

Fotoquímica del α -pineno como herramienta para la síntesis sostenible de β -ocimeno

Photochemistry of α -Pinene as a Tool for the Sustainable Synthesis of β -Ocimene

Héctor Felipe CÓRDOBA MELO¹, Jaime MARTIN FRANCO^{1*} y Ricardo BENÍTEZ BENÍTEZ¹

¹ Grupo de investigación de Productos Naturales, Departamento de Química, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y de la Educación, Universidad del Cauca, Popayán, Colombia. * jmartinf@unicauca.edu.co

Presentación Oral 40

ABSTRACT

The photoisomerization of α -pinene to β -ocimene is a promising strategy for the synthesis of high-value terpenes, which are key compounds in the food and cosmetic industries ^[1]. This study focuses on a two-step process employing xanthenes and mangosteen derivatives as natural sensitizers. The first step involves the photochemical opening of the α -pinene terpene to generate β -ocimene in its *Z*-stereoisomer form. The second step converts this stereoisomer into the *E* configuration using *Garcinia mangostana* extract, which is rich in α -mangostin ^[2].

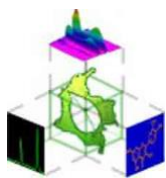
A crucial aspect of this process is the reduction of formulation steps, as the synthesis generates β -ocimene in balanced proportions of the *E* and *Z* isomers, along with residual α -pinene in the reaction crude. This allows these compounds to be used directly as a final formulation without the need for additional purification ^[3].

To implement this process, an experimental design based on a response surface methodology was used, evaluating variables such as reaction time, solvent, and sensitizer proportion. The results, monitored by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS), demonstrated high efficiency in α -pinene conversion, highlighting the feasibility of using natural resources to produce high-value chemical compounds ^[4]. This approach not only reduces the need for importing diastereoisomeric mixtures but also promotes self-sufficiency and the sustainable development of the national chemical industry.

This research presents new opportunities for utilizing natural resources, such as mangosteen, by proposing a more efficient and sustainable synthesis route with a positive impact on the cosmetic and food industries, as well as on the implementation of cleaner and more environmentally friendly technologies.

Key words:

Photoisomerization, α -pinene, β -ocimene, xanthenes, mangosteen, sensitization, terpenes.



RESUMEN

La fotoisomerización de α -pineno a β -ocimeno es una estrategia prometedora para la síntesis de terpenos de alto valor, clave en las industrias alimentaria y cosmética ^[1]. Este estudio se centra en un proceso en dos etapas que emplea xantonas y derivados del mangostino como sensibilizadores naturales. La primera etapa involucra la apertura fotoquímica del terpeno de α -pineno para generar β -ocimeno en su estereoisómero *Z*, mientras que la segunda etapa convierte este estereoisómero en la disposición *E* mediante el uso de extracto de *Garcinia mangostana*, rico en α -mangostina ^[2]. Un aspecto crucial de este proceso es que se ahorran etapas de formulación, ya que la síntesis genera β -ocimeno en proporciones equilibradas de los isómeros *E* y *Z*, junto con la presencia residual de α -pineno en los crudos de reacción, lo que permite que estos compuestos puedan ser utilizados directamente como una fórmula final sin necesidad de purificación adicional ^[3].

Para llevar a cabo este proceso, se utilizó un diseño experimental mediante un enfoque de superficie de respuesta, evaluando variables como el tiempo de reacción, el solvente y la proporción de sensibilizador. Los resultados, monitoreados mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS), mostraron una alta eficiencia en la conversión de α -pineno, destacando la viabilidad del uso de recursos naturales para generar productos químicos de alto valor ^[4]. Este enfoque no solo reduce la necesidad de importar mezclas de diastereoisómeros, sino que también promueve la autosuficiencia y el desarrollo sostenible de la industria química nacional.

Esta investigación abre nuevas oportunidades para el aprovechamiento de recursos naturales como el mangostino, proponiendo una ruta de síntesis más eficiente y sostenible, con un impacto positivo en las industrias cosmética y alimentaria, y en la implementación de tecnologías más limpias y respetuosas con el medio ambiente.

Palabras clave:

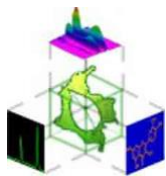
Fotoisomerización, α -pineno, β -ocimeno, xantonas, mangostino, sensibilización, terpenos.

Agradecimientos/Acknowledgements

Este proyecto fue financiado como proyecto de desarrollo interno de la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Cauca ID 5652. Agradecimientos al departamento de Química de la Universidad de Cauca que facilitaron las instalaciones de la unidad de análisis.

Referencias/References

- [1] KROPP, P. J. y ERMAN, W. F. (1971). Photochemical Synthesis of Cis- and Trans Ocimene. In: PATENT, U. S. P. A. T. O. G. (ed.) United State of America: PROCTER & GAMBLE, p. 1-6.
- [2] Mohammad, N. A.; Zaidel, D. N. A.; Muhamad, I. I.; Hamid, M. A.; Yaakob, H.; Jusoh, Y. M. M. (2019). Optimization of the antioxidant-rich xanthone extract from mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) pericarp via microwave-assisted extraction. *Heliyon*, 5 (10).



REVISTA PRODUCTOS NATURALES

ISSN 1916-2413



Vol. 6 Núm. 1 (2025): I Congreso Colombiano de Productos Naturales

Disponible en línea en

<https://www.nozomiscience.org/index.php/rpn/issue/view/587>

doi: <https://doi.org/10.3407/rpn.v6i1po40>



-
- [3] Iaquaniello, G., Centi, G., Salladini, A., Palo, E., & Perathoner, S. (2018). Waste to chemicals for a circular economy. *Chemistry–A European Journal*, 24(46), 11831-11839.
- [4] Matharu, A. S., de Melo, E. M., & Houghton, J. A. (2016). Opportunity for high value-added chemicals from food supply chain wastes. *Bioresource technology*, 215, 123-130.