

Desarrollo de un enjuague bucal natural a partir de extractos de zingiberáceas orgánicas disponibles en Costa Rica

Development of a natural mouthwash from organic Zingiberaceas extracts available in Costa Rica

Bernardo Soto-Calvo¹, Edurne Mendaza-Lainez², Irene Varela-Rojas³

Soto-Calvo, B; Mendaza-Lainez, E; Varela-Rojas, I. Desarrollo de un enjuague bucal natural a partir de extractos de zingiberáceas orgánicas disponibles en Costa Rica. *Tecnología en Marcha*. Vol. 33-3. Julio-Setiembre 2020. Pág 98-104.

 <https://doi.org/10.18845/tm.v33i3.4468>

Fecha de recepción: 23 de julio de 2019

Fecha de aprobación: 29 de octubre de 2019

1 Tecnólogo de Alimentos, empresa Bioextractos S.A., Costa Rica.

Correo electrónico: bernardo.soto@bioextractos.com

2 Pasante internacional con grado en Innovación en Procesos y Productos Alimentarios. España. Correo electrónico: edurne.mendaza@gmail.com

3 Tecnóloga de Alimentos, Investigadora Catedrática de la Escuela de Química, Centro de Investigación en Protección Ambiental (CIPA), Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Correo electrónico: ivarela@tec.ac.cr.



Palabras clave

Enjuague bucal natural; gingivitis; placa bacteriana; odontología; salud bucal; cúrcuma; jengibre.

Resumen

Este artículo presenta un innovador enjuague bucal totalmente natural formulado con aceites esenciales de *Curcuma longa*-Linn y *Zingiber officinale*-Roscoe (variedad hawaiana). Los resultados de los ensayos de formulación se evaluaron con una prueba sensorial usando una escala hedónica para elegir entre dos alternativas: enjuague neutro o pungente. Las biomoléculas presentes en la mezcla se consideran en investigaciones anteriores como nutraceuticas, incluyen propiedades antiinflamatorias y antisépticas validadas en aplicaciones orales, el producto mejora la higiene bucal y funciona bien para los dientes y las encías. El mercado global ha puesto de moda este tipo de productos y, además, la formulación tiene un alto potencial en cuanto a salud oral preventiva.

Keywords

Natural mouthwash; gingivitis; bacterial plaque; dentistry; oral health; turmeric; ginger.

Abstract

This article presents an innovative totally natural mouth wash formulated with essential oils of *Curcuma longa*-Linn and *Zingiber officinale*-Roscoe (Hawaiian variety). The formulation essay output was evaluated with a sensorial test using a hedonic scale to choose between two alternatives: a plain or pungent base. Biomolecules present in the blend are considered in previous investigations as a nutraceutical, include anti-inflammatory and antiseptic properties validated in oral applications, the product improves the oral hygiene and works well for teeth and gums. The global market puts on a trend this kind of product, it has high potential considering the oral preventive health capability.

Introducción

Las hierbas y plantas medicinales se han utilizado para el tratamiento de varias enfermedades desde la antigüedad [1, 2] y hay evidencia de que su uso sigue en aumento [2]. Se ha estimado que el 80% de la población de países en desarrollo (principalmente Pakistán, India y Bangladesh) dependen principalmente de la medicina tradicional para satisfacer sus necesidades de cuidado de la salud [1, 2]. El uso frecuente de los agentes terapéuticos actuales ha propiciado el desarrollo de cepas resistentes de patógenos e incrementado la incidencia de efectos adversos asociados a su uso [1]. En cuanto a la salud bucodental fundamental para gozar de una buena salud y una buena calidad de vida, se puede definir como la ausencia de dolor facial, cáncer de boca o de garganta, infecciones y llagas bucales, enfermedades periodontales (de las encías), caries, pérdida de dientes y otros trastornos que limitan la capacidad de morder, masticar, sonreír y hablar, al tiempo que repercuten en el bienestar psicosocial [3]. Abunda la documentación sobre cúrcuma y jengibre referida al cuidado odontológico, su fácil disponibilidad local y global convierten a estos rizomas en candidatos viables para el desarrollo de varios remedios orales [4].

Las propiedades medicinales de la cúrcuma se atribuyen a la bioactividad de los componentes producidos en las rutas del metabolismo secundario: compuestos fenólicos y aceites volátiles [5]. Entre estos compuestos está la curcumina y otras moléculas como tumerona, atlantona y zingibereno. La curcumina se ha utilizado extensamente en la medicina tradicional durante siglos, ya que tiene una variedad de propiedades terapéuticas siendo un componente inocuo, antioxidante, analgésico, antiinflamatorio, antiséptico y preventivo del cáncer [1]. La cúrcuma juega un papel importante en la odontología ya que resulta útil en el tratamiento de diferentes enfermedades bucales como dolor dental, enfermedades periodontales y cáncer oral entre otros [4], así como agente antimicrobiano y antifúngico [6]. Las enfermedades gingivales y periodontales afectan a la mayoría de la población a nivel mundial [3, 7]. Uno de los principales factores que afecta a la creación y a la progresión de estas enfermedades es la placa dental. Se ha demostrado que existe una correlación entre el nivel de placa dental y la severidad de la gingivitis [7]. Debido a esto, la eliminación de placa mediante la higiene personal previene la aparición de enfermedades periodontales; ya que muchas veces los métodos mecánicos (cepillado) no son suficientes para el control de placa, por lo que se ha de adicionar un método químico [1, 7]. El gluconato de clorhexidina se utiliza tanto en pastas dentales como en enjuagues bucales debido a su efectividad en el control de placa, aunque parece tener efectos secundarios como la decoloración marrón de los dientes, la erosión de la mucosa oral o el sabor amargo [7]. La cúrcuma también ha demostrado ser efectiva para el control de placa en combinación con métodos mecánicos, característica que podría deberse a sus propiedades antiinflamatorias que alivian el dolor dental y reducen la hinchazón [1, 7, 4]. Además, impacta reduciendo la población total microbiana [1] e inhibe el desarrollo microbiano que afecta de diversas formas la salud odontológica [8]. En el caso de la salud oral, *Streptococcus mutans* es la principal bacteria responsable de la formación de placa y caries [8], el aceite esencial de cúrcuma inhibe su crecimiento reduciendo la producción de ácido, bajando el pH de la placa dental. Así pues, la inhibición del crecimiento de *S. mutans* conlleva propiedades anticariogénicas [4, 8]. El aceite esencial de cúrcuma también inhibe la formación de placas del microorganismo mencionado que causa periodontitis y caries. Además, la adhesión de *S. Mutans* a la superficie de los dientes es el primer paso para la formación de la placa [8]. En el caso del jengibre, *Zingiber officinale Roscoe*, sus componentes gingerol-[10] y gingerol-[12] presentan propiedades antibacterianas y antifúngicas [9, 10]. Ambos tienen una actividad antimicrobiana frente a bacterias anaeróbicas asociadas con la periodontitis [9]. Cabe destacar que gingerol-[10] además de inhibir el crecimiento microbiano, tiene actividad bactericida [10, 11]. En cuanto a los virus, se ha estudiado el mecanismo del aceite esencial de jengibre, el cual interacciona con la membrana lipídica del virus del herpes simple tipo 1 (HSV-1) causante del herpes oral y de las calenturas, inactivándolo antes de su ingreso a las células [6]. Su efecto antifúngico contra *Candida albicans* lo hace apto para tratar la candidiasis oral [9]. De igual modo, se ha demostrado que varios compuestos del jengibre inhiben el crecimiento de diferentes especies de esta misma levadura [6]. Ambos extractos naturales son efectivos y no tienen efectos tóxicos. Ezzat y Fares [11] quisieron comparar el efecto de la cúrcuma, el jengibre y una mezcla de ambos sobre los síntomas de la periodontitis (estudio sobre roedores). Concluyeron que existe un efecto sinérgico mostrando resultados más prometedores.

Dada la disponibilidad de ambos rizomas en Costa Rica y el interés de contribuir con el desarrollo de la empresa Bioextractos S.A., se plantea la formulación de un enjuague bucal con potencial comercializable, 100% natural, libre de químicos artificiales e incorporando extractos de cúrcuma y de jengibre orgánicos obtenidos en los laboratorios del Centro de Investigación en Protección Ambiental del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Materiales y métodos

Materiales e insumos

Aceite esencial de jengibre, oleorresina de jengibre y aceite esencial de cúrcuma, agua destilada y el alcohol etílico 96°, emulsionantes no iónicos aceite/agua y/o solubilizante para la producción de preparaciones acuosa, un producto de marca BASF hecho con aceite de ricino hidrogenado, extracto de semilla de toronja con vitamina C como preservante, y como edulcorante natural la *Stevia rebaudiana*, extracto de Menta piperita para replicar la nota tradicional de los productos de higiene oral, tales como pastas dentales y enjuagues bucales.

Se utilizaron vasos de precipitado como contenedores, pipetas para la cuantificación de los extractos, agitadores para el mezclado y una balanza marca Sartorius AND GR-200 con error de 0,01 g.

Métodos

Pruebas preliminares

Se realizó un trabajo preliminar para establecer los parámetros de proceso como el tiempo de mezclado, el orden de la adición de los insumos, la presencia o ausencia glicerina, se probaron diferentes emulsionantes, se ajustaron los porcentajes de alcohol, aceites esenciales y oleorresinas de cúrcuma y de jengibre. Todos los valores se determinaron en la fase preliminar, basados en la aceptación del sabor y la apariencia.

Método de mezclado en la formulación del producto

El mezclado de los ingredientes fue manual. Primero se mezcló el agua y el etanol con el extracto de Stevia, lo que se denominó como pre-mezcla. Aparte se realizó una pre-emulsión con el resto de los componentes. Con agitación continua, se incorporó lentamente en un período de 60 segundos la pre-emulsión a la pre-mezcla.

Análisis Sensorial

Una vez terminadas las formulaciones, se realizaron evaluaciones de ambas propuestas, neutra y pungente. Se realizaron dos pruebas hedónicas de aceptación y de preferencia ante un panel constituido por 50 posibles consumidores no entrenados, en tres tiendas de productos naturales ubicadas en las provincias de San José y de Heredia (Costa Rica). Se inició con la catación del enjuague neutro y luego se valoró la variante pungente para evitar sesgos asociados al sabor residual del producto pungente. En la prueba de aceptación se evaluaron los atributos color, olor, sabor y agrado general mediante una escala hedónica de 10 puntos, siendo 1 “no me disgusta extremadamente” y 10 “me gusta extremadamente”. La rúbrica de preferencia consistió en una prueba de orden de productos según predilección, siendo 1 el más preferido y 2 el menos preferido. Bajo la premisa de una distribución normal en los datos, el valor medio \bar{X} y su dispersión representada por una desviación estándar (s), en donde se generaron límites de confianza ($\pm 1s$). Los datos fueron analizados tras el cálculo de promedios y valorando su dispersión al establecer los límites; sumando y restando la desviación estándar.

Análisis fisicoquímicos

Se analizó el pH y se estimó gravimétricamente el contenido porcentual de etanol.

Resultados y discusión

Formulación del enjuague

Se formularon dos enjuagues bucales, uno de sabor neutro y otro con un efecto pungente producto de la adición de aceite esencial de jengibre. Ambas están compuestas por sustancias beneficiosas para la salud dental, además de múltiples bondades para las encías, por contener ingredientes bioactivos procedentes de las esencias de la cúrcuma y del jengibre que reducen el índice de formación de placa (PI), el índice gingival (GI) y el conteo bacteriano, sin necesidad de usar sustancias artificiales [8, 9, 10].

Ambos productos incoloros, de apariencia translúcida y homogénea, sin materiales precipitados, con pH neutro de $(7.06 \pm 0,10)$ y un contenido promedio de etanol de $(10.05 \pm 0,13)$, cantidad suficiente para garantizar la vida de anaquel y que no resulte tan irritante como otros disponibles en el mercado.

Al momento de la formulación, se presentó en el producto final una turbidez indeseable generada por la fase aceitosa, cuya eliminación representó el principal desafío del desarrollo. Para resolver este aspecto técnico, se ensayó con diferentes sustancias emulsionantes y variaciones en sus concentraciones, resultando favorable el uso del aceite de ricino en un 2%, suficiente para eliminar dicha turbidez y obtener una emulsión estable y translúcida.

El dulzor se obtuvo mediante el extracto de Stevia, como su poder edulcorante es 300 veces más que el de la sacarosa se usa en una cantidad equivalente a un 10°Brix. Otro aspecto de relevancia para la calidad y aceptabilidad del producto fue la remoción de la resina de cúrcuma, para evitar una coloración amarillenta no conveniente en el producto final. La versión pungente se logró utilizando una cantidad adicional de oleoresina de jengibre (0,5 mL/L).

Análisis sensorial

Entre las versiones neutra y pungente del producto se da una sustancial diferencia que se valida con la preferencia manifestada por parte de los panelistas. El 66% de éstos mostraron preferencia por la formulación neutra, contra un 33% que seleccionó la versión pungente, lo cual revela una diferenciación de los atributos a nivel de aceptación. En el cuadro 1 se presentan los datos resultantes del ensayo sensorial.

Cuadro 1. Valores promedios del análisis sensorial para un tamaño de muestra de 50 panelistas.

Enjuague	Color	Olor	Sabor	Dulzor	Pungencia	Agrado general	Preferencia
Neutro	7,7	8,4	8,2	8,3	n.a.	8,2	28
Pungente	6,8	7,2	7,3	8,2	5,3	6,6	14

La formulación de enjuague neutro resultó superior en todos los rubros analizados, respecto de la versión pungente. El puntaje promedio en la evaluación de Pungencia fue un 5,3 de 10, con un Agrado general de 6,6 lo cual refuerza la preferencia por el producto neutro, el cual fue calificado en agrado general con un promedio de 8,2.

Conclusiones y recomendaciones

El desarrollo de ambos enjuagues bucales fue exitoso según los parámetros de color, olor, sabor y dulzor, especialmente para el enjuague neutro. Para el caso del enjuague pungente, se recomienda ensayar diferentes concentraciones de aceite esencial de jengibre de manera que se atenúe la sensación pungente, dado que cobra gran interés el uso del jengibre por la capacidad de potenciar el efecto anti-bacterial si se combina con la cúrcuma.

Algunos aspectos no contemplados en el ensayo sensorial pueden ser objeto de estudios complementarios que conduzcan a una mejora significativa del producto. En ese sentido el complemento de sabor/aroma introducido por la menta puede valorarse, incluso ampliarse a otros extractos naturales como romero, lavanda, canela y jazmín que han sido ya implementados en la industria de pastas dentales.

Se logró un producto de apariencia translúcida y homogénea muy favorable, sin embargo, el aporte de pigmentación vegetal puede resultar en un complemento funcional del producto, por eso puede incluirse en desarrollos futuros mediante aditivos como clorofila y antocianinas.

A nivel de mercado se puede optimizar el diseño del producto mediante un muestreo que considere un mayor tamaño de muestra y de esta forma reducir la dispersión de los datos.

En cuanto al control de calidad del producto y para un posible escalamiento es recomendable desarrollar varias métricas para producto final. Si bien la comunidad científica ha validado con estudios muy específicos la función antiinflamatoria, antiséptica, bactericida y fungicida, conviene realizar como mínimo una investigación sobre la vida útil del producto final, pues la composición del producto incluye bioactivos muy sensibles a las condiciones de almacenamiento, mediante un seguimiento colorimétrico, densimetría alcohólica, merma de sustancias volátiles, pH, recuento total bacterias, mohos y levaduras.

Agradecimiento

Se agradece a la empresa Verdenergía por el suministro de la cúrcuma y el jengibre orgánicos frescos. Al personal del CIPA por el aporte de insumos, equipo e instalaciones para el procesamiento. A la empresa Bioextractos S.A. por el involucramiento en el desarrollo de productos. Al estudiante Denis Oviedo Hernández por la colaboración a lo largo del proyecto.

Referencias

- [1] M. Nagpal y S. Sood, «Role of curcumin in systemic and oral health: An overview,» *Journal of natural science, biology, and medicine*, vol. 4, n° 1, pp. 3-7, 2013.
- [2] M. U. Akbar, K. Rehman, K. M. Zia, ,. M. I. Qadir, M. S. Hamid Akash y M. Ibrahim, «Critical Review on Curcumin as a Therapeutic Agent: From Traditional Herbal Medicine to an Ideal Therapeutic Agent,» *Eukaryotic Gene Expression*, vol. 28, n° 1, pp. 17-24, 2018.
- [3] Organización Mundial de la Salud (OMS), «Salud Bucodental,» 2012.
- [4] J. Kuwatada, M. Raja y P. Sood, «Turmeric: A Boon to Oral Health,» *INTERNATIONAL JOURNAL OF ORAL CARE & RESEARCH*, vol. 5, n° 3, pp. 338-341, 2017.
- [5] P. Saiz de Cos, «Cúrcuma I (Curcuma longa L.),» *Reduca (Biología). Serie Botánica.*, vol. 7, n° 2, pp. 84-99, 2014.
- [6] R. Sudarshan y R. S. Vijayabala, «Role of Ginger in Medicine and Dentistry- An Interesting Review Article,» *The Southeast Asian Journal of Case Report and Review (SEAJCRR)*, vol. 1, n° 3, pp. 66-72, 2012.
- [7] P. F. Waghmare, A. U. Chaudhari, V. M. Karhadkar y A. S. Jamkhande, «Comparative evaluation of turmeric and chlorhexidine gluconate mouthwash in prevention of plaque formation and gingivitis: a clinical and microbiological study,» *J Contemp Dent Pract*, vol. 12, n° 4, pp. 221-4, 2011.



- [8] K. H. Lee, B. S. Kim, K. S. Keum, H. H. Yu, Y. H. Kim, B. S. Chang, J. Y. M. H. D. Ra, B. R. Seo, N. Y. Choi y Y. O. You, «Essential oil of *Curcuma longa* inhibits *Streptococcus mutans* biofilm formation,» *J Food Sci*, vol. 76, n° 9, pp. H226-30, 2011.
- [9] C. Ficker, M. L. Smith, K. Akpagana, M. Gbeassor, J. Zhang, T. Durst, R. Assabgui y J. T. Arnason, «Bioassay-guided isolation and identification of antifungal compounds from ginger,» *Phytother Res*, vol. 17, n° 8, pp. 897-902, 2003.
- [10] M. Park, J. Bae y D. S. Lee, «Antibacterial activity of [10]-gingerol and [12]-gingerol isolated from ginger rhizome against periodontal bacteria,» *Phytother Res*, vol. 22, n° 11, pp. 1446-9, 2008.
- [11] B. A. Ezzat y A. E. Fares, «THE EFFECT OF ORALLY ADMINISTERED CURCUMIN AND /OR GINGER ON ESCHERICHIA COLI INDUCED PERIODONTITIS IN RATS (HISTOPATHOLOGICAL, IMMUNOHISTOCHEMICAL, AND STEREOMICROSCOPIC STUDY),» *E.D.J*, vol. 60, n° 2, pp. 1465-1477, 2014.
- [12] K. L. Porras, «El mercado de productos orgánicos: oportunidades de diversificación y diferenciación para la oferta exportable costarricense,» Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica Dirección de Inteligencia Comercial, 2011.
- [13] J. Ziegler, «GLOBAL FOOD & DRINK TRENDS 2018,» MINTEL, 2018.
- [14] N. Vidal, «La era saludable: Alimentos funcionales, nutricosmética y nutraceuticos,» AINIA Centro Tecnológico, 2016.
- [15] J. A. L. Sánchez, «Propuesta de un modelo logístico para implementar un sistema de distribución compartida para Coca-Cola FEMSA de Costa Rica S.A.,» Universidad de Costa Rica, San José, 2006.
- [16] H. Pérez Leonard, «Nutracéuticos: componente emergente para el beneficio de la salud,» *ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar*, vol. XL, n° 3, pp. 20-28, 2006.
- [17] IBS Soluciones Verdes & Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica (MAG), «Estudio sobre el entorno nacional de la agricultura orgánica en Costa Rica,» Programa Nacional de Agricultura Orgánica, San José, 2013.
- [18] C. O. Pascual, «ALIMENTOS SALUDABLES. TENDENCIAS DE CONSUMO Y OPORTUNIDADES DE MERCADO,» de *Foro Healthy Food Rioja*, La Rioja, 2017.
- [19] E. T. N. D. G. A. Pacheco-Delahaye, «ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE POLVOS PARA BEBIDAS INSTANTÁNEAS A BASE DE HARINA EXTRUDIDA DE ÑAME (*Dioscorea alata*),» *Revista Chilena de Nutrición*, vol. 35, n° 4, pp. 452-459, 2008.
- [20] H. W. & J. Lernoud, «The world of organic agriculture: STATISTICS & EMERGING TRENDS 2017,» Research Institute of Organic Agriculture (FiBL) and IFOAM – Organics International., Frick, Switzerland, 2017.
- [21] INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos), «VI Censo Nacional Agropecuario. Atlas Estadístico Agropecuario,» Instituto Nacional de Estadística y Censos, San José, Costa Rica, 2015.
- [22] «Alimentos funcionales, nutricosmética y nutraceuticos,» *Enfoque Alimentos*, vol. 30, pp. 34-37, 2018.
- [23] A. Yeung, W. K. Mocan, A. Atanasov y A. G., «Let food be thy medicine and medicine be thy food: A bibliometric analysis of the most cited papers focusing on nutraceuticals and functional foods,» *Food Chemistry*, vol. 269, pp. 455-465, 2018.
- [24] J. Flórez Flórez, C. Góngora, I. D. Pacheco y L. Ortegón, «Análisis de consumo de los alimentos funcionales. Exploración de percepción de producto, marca y hábitos de consumo a partir de los cereales light,» *Libre Empresa*, vol. 11, n° 1, pp. 119-136, 2014.
- [25] A. Valenzuela B, R. Valenzuela, J. Sanhueza y G. Morales I, «Alimentos funcionales, nutraceuticos y foshu: ¿vamos hacia un nuevo concepto de alimentación?,» *Revista Chilena de Nutrición*, vol. 41, pp. 198-204, 2014.