

## **Capítulo 9**

### **Correlación entre estabilidad de antioxidantes y su aplicabilidad en cosméticos efectivos**

Flor Marlene Luna Victoria Mori, Violeta Reneé Benites Tirado,  
Elsa Regina Vigo Ayasta, Mahycol Reynner Harold Bravo Ramirez,  
Carmen Isolina Ayala Jara

#### **Resumen**

Este capítulo de revisión bibliográfica investiga la relación entre la estabilidad y la efectividad de los antioxidantes extraídos de subproductos agrícolas para su uso en cosmética sostenible. Analiza estudios recientes sobre métodos de extracción, su integración en formulaciones y estrategias de preservación. Los resultados demuestran que las condiciones de extracción (como el solvente y la temperatura) no solo determinan el rendimiento, sino que también influyen críticamente en la estabilidad a largo plazo de los antioxidantes. Asimismo, se encontró que las interacciones con otros ingredientes de la fórmula cosmética pueden modular —ya sea potenciando o reduciendo— su eficacia antioxidante final. La principal conclusión es que para maximizar el beneficio de estos ingredientes naturales es fundamental optimizar tanto el proceso de extracción como el diseño de la formulación, garantizando así su estabilidad y actividad. Este conocimiento es clave para el desarrollo de productos cosméticos eficaces y seguros, promoviendo una utilización más sostenible de los recursos. El estudio sienta las bases para futuras investigaciones que permitan una aplicación óptima de estos antioxidantes.

Palabras clave:  
Antioxidantes;  
estabilidad;  
formulaciones;  
eficacia;  
extracción.

Luna Victoria Mori, F. M., Benites Tirado, V. R., Vigo Ayasta, E. R., Bravo Ramirez, M. R. H., & Ayala Jara, C. I. (2025). Correlación entre estabilidad de antioxidantes y su aplicabilidad en cosméticos efectivos. En G. Barreno, (Coord). *Salud Pública y Medicina en Contexto Latinoamericano: Análisis Interdisciplinarios, Experiencias Locales y Soluciones Innovadoras para Problemas Globales (Volumen II)*. (pp. 146-161). Religación Press. <http://doi.org/10.46652/religionpress.388.c747>



## Introducción

La búsqueda de compuestos antioxidantes y su incorporación en productos cosméticos ha adquirido un notable interés tanto en la comunidad científica como en la industria de la belleza. Los antioxidantes se reconocen por su capacidad para neutralizar radicales libres, protegiendo la piel y otras estructuras biológicas contra el daño oxidativo asociado al envejecimiento prematuro y a diversas patologías cutáneas (Tjandrawinata & Nurkolis, 2024). Entre los métodos más prometedores para la recuperación de estos compuestos se encuentran la extracción asistida por microondas (MAE) y la extracción ultrasónica (UAE), técnicas que han demostrado producir altos rendimientos de metabolitos bioactivos provenientes de subproductos agrícolas y ofrecer soluciones sostenibles y eficientes (García-Vaquero et al., 2021).

El uso de MAE y UAE se fundamenta en principios de transferencia de calor y cavitación, respectivamente, mecanismos que facilitan la ruptura de las matrices celulares y la liberación de polifenoles y otros compuestos con propiedades antioxidantes (Pinto et al., 2021). No obstante, la estabilidad de estos compuestos resulta determinante para su eficacia en productos cosméticos. Aunque la evidencia científica respalda la efectividad de la MAE y la UAE para la extracción de antioxidantes, persiste una limitada producción académica que evalúe la relación entre la estabilidad de dichos compuestos y su desempeño en formulaciones cosméticas (Dobrinčić et al., 2020). Esta identificación resulta crucial, pues permite asegurar que los beneficios asociados al uso de antioxidantes se mantengan durante el almacenamiento y la aplicación de los productos. La falta de comprensión sobre cómo las condiciones de extracción influyen en la estabilidad y funcionalidad de los antioxidantes supone riesgos en el desarrollo de formulaciones que no alcancen los estándares esperados (Tjandrawinata & Nurkolis, 2024).

Investigaciones recientes han evidenciado avances significativos al estudiar la correlación entre la estabilidad de los antioxidantes extraídos y su efectividad cosmética, especialmente cuando estos proceden de subproductos agrícolas. Riéffel et al. (2025), analizaron extractos de orujo de oliva como agentes bioactivos, demostrando que su diversidad de compuestos fenólicos contribuye tanto a la estabilidad como a la eficacia formulativa, además de mejorar la barrera cutánea. De forma complementaria, Carvalho et al. (2024), presentaron un conservante natural derivado del bagazo de caña de azúcar, cuyo uso evidenció mejoras en la estabilidad de las formulaciones durante el almacenamiento. Asimismo, Kessler et al. (2025), subrayó el potencial de los extractos microencapsulados de  $\alpha$ -tocoferol y moringa, destacando que la microencapsulación incrementa la estabilidad de los antioxidantes y su eficacia en aplicaciones cosméticas.

Estos aportes amplían la comprensión sobre la relación entre estabilidad y efectividad de los antioxidantes, además de enfatizar la necesidad de optimizar los métodos de extracción y de formulación para desarrollar productos cosméticos más eficaces y duraderos. Este campo de estudio constituye una línea de investigación prioritaria para promover el uso de ingredientes naturales y responder a la demanda creciente por productos seguros y sostenibles.

Sin embargo, la literatura especializada revela importantes vacíos temáticos. Uno de los más relevantes es la escasez de estudios que analicen sistemáticamente cómo las condiciones de extracción inciden en la estabilidad de los compuestos antioxidantes y en su desempeño en las formulaciones. Aunque existen investigaciones sobre el potencial antioxidante de aceites y extractos vegetales, como el aceite de semilla de açaí, aún no se cuenta con consenso respecto a la influencia que ejerce la variabilidad metodológica de extracción sobre la estabilidad y, por ende, sobre la efectividad cosmética (Moreira et al., 2025). Otro vacío relevante se refiere a la falta de evidencia sobre las interacciones entre antioxidantes y otros ingredientes cosméticos, especialmente en cuanto a su efecto sobre la estabilidad a largo plazo.

Estudios recientes sugieren que ciertas combinaciones pueden mejorar la estabilidad, aunque aún se requiere mayor investigación para determinar cuáles asociaciones son óptimas (Kessler et al., 2025).

Asimismo, existe una limitación importante en la evaluación de la estabilidad de antioxidantes en distintas matrices cosméticas. Si bien se ha demostrado que las emulsiones pueden modificar la estabilidad y eficacia de estos compuestos, pocos estudios han indagado de manera sistemática cómo ajustar dichas formulaciones para maximizar su rendimiento (Zhang et al., 2022). Esta situación evidencia la necesidad de una revisión exhaustiva que aborde estas correlaciones y establezca bases sólidas para futuras investigaciones.

En atención a estos vacíos, el objetivo de este artículo de revisión consiste en analizar la correlación entre la estabilidad de los antioxidantes extraídos y su efectividad en aplicaciones cosméticas. Este propósito busca no solo contribuir al cierre de brechas de conocimiento, sino también orientar el diseño de formulaciones más eficaces, sostenibles y seguras, fortaleciendo así el desarrollo de la cosmética natural y sustentable.

## Método

Para la elaboración del presente artículo de revisión bibliográfica se implementó un proceso sistemático de búsqueda y selección de fuentes orientado a identificar estudios pertinentes sobre la correlación entre la estabilidad de los antioxidantes extraídos y su efectividad en aplicaciones cosméticas. Las bases de datos consultadas fueron PubMed, Scopus y Web of Science, reconocidas internacionalmente por ofrecer acceso a artículos revisados por pares y a publicaciones científicas de alta calidad. Las estrategias de búsqueda se diseñaron a partir de términos clave vinculados con el objetivo del estudio, empleando combinaciones de palabras como antioxidants, stability, extraction methods, cosmetic applications y effectiveness,

integradas mediante operadores booleanos para optimizar la recuperación de información relevante.

La fórmula booleana utilizada fue la siguiente: (“antioxidants” AND “stability”) AND (“extraction methods” OR “microwave-assisted” OR “ultrasound-assisted”) AND (“effectiveness” OR “cosmetic applications”).

Esta combinación permitió identificar literatura especializada que analiza la relación entre la estabilidad de los antioxidantes y su desempeño en formulaciones cosméticas, incorporando estudios que abordan tanto los métodos de extracción como sus aplicaciones en productos tópicos.

Los criterios de inclusión y exclusión aplicados durante la selección de los estudios fueron determinantes para asegurar la calidad y pertinencia del contenido recopilado. Se incluyeron artículos de investigación empírica y revisiones críticas publicados en los últimos cinco años en revistas académicas de alto impacto, escritos en inglés y que abordaran específicamente la estabilidad y efectividad de antioxidantes en formulaciones cosméticas. Asimismo, se priorizaron investigaciones que emplearan métodos de extracción contemporáneos, tales como MAE y UAE. En contraste, se excluyeron documentos que no cumplían con los estándares metodológicos requeridos, incluyendo resúmenes, artículos de opinión, estudios sin respaldo experimental y publicaciones provenientes de revistas de baja calidad editorial.

Este proceso de selección riguroso permitió consolidar una recopilación equilibrada y representativa de estudios recientes que aportan una comprensión clara sobre la relación entre la estabilidad de los antioxidantes y su efectividad en aplicaciones cosméticas. La organización sistemática de la información en torno a la estabilidad de estos compuestos dentro del contexto cosmetológico resalta la relevancia de comprender la influencia de los métodos de extracción en la calidad final de los productos, contribuyendo así al avance en

la formulación de alternativas basadas en ingredientes naturales y sostenibles.

## Resultados

La determinación de condiciones óptimas de extracción se presenta como un aspecto fundamental para maximizar la estabilidad de los antioxidantes derivados de subproductos agrícolas, especialmente en el desarrollo de cosméticos de origen natural. Estudios recientes aportan evidencia relevante: Silva et al. (2025), evaluaron técnicas asistidas por ultrasonido y microondas en *Eugenia pyriformis Cambess*, demostrando que los protocolos estandarizados incrementan tanto el rendimiento como la estabilidad de los compuestos fenólicos durante el almacenamiento. De manera complementaria, Albuquerque et al. (2025) identificaron que variables como la temperatura y el tiempo de extracción influyen directamente en la estabilidad de ácido gálico y quercetina en *Pouteria macrophylla*. En la misma línea, García-Villegas et al. (2023), concluyeron que el uso de disolventes naturales en la extracción de antioxidantes de *Mangifera* indica favorece la obtención de compuestos estables y de mayor calidad. El análisis conjunto de estos estudios indica que la técnica seleccionada, las condiciones térmicas y el tipo de disolvente constituyen factores decisivos en la preservación de la estabilidad antioxidant, aunque persiste un vacío en la estandarización de parámetros específicos que optimicen su aplicación en formulaciones cosméticas. Esta relación evidencia la necesidad de profundizar en la optimización de los métodos de extracción para fortalecer la eficacia y sostenibilidad de los productos basados en compuestos naturales.

Las interacciones entre antioxidantes extraídos y los demás ingredientes de una formulación cosmética también constituyen un elemento crucial para garantizar su estabilidad y efectividad. Pinto et al. (2021), mostraron que los extractos enriquecidos de *Castanea sativa* pueden modificar su actividad antioxidant cuando interactúan

con otros compuestos activos, debido principalmente a alteraciones en el microentorno de la mezcla. Asimismo, Tsipali et al. (2025), evidenciaron que ciertas combinaciones de extractos en emulsiones cosméticas potencian la estabilidad de los antioxidantes, mientras que otras reducen significativamente su actividad. Complementariamente, García-Villegas et al. (2024), revelaron que algunas combinaciones de extractos naturales generan efectos sinérgicos que favorecen la conservación de la actividad antioxidante frente a condiciones ambientales adversas. El análisis de estos aportes sugiere que la compatibilidad y sinergia entre componentes es determinante para mantener la estabilidad de los compuestos bioactivos; sin embargo, aún subsiste un vacío respecto a la comprensión de estas interacciones, lo que dificulta la elaboración de formulaciones cosméticas más eficientes. Esta evidencia resalta la importancia de profundizar en la dinámica entre ingredientes para optimizar la efectividad antioxidante en los productos finales.

Las estrategias de preservación constituyen un pilar esencial para mantener la efectividad de los antioxidantes en formulaciones cosméticas a lo largo del tiempo. Mapoung et al. (2021), demostraron que el uso de antioxidantes naturales en cremas faciales contribuye a mejorar la estabilidad del producto, mientras que García-Villegas et al. (2023), identificaron que la microencapsulación de extractos de tallos de cereza permite conservar la actividad antioxidante durante periodos prolongados. De igual forma, Rahayu et al. (2022), mostraron que la incorporación de estabilizadores específicos favorece la permanencia de la actividad antioxidante en cremas elaboradas con extractos vegetales. El análisis de estos estudios revela que tecnologías como la microencapsulación y el uso de aditivos estabilizantes desempeñan un papel decisivo en la protección de los compuestos bioactivos frente al deterioro. No obstante, persiste un vacío en la identificación de los sistemas de preservación más eficaces y en la comprensión de su interacción con diversas matrices cosméticas. Por ello, profundizar en estas estrategias resulta esencial para garantizar

la estabilidad a largo plazo y optimizar el diseño de formulaciones cosméticas más seguras, duraderas y efectivas.

## Discusión de resultados

El análisis de los resultados obtenidos en este artículo permite identificar aportes relevantes acerca de la correlación entre la estabilidad de los antioxidantes extraídos y su efectividad en formulaciones cosméticas. La comparación con estudios previos muestra coincidencias sustantivas y algunas divergencias que enriquecen la comprensión del fenómeno. En concordancia con ello, Daher et al. (2023), evidenciaron que los antioxidantes obtenidos de Agave sisalana mantenían su actividad a lo largo del tiempo cuando eran incorporados en formulaciones optimizadas, lo que reafirma el papel determinante que desempeña el diseño adecuado de la formulación en la conservación de compuestos bioactivos. Sin embargo, los resultados del presente análisis destacaron que las condiciones específicas de extracción influyen de manera significativa en la estabilidad antioxidante, un aspecto que parece haber sido poco desarrollado en algunos estudios previos, lo cual sugiere que la literatura aún no aborda completamente la complejidad de esta relación.

En un sentido complementario, Serra et al. (2025), demostraron que las interacciones entre antioxidantes y otros componentes de las emulsiones cosméticas pueden modificar de manera sustancial su actividad, especialmente cuando los extractos son obtenidos mediante métodos sostenibles. Sus hallazgos evidenciaron que los excipientes empleados en la formulación influyen significativamente en la funcionalidad de los antioxidantes, lo que coincide con los resultados observados en el presente estudio. Esto refuerza la necesidad de profundizar en el análisis de las interacciones entre ingredientes y su impacto en la estabilidad antioxidante, particularmente en contextos donde la formulación pretende maximizar la efectividad del compuesto activo.

Por otro lado, algunos trabajos han reportado resultados divergentes. Bujak et al. (2021), sugirieron que determinadas formulaciones podrían mantener la estabilidad antioxidante con independencia de las condiciones de extracción, lo que podría explicarse por la variabilidad entre los tipos de extractos evaluados o por las diferencias metodológicas entre estudios. Estas discrepancias indican la necesidad de ampliar el espectro de investigación hacia distintos tipos de antioxidantes, matrices vegetales y contextos de formulación, a fin de establecer conclusiones más integrales y comparables entre estudios.

Las limitaciones del presente análisis también deben ser consideradas. La heterogeneidad en los métodos de extracción y en las condiciones de formulación reportadas por los estudios revisados introduce variabilidad que podría influir en la estabilidad observada. Además, muchos trabajos no especifican de manera detallada los parámetros de sus ensayos de estabilidad, lo cual dificulta la comparación entre estudios y la generalización de los hallazgos. A ello se suma la escasez de evaluaciones a largo plazo en condiciones reales de uso, lo que constituye una limitación importante para determinar el comportamiento de las formulaciones durante su vida útil.

En consecuencia, futuras investigaciones deberían enfocarse en comparar distintos métodos de extracción y su impacto directo en la estabilidad antioxidante, así como en realizar ensayos prolongados que simulen condiciones reales de aplicación. La exploración de técnicas de encapsulación con potencial para mejorar la estabilidad de estos compuestos representa una línea de trabajo particularmente prometedora. Asimismo, es necesario profundizar en el estudio de las interacciones sinérgicas entre antioxidantes y otros ingredientes cosméticos, con el propósito de desarrollar formulaciones más eficaces y con mejor desempeño a largo plazo. Finalmente, se identifica la importancia de avanzar hacia estudios más amplios y diversificados que incluyan una mayor variedad de extractos naturales, dado el creciente interés del mercado por productos cosméticos basados en ingredientes de origen vegetal.

## Conclusiones

El presente artículo de revisión analizó los principales hallazgos vinculados con la correlación entre la estabilidad de los antioxidantes extraídos y su efectividad en aplicaciones cosméticas. A partir del examen de la literatura reciente, se identificaron metodologías de extracción innovadoras que contribuyen a maximizar la estabilidad de los compuestos bioactivos, entre ellas el empleo de disolventes naturales y técnicas asistidas por microondas y ultrasonido. Asimismo, se observó que las interacciones entre los antioxidantes y los demás componentes de las formulaciones desempeñan un papel determinante en la estabilidad y funcionalidad de los productos a lo largo del tiempo. Estos resultados aportan evidencia sustantiva sobre la importancia de optimizar tanto las condiciones de extracción como los procesos de formulación para mejorar el comportamiento de los antioxidantes naturales en el ámbito cosmético.

En relación con el objetivo planteado, este estudio se orientó a examinar la correlación entre la estabilidad de los antioxidantes extraídos y su efectividad en formulaciones cosméticas. Los hallazgos permiten afirmar que dicha estabilidad no depende únicamente de la concentración del compuesto activo, sino también de factores como el método de extracción utilizado y las interacciones que se generan con otros ingredientes de la fórmula. Estas interrelaciones constituyen un aspecto central en el diseño de productos más eficaces y sostenibles, lo que abre nuevas posibilidades para su incorporación en el mercado de la cosmética natural.

Dado que se trata de un artículo de revisión bibliográfica, el análisis se centró en evaluar y sintetizar la evidencia reciente disponible, situando los hallazgos dentro del marco teórico existente. Este enfoque permitió ofrecer una visión integradora del tema y establecer bases conceptuales sólidas para orientar futuras investigaciones, además de proporcionar criterios críticos para comprender la relevancia de los resultados obtenidos.

En términos reflexivos, los hallazgos de este estudio ponen de manifiesto la necesidad de profundizar en investigaciones que no solo analicen la estabilidad y efectividad de los antioxidantes, sino que también exploren cómo los avances en técnicas de extracción y formulación pueden incorporarse en desarrollos cosméticos futuros. Se recomienda que estudios posteriores continúen optimizando las condiciones de extracción y formulación, y realicen evaluaciones a largo plazo que consideren escenarios reales de uso. Mejorar la estabilidad y funcionalidad de los antioxidantes en las formulaciones constituye un paso esencial para responder a la creciente demanda de consumidores que buscan productos cosméticos naturales, seguros y altamente efectivos.

## Referencias

- Albuquerque, C., Souza, D., Figueiredo, P., Rocha, C., Maia, J., Kato, M., Chisté, R., & Silva, J. (2025). Optimization of extraction conditions for improving gallic acid and quercetin content in *Pouteria macrophylla* fruits: A promising cosmetic ingredient. *ACS Omega*, 10(7), 7371–7380. <https://doi.org/10.1021/acsomega.4c11241>
- Bujak, T., Zagórska-Dziok, M., Ziemlewska, A., Nizioł-Łukaszewska, Z., Wasielski, T., & Hordyjewicz-Baran, Z. (2021). Antioxidant and cytoprotective properties of plant extract from dry flowers as functional dyes for cosmetic products. *Molecules*, 26(9). <https://doi.org/10.3390/molecules26092809>
- Carvalho, M., Pedrosa, S., Pintado, M., Oliveira, A., & Madureira, A. (2024). New natural and sustainable cosmetic preservative based on sugarcane straw extract. *Molecules*, 29(16). <https://doi.org/10.3390/molecules29163928>
- Daher, C., Barreto, S., Damasceno, G., Oliveira, A., Leite, P., Reginaldo, F., Escudeiro, C., Ostrosky, E., Giordani, R., & Ferrari, M. (2023). Use of sisal industrial waste (*Agave sisalana* Perrine) in sustainable and multifunctional cosmetic products. *International Journal of Cosmetic Science*, 45(6), 815–833. <https://doi.org/10.1111/ics.12890>
- Dobrincić, A., Balbino, S., Zorić, Z., Pedišić, S., Kovačević, D., Garofulić, I., & Dragović-Uzelac, V. (2020). Advanced technologies for the extraction of marine brown algal polysaccharides. *Marine Drugs*, 18(3). <https://doi.org/10.3390/mdi18030168>
- García-Vaquero, M., Ravindran, R., Walsh, O., O'Doherty, J., Jaiswal, A. K., Tiwari, B. K., & Rajauria, G. (2021). Evaluation of ultrasound, microwave, ultrasound–microwave, hydrothermal and high pressure assisted extraction technologies for the recovery of phytochemicals and antioxidants from brown macroalgae. *Marine Drugs*, 19(6). <https://doi.org/10.3390/mdi19060309>
- García-Villegas, A., Fernández-Ochoa, Á., Alañón, M., Rojas-García, A., Arráez-Román, D., Cádiz-Gurrea, M. L. L., & Segura-Carretero, A. (2024). Bioactive compounds and potential health benefits through cosmetic applications of cherry stem extract. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(7). <https://doi.org/10.3390/ijms25073723>

- García-Villegas, A., Fernández-Ochoa, Á., Rojas-García, A., Alañón, M. E., Arráez-Román, D., Cádiz-Gurrea, M. L. L., & Segura-Carretero, A. (2023). The potential of *Mangifera indica* L. peel extract to be re-valued in cosmetic applications. *Antioxidants*, 12(10). <https://doi.org/10.3390/antiox12101892>
- Kessler, J., Martins, I., Manrique, Y., Gudjónsdóttir, S., Rodrigues, A., Barréiro, M., & Díaz, M. (2025). Microencapsulated α-tocopherol and moringa extract for improved skin protection: Insights from human skin assessment in cosmetic formulations. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 24(10). <https://doi.org/10.1111/jocd.70486>
- Mapoung, S., Semmarath, W., Arjsri, P., Umsumarng, S., Srisawad, K., Thippaphan, P., Yodkeeree, S., & Limtrakul, P. (2021). Determination of phenolic content, antioxidant activity, and tyrosinase inhibitory effects of functional cosmetic creams available on the Thailand market. *Plants*, 10(7). <https://doi.org/10.3390/plants10071383>
- Moreira, C., Heller, M., Santos, E., Freitas, C., Benedet, P., Siqueira, J., Marcon, R., & Calixto, J. (2025). The potential use of the standardized *Euterpe oleracea* (açaí) seed extract in cosmetic products. *International Journal of Cosmetic Science*, 47(4), 563–584. <https://doi.org/10.1111/ics.13053>
- Pinto, D., Lameirão, F., Delerue-Matos, C., Rodrigues, F., & Costa, P. (2021). Characterization and stability of a formulation containing antioxidants-enriched *Castanea sativa* shells extract. *Cosmetics*, 8(2). <https://doi.org/10.3390/cosmetics8020049>
- Rahayu, D., Hakim, R., Mawarni, S., & Satriani, A. (2022). Indonesian cinnamon (*Cinnamomum burmannii*): Extraction, flavonoid content, antioxidant activity, and stability in the presence of ascorbic acid. *Cosmetics*, 9(3). <https://doi.org/10.3390/cosmetics9030057>
- Riéffel, R., Agostini, L., Rodrigues, N., Berlitz, S., Marczak, L., & Külkamp-Guerreiro, I. (2025). Sustainable olive pomace extracts for skin barrier support. *Pharmaceutics*, 17(8). <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics17080962>
- Serra, M., Botelho, C., Sousa, D., Almeida, H., Casas, A., Teixeira, J. A., & Barrros, A. N. (2025). Bioactive potential of a grape stem blend: A sustainable approach to skin regeneration. *Antioxidants*, 14(3). <https://doi.org/10.3390/antiox14030338>
- Silva, G., Kakuda, L., & Oliveira, W. (2025). Freeze-dried liposomes as carriers of *Eugenia pyriformis* Cambess phytoactives for cosmetic applications. *Processes*, 13(3). <https://doi.org/10.3390/pr13030693>

- Tjandrawinata, R., & Nurkolis, F. (2024). A comparative analysis on impact of extraction methods on carotenoids composition, antioxidants, antidiabetes, and antiobesity properties in seagrass *Enhalus acoroides*: In silico and in vitro study. *Marine Drugs*, 22(8). <https://doi.org/10.3390/md22080365>
- Tsiapali, O., Ayfantopoulou, E., Tzourouni, A., Ofrydopoulou, A., Letsiou, S., & Τσούπρας, A. (2025). Unveiling the utilization of grape and winery by-products in cosmetics with health-promoting properties. *Applied Sciences*, 15(3). <https://doi.org/10.3390/app15031007>
- Zhang, K., Lin, L., & Xu, H. (2022). Research on antioxidant performance of diglucosyl gallic acid and its application in emulsion cosmetics. *International Journal of Cosmetic Science*, 44(2), 177–188. <https://doi.org/10.1111/ics.12766>

**Correlation between Antioxidant Stability and Their Applicability in Effective Cosmetics**

**Correlação entre a Estabilidade de Antioxidantes e sua Aplicabilidade em Cosméticos Efetivos**

**Flor Marlene Luna Victoria Mori**

Universidad Nacional de Trujillo | Trujillo | Perú

<https://orcid.org/0000-0003-0019-7889>

flunavictoria@unitru.edu.pe

flormlunavictoram@gmail.com

**Violeta Reneé Benites Tirado**

Universidad Nacional de Trujillo | Trujillo | Perú

<https://orcid.org/0000-0002-2040-8906>

vbenites@unitru.edu.pe

violetabenites3@gmail.com

**Elsa Regina Vigo Ayasta**

Universidad Nacional de Tayacaja Daniel Hernández Morillo | Tayacaja | Perú

<https://orcid.org/0000-0002-4090-8887>

elsavigo@unat.edu.pe

Reginavigo27@gmail.com

**Mahycol Reynner Harold Bravo Ramirez**

Universidad Cesar Vallejo | Trujillo | Perú

<https://orcid.org/0000-0003-4038-0776>

doctoradobravo@gmail.com

**Carmen Isolina Ayala Jara**

Universidad Nacional de Trujillo | Trujillo | Perú

<https://orcid.org/0000-0002-4926-6497>

cayala@unitru.edu.pe

ayalajaracarmen@gmail.com

**Abstract**

The focus on sustainability and the use of natural ingredients in the cosmetics industry has generated increasing interest in antioxidants derived from agricultural byproducts. This article aims to investigate the correlation between the stability of extracted antioxidants and their effectiveness in cosmetic applications, thus addressing a significant need in the development of effective and safe formulations. A comprehensive literature review was conducted, analyzing various recent studies on extraction methods, interactions in formulations, and antioxidant preservation. The results reveal that extraction conditions impact not only the quantity of antioxidants obtained but also their stability over time. Furthermore, interactions with other formulation components were found to affect their efficacy, underscoring the importance of careful formulation in the development of cosmetic products. The most relevant conclusion of this study is that optimizing extraction conditions and understanding ingredient interactions are fundamental to maximizing the stability and effectiveness of antioxidants, thus promoting the sustainable use of natural resources in modern cosmetics. This work lays the groundwork for future research that delves deeper into these areas and enables a more effective application of antioxidants in cosmetics.

**Keywords:** Antioxidants; stability; formulations; efficacy; extraction.

## Resumo

O enfoque na sustentabilidade e o uso de ingredientes naturais na indústria cosmética tem gerado um interesse crescente nos antioxidantes derivados de subprodutos agrícolas. Este artigo tem como objetivo investigar a correlação entre a estabilidade dos antioxidantes extraídos e sua efetividade em aplicações cosméticas, abordando assim uma necessidade significativa no desenvolvimento de formulações eficazes e seguras. Conduziu-se um estudo por meio de uma revisão bibliográfica exaustiva, analisando diversos estudos recentes sobre métodos de extração, interações em formulações e preservação de antioxidantes. Os resultados revelam que as condições de extração impactam não apenas na quantidade de antioxidantes obtidos, como também na sua estabilidade ao longo do tempo. Além disso, encontrou-se que as interações com outros componentes das formulações podem afetar sua eficácia, o que sublinha a importância de uma formulação cuidadosa no desenvolvimento de produtos cosméticos. A conclusão mais relevante deste estudo é que a otimização das condições de extração e a compreensão das interações dos ingredientes são fundamentais para maximizar a estabilidade e efetividade dos antioxidantes, o que promove o uso sustentável de recursos naturais na cosmética moderna. Este trabalho estabelece as bases para futuras investigações que aprofundem nessas áreas e permitam uma melhor aplicação de antioxidantes em cosméticos.

Palavras-chave: Antioxidantes; estabilidade; formulações; eficácia; extração.