, 58 productos químicos fueron aislados de 19 plantas y se sometieron a una evaluación de la actividad antimicrobiana in vitro. Las sustancias investigadas pertenecen a las clases de fenoles, flavonoides, terpenos, quinonas, cumarinas, ácidos fenólicos y compuestos aromáticos policíclicos. Panduratina, un flavonoide aislado de *Kaempferia pandurata* Roxb (Zingiberaceae), es una sustancia con valor de una concentración mínima inhibitoria más significativa para *S. mutans* y *Streptococcus sanguis* (0,001 mg / ml), con resultados similares a la clorhexidina, actuando en la prevención y la reducción en el crecimiento de múltiples especies de microorganismos del biofilm.⁴⁹

Los flavonoides aislados de diferentes especies de plantas mostraron una actividad significativa contra *S. mutans*, con valores de zona de inhibición comprendido entre 10 y 14 mm y valores de concentración mínima inhibitoria de 0,001 a 2,5 mg / ml.⁴⁹

Los métodos de investigación muestran que los estudios presentan diversas metodologías, predominando método de difusión en Agar para la evaluación de la

actividad antimicrobiana. Ostrosky y cols.,⁴⁹ indican que la evaluación más conocida de la actividad antimicrobiana de las plantas es el método de difusión en Agar.

Después de una amplia revisión literaria, ratificamos que las plantas son una importante fuente de productos químicamente activos, muchos de los cuales han servido como modelo para la síntesis de un gran grupo de fármacos de utilidad en la terapéutica estomatológica pues se estima que mundialmente cerca del 25% de todos los medicamentos modernos son derivados de plantas medicinales.⁵⁰

CONCLUSIONES

Los estudios etnofarmacológicos evidenciaron que varias especies de plantas medicinales, pertenecientes a la familia Anacardiaceae, pueden ser empleadas eficazmente en el tratamiento de diversas patologías del complejo bucal como la gingivitis, las aftas bucales y las odontalgias.

Los estudios con especies de plantas medicinales que poseen una eficaz actividad antimicrobiana y antibacteriana contra patógenos orales permiten encontrar nuevas terapias complementarias en la Estomatología.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gilani AH, Rahman A. Trends in ethnopharmacology. *Journal of Ethnopharmacology*. 2005; 100: 43-9.
2. Muthu C, Ayyanar M, Raja N, Ignacimuthu S. Medicinal plants used by traditional healers in Kancheepuram. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 2006; 2: 2-10.
3. Agra MF, Freitas PF, Barbosa FJ. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 2007; 17: 114-40.
4. Elisabesky E. Etnofarmacologia como ferramenta na busca de substancias ativas. In: Simões C, Schenkel EP, Gosmann G, Mello JP, Mentz LA, Petrovick PR. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*, 5ta ed. Porto Alegre/Florianópolis: UFSC; 2004.
5. Santos EB, Dantas GS, Santos HB, Diniz MF, Sampaio FC. Estudo etnobotânico de plantas medicinais para problemas bucais no município de João Pessoa, Brasil. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 2009; 19: 321-24.
6. Fejerskov O, Kidd E. *Cárie dentária: a doença e seu tratamento clínico*. São Paulo: Ed. Santos; 2007.

7. Araújo JN, Sakamoto KS, Butel PS, Santos RF, Vieira SR, Melo S. Um estudo das causas e consequências da cárie dentária em crianças de 6 a 12 anos moradoras do bairro Itaúna II no município de Parintins/AM. Anais: 62ª Reunião Anual da SBPC, Natal, Brasil; 2010.
8. Nogueira MA, Díaz MG, Tagami PM, Lorscheide J. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais e extratos de própolis sobre bacterias cariogênicas. Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada. 2007; 28: 93-7.
9. Babpour E, Angaji SA, Angaji SM. Antimicrobial effects of four medicinal plants on dental plaque. Journal of Medicinal Plants Research. 2009; 3: 132-7.
10. Souza CD, Felfili JM. Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil. Acta Botânica Brasílica. 2006; 20: 135-42.
11. Leites AC, Pinto MB, Sousa ER. Aspectos microbiológicos da cárie dental. Salusvita. 2006; 25: 239-52.
12. Smith AJ, Robertson D, Tang MK, Jackson MS, Mackenzie D, Bagg J. Staphylococcus aureus in the oral cavity: a three-year retrospective analysis of clinical laboratory data. Brazilian Dental Journal. 2003; 195: 701-03.
13. Melo AF, Santos EJ, Souza LF, Carvalho AA, Pereira MS, Higino JS. Atividade antimicrobiana in vitro do extrato de Anacardium occidentale L. sobre espécies de Streptococcus. Revista Brasileira de Farmacognosia. 2006; 16: 202-05.
14. Colvard MD, Cordell GA, Villalobos R, Sancho G. Survey of medical ethnobotanicals for dental and oral medicine conditions and pathologies. Journal of Ethnopharmacology. 2006; 107: 134-42.
15. Espinosa I. Actividad antibacteriana del extracto de Tabebuia serratifolia (Tahuari) sobre el Streptococcus mutans. Estudio in vitro [Tesis]. Lima: Universidad de San Martín de Porres; 2007.
16. Díaz K. Determinación de la actividad antibacteriana "in vitro" de Minthostachys mollis Griseb (Muña) frente a bacterias orales de importancia estomatológica [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2005.
17. García G. Respuesta tisular a una pasta tópica a base de Plantago major L. y Citrus paradisi en gingivitis inducida en lagomorfos [Tesis]. Lima: Universidad de San Martín de Porres; 2003.
18. Vásquez C. Efecto fungicida del aceite esencial de Piper angustifolium en el tratamiento de candidiasis bucal subprotésica [Tesis]. Lima: Universidad de San Martín de Porres; 2003.
19. Villalobos J, Salazar C, Ramírez G. Efecto de un enjuague bucal compuesto de Aloe vera en la placa bacteriana e inflamación gingival. Acta Odontológica Venezolana. 2001; 39(3).
20. Fujita K, Teradaida R, Nagatsu T. Bradikinas activity of Aloe vera extract. Japan, Department Chemistry of Dentistry, Aichi-Gakuin University Nagoya; 1976.
21. Alan D, Klein M, Neal S. Aloe Vera. J. Am. Acad. Dermatol. 1988; 18: 714-20.
22. Hebbar SS, Harsha VH, Shripathi V, Hedge GR. Ethnomedicine of Dharwad district in Karnataka, India: plants used in oral health care. Journal of Ethnopharmacology. 2004; 94: 261-6.
23. Tapsoba H, Deschamps JP. Use of medicinal plants for the treatment of oral diseases in Burkina Faso. Journal of Ethnopharmacology. 2004; 104: 68-78.
24. Marwat SK, Khan MA, Rehman F, Ahmad MZ, Sultana S. Salvadora persica, Tamarixaphylla and Zizyphusmauritiana - three woody plant species mentioned in holy Quran and Ahadith and their ethnobotanical uses in North Western part (D.I. Khan) of Pakistan. Pakistan Journal of Nutrition. 2009; 8: 542-7.
25. Muhammad S, Lawal MT. Oral hygiene and the use of plants. Science Research Essays. 2010; 5: 1788-95.

26. Lorenzi H. Botânica sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil. Nova Odessa-SP: Instituto Plantarum; 2005.
27. Barreto LS. Tipos polínicos dos visitantes florais do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Anacardiaceae), no território indígena Pankararé, Raso da Catarina, Bahia, Brasil. *Revista Virtual*. 2006; 2: 80-5.
28. Lapa AJ, Souccar C, Landman RL, Lima CM. Farmacologia e Toxicologia de productos naturais. In: Simões COM, Schenkel EP, Gosmann G, Mello JCP, Mentz LA, Petrovick PR. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 5. ed. Porto Alegre/Florianópolis: UFSC; 2004.
29. Carvalho CM, Macedo MR, Pereira SV, Higino JS, Carvalho PC, Costa LJ. Efeito antimicrobiano in vitro do extrato de jabuticaba [*Myrciaria cauliflora* (Mart.) O.Berg.] sobre *Streptococcus* da cavidade oral. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*. 2009; 11: 79-83.
30. Santos EB, Slusarz AA, Kozlowski VA, Schwartz JP. Eficácia antimicrobiana de productos naturais frente a microrganismos causadores da endocardite bacteriana. *Publicatio UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde*. 2007; 13: 67-72.
31. Menezes MC, Souza MS, Botelho RP. Avaliação in vitro da atividade antimicrobiana de extratos de plantas brasileiras sobre bacterias aisladas da cavidade oral de cães. *Revista Universidade Rural Série Ciências da Vida*. 2004; 24: 141-4.
32. Prabu GR, Gnanamani A, Sadulla S. Guaijaverin - a plant flavonoid as potential antiplaque agent against *Streptococcus mutans*. *Journal of Applied Microbiology*. 2006; 101: 487-95.
33. Araújo CR, Pereira JV, Pereira MV, Alves PM, Higino JS, Martins AB. Concentração Mínima Bactericida do extrato do cajueiro sobre bactérias do biofilme dental. *Pesquisa Brasileira de Odontopediatria Clínica integrada*. 2009, 9: 187-91.
34. Borba AM, Macedo M. Plantas medicinais usadas para a saúde bucal pela comunidade do bairro Santa Cruz, Chapada dos Guimarães, MT, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*. 2006; 20: 771-82.
35. Lima JF, Vieira LB, Leite VF, Lima CO. Uso de fitoterápicos e a saúde bucal. *Saúde Revista*. 2005; 7: 11-17.
36. Lima JF, Dimenstein M. A fitoterapia na saúde pública em Natal/RN: visão do odontólogo. *Saúde Revista*. 2006; 8: 37-44.
37. Pereira JV, Pereira SV, Sampaio FC, Sampaio CC, Alves PM, Araújo RF, et al. Efeito antibacteriano e antiaderente in vitro do extrato da *Punicagranatum* Linn. sobre microrganismos do biofilme dental. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 2006; 16: 88-93.
38. Albuquerque CL, Pereira SV, Pereira JV, Maria RM, Higino JS. Efeito antimicrobiano do extrato da *Lippiasidoides Cham* sobre microrganismos cariogênicos. *Arquivos de Odontologia*. 2008; 44: 05-10.
39. Albuquerque CL, Pereira SV, Pereira JV, Pereira LF, Silva DF, Macedo MR, et al. Antiadherent effect of the extract of the *Matricaria recutita* Linn. on microrganisms of dental biofilm. *Revista de Odontologia da UNESP*. 2010; 39: 21-25.
40. Girão VC, Pinheiro CN, Morais SM, Sequeira JL, Gioso MA. A clinical trial of the effect of a mouth-rinse prepared with *Lippia sidoides Cham* essential oil in dogs with mild gingival disease. *Preventive Veterinary Medicine*. 2003; 59: 95-102.
41. Botelho MA, Nogueira NA, Bastos GM, Fonseca SG, Lemos TL, Matos FJet al. Antimicrobial activity of the essential oil from *Lippiasidoides*, carvacrol and thymol against oral pathogens. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 2007; 40: 349-56.

42. Tavares LF, Apolônio CM, Gomes RT, Teixeira IR, Brandão GL, Santos VR. Assessment of the antimicrobial activity of *Caseariasyvestris* extract against oral pathogenic microorganisms. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*. 2009; 29: 257-60.
43. Koo H, Gomes FA, Rosalen PL, Ambrosano MB, Park YK, Cury JA. In vitro antimicrobial activity of propolis and *Arnica montana* against oral pathogens. *Archives of Oral Biology*. 2000; 45: 141-8.
44. Pereira JV, Bergamo CB, Pereira JO, França SC, Pietro LR, Silva CS. Antimicrobial activity of *Arctiumlappa* constituents against microorganisms commonly founding in endodontic infections. *Brazilian Dental Journal*. 2005; 16: 192-6.
45. Thompson CA, Meloni BP. Molecular variation in *Giardia*. *Acta Tropica*. 1993, 53: 167-84.
46. Al-bayati FA. Isolation and identification of antimicrobial compound from *Mentha longifolia* L. leaves grown wild in Iraq. *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*. 2009; 8: 2-6.
47. Yim NH, Ha DT, Trung TN, Kim JP, Lee S, Na M, et al. The antimicrobial activity of compounds from the leaf and stem of *Vitis amurensis* against two oral pathogens. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*. 2010; 20: 1165-8.
48. Yanti Y, Lee KH, Hwang JK. Activity of panduratin A isolated from *Kaempferia pandurata* Roxb. against multi-species oral biofilms in vitro. *Journal of Oral Science*. 2009; 5: 87-95.
49. Ostrosky EA, Mizumoto MK, Lima EL, Kaneko TM, Nishikawa SO, Freitas BR. Métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da Concentração Mínima Inibitória (CMI) de plantas medicinais. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 2008; 18: 301-07.
50. Corrales IE, Reyes JJ, Piña R. Plantas medicinales de interés estomatológico. 16 de Abril. 2014; 53 (256): 79-98.