

# COMPARACIÓN DE LA EFECTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE LA STEVIA REBAUDIANA SOBRE *streptococcus mutans* y *streptococcus sanguinis*

## COMPARISON OF ANTIBACTERIAL EFFECTIVENESS OF STEVIA REBAUDIANA ON *streptococcus mutans* AND *streptococcus sanguinis*

Maria Massón- Palacios<sup>1a</sup>, Ana Armas –Vega<sup>1b</sup>

### RESUMEN

**Objetivos.** Comparar la eficacia del endulzante natural Stevia, preparado como extracto acuoso, en fórmula industrial y en fórmula comercial, sobre el crecimiento del *Streptococcus mutans*, y *Streptococcus sanguis*. **Materiales y métodos.** se establecieron 15 cajas Petri con Agar Mueller Hinton suplementado con 5% de sangre de cordero, para cada microorganismo estudiado, *Streptococcus sanguis* ATCC 10556, y *Streptococcus mutans* ATCC 25175, las cepas previamente activadas fueron sembradas, y cultivadas por 48 horas, en cada caja Petri fueron colocados discos de fieltro empapados en cada una de las fórmulas de Stevia evaluados, tras los tiempos definidos para el crecimiento, fueron evaluados mediante medición de halos de inhibición. **Resultados.** La fórmula de Stevia industrial fue la de mayor eficacia, según la prueba de Kruskal Wallis demostró un mejor rendimiento con variación 107 % en relación con la fórmula extracto acuoso sobre *streptococcus mutans*, y 56 % sobre *Streptococcus sanguis*. **Conclusiones.** La Stevia en fórmula industrial se muestra adecuada como elemento a ser empleado en sustancias, y/o alimentos, sin embargo, estudios subsecuentes deben ser ejecutados buscando establecer el potencial cariogénico, y su acción como inhibidor de bacterias inmiscuidas en el proceso cariioso. KIRU. 2016; 13(2) 127-132.

**Palabras claves:** *S. sanguinis*; *S. Mutans*; efecto antibacterial de la *Stevia rebaudiana* (Fuente: DeCS BIREME).

### ABSTRACT

**Objectives:** To compare the efficiency of the natural sweetener Stevia prepared as aqueous extract, both industrial and commercial formulas, on the growth of *mutans streptococci* and *streptococcus sanguis*. **Materials and methods:** 15 Petri dishes were prepared with Mueller Hinton agar supplemented with 5% of sheep blood, for each studied microorganism, *streptococcus sanguis* ATCC 10556 and *mutans streptococci* ATCC 25175, the previously activated strains were planted and cultivated for 48 hours, felt disks soaked in each of stevia formulas were positioned on each petri dish. **Results:** Industrial Stevia formula was the most effective, according to the Kruskal-Wallis test, showing better performance with 107% variation in relation to the aqueous extract on *mutans streptococci* formula, and 56% on *streptococcus sanguis*. **Conclusions:** Stevia on industrial formula is suitable for use in substances and/or foods, however future studies must be performed seeking to establish the cariogenic potential and its action as an inhibitor of interfering bacteria during the carious process. KIRU. 2016;13(2) 127-132.

**Keywords:** *S. sanguine*; *S. mutans*; antibacterial effect of *Stevia rebaudiana* (Source: MeSH NLM).

<sup>1</sup> Facultad de Odontología, Universidad Central del Ecuador.

<sup>a</sup> Especialista en Operatoria Dental y Estética, <sup>b</sup> PhD en Operatoria Dental y Estética.

### Correspondencia

María Masson Palacios

Dirección: Fernandez de Recalde N24-98 y Av. La Gasca, Quito, Ecuador. Teléfono: (593) 998872090

Correo electrónico: majomasson@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

En los países latinoamericanos, desde épocas ancestrales el consumo de plantas medicinales es frecuente, a partir de ellas la obtención de extractos es cada vez más frecuente, la riqueza en sus propiedades tanto microbianas como químicas, pero sobre todo su precio, explica muchas veces el incremento en su consumo sobre ciertos productos elaborados, y con registros sanitarios.

Los datos epidemiológicos de caries dental, muestran que 5 mil millones de personas padecen caries dental (OMS-WORLD Health Report 2003), lo que equivale aproximadamente a un 80 % de la población mundial; en

América Latina los datos demuestran que 99% de la población padece de caries dental <sup>(1)</sup>, pese a las múltiples estrategias, y esfuerzos desarrollados por organizaciones de salud, y autoridades de diferentes países, su multifactoriedad impide que los resultados sean positivos. En estos procesos sin embargo se encuentran inmiscuidos los *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sanguis* como principales microorganismos causante de la enfermedad. Frente a este hecho diferentes sustancias, han sido probadas como elementos antibacterianos de uso bucal <sup>(2)</sup>.

Considerando que de forma ancestral la humanidad ha conocido y aprovechado las propiedades curativas de múltiples plantas, encontrando solución a enfermedades

recurrentes, con plantas medicinales, reconociéndose a este tipo de medicina, como "menos nociva" para quienes la reciben <sup>(3)</sup>.

Experimentos con diferentes métodos empleados para el control de los microorganismos responsables de la caries, destacan las propiedades fotoquímicas de la hoja de coca (*Erythroxylum novogranatense var truxillense*), llantén (*Plantago major*), como aceites esenciales, frente al crecimiento de bacterias, y hongos, con actividad antibacteriana contra *Staphylococcus aureus* <sup>(4)</sup>.

En el mismo contexto, el efecto del té verde, y el extracto butanólico de ginseng (*Mauria heterophylla*) en la formación de la placa bacteriana, y sobre el *Streptococcus mutans* ATCC 25175 ha determinado una efectiva acción antiadherente en la formación de la placa <sup>(5,6)</sup>. Si bien estos resultados son alentadores, ninguno de los fitoquímicos citados son de consumo habitual siendo difícil su inclusión en la dieta de niños, y adolescentes considerados de forma general la población con más alta prevalencia de caries.

La Stevia ha mostrado en los últimos años un incremento en su consumo como sustituto adecuado a la sacarosa <sup>(7)</sup>, estudios comparativos de diferentes preparaciones del extracto de Stevia, han comprobado su actividad en el crecimiento de *S. Mutans*, en concentraciones del 25% y 12,5% de extracto acuoso, y etanólico respectivamente, mostraron zonas de inhibición de hasta 26.7 mm en 48 horas <sup>4</sup> la seguridad en su uso que diferentes estudios demuestran, y su acción sobre el metabolismo de microorganismos intervinientes en los procesos cariosos como es el *Streptococcus mutans* productor principal de ácido láctico, y por tanto en el responsable del aumento de virulencia, y potencial agente interviniente en los procesos de desmineralización dental, ante la presencia de hidratos de carbono fermentables tales como sacarosa, fructosa, y glucosa <sup>(8)</sup>. Vemos, así como la sacarosa resulta esencial en la dieta durante períodos determinados en el individuo, sin embargo, cuando esta sobrepasa ciertos niveles de presencia en el organismo puede desencadenar enfermedades crónicas, como obesidad, y diabetes <sup>(9)</sup>, encontrar el sustituto eficaz y seguro de sacarosa se constituye en una meta de quienes estamos inmiscuidos en los procesos de salud enfermedad principalmente en etapas de desarrollo dental <sup>(10)</sup>.

La Stevia en conjunto a una dieta adecuada, y una buena higiene oral, se presentan como factores destacados en la prevención de la caries dental, obligándonos a pensar en que existe la posibilidad de que, incorporando la Stevia en diferentes alimentos de uso cotidiano en la población, podríamos contar con una

alternativa en el tratamiento preventivo de la enfermedad caries dental.

La evidencia científica apoya la eficacia y la seguridad del uso de los extractos de la hoja de la "hierba dulce" Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*), considerándola como un extracto no calórico, no sintético, y un potente edulcorante, actuando como hipotensor, antidiabético, antioxidante, no cariogénico, quimioprotector, antiinflamatorio, digestiva, vasodilatadora, antibiótica, especialmente contra las bacterias que atacan las mucosas bucales, y hongos desencadenantes de vaginitis <sup>(11)</sup>, con cierto efecto inhibitorio sobre el crecimiento de ciertas bacterias <sup>(12)</sup>, que al no ser fermentada por las bacterias orales, ayuda a prevenir la aparición de caries dentales mediante la prevención de la formación de la placa.

Diferentes estudios han establecido la relación directa entre el metabolismo de la sacarosa, y su influencia sobre microorganismos desencadenantes de caries dental, destacando el papel que juegan los *Streptococcus mutans* presentes en la cavidad oral en estos procesos; se busca determinar qué presentación de esta especie vegetal es más efectiva, y puede ser utilizada como agente preventivo de caries dental al evaluar su efecto antibacteriano sobre cepas estándar de *Streptococcus mutans*, y *Streptococcus sanguis*, proyectándonos a su utilización como componente de alimentos utilizados como suplementos alimenticios, gomas de mascar, pastas dentífricas, y enjuagues bucales, por su acción antibacteriana bucal, considerando el extracto acuoso de Stevia en tres presentaciones industrial, comercial, y de extracto puro obtenido químicamente.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se plantea un estudio de tipo experimental, in vitro, comparativo, donde Stevia obtenida químicamente por extracción acuosa, en fórmula comercial, y en fórmula industrial fueron manipulados dentro de condiciones laborales controladas, probándolas sobre cepas puras de *Streptococcus mutans*, y *Streptococcus sanguis* en cuanto a su eficacia en la inhibición del crecimiento de estos microorganismos.

La muestra estuvo constituida por dos cepas de microorganismos liofilizados *Streptococcus mutans* ATCC 25175, y *Streptococcus Sanguis* ATCC 10556 (Microbiologics, Minnesota, USA, importado por MEDIBAC, Quito) sin ningún tipo de contaminación, con las que se establecieron 15 unidades experimentales constituidas por cajas Petri con agar Mueller Hinton suplementado con 5% de sangre de cordero, para cada microorganismo estudiado, en las mismas se

incluyeron las fórmulas de Stevia en discos de fieltro impregnados fueron sometidos a incubación por 48 horas, siguiendo protocolos establecidos<sup>(13)</sup>.

El extracto acuoso de Stevia se obtuvo mediante procesos químicos en el laboratorio de Bioquímica, de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Central del Ecuador, siguiendo la técnica experimental validada, donde 50g de hojas secas de *Stevia rebaudiana*, debidamente partidas, y maceradas a temperatura ambiente durante 24 horas en 700 ml de agua destilada, y 2.5g de carbonato de calcio, pasaron posteriormente por un proceso de filtración, agregándose 5g de hidróxido de calcio durante 30 minutos. Llevando la sustancia obtenida a un pH de 8, mediante pasaje de dióxido de carbono, y una vez filtrado fue sometido a irradiación para la eliminación de bacterias, obteniéndose el extracto purificado e irradiado para eliminación de bacterias, y hongos<sup>(14)</sup>.

La fórmula comercial fue adquirida en un supermercado local, con la marca Stevia life (Ecuador), en la presentación de un gramo por sobre, la fórmula industrial fue adquirida del distribuidor Proysermesa Cia. Ltda. (Ibarra, Ecuador), en la presentación de Stevia micropulverizado que fue pesada y dosificada en la cantidad de un gramo. Tanto la Stevia comercial como la industrial fueron disueltas de forma separada 1gr en 200ml de agua destilada estéril, considerada la cantidad habitual de consumo de la sustancia.

Las cepas liofilizadas de *Streptococcus mutans* y *Streptococcus Sanguis*, fueron conservadas a -4°C, su activación, y manejo realizado en el laboratorio de microbiología de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Central del Ecuador, en condiciones reguladas, y de bioseguridad, manejadas las cepas por separado en 1 ml de caldo nutritivo, TSB (Tryptip Soy Broth), la suspensión obtenida pipeteada en 4mL de caldo TSB para enriquecer y rehidratar al microorganismo, e incubada a 35+/-2°C por 48 horas. Las soluciones resultantes fueron disueltas con agua destilada estéril, hasta llevarlas a una concentración bacteriana de  $1 \times 10^8$  por comparación con la solución Mac Farland al 0,5% para control visual por turbidez. La suspensión conseguida, fue inoculada en cajas petri estériles de medio de cultivo Agar Mueller Hinton enriquecido con sangre de cordero al 5%, donde mediante un hisopo fue embebido el *Streptococcus mutans* y *Sanguis* respectivamente, realizándose el posterior aislamiento de colonias con la técnica de agotamiento por estrías según metodología pre establecida<sup>(15)</sup>.

La evaluación de la actividad inhibitoria de las soluciones de Stevia preparadas fue ejecutada siguiendo la técnica de difusión de discos de Kirby, y Bauer, para lo cual

discos de papel de filtro estériles, de 1mm de diámetro, fueron embebidos con el extracto acuoso de Stevia al 2%, las soluciones de la fórmula industrial, y la fórmula comercial de Stevia, por un periodo de 5 minutos, colocándolos luego sobre los cultivos de *Streptococcus mutans*, y *Sanguis* en las placas petri previamente preparadas, y rotuladas.

Tras reposar las placas por 15 minutos a temperatura ambiente fueron incubadas por 48 horas a 35 +/- 2°C, realizándose la medición de los halos de inhibición en milímetros<sup>(16)</sup>, registrando los resultados en tablas previamente elaboradas, pasando posteriormente a ser sometidos a una programa estadístico SPSS para la evaluación correspondiente.

## RESULTADOS

En el análisis descriptivo de los datos obtenidos, se evidenció que el extracto acuoso de Stevia rebaudiana al 2%, presentó mayor efecto inhibitorio de crecimiento sobre *Streptococcus sanguis* con halos de inhibición con un promedio de 7,2mm, comparado con los halos producidos en los cultivos de *Streptococcus mutans* con un promedio de 6,7mm. Al análisis la fórmula industrial de Stevia, presentó mayor eficacia en la inhibición del crecimiento de los dos microorganismos estudiados, obteniendo un promedio de 11,3mm sobre el *Streptococcus sanguis* y sobre *Streptococcus mutans* halos de en promedio 13,8mm. La fórmula comercial de Stevia logró inhibir el crecimiento del *Streptococcus sanguis* en un promedio de 9,5m m en sus halos de inhibición, y sobre *Streptococcus mutans* con halos en promedio de 11,3mm.

Posteriormente los datos correspondientes a la muestra de *Streptococcus sanguis* fueron analizados la prueba de variabilidad, tomando como base los datos obtenidos tras el análisis del extracto acuoso de Stevia al 2%, comprobándose que Stevia en fórmula comercial presentó un 32% más de inhibición, y la fórmula industrial presentó un 56% más de inhibición. Al ejecutar esta misma prueba considerando el *Streptococcus mutans*, tomando como base al extracto acuoso de Stevia al 2%, y comparándolo con las dos sustancias se comprueba que la Stevia en fórmula comercial presentó un 70% de inhibición siendo superior la fórmula industrial quien presentó un 107% más de inhibición.

El procesamiento de los datos ejecutado determino que se trataba de datos no paramétricos, por lo cual en primer momento se consideró su distribución mediante la prueba de Kolmogorov- Smirnov o Shapiro-Wilk verificándose que las muestras no provienen de una población con distribución Normal, procediéndose así a realizar las pruebas no paramétricas de Friedman y

Mann-Whitney, determinando a través de esta una significancia de 0,05 aceptando que las medias de las muestras son estadísticamente similares.

Evaluando el desempeño de las tres sustancias sobre el *streptococcus mutans* fue ejecutado la prueba de Kruskal Wallis, quien arrojó una significancia asintótica de 0,00 que evidencia que entre las tres muestras existe una o varias que no son similares a las demás, comprobándose de dos a dos, cuales son diferentes, verificando que Stevia al 2% es diferente a las otras dos muestras, observándose que Stevia Comercial e industrial son similares, dato que fue corroborado al evaluar el desempeño de las tres sustancias sobre el *streptococcus sanguis*. Observándose mediante la prueba de Mann Whitney ejecutada para evaluar el efecto de las sustancias sobre las cepas una significancia de 0,00 que demuestra que las medias de las muestras son estadísticamente diferentes, se observa que la media de los valores conseguidos al evaluar las sustancias sobre el *streptococcus mutans* es mayor que la conseguida al analizar las sustancias sobre *streptococcus sanguis*.

## DISCUSIÓN

La caries es una enfermedad infecto-contagiosa de etiología multifactorial en la que existe interacción de diferentes factores, sin embargo el huésped con su higiene bucal, la saliva, y los dientes; la microflora, y las diferentes bacterias nativas y el sustrato representado por la dieta cariogénica, en conjugación con el tiempo, tienen una acción importante, y decisiva en la presencia de la caries dental<sup>(17)</sup>.

Su definición de ser una enfermedad localizada, desarrollada a partir de la presencia del biofilm en contacto con la superficie dental que se nutre gracias al aporte de la dieta que incorpora dosis frecuentes de azúcar e hidratos de carbono refinados, afecta un 60 a 90% de la población escolar, y adulta de todo el mundo<sup>(18)</sup>.

El Stevia, es uno de los edulcorantes que interés ha despertado en foros científicos, y divulgativos en los últimos años, al ser un edulcorante de alta intensidad, presenta un sabor más lento al comienzo, y una duración más prolongada, pese a cierto sabor amargo que ciertos extractos pueden desarrollar, no cuenta con calorías significativas a las cantidades consumidas habitualmente, no es un carbohidrato, y por tanto carece de un índice glucémico<sup>(19)</sup>.

El término Stevia hace referencia a una preparación cruda, en polvo o líquido, ejecutada a base de las hojas de esta planta<sup>(20)</sup>. La hierba dulce o Stevia, ha sido utilizado durante siglos por nativos en Paraguay en

América del Sur, y en Japón, la planta nativa contiene proteínas, fibra, hierro, fósforo, calcio, potasio, zinc, vitamina A, y sus derivados, con efectos sobre peso, apetito, y flora intestinal aun sin resultados concluyentes<sup>(21)</sup>.

Sin embargo hasta el momento la evidencia científica apoya la eficacia, y la seguridad del uso de los extractos de Stevia (*Stevia rebaudiana Berton*), como hipotensor, antidiabético, antioxidante, no cariogénico, quimioprotector, antiinflamatorio, con propiedades digestiva, y vasodilatadora, relacionados al ingreso de los stervósidos, su degradación en el intestino, y su metabolización por la flora intestinal, sin efectos secundarios adversos reportados. En el 2000 la Comisión Europea niega aceptarla como nuevo alimento<sup>(22)</sup>, sin determinarse hasta el momento posibles efectos tóxicos de la sustancias componentes de la stevia, de su dosis, cantidad o tiempo de consumo. En el 2006, datos recopilados por la OMS no encontraron efectos adversos de los glucósidos de esteviol, sin embargo no existen pruebas concluyentes de riesgos potenciales en la salud humana, observándose una actividad tóxica generalmente dependiente de la dosis sin efectos en el rango de consumo cotidiano<sup>(23)</sup>.

En cuanto a su poder inhibitorio sobre algunos microorganismos, estudios previos demuestran asociación con una actividad antibiótica de Stevia, sobre bacterias que atacan las mucosas bucales, y los hongos genitales<sup>(24)</sup>, entendiéndose que al no ser fermentada por las bacterias orales, ayuda a prevenir la aparición de caries dentales mediante la prevención de la formación de la placa, sin existir estudios específicos sobre microorganismos del tipo streptococcus.

El streptococcus mutans, es uno de los principales microorganismos identificados en el biofilm cariogénico, por su poder de adhesión, y su capacidad de mutar se ha convertido en un verdadero reto su control, que, sumado a su patogenicidad, poder acidógeno, acidófilo, y acidúrico, la síntesis de polisacáridos extracelulares, su capacidad adhesiva a superficies duras, y la producción de bacteriocinas<sup>(25)</sup>. Estudios previos evaluando el efecto de los diferentes edulcorantes comerciales en la desmineralización del esmalte dental, y sobre las propiedades criogénicas del *Streptococcus mutans*<sup>(26)</sup>, demostraron que stevia redujo el número de células criogénicas viables (biofilm) en comparación con la sacarosa<sup>(27)</sup> gracias a su facultad de sintetizar glucanos insolubles, a partir de la sacarosa de la dieta<sup>(28)</sup>. Nuestros resultados evidencian la capacidad inhibitoria del Stevia en sus diferentes presentaciones, es decir ninguno de los tres elementos probados permitió el desarrollo o crecimiento de los microorganismos probados con resultados similares a los de otros estudios<sup>(29)</sup> con la

diferencia del empleo en ellos de extracto hexanólico de Stevia arrojó mejores resultados al cabo de 48 horas, mientras que en este estudio el micropulverizado para uso industrial fue quien produjo mejores resultados, probablemente por el grado de pureza, pues pese a ser un micropulverizado consigue guardar sus principios intactos por la ausencia de proceso alguno.

Estudios previos, con metodologías similares evaluando también sobre *S. Mutans* el extracto hexanólico de Stevia a 50 mg/ml<sup>(25)</sup> refieren haber conseguido halos muy semejantes a los conseguidos con la fórmula industrial en este estudio, destacando que el sustrato obtenido bajo el proceso del alcohol hexanólico de *Stevia Rebaudiana* tendría un efecto tardío en contra del *L. acidophilus* más no contra el *S. Mutans*, en donde los halos se incrementaron aumentando el tiempo de exposición.

En estudios realizados con Xilitol, evidenciaron la inhibición del crecimiento y producción ácida, sobre el *S. Mutans* en condiciones estrictamente anaeróbicas, en comparación con endulzantes, glucosa, galactosa, fructosa, maltosa, lactosa, sucrosa por separado<sup>(30)</sup>. La experimentación con Stevia cepas de microorganismos asociadas a procesos cariosos, y periodontales como *Actinomyces*, *Streptococcus sobrinus*, *Prevotella*, se hace indispensable, para contar con resultados más completos que permitan identificar de manera más cercana la efectividad de este edulcorante natural como anticariogénico.

La poca literatura existente sobre la actividad inhibitoria de la *Stevia Rebaudiana* en relación al *Streptococcus sanguis*, no permitió contar con referentes de comparación para discusión, sin embargo puede visualizarse un futuro favorable con respecto a esta sustancia.

## CONCLUSIONES

En las condiciones que este estudio fue ejecutado, podemos concluir que las tres sustancias de Stevia evaluadas consiguieron un efecto inhibitorio de crecimiento sobre las cepas de los microorganismos evaluados, siendo mejor el desempeño de la fórmula industrial de Stevia, de mejor manera sobre el *Streptococcus mutans* que sobre el *Streptococcus sanguis*, pudiendo considerar este resultado una evidencia de que la Stevia no es sintetizada por dichos microorganismos, pudiendo ser considerada una alternativa en la prevención de la formación de lesiones cariosas.

## Contribuciones de autoría

MJMP participó en el diseño del estudio, revisión de la literatura, Participó en el aporte de material de estudio,

Recolección/ obtención de los datos, Análisis e interpretación de resultados, Obtuvo el financiamiento, Redacción del artículo; ACAV Brindó asesoría técnica Brindó asesoría estadística, Redacción del artículo, Revisión crítica del artículo, Aprobación de la versión final del artículo

## Fuente de financiamiento

autofinanciado.

## Conflictos de interés

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

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- González Sánchez A, Martínez Naranjo T, Alfonso Betancourt N, Rodríguez Palanco JA, Morales Martínez A. Caries dental y factores de riesgo en adultos jóvenes: Distrito Capital, Venezuela. Rev Cub Est 2009;46(3):30-37.
- Graciano ME, Correa YA, Martínez CM, Burgos A, Ceballos JI, Sánchez LF. Streptococcus mutans y caries dental en América Latina. Revisión sistemática de la literatura. Rev Nac Odont. 2014;8(14):32-45.
- Morón Rodríguez F. Evidence and use of medicinal plants in the health systems. Rev Cubana Plant Med 2008.13 (1) .
- Ajagannanavar SL, Shamarao S, Battur H, Tikare S, Al-Kheraif AA, Al Sayed MS. Effect of aqueous and alcoholic Stevia (*Stevia rebaudiana*) extracts against *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus acidophilus* in comparison to chlorhexidine: An in vitro study. J Int Soc Prev Community Dent 2014 Dec;4(Suppl 2):S116-21.
- Guerrero Hurtado JDC., Ortiz Rubio ZM., Peralta Berrospi, LF., Pérez Azahuanche, F. R. Actividad antibacteriana de *Pelargonium peltatum* (L.) L'Hér. sobre *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis* y *Streptococcus mitis* frente a clorhexidina. Revista Cubana de Plantas Medicinales, 2013. 18(2):224-236.
- Nakata HM, Cadillo EM. Efecto del té verde en la formación de la placa bacteriana por *Streptococcus mutans*. Rev Odont Sanmarquina 2006;9(2):23-24.
- Ajagannanavar, S. L., Shamarao, S., Battur, H., Tikare, S., Al-Kheraif, A. A., & Al Sayed, M. S. A. E. (2014). Effect of aqueous and alcoholic Stevia (*Stevia rebaudiana*) extracts against *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus acidophilus* in comparison to chlorhexidine: An in vitro study. Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry, 4(Suppl 2), S116
- García-Almeida J, Casado Fdez GM, García Alemán J. Una visión global y actual de los edulcorantes: aspectos de regulación. Nutrición Hospitalaria 2013;28:17-31.
- Llena Puy C. La saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda en el diagnóstico de algunas patologías. Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal (Internet) 2006;11(5):449-455.
- Vela MAM, Hermoza RAM. Riesgo de caries dental. Revista Estomatológica Herediana 2014;14(2-1).
- Lemus-Mondaca R., Vega-Gálvez A., Zura-Bravo L., Ah-Hen K. Stevia rebaudiana Bertoni, source of a high-potency natural sweetener: A comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects. Food Chemistry, 2012. 132(3):1121-1132.

Recibido: 24-06-16  
Aprobado: 03-08-16

12. Tandel, KR. Sugar substitutes: Health controversy over perceived benefits. *Journal of Pharmacology and Pharmacotherapeutics*, (2011). 2(4), 236.
13. Mohammadi-Sichani M, Karbasizadeh V, Aghai F, Mofid MR. Effect of different extracts of *Stevia rebaudiana* leaves on *Streptococcus mutans* growth. *Journal of Medicinal Plants Research* 2012;6(32):4731-4734.
14. Lee SS, Zhang WU, Li Y. The antimicrobial potential of 14 natural herbal dentifrices: results of an in vitro diffusion method study. *The Journal of the American Dental Association*, 2004. 135(8), 1133-1141.
15. Soto AE, Del Val S. Extracción de los principios edulcorantes de la *Stevia rebaudiana*. *Rev Ciencias Agrarias y Tecnología de los Alimentos*. 2002;20.
16. Tandel KR. Sugar substitutes: Health controversy over perceived benefits. *Journal of Pharmacology and Pharmacotherapeutics*, 2011. 2(4), 236.
17. Núñez DP, García Bacallao L. Bioquímica de la caries dental. *Revista Habanera de Ciencias Médicas* 2010;9(2):156-166.
18. Durán S, Rodríguez MDP, Córdón, K., & Record, J. Estevia (*stevia rebaudiana*), edulcorante natural y no calórico. *Revista chilena de nutrición*, 2012. 39(4):203-206.
19. Bönecker M, Cleaton-Jones P. Trends in dental caries in Latin American and Caribbean 5–6-and 11–13-year-old children: a systematic review. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003;31(2):152-157.
20. Lemus-Mondaca R, Vega-Gálvez A, Zura-Bravo L, Ah-Hen K. *Stevia rebaudiana* Bertoni, source of a high-potency natural sweetener: A comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects. *Food Chem* 2012;132(3):1121-1132.
21. Durán S, Rodríguez MdP, Córdón K, Record J. Estevia (*stevia rebaudiana*), edulcorante natural y no calórico. *Revista chilena de nutrición* 2012;39(4):203-206.
22. García-Almeida J, Casado Fdez GM, García Alemán J. Una visión global y actual de los edulcorantes: aspectos de regulación. *Nutrición Hospitalaria* 2013;28:17-31.
23. Kim N, Kinghorn AD. Highly sweet compounds of plant origin. *Arch Pharm Res* 2002; 25(6):725-746.
24. Goyal, S. K., & Goyal, R. K. *Stevia (Stevia rebaudiana)* a bio-sweetener: a review. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 2010. 61(1)
25. Sapuyes GRV, Vargas SE, Jaimes FOG, Bolaños NC, Scarpetta RAG. Actividad inhibitoria de la *stevia rebaudiana* sobre el *lactobacillus acidophilus* y el *streptococcus mutans*. 2010; 6 (10):57-64.
26. Beighton D. The complex oral microflora of high-risk individuals and groups and its role in the caries process. *Community Dent Oral Epidemiol* 2005;33(4):248-255.
27. Giacaman RA, Campos P, Muñoz-Sandoval C, Castro RJ. Cariogenic potential of commercial sweeteners in an experimental biofilm caries model on enamel. *Arch Oral Biol* 2013; 58(9):1116-1122.
28. Salvador-Reyes R, Sotelo-Herrera M, Paucar-Menacho L. Estudio de la *Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni)* como edulcorante natural y su uso en beneficio de la salud. *Scientia Agropecuaria* 2014; 5(3):157-163.
29. Alonso G, Acevedo A. Microorganismos presentes en las diferentes etapas de la progresión de la lesión de caries dental. *Acta Odontológica Venezolana* 2009;47(1).
30. Tadhani MB, Subhash R. In vitro antimicrobial activity of *Stevia rebaudiana Bertoni* leaves. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research* 2006;5(1):557-560.
31. Kakuta H, Iwami Y, Mayanagi H, Takahashi N. Xylitol inhibition of acid production and growth of *mutans Streptococci* in the presence of various dietary sugars under strictly anaerobic conditions. *Caries Res* 2003 Nov-Dec;37(6):404-409.

**Citar como:** Massón-Palacios M., Armas-Vera A., Comparación de la efectividad antibacteriana de la *Stevia Rebaudiana* sobre *Streptococcus Mutans* y *Streptococcus Sanguinis* KIRU. 2016; 13(2) 127-132.