

**Elaboración de crema dental a partir de extracción
de aceite de coco, transformación de carbono
activado de endocarpio de coco y comprobación de su eficacia en
blanqueamiento dental.**

***Elaboration of toothpaste from coconut oil
extraction, transformation of coconut endocarp
activated carbon and testing of its effectiveness in tooth whitening.***

Aleyda Cifuentes Mora¹

¹Aprendiz Tecnoacademia Itinerante del meta Centro agroindustrial del Meta, Km 12 vía Puerto López,
Villavicencio Meta, Colombia

Correo electrónico: Leyla1530@gmail.com

ORCID <https://orcid.org/0009-0007-4090-0803>

Andrea Alexandra Portela Reina²

²Aprendiz Tecnoacademia Itinerante del meta Centro agroindustrial del Meta, Km 12 vía Puerto López,
Villavicencio Meta, Colombia

Correo electrónico: portelareinaalexandra@gmail.com

ORCID <https://orcid.org/0009-0006-8267-0834>

Carlos Ivan Cruz Vargas³

³Facilitador Tecnoacademia itinerante del Meta, Ingeniero Industrial, Km 12 vía Puerto López, Villavicencio Meta,
Colombia

Correo electrónico: cicruz@sena.edu.co

ORCID - <https://orcid.org/0009-0001-4419-0198>

William Alexander Hernández Acosta⁴

⁴Dinamizador Tecnoacademia Itinerante del Meta, Ingeniero Biotecnólogo, Especialista Gestión Ambiental, Km 12
vía Puerto López, Villavicencio Meta, Colombia

Correo electrónico: waingbio@gmail.com

ORCID- <https://orcid.org/0000-0002-8217-7090>



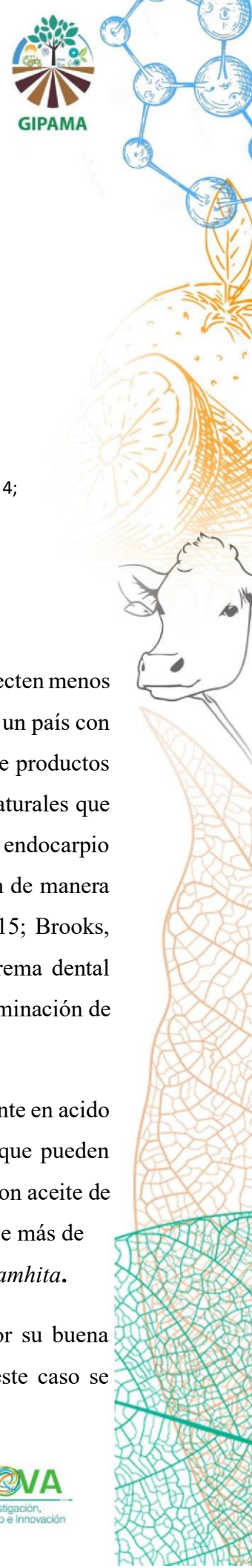
Resumen— La actual investigación presenta como propósito la formulación y evaluación de una crema dental natural a base de aceite de coco, carbón activado de endocarpio de coco y polvo de clavo de olor o girofle (*Syzygium aromaticum*) productos procesados por los investigadores en la Inspección la palmera del Municipio de San Carlos de Guaroa en el Departamento del Meta. Una vez obtenidos los productos se planteó como objetivo evaluar su eficacia en el blanqueamiento dental y la aceptación de su uso por parte de un grupo de usuarios que realizan la prueba en un tiempo determinado. Para la elaboración de crema dental, se extrajo aceite de coco y se procesó la cascara de endocarpio de coco para obtener carbón activado en polvo. Además, se incorporó polvo de clavo de olor, producto conocido por sus propiedades antibacterianas y analgésicas. Con estos productos el equipo de investigación se creó una fórmula para aplicación a diez sujetos. Para su comprobación se evaluaron parámetros de eficacia y seguridad en el uso de esta fórmula incluyendo la disminución de manchas dentales, la percepción en el blanqueamiento y la tolerabilidad del producto.

Esta investigación resalta el potencial de los ingredientes naturales en el desarrollo de productos de cuidado bucal sostenibles y que pueden representar un uso eficaz en la limpieza y blanqueamiento dental. Todo esto a partir de un producto como el coco fruto de la palmera cocos nucifera que crece en abundancia en el clima tropical de la región del departamento del Meta.

Palabras clave— Crema dental 1; aceite de coco 2; Carbón activado 3; Clavo de olor (*Syzygium aromaticum*) 4; *Blanqueamiento dental* 5.

Abstract— The purpose of the present research is the formulation and evaluation of a natural toothpaste based on coconut oil, coconut endocarp activated carbon and clove powder or girofle (*Syzygium aromaticum*), products processed by the researchers in the Inspección la palmera of the Municipality of San Carlos de Guaroa in the Department of Meta. Once the products were obtained, the objective was to evaluate their efficacy in tooth whitening and the acceptance of their use by a group of users who carried out the test in a determined period of time.

For the preparation of toothpaste, coconut oil was extracted and the coconut endocarp shell was processed to obtain powdered activated carbon. In addition, clove powder, a product known for its antibacterial and analgesic properties, was incorporated. With these products, the research team created a formula for application to ten subjects.



For its verification, efficacy and safety parameters were evaluated in the use of this formula including the reduction of dental stains, the perception of whitening and the tolerability of the product.

This research highlights the potential of natural ingredients in the development of sustainable oral care products that can represent an effective use in teeth cleaning and whitening. All this from a product such as coconut, fruit of the *cocos nucifera* palm tree that grows abundantly in the tropical climate of the Meta department.

Keywords— Toothpaste 1; Coconut oil 2; Activated charcoal 3; Clove (*Syzygium aromaticum*) 4; Tooth whitening 5; Tooth whitening 5.

1. INTRODUCCIÓN

Cada día el ser humano ha evolucionado hacia el uso de productos más naturales que afecten menos su salud y bienestar, así mismo el cuidado dental se encamina por este mismo rumbo y un país con la diversidad como la de Colombia debe enfocarse en la investigación y promoción de productos que promuevan la sostenibilidad ambiental y el uso de productos con ingredientes naturales que posean el potencial para mejorar la higiene oral, el aceite de coco, el carbón activado de endocarpio de coco y el clavo de olor han demostrado por separado propiedades que contribuyen de manera significativa al blanqueamiento dental y la buena salud bucal (peedikayil et al., 2015; Brooks, Bashirelahi & Reynolds, 2017). Esta investigación presenta el desarrollo de una crema dental basada en los componentes anteriormente descritos, evaluando su efectividad en la eliminación de manchas dentales, blanqueamiento y tolerabilidad del producto mediante su prueba.

El aceite de coco es bien conocido por su rico contenido en ácidos grasos, particularmente en ácido láurico que posee propiedades antimicrobianas efectivas contra las bacterias orales que pueden causar placa y caries (Shino et, 2010). La práctica de “Oil Pulling” o enjuague bucal con aceite de coco ha sido empleado en la medicina tradicional ayurvédica originada en la india hace más de 3.000 años y mencionada en texto antiguos como el *Charaka Samhita* y el *Sushruta Samhita*.

El carbón activado es un adsorbente eficaz, utilizado en formulaciones dentales por su buena capacidad de adherirse a partículas y manchas presente en el esmalte dental. En este caso se

establecerá la transformación del endocarpio de coco en carbón activado como uno de los productos principales para la comprobación del blanqueamiento de forma natural. Sin embargo, estudios que sugieren el uso frecuente de carbón activado en procesos de blanqueamiento dental debe ser moderado, que puede causar abrasión en el esmalte dental (Brooks et al., 2017; Grobler & Majeed, 2019). Esta investigación explora la formulación de una crema dental con carbón activado a partir de la cascara de coco (Endocarpio) mediante un proceso de activación controlado por el equipo investigador y transformado en polvo para mejorar su eficacia y no comprometer la integridad del esmalte dental de los usuarios.

El clavo de olor (*Syzygium aromaticum*) contienen sustancias como *eugenol*, compuesto que con propiedades antibacterianas y analgésicas y que ha sido empleado de manera tradicional para aliviar el dolor dental y prevenir infecciones (Chaieb et al., 2007). Con la incorporación de este producto, el equipo investigador busco aprovechar sus características en el aroma, para dejar un agradable sensación de frescura sin dejar de lado su efecto antibacteriano, evitando así los efectos secundarios de otros agentes sintéticos presentes en los productos comerciales usados hoy día. (Kumar & Lakshmanan, 2022).

El equipo investigador analizo productos naturales usados para el tratamiento oral que generalmente incluyen uno de los productos o ingredientes referenciados, sin embargo, transformación, formulación y evaluación conjunta de estos tres ingredientes componentes en una sola crema dental no ha sido documentada en la literatura científica. Este estudio llevado a cabo por un grupo de aprendices de la Tecnoacademia Itinerante del Meta de la Institución Educativa Simón Bolívar de la Inspección la Palmera en el Municipio de San Carlos de Guaroa – Meta – Colombia, pretende contribuir a llenar esos vacíos, proporcionando datos y concluyendo sobre la efectividad de estos compuestos, así como la aceptación por parte de los participantes en el periodo determinado de diez semanas.



2. METODOLOGÍA

Con el objeto de preparar una solución positiva que contribuya de manera efectiva al bienestar dental, se realizó la búsqueda de elementos naturales que no se encuentren utilizados de manera prioritaria y comercial en el uso dental. Así mismo, ante la subutilización del coco. Impacto negativo que sufre este fruto en el departamento del Meta perdiendo su aprovechamiento de sus derivados a pesar de ser una fuente importante de alimentación, y teniendo en cuenta que en muchos lugares se desechan grandes cantidades de sus cascara sin prever las grandes posibilidades en su utilización el equipo investigador observo en el coco un producto versátil. Este fruto no solo ofrece su carne y agua sus principales productos, sino que del mismo se pueden extraer y transformar otros productos tales como, aceite, leche y harina e incluso algunos materiales nuevos en la industria como el azúcar y fibras de coco. Ver Imagen 1.



Figura 1. Uso de desperdicios de coco.

Fuente: equipo investigador

La cáscara, el endocarpio y las hojas de la palma de coco son subproductos que, a menudo, se desechan o utilizan de manera limitada. Según un estudio de Rojas et al. (2020), aproximadamente el 70% del coco es desechado tras la extracción de la pulpa y su agua. Estos desechos pueden ser transformados en productos útiles como carbón activado, biocombustibles o materiales de



construcción, que contribuirían a la sostenibilidad y a la economía circular. Surge así el estudio para establecer el potencial para la transformación de sus productos con enfoque hacia la higiene oral, más un ingrediente como el clavo de olor para mejorar su sabor y proporcionar más eficacia.

La metodología de esta investigación de tipo mixta. en dos fases importantes dentro de las cuales se establecen una serie de pasos para su desarrollo adecuado. La primera fase se denomina “Metodología para la extracción de productos” y la segunda fase se denomina “Tratamiento y comprobación”.

Para la primera fase de “metodología para extracción de productos” se desarrollaron las siguientes actividades:

Se realizó la extracción del aceite de coco, esto lo realizó mediante el rayado de su pulpa (endospermo), para después llevar a mezclar con agua (H₂O) a temperatura entre los 80° y 90°. Se espera una baja en su temperatura de 60° a 70° para someter a proceso de licuado y filtrado. Posteriormente se lleva a refrigeración para esperar proceso de sedimentación y decantación. Una vez obtenida las diferentes densidades, la pasta se lleva a calentamiento para extraer su aceite por temperatura cercana a los 90°. Así finaliza la extracción del primer producto.





Figura 2. Proceso de extracción de aceite de coco.

Fuente: equipo investigador

Para el carbón activado se realizó una selección de sus cascaras duras (endocarpio). Limpiando y llevado a alta temperatura dentro de recipiente para evitar su carbonización a fuego directo. Posterior a esto el carbón obtenido fue triturado en trozos pequeños para ser remojado en una solución de ácido cítrico y agua destilada con una relación entre 10-15% de ácido cítrico en relación con el peso del carbón. Esto durante 24 horas y después recibiendo un enjuague con agua destilada. Finalmente se realiza activación mediante horno precalentado a 200-250° por 60 minutos. Para después empacar para su posterior uso. Ver imágenes 3 y 4.



Figura 3. Elaboración de carbón activado.

Fuente: equipo investigador



Figura 4. Elaboración de polvo de carbón activado.

Fuente: equipo investigador

El ultimo ingrediente de nuestra pasta dental corresponde al clavo de olor o girofle (*Syzygium aromaticum*) el cual fue trabajado en mortero, llevado a molino para después ser tamizado obteniendo un polvo fino el cual fue almacenado para su posterior uso. Ver Figura 5.

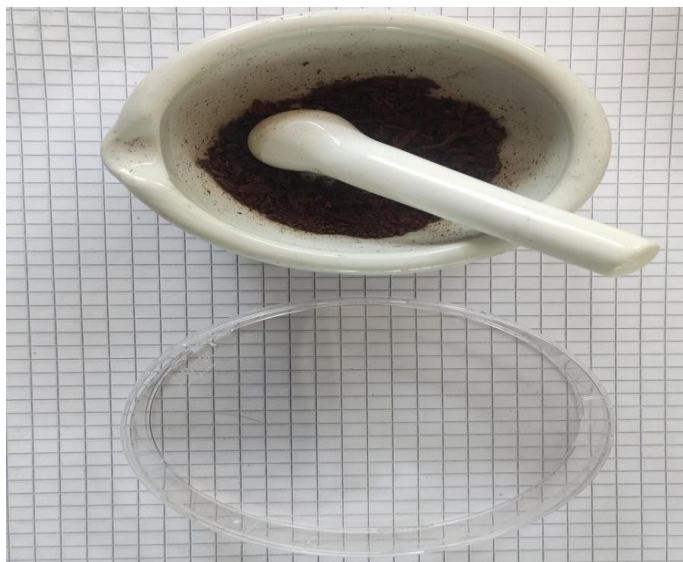


Figura 5. Elaboración de polvo de clavo.

Fuente: equipo investigador

Una vez obtenidos los elementos se procedió a realizar las correspondientes mediciones de pesaje y cálculo de volúmenes para la obtención de 50 gramos de crema dental con la siguiente formulación:

Tabla 1. Formulación de ingredientes para Unidad de 50 gramos de crema dental.

Ingredientes	Peso en gramos	Porcentaje	Densidad	Volumen
Aceite de coco	30 g.	60%	$\sim 0.92 \text{ g/cm}^3$	$\text{Volumen} = \text{masa} / \text{densidad} = 30 \text{ g} / 0.92 \text{ g/cm}^3 \approx 32.61 \text{ cm}^3$
Carbón activado E.C.	15 g.	30%	$\sim 0.40 \text{ g/cm}^3$	$\text{Volumen} = 15 \text{ g} / 0.40 \text{ g/cm}^3 = 37.5 \text{ cm}^3$
Clavo de olor en polvo	5 g.	10%	$\sim 0.50 \text{ g/cm}^3$	$\text{Volumen} = 5 \text{ g} / 0.50 \text{ g/cm}^3 = 10 \text{ cm}^3$

Fuente. Propia.

Una vez realizada la formula mediante la practica real de uso de los materiales o ingredientes se procede a establecer los valores totales así:

Volumen total: $\text{Volumen total} = 32.61 \text{ cm}^3 + 37.5 \text{ cm}^3 + 10 \text{ cm}^3 = 80.11 \text{ cm}^3$

Densidad total: $\text{Densidad} = \text{masa total} / \text{volumen total} = 50 \text{ g} / 80.11 \text{ cm}^3 = 0.62 \text{ g/cm}^3$



Figura 6. Pruebas de pesaje y cálculos de densidad.

Fuente: equipo investigador.

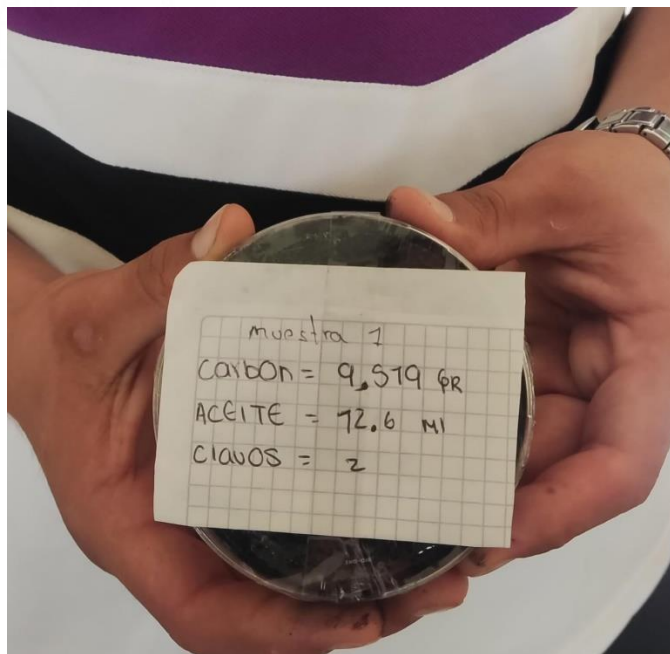


Figura 6. Muestras iniciales de prueba.

Fuente: equipo investigador

Para la segunda fase “Tratamiento y comprobación” se realizaron las siguientes actividades: Se seleccionaron diez (10) sujetos de prueba de edades diferentes y distintas tonalidades de dientes a los cuales se les brindo las siguientes practicas:

1. Medición de colorimetría dental mediante herramienta Vita para el establecimiento de tonalidad al inicio de las pruebas.
2. Toma fotográfica en el mismo entorno de luz, misma cámara fotográfica, mismo día y mismo rango de tiempo.
3. Explicación sobre el uso diario en un lavado prolongado de mínimo 10 minutos una vez al día y el no uso de bebidas y alimentos que puedan cambiar el proceso.
4. Seguimiento a los participantes mediante hojas de control.
5. Entrega de prototipos de producto dental. Ver imagen 7.

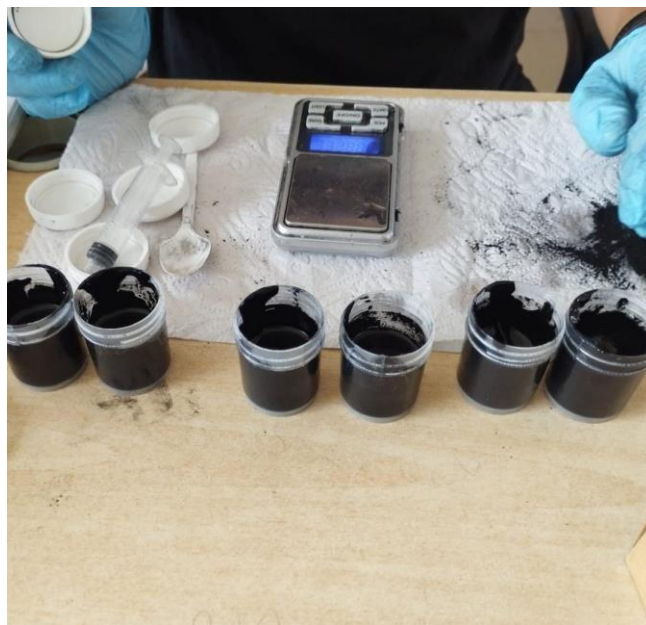


Figura 7. Prototipos de crema dentales para tratamiento y comprobación.

Fuente: equipo investigador

La fase de comprobación se inició el 20 de agosto de 2024 y se programó durante 10 semanas en las cuales se realizaron controles periódicos para verificación de evidencias tanto positivas como negativas. Se entregan a los participantes los prototipos de crema dental el mismo día y se les informa sobre el modo de empleo y precauciones en el consumo de alimentos o bebidas que pudiesen cambiar las evidencias y resultados.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizaron las actividades para la extracción del aceite de coco, así como la transformación del carbón activado, molienda del clavo y la creación de varios tipos de formulaciones hasta hallar el prototipo de crema adecuada a las características necesarias para la investigación. Obteniendo los resultados esperados para la fabricación de nuestra crema dental según la meta planeada y objetivos de la investigación.



Figura 8. Avance de ejecución transformación de materias prima 1

Fuente: Propia

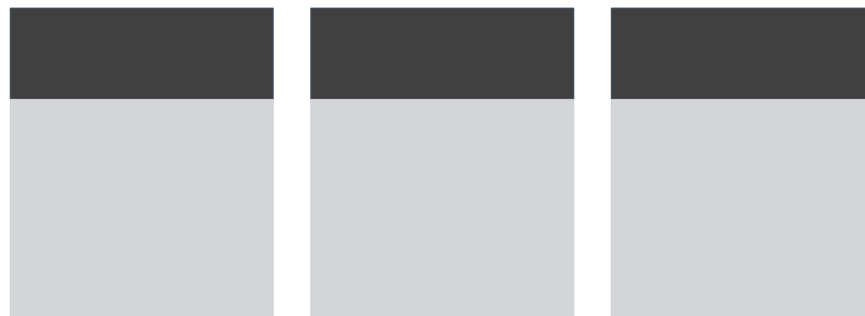


Figura 9. Avance de ejecución transformación de materias prima 2

Fuente: equipo investigador



Figura 10. Materias primas obtenidas por los investigadores.

Fuente: Propia.

El prototipo de crema dental se almacena en empaques sellados con un 100% de calidad sin daños a causa del medio ambiente, problemas relacionados con humedad o fermentación se observa un alto porcentaje de conservación al realizar envasado en 20 frascos los cuales se encontraron en buen estado para el comienzo de la fase de comprobación

Resultados en la fase 2.

Se realizó la elección de 10 sujetos de prueba para el seguimiento al progreso de la verificación de efectividad mediante los siguientes métodos de recolección de información.

- A. Encuestas de seguimiento y satisfacción.
- B. Colorimetría dental.
- C. Material de fotográfico de comprobación.

A. Encuestas de seguimiento y satisfacción.

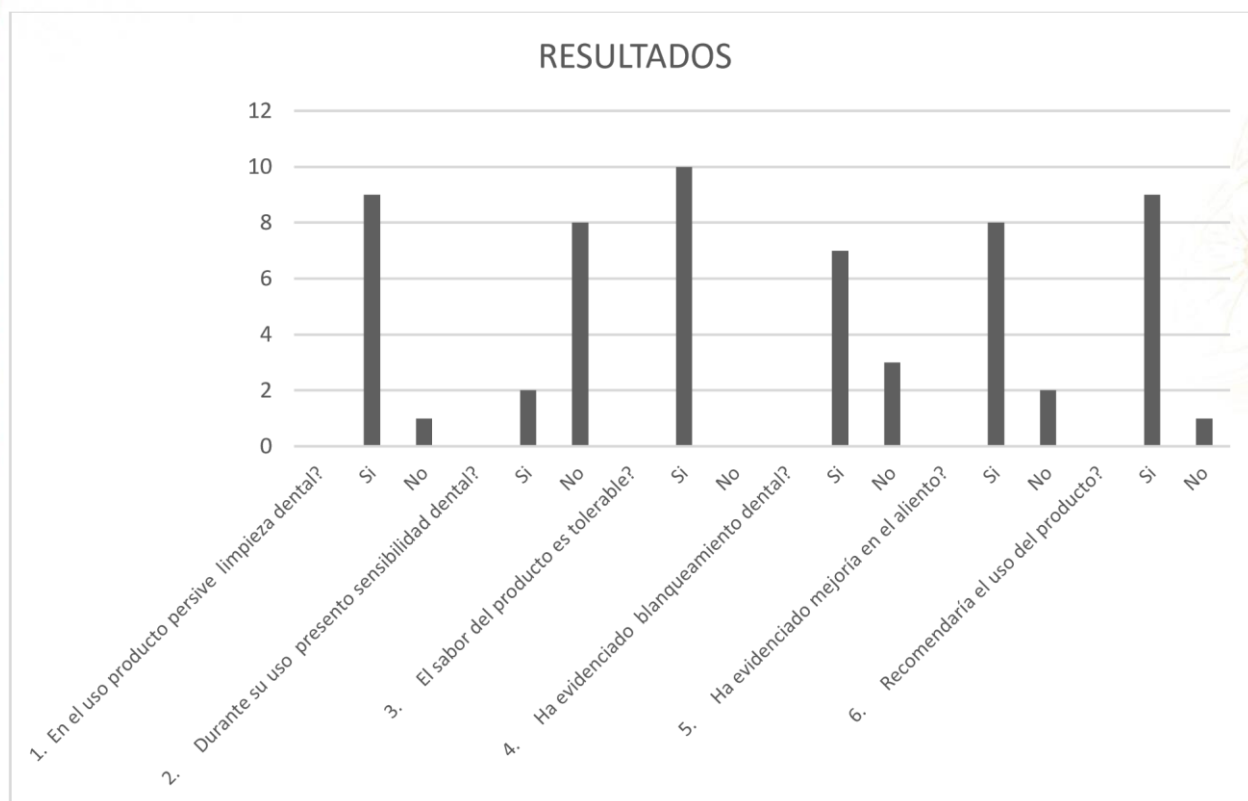


Figura 11. Encuestas y controles de percepción grupo de participantes a pruebas.

Fuente: equipo investigador

Según los resultados obtenidos sobre la percepción de los participantes en las pruebas de uso se evidencio alta aceptación a indicadores de tolerabilidad en el uso del prototipo de crema dental.

B. Colorimetría dental.

La toma de colorimetría realizada a los sujetos de prueba arroja información sobre efectos de blanqueamiento positivo en un 60% de los participantes. Cabe anotar que en algunos las tonalidades no variaron notablemente, pero en otros participantes se evidencia cambio notorios en la tonalidad dental. Ver figura 12.

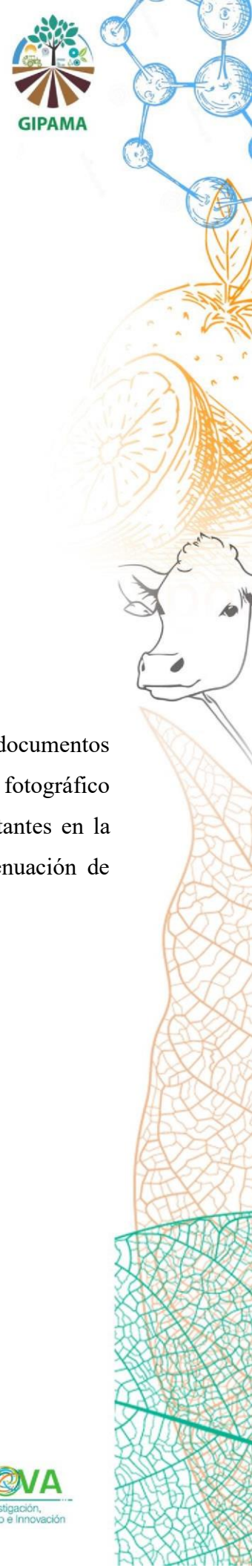


Figura 12. Medición de colorimetría dental.
Fuente: equipo investigador

C. Material de fotográfico de comprobación.

La evidencia fotográfica arrojó resultados notorios, estos resultados se verificaron en documentos fotográficos antes del periodo de prueba del prototipo de crema dental y documento fotográfico para su último seguimiento. Dentro de las evidencias se logro ver cambios importantes en la reducción de manchas dentales existiendo una disminución significativa en la atenuación de manchas en los dientes en dos de los participantes que usaron el producto.



Figura 13. Control fotográfico de participantes.

Fuente: equipo investigador



Figura 14. Evidencia conjunta de colorimetría documentada mediante fotografía.

Fuente: equipo investigador

4. CONCLUSIONES



Se pueden obtener productos naturales de calidad de acuerdo a los procedimientos y buenas prácticas, sobre todo en la transformación de los productos derivados del coco promoviendo la investigación y el desarrollo de nuevos productos incentivando así la economía circular en el departamento del Meta.

Se observó tolerancia al producto, sin embargo, se debe tener en cuenta que la calidad de la pasta dental depende de la pulverización del carbón activado, toda vez que puede llegar a ser un elemento abrasivo que pueda llegar a provocar sensibilidad dental.

Evalúados los resultados obtenidos en los sujetos de prueba en usos prolongados del producto se puede experimentar un aclarado dental.

Se observó evidencias comprobadas en la reducción de manchas dentales en uso superior a cinco (5) semanas de uso del prototipo dental. Ver figura 15.



Figura 15. Evidencia de comprobación en la eliminación de manchas dentales.

Fuente: equipo investigador

5. AGRADECIMIENTO



Estimados miembros de la Institución educativa Simón Bolívar – La palmera, Municipio de san Carlos de Guaroa Meta. Rectora Judith Menjura y estudiantes del grado 11-2024

Expresamos un sincero agradecimiento por la valiosa participación en el presente proyecto de investigación. Su dedicación y esfuerzo han sido fundamentales para llevar a cabo esta iniciativa.

Apreciamos el tiempo y la dedicación que los aprendices invirtieron, así como las ideas innovadoras que aportaron significativamente en el desarrollo de este proyecto.

Al equipo de la tecnoacademia itinerante del Meta. Por la asesoría y guía en el presente proyecto gracias a ello hemos podido explorar nuevas ideas y obtener resultados significativos.

Juntos hemos logrado avanzar en el conocimiento y contribuir en el desarrollo académico e investigativo de nuestra comunidad educativa.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brooks, J. K., Bashirelahi, N., & Reynolds, M. A. (2017). Charcoal and charcoal-based dentifrices: A literature review. *The Journal of the American Dental Association*, 148(9), 661-670.

Chaieb, K., Hajlaoui, H., Zmantar, T., Kahla-Nakbi, A. B., Rouabhia, M., Mahdouani, K., & Bakhrouf, A. (2007). The chemical composition and biological activity of clove essential oil, *Eugenia caryophyllata* (Syzygium aromaticum L.). *Phytotherapy Research*, 21(6), 501-506.

González, L., Pérez, M., & Castro, R. (2021). Utilización de la fibra de coco en la industria textil. *Revista de Innovación y Sostenibilidad*, 15(2), 45-58.

Grobler, S. R., & Majeed, A. (2019). A review of charcoal-based dentifrices: An evidence-based approach. *South African Dental Journal*, 74(5), 250-254.

Kumar, A., Singh, R., & Gupta, V. K. (2019). Activated carbon from coconut shell: Production and applications. *Journal of Environmental Management*, 231, 845-857.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.10.058>

Kumar, M., & Lakshmanan, R. (2022). Clove oil in dentistry: A review of its therapeutic applications. *Journal of Natural and Organic Chemistry*, 10(2), 89–95.

Martínez, C., Rodríguez, J., & Fernández, A. (2022). Bioplásticos a partir de residuos de coco: Una alternativa sostenible en Colombia. *Ciencia y Tecnología*, 28(1), 23-34.

<https://doi.org/10.1016/j.cyt.2022.01.005>

Peedikayil, F. C., Sreenivasan, P., & Narayanan, A. (2015). Effect of coconut oil in plaque-related gingivitis – A preliminary report. *Nigerian Medical Journal*, 56(2), 143–147.

Rojas, A., López, P., & Vega, J. (2020). Impacto ambiental de la producción de coco en Sudamérica: Análisis de desechos y su potencial de aprovechamiento. *Revista Latinoamericana de Ciencias Ambientales*, 22(3), 15-30.

Shino, B. V., Peedikayil, F. C., Jaideep, S., Raghuram, P. H., & Sreejith, V. P. (2020). Antimicrobial effects of coconut oil pulling on oral microorganisms – A pilot study. *International Journal of Dental Hygiene*, 18(4), 440–445