

MYRTUS COMMUNIS COMO ALTERNATIVA NATURAL SOBRE CEPAS DE MICROORGANISMOS BUCALES: *STREPTOCOCCUS MUTANS* Y *STREPTOCOCCUS SANGUIS*

MYRTUS COMMUNIS AS A NATURAL ALTERNATIVE ON STRAINS OF ORAL MICROORGANISMS: *STREPTOCOCCUS MUTANS* AND *STREPTOCOCCUS SANGUIS*

Daysi Cristina Galarza- Maldonado ^{1,a}, Ana del Carmen Armas-Vega², Mayra Alejandra Núñez-Aldaz^{1,a}

RESUMEN

Objetivos. La caries dental por su etiología multifactorial despierta un constante interés en buscar nuevos métodos que controlen los factores causantes de esta enfermedad, entre ellos los microorganismos, donde destacan *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sanguis*. Se propuso, determinar la eficacia in vitro del arrayán, obtenidos mediante proceso acuoso y oleoso, sobre cepas de *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sanguis*. **Materiales y métodos.** Se evaluó la concentración mínima bactericida para cada extracto, y la actividad antibacteriana mediante conteo de halos de inhibición, usando como control positivo la clorhexidina al 0,12% y como control negativo agua destilada. Las pruebas microbiológicas fueron ejecutadas siguiendo parámetros validados previamente y por personas capacitadas en su ejecución, los resultados obtenidos fueron analizados mediante la prueba de ANOVA que estimó una significancia de $p=0$. **Resultados.** Se encontró que todos los grupos eran diferentes entre sí, siendo el extracto oleoso el que presentó mejores resultados en comparación con la clorhexidina. El extracto acuoso por otro lado no fue capaz de producir ningún efecto sobre las bacterias en mención. **Conclusiones.** El extracto oleoso de arrayán es eficaz sobre las cepas evaluadas. KIRU. 2016; 13(1):45-50.

Palabras claves: *Myrtus Communis*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis* (Fuente: DeCS BIREME).

ABSTRACT

Objectives. Tooth decay, due to their multifactorial etiology, spark constant interest in finding new methods for controlling the causal factors of this illness. Some of the major causes are *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sanguis*. Therefore, it was proposed to determine the effectiveness in vitro of myrtle obtained through a watery and oily process on *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sanguis* strains. **Materials and methods.** The minimal bactericidal concentration for each extract was determined, and the bactericidal activity through a inhibition halo count, using 0,12% chlorhexidine as a positive control and distilled water as a negative control. The microbiological tests were executed following parameters previously validated by persons trained in performing them. The results obtained were analyzed through the ANOVA test, which estimated a significance of $p=0$. Se encontró que todos los grupos eran diferentes entre sí, siendo el extracto oleoso el que presentó mejores resultados en comparación con la clorhexidina. **Results.** It was determined that all the groups are different from one another, since the oily extraction presented better results compared to chlorhexidine, the aqueous extract on the other hand was not able to produce any effect on the bacteria mentioned. **Conclusions.** The myrtle's oily extract is effective on strains tested. KIRU. 2016; 13(1):45-50.

KEY WORDS: *Myrtus communis*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis* (Source: MeSH NLM).

¹ Facultad de Odontología. Universidad Central del Ecuador

² Odontóloga.

³ Docente Titular

Correspondencia

Daysi Galarza Maldonado

Dirección: Barrio Alma Lojana Calle "E" No S3-32. Quito-Ecuador. Teléfono: 0992756187

Correo electrónico: daysigalarza@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La caries dental es definida como una enfermedad infecciosa, transmisible, compleja y multifactorial,¹ que provoca alteraciones en los tejidos duros de las piezas dentarias desencadenando una desintegración molecular, localizada y progresiva que se manifiesta por una pérdida de tejido de forma irreversible.²

Considerando que la caries está estrechamente relacionada a microorganismos, entre ellos *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sanguis*,³ que desarrollados en un medio ambiente adecuado provocan la pérdida de iones calcio y fosfato de la hidroxiapatita por acción del ácido producido por las bacterias de la placa, sobre la superficie del diente.⁴

De esta manera la placa bacteriana contiene un grupo de bacterias que habitan en la cavidad oral, asociadas en una estructura compleja que toma el nombre de biofilm, donde se encuentran alrededor de 500 y 700 especies, entre las que destacan los del género *Streptococcus*.⁵

Streptococcus mutans es una de las principales bacterias que da origen al proceso carioso,⁶ además esta bacteria es conocida como patógeno causal de bacteremias y endocarditis infecciosa.⁷ En tanto que *Streptococcus sanguis*, se encuentra principalmente en la placa dental que puede colonizar las caries dentales, también se encuentra a menudo en el torrente sanguíneo permitiendo habitar en las válvulas del corazón que causan la endocarditis bacteriana, y por sus características estos estreptococos necesitan uno del otro en algún momento durante su adhesión a la placa bacteriana.⁸

La búsqueda de sustancias que permitan por remoción de residuos alimenticios, la disminución en el grosor de la placa precursora de estos procesos, se ha constituido en una búsqueda continua, encontrándose sustancias tipo clorhexidina con propiedades antimicrobianas que actúan como coadyuvantes en la higiene dental, surgiendo así la importancia de evaluar las propiedades químicas de ciertas plantas, como una alternativa natural contra los microorganismos desencadenantes de esta patología, que por sus ventajas y bajo costo puede presentarse como una conveniente opción de uso,⁹ y que conjuntamente con el cepillado dental y el uso de la seda han sido establecidos tradicionalmente como métodos parciales en la descomposición de biofilm¹⁰.

La fitoterapia conocida como medicina no convencional, fue definida como el conjunto de prácticas al servicio de la salud,¹¹ mediante el empleo de extractos fitoquímicos que son sustancias preparadas por distintos métodos, que cuentan como ingredientes principales a las plantas medicinales,¹² aprovechando sus principios activos.¹¹

Myrtus communis conocido como arrayán, es un arbusto que pertenece a la familia *Myrtaceae*,¹³ encontrada en algunos lugares de Latinoamérica entre ellos Ecuador, Colombia, Costa Rica, Panamá, Perú y Venezuela.¹⁴ Sus propiedades aromáticas se deben a los principios activos, componentes descubiertos en sus hojas¹⁵, donde aceites esenciales, taninos, triterpenos y algunos tipos de glucósidos como los flavonoides han sido encontrados en cantidades importantes¹⁶, componentes que a su vez, le otorgan propiedades antisépticas y antimicrobianas en especial para bacterias gram positivas, convirtiendo al arrayán como un elemento adecuado en el control de problemas respiratorios, disentería, estomatitis, faringitis, psoriasis, herpes.¹⁷

Así mismo el tamizaje fitoquímico del extracto acuoso de las hojas de Arrayán permitió encontrar coumarinas, grasas, triterpenos y/o esteroides, todos estos principios activos son los que le darían también a este extracto su capacidad antimicrobiana.¹⁸

Tradicionalmente la clorhexidina se muestra como una sustancia altamente antibacteriana con acción anti placa que permite controlar la placa residual, por su alta eficacia para eliminar microorganismos; con sustantividad que permite a las sustancias adherirse a ciertas partes de la cavidad bucal para liberarse paulatinamente y mejorar la duración del efecto; una toxicidad baja, para mantenerse durante suficiente tiempo en la cavidad bucal sin afectar a las estructuras de la boca,¹⁹ encontrada en colutorios cuyo principio activo de digluconato de clorhexidina en una concentración de 0,12%, permite disminuir la placa bacteriana debido a su alta sustantividad que mantiene almacenada la clorhexidina en la cavidad bucal por varias horas, sin embargo presenta algunos efectos colaterales que se presentan por su uso prolongado como la tinción marrón oscuro de las piezas dentales y materiales de restauración, alteración del gusto, aumento en la formación de cálculo supragingival y en algunos casos erosión de la mucosa dependiente de la concentración.²⁰

En los últimos años, se ha desarrollado un gran interés por usar la medicina natural, encontrándose grandes ventajas con el empleo de las plantas como sus capacidades medicinales, biológicas y su fácil acceso, siendo idóneas para la elaboración de medicamentos esta tendencia viene desplazando el uso de sustancias sintéticas por sus efectos nocivos que pueden causar en la salud.³

Estos conocimientos llevan a proponernos verificar mediante un estudio microbiológico, las propiedades del arrayán, como planta empleada en el control de bacterias específicamente sobre *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sanguis* causantes de afecciones bucales como la caries dental, para lo cual se pretende mediante medición de halos de inhibición establecer el efecto antimicrobiano del extracto acuoso y oleoso del arrayán.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se planteó un estudio de tipo experimental, *in vitro*, transversal y comparativo, evaluando el extracto de arrayán obtenido mediante proceso oleoso y acuoso en el Laboratorio de Ingeniería Química de la Universidad Central del Ecuador, para lo cual siguiendo una metodología pre establecida² con algunas modificaciones, se establecieron 30 unidades experimentales en cajas Petri con Agar Mueller Hinton suplementado con 5% de sangre de cordero.

La obtención de los extractos oleoso y acuoso del arrayán fue realizada en el Laboratorio de Química Orgánica de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Central del Ecuador, Material vegetal (hojas) sin signos de envejecimiento y deterioro para la obtención de los extractos acuoso y oleoso, obteniéndose 10 diluciones como se mencionan en la tabla 1 y recomendado en la literatura existente²¹, diluciones que fueron testadas sobre cepas puras ATCC de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175) y *Streptococcus sanguis* (ATCC 10556), adquiridas en MEDIBAC, manejadas y activadas previo a las pruebas con medios de cultivo.

Tabla 1. Diluciones de extractos.

DILUCIÓN	% EXTRACTO OLEOSO	% EXTRACTO ACUOSO
1	100	100
2	50	50
3	25	25
4	12,5	12,5
5	6,25	6,25
6	3,13	3,13
7	1,56	1,56
8	0,78	0,78
9	0,39	0,39
10	0,19	0,19

Fuente: Maldonado M. y Dacarro C.²²

Para la obtención del extracto acuoso de *Myrtus communis* se inició con la recolección y lavado de 50 gr. de hojas verdes, que sufrieron un proceso de secado en una habitación oscura, ventilada, removiendo periódicamente las hojas para lograr un secado homogéneo, luego se cortaron en pedazos de 0,5 cm y se depositaron en un vaso de precipitación, donde se mezclaron con 200ml de agua destilada estéril por 48 h, tras lo cual fueron trituradas durante 30 segundos filtrando la solución dos veces a través de papel de filtro N° 1, la solución obtenida fue considerada como estándar (100%) y fue conservada en refrigeración a 4° C hasta su uso.

Para la obtención del extracto oleoso de *Myrtus communis* se recolectaron 500 gr. de hojas frescas de arrayán, que fueron sometidas al método de arrastre por vapor de agua, que consistió en cortar los 500 gr. de material vegetal fresco en trozos de 0,5 mm que posteriormente fueron colocados en un balón de 1 litro y posteriormente pasados a otro balón de la misma capacidad volumétrica puestos a ebullición en 850 ml de agua destilada provocando vapores de agua, que fueron recibidos por el balón que contenía la muestra vegetal, desencadenando el arrastre de vapores mixtos, agua y aceite esencial, que pasaron a un condensador conectado a un envase estéril, donde el destilado presentó una capa aceitosa en la superficie que por las diferencias de densidad, facilitó su separación mediante el uso de pipetas a un envase oscuro que fue almacenado a temperatura ambiente hasta su utilización.

Para las pruebas de antibiograma se realizaron 15 cultivos con los extractos, para cada microorganismo, comparado con clorhexidina al 0,12% como control positivo y agua destilada estéril como control negativo. Las cepas puras de *Streptococcus sanguis* (ATCC 10556) y de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175), una vez adquiridas fueron activadas, y colocadas en el caldo de cultivo preparado determinándose la CMI (Concentración mínima

inhibitoria) de cada extracto mediante el método de dilución en medio líquido.

El caldo de cultivo fue preparado con 30 ml TSB (Tryptic Soy Broth) + 2 ml tween 20, distribuido en 1 ml del caldo de cultivo en 20 tubos tapados para posteriormente esterilizarlos a 121° C por 15 minutos. Separados en series de 10 tubos debidamente identificados para cada extracto de arrayán, siguiendo una serie de progresión aritmética de transferencia de ml de extracto.

La activación de las cepas ATCC, se realizó en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador, llevándose a una concentración bacteriana de 1×10^8 UFC/ml, suspendiendo a varias colonias en solución salina hasta lograr una turbidez visible igual a la densidad correspondiente al 0,5 de la escala de Mcfarland.

En los tubos del caldo de cultivo con las diferentes concentraciones de aceite se inocularon 1 000 µl de *Streptococcus mutans* y 100 µl de *Streptococcus sanguis* que fueron incubados a 37° C por 48 horas, posteriormente sembrados en agar sangre e incubados por 48 horas las dos cepas evaluadas, para determinar la concentración mínima bactericida (C.M.B.), cumplido el tiempo establecido se determinó la CMB de cada extracto y para cada microorganismo.

Una vez definidas la CMB para *Streptococcus sanguis* que fue de 3,13 % y para *Streptococcus mutans* que fue de 6,25% se prepararon nuevamente los inóculos de las bacterias con la metodología antes mencionada, realizándose la siembra en Agar Mueller Hinton adicionado con sangre al 2% dejándola secar las placas por 5 minutos. El extracto acuoso del arrayán quedó excluido de las unidades de análisis, luego de la determinación de la C.M.B., debido a que se observó crecimiento indiscriminado en todas las cajas Petri empleadas tanto para *Streptococcus mutans* como para *Streptococcus sanguis*.

Con respecto al extracto oleoso obtenido se prepararon las diluciones requeridas (*Streptococcus sanguis*: 3,13 % y *Streptococcus mutans*: 6,25%), que son las concentraciones en las cuales dejaron de crecer las bacterias, luego con una pipeta se impregnó discos de papel de filtro Whatman de 5 mm estériles, con cada una de las sustancias a investigar cada uno impregnado con 20 µl del extracto oleoso del arrayán, 20 µl de clorhexidina al 0,12% y otro con agua destilada estéril que sirvieron como control positivo y negativo respectivamente, posteriormente con pinzas estériles, se colocaron los tres discos de papel filtro en cada caja Petri, tanto para *Streptococcus mutans* como para *Streptococcus sanguis*.

Se dejaron reposar las placas por 15 minutos a temperatura ambiente y luego se incubaron por 48 h a 37 °C tanto para *Streptococcus mutans* como para *Streptococcus sanguis*. Posteriormente se midieron los halos de inhibición mediante una regla calibrada y se anotaron. Este procedimiento se realizó en 15 placas de agar por cada estreptococo.

RESULTADOS

Fue evaluado el arrayán en sus dos extractos, acuoso y oleoso, a diez concentraciones por cada extracto y para cada microorganismo, determinándose la C.M.B. determinándose para el extracto oleoso de arrayán para *Streptococcus mutans* en 6,25% y en 3,125% para *Streptococcus sanguis*, mientras que la C.M.B. para el extracto acuoso de arrayán para *Streptococcus mutans* y para *Streptococcus sanguis* fue nulo.

Con estos resultados, se evaluaron a través de la medición de halos de inhibición la capacidad de tres soluciones, extracto oleoso de arrayán a una concentración de 3,125% para *Streptococcus sanguis* y 6,25% para *Streptococcus mutans*, clorhexidina al 0,12% y agua destilada, determinándose que los diámetros de los halos para *Streptococcus mutans* son menores a los obtenidos en *Streptococcus sanguis*.

Para el extracto oleoso de arrayán frente a *Streptococcus sanguis* se registró un valor medio del halo de inhibición de 22,5 mm, muy superior a los obtenidos con la clorhexidina que fue de 13,3 mm y obviamente mejor que el control negativo, en el que no se registró halo de inhibición, estos resultados fueron evaluados estadísticamente mediante la prueba de ANOVA que estimó una significancia $p=0$, que determina que la diferencia en el valor medio del halo de inhibición es significativa entre los tres grupos frente a *Streptococcus sanguis*.

Para el extracto oleoso de arrayán frente a *Streptococcus mutans* se registró un valor medio del halo de inhibición de 17 mm, muy superior a los obtenidos con la clorhexidina que fue de 13,4 mm y mejor que el control negativo, en el que no se registró halo de inhibición, valores que estadísticamente fueron evaluados mediante la prueba de ANOVA estimando una significancia $p = 0$, que determina que la diferencia en el valor medio del halo de

inhibición es significativa entre los tres grupos frente a *Streptococcus mutans*.

Empleando escala elaborada y probada previamente²² para demostrar la susceptibilidad que tienen los microorganismos a diversos aceites esenciales, se determinaron tablas de actividad antimicrobiana basada en porcentajes en función al diámetro del halo de inhibición de crecimiento bacteriano, donde se realizó la valoración del nivel de sensibilidad frente a *Streptococcus sanguis*, determinándose que 73,3% de las muestras con extracto oleoso de arrayán fueron sumamente sensibles con un halo mayor a 20mm, en tanto que la clorhexidina presentó un 93,3% de muestras con sensibilidad al límite con un halo entre 8 y 14 mm y apenas 6,7% de sensibilidad media.

Para la valoración del nivel de sensibilidad frente a *Streptococcus mutans*, se determinó que 100% de las muestras con extracto oleoso de arrayán fueron de sensibilidad media, en tanto que la clorhexidina presentó un 86,7% de muestras con sensibilidad al límite y apenas 13,3% de sensibilidad media.

DISCUSIÓN

La caries es una enfermedad diseminada y estudiada alrededor de todo el mundo, donde la interacción de múltiples factores permite su origen¹. Uno de los grandes factores es la presencia de la placa dental, que desarrolla las condiciones idóneas para el crecimiento de microorganismos precursores de caries, entre ellos *Streptococcus sanguis*, que al ser uno de los primeros colonizadores creará el ambiente ideal para la anidación de *Streptococcus mutans*, principal microorganismo causante de caries⁸, existen diferentes sustancias químicas capaces de controlar la actividad microbiana, actuando sobre la pared celular de las bacterias o impidiendo que se adhieran a la superficie dental, como es el caso de la clorhexidina²⁰, que justamente fue usada en nuestro estudio como control positivo, al ser considerada hoy en día el "gold estándar" para control de antimicrobianos bucales³ sin embargo los efectos secundarios que esta sustancia produce al ser usada como colutorio a largo plazo, ha permitido despertar el interés en producir sustancias para el control de la placa a base de sustancias naturales.

La búsqueda por un elemento natural que permita actuar sobre cepas de microorganismos con mínimos efectos colaterales, llevan a considerar la evaluación del arrayán tomando como base estudios previos²¹, quienes comprobaron que el extracto oleoso del arrayán presenta un amplio espectro de acción antibacteriano, sobre bacterias causantes de enfermedades bucales entre ellas *Streptococcus mutans*, empleando para ello un extracto hexánico de la planta. Las dificultades en obtener este tipo de extracto llevaron a plantear en la presente investigación, el uso de un extracto acuoso y oleoso de arrayán con diferentes disoluciones en tween 20 y su capacidad antibacteriana.

Aparentemente la infinidad de métodos para obtener extractos de plantas, difiere de las propiedades de la misma, influyendo por ende en los resultados, por eso si bien el estudio buscó en primer momento determinar el efecto antimicrobiano del extracto acuoso y oleoso de arrayán, los resultados revelaron que el extracto acuoso no fue capaz de inhibir el crecimiento bacteriano a ninguna concentración, en tanto que el extracto oleoso mostró gran actividad antibacteriana, a concentraciones de 6,25 ppm para *Streptococcus mutans* y de 3,25 ppm para *Streptococcus sanguis*, resultados que difieren con estudios reportados²³ donde fueron empleados extractos etanólico, hexánico y acuoso, encontrando que el extracto acuoso del arrayán presentó una actividad inhibitoria leve sobre *Streptococcus mutans*; en contraste con el extracto etanólico que evidencio los mejores resultados sobre las bacterias evaluadas.

Los metabolitos secundarios presentes en el arrayán juegan un papel importante en la acción biológica de esta planta sobre patógenos²³ causantes de enfermedades bucofaringeas, demostrando mediante pruebas fitoquímicas la presencia de alcaloides, flavonoides, taninos y saponinas²¹, a este hecho se suma la acción de ciertos metabolitos, azúcares reductores, principios amargos, catequinas, triterpenos-esteroles, quinonas, antocianidinas y aceites esenciales también reportadas.

Los principios activos del arrayán le otorgan a esta planta su característica antimicrobiana,¹³ que fue comprobada en este estudio, mediante el extracto oleoso, donde el halo de inhibición para *Streptococcus sanguis* tuvo una medida representativa de 22,5 mm en comparación con el control positivo de clorhexidina que presento un halo de inhibición de 13,3 mm, en tanto que para *Streptococcus mutans*, se obtuvieron halos de inhibición de 17,0 mm superando también al control positivo clorhexidina, demostrando una alta sensibilidad de las bacterias al contacto del arrayán en extracto oleoso sobre bacterias gram positivas, coincidiendo con otros autores²⁴.

El uso ancestral del arrayán evidencia su eficacia en cuanto a su actividad antifúngica²⁵ y antimicrobiana, lo que le hace merezca ser considerada en futuras investigaciones, abriendo con este estudio nuevas líneas de investigación y la posibilidad de en un futuro poder obtener un enjuague o gel de arrayán a una concentración adecuada que permita obtener una actividad antimicrobiana sobre las bacterias bucales con un mínimo o ningún efecto negativo, de la misma manera la asociación del arrayán con otras sustancias es una condición que merece ser considerada y discutida buscando la mejor manera de inhibir la actividad bacteriana.

CONCLUSIONES

En las condiciones que este estudio fue ejecutado podemos concluir que las colonias de *Streptococcus mutans* y de *Streptococcus sanguis*, fueron sensibles ante el extracto oleoso del arrayán en una concentración de 6,25 (ppm) ante el *Streptococcus mutans* y de 3,125 (ppm)

ante el *Streptococcus sanguis*. El extracto acuoso del arrayán sin embargo, no presentó efecto alguno sobre colonias de *Streptococcus mutans* ni sobre colonias de *Streptococcus sanguis*.

Contribuciones de autoría: DGM participó en el diseño del estudio, AAV asesoría técnica, MNA aporte de material de estudio y recolección de datos.

Fuente de financiamiento: Autofinanciado.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener conflictos de interés en la publicación de este artículo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mayor Hernández F, Pérez Quiñones JA, Cid Rodríguez MC, Martínez Brito I, Martínez Abreu J, Moure Ibarra MD. La caries dental y su interrelación con algunos factores sociales. Rev. Med. Electrón. [revista en la Internet]. 2014 Jun [citado 2015 Nov 17]; 36(3): 339-349.
2. Hernández M. Aislamiento y cuantificación de *Streptococcus mutans* en saliva en niños de la escuela primaria "Ignacio Ramírez". [tesis doctoral]. México: Universidad Veracruzana, Facultad de Odontología; 2011.
3. Ardakani MR, Golmohammadi S, Ayremloou S, Taheri S, Daneshvar S, Meimandi M. Antibacterial effect of Iranian green tea containing mouthrinse vs chlorhexidine 0.2%: an in vitro study. Oral Health Prev Dent. 2013; 12(2), 157-162.
4. Featherstone J, Lussi A. Understanding the chemistry of dental erosion. Monogr Oral Sci. 2006; 20:66-76.
5. Hamada S, Slade HD. Biology, immunology, and cariogenicity of *Streptococcus mutans*. Microbiol Rev. 1980;44(2):331.
6. Brambilla E, García F, Strohmenger L. Principles of diagnosis and treatment of high-caries-risk subjects. Dent Clin North Am. 2000;44(3):507-540.
7. Inaba H, Armano A. Roles of Oral Bacteria in Cardiovascular Diseases - From Molecular Mechanisms to Clinical Cases: Implication of Periodontal Diseases in Development of Systemic Diseases. J Pharmacol Sci. 2010;113(2):103-109.
8. Kenyon Collage [Internet]. *Microbe-Wiki*; 2010 [actualizado 28 de Oct 2010; citado 23 de Nov del 2015]. Disponible en: https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Streptococcus_sanguinis
9. Gardeli C, Vassiliki P, Athanasios M, Kibouris T, Komatis, M. Essential oil composition of *Pistacia lentiscus* L. and *Myrtus communis* L.: Evaluation of antioxidant capacity of methanolic extracts. Food Chem. 2008;107(4):1120-1130
10. Listerine® [Internet]. Colombia: *Blanqueamiento dental LISTERINE*; 2015 [actualizado 19 de En 2015; citado 21 nov 2015] Disponible en: <http://co.listerineprofesional.com>
11. Organización Mundial de la Salud (OMS). Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional. Hong Kong: La organización; 2014. Obtenido de <http://web.minsal.cl/sites/default/files/files/s21201es.pdf>.
12. Cáceres Rueda de León I, Colorado Vargas R, Salas Muñoz E, Muñoz Castellanos LN, Hernández Ochoa L. Actividad antifúngica *in vitro* de extractos acuosos de especias contra *Fusarium oxysporum*, *Alternaria alternata*, *Geotrichum candidum*, *Trichoderma* spp., *Penicillium digitatum* y *Aspergillus niger*. Rev. Mex. Fitopatol.. 2013; 31(2), 105-112.
13. Fani MM, Kohanteb J, Araghizadeh A. Inhibitory Activity of *Myrtus communis* Oil on Some Clinically Isolated Oral Pathogens. Med Princ Pract. 2014 Jun 4; 23(4):363-368.

14. Guzmán J. Propagación *in vitro* de especies pertenecientes a las familias *Rosaceae* (*Hesperomeles goudotiana* y *Rubus glaucus*), *Ericaceae* (*Macleania rupestris*, *Vaccinium meridionale*) y *Cactaceae* (*Opuntia ficus indica*). [Informe técnico Inedito]. Bogotá: Jardín Botánico José Celestino Mutis; 2005.
15. Gardeli C, Vassiliki P, Athanasios M, Kibouris T, Komatis, M. Essential oil composition of *Pistacia lentiscus* L. and *Myrtus communis* L.: Evaluation of antioxidant capacity of methanolic extracts. *Food Chem.* 2008;107(4):1120-1130
16. Satrani B, Farah A, Talbi M. Fractional distillation effect on the chemical composition and antimicrobial activity of Moroccan Myrtle (*Myrtus communis* L.). *Acta Bot Gallica.* 2006;153(2):235-242.
17. Berka-Zougali B, Ferhat MA, Hassani A, Chemat F, Allaf KS. Comparative study of essential oils extracted from Algerian *Myrtus communis* L. leaves using microwaves and hydrodistillation. *Int J Mol Sci.* 2012;13(4):4673-4695.
18. Torres MG. Determinación de la actividad antioxidante de los extractos clorofórmico, etanólico y acuoso del arrayán, calaguala, Canayuyo, y Tipo. [Tesis Doctoral]. Riobamba: Editorial Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2012.
19. Boyle P, Koechlin A, Autier P. Mouthwash Use and the Prevention of Plaque, Gingivitis and Caries. *Oral Dis.* 2014 Jan; 20 (1): 1-67
20. Naverac M, de Grado P, Gil F. Uso de colutorios en la clínica periodontal. *Periodoncia y Osteointegración.* 2007; 17(2): 41-52.
21. Maldonado ME, Dacarro C. Análisis de la composición del aceite esencial de *Myrcianthes rhopaloides* (Kunth in H.B.K.) McVaugh, Myrtaceae, y evaluación de su actividad biológica. *La Granja.* 2006; 6: 17-24.
22. Duraffourd C, d'Hervicourt L, Lapraz JC. *Cahiers de Phytotherapie Clinique.* 1983-1996; 1(5).
23. Gómez C. Evaluación de la actividad antibacteriana y antimicótica de los extractos de *Myrcianthes hallii* (arrayán), *Amaranthus asplundii* (ataco), *Peperomia peltigera* (pataku yuyo), especies reportadas en Peguche – Imbabura, sobre *Streptococcus mutans*, *Klebsiella pneumoniae*, *Candida albicans* Causantes de enfermedades bucofaringeas. [Tesis doctoral]. Ecuador: Escuela Politécnica del Ejército; 2010.
24. Lizcano A, Vergara J. Evaluación de la actividad antimicrobiana de los extractos etanólicos y/o aceites esenciales de las especies vegetales *Valeriana pilosa*, *Hesperomeles ferruginea*, *Myrcianthes rhopaloides* y *Passiflora manicata* Frente a microorganismos patógenos y fitopatógenos. [Tesis doctoral]. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana; 2008.
25. Mehrabani M, Kazemi A, Mousavi SA, Rezaifar M, Alikhah H, Nosky A. Evaluation of Antifungal Activities of *Myrtus communis* L. by Bioautography Method. *Jundishapur J Microbiol.* 2013 Oct 1; 6(8): 1-7.

Recibido: 11-12-15

Aprobado: 19-04-16

Citar como: Galarza- Maldonado D. C, Armas-Vega A., Núñez-Aldaz M.A. *Myrtus communis* como alternativa natural sobre cepas de microorganismos bucales: *streptococcus mutans* y *streptococcus sanguis*. KIRU. 2016;13(1):45-50.