

Aislamiento de mangiferina a partir de hojas de *Mangifera indica* L. (Anacardiaceae) y de *Gentianella alborosea* (Gilg) Fabris. (Gentianaceae)



Citación: Huamaní Chicllasto, K. C. ., Calsino Curie, B. ., & Serrano Flores, C. A. . (2025). Aislamiento de mangiferina a partir de hojas de *Mangifera indica* L. (Anacardiaceae) y de *Gentianella alborosea* (Gilg) Fabris. (Gentianaceae). Q'EUÑA, 16(2), 21–28.

<https://doi.org/10.51343/rq.v16i2.1965>

Recibido: 14-07-2025

Aceptado: 13-10-2025

Publicado: 31-12-2025



Copyright: © 2025. Este es un artículo de acceso abierto revisado por pares y publicado por la Revista Q'EUÑA de la Sociedad Botánica del Cusco y la UNSAAC (<http://revistas.unsaac.edu.pe/index.php/RQ>) y distribuido bajo los términos de la licencia de atribución [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), que permite el uso, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se acredite el autor y la fuente originales.

Declaración de disponibilidad de datos: Todos los datos relevantes están dentro del documento y sus archivos de información de respaldo.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Autor Corresponsal:

Karin Cindia Huamaní Chicllasto
191970@unsaac.edu.pe

Isolation of mangiferin from the leaves of *Mangifera indica* L. (Anacardiaceae) and *Gentianella alborosea* (Gilg) Fabris. (Gentianaceae)

Karin Cindia Huamaní Chicllasto¹, Belea Calsino Curie², Carlos Alberto Serrano Flores¹

¹Laboratorio de Química de Productos Naturales, Departamento Académico de Química, UNSAAC, Cusco-Perú.

²Centro de Salud de Písaq-Cusco, Perú (MINSA).

Resumen

Se presentan procedimientos para purificar el C-glicósido mangiferina, molécula biológicamente benéfica, a partir de hojas de mango, *Mangifera indica* (Anacardiaceae) y también a partir de la planta medicinal peruana "Hercampure", *Gentianella alborosea* (Gentianaceae), se definen el contenido analítico "real" de la sustancia, el porcentaje de extracción preparativo y el grado de recuperación respecto al contenido real. Los resultados preparativos en ambos casos son notables pero no óptimos. La identidad de las mangiferinas obtenidas se demuestra por espectroscopía UV y de NMR.

Objetivo: Aislar mangiferina a partir de las materias vegetales mencionadas con alto grado de pureza para utilizarlo como estándar cromatográfico.

Metodología: Extracción líquido- sólido y líquido-líquido. Cromatografía líquida UHPLC. Espectroscopía de resonancia magnética nuclear.

Resultados y conclusiones: En *Mangifera indica* se logra purificar 1.88% de mangiferina mientras que en *Gentianella alborosea* solamente 0.17%

Palabras clave: *Mangiferina*, *Mangifera indica*, *Gentianella alborosea*, *xantona*, C-glicósido.

Abstract

Procedures for purifying the biologically beneficial C-glycoside mangiferin from mango leaves, *Mangifera indica* (Anacardiaceae), and from the Peruvian medicinal plant "Hercampure", *Gentianella alborosea* (Gentianaceae), are presented. The "real" analytical content of the substance, the preparative extraction percentage, and the degree of recovery with respect to the real content are defined. The preparative results in both cases are notable but not optimal. The identity of the mangiferins obtained is demonstrated by UV and NMR spectroscopy.

Objective: To isolate mangiferin from the aforementioned plant materials with a high degree of purity for use as a chromatographic standard.

Methodology: Liquid-solid and liquid-liquid extraction. UHPLC liquid chromatography. Nuclear magnetic resonance spectroscopy.

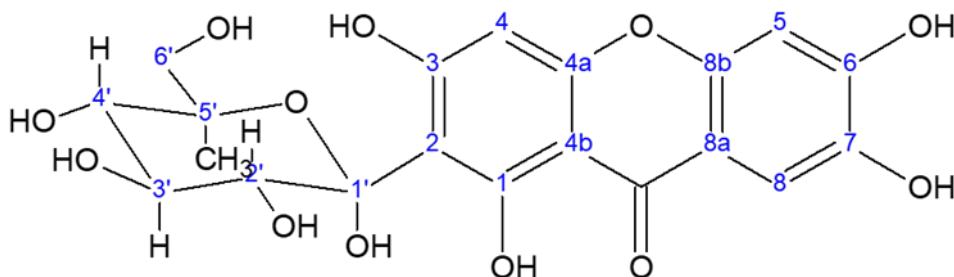
Results and conclusions: 1.88% of mangiferin was purified in *Mangifera indica*, while only 0.17% was purified in *Gentianella alborosa*.

Keywords: *Mangiferin*, *Mangifera indica*, *Gentianella alborosa*, *xanthone*, *C-glicósido*.

Introducción

La mangiferina (Figura 1) es una xantona biológicamente activa que se le encuentra en diferentes especies botánicas siendo el árbol de Mango (*Mangifera indica*, *Anacardiaceae*) la fuente más importante de este polifenol bioactivo. Otras familias botánicas que muestran mangiferina son *Gentianaceae*, *Hypericaceae*, *Malvaceae*, *Asparagaceae*, *Celastraceae*, *Aphloiaceae*, *Fabaceae* (Zivkoic *et. al.*, 2023). En Perú resulta particularmente interesante el género *Gentianella* (*Gentianaceae*), particularmente *G. alborosa*, “Hercampure”, planta medicinal desintoxicante y antiobesidad y que se sabe contiene también mangiferina , otras xantonas, flavonoides e iridoides (Wagner *et. al.*, 1996). Para Perú se ha descrito 105 especies de *Gentianella*, muchas de ellas medicinales. Junín, Cusco y Ancash muestran el mayor número de especies, 26, 22 y 13, respectivamente (Castillo, 2019).

Figura 1



La mangiferina, es una xantona C-glicosilada, su nombre sistemático es 2-β-D-glucopiranosil-1,3,6,7-tetrahydroxixantona, es un polifenol soluble en alcoholes, poco soluble en agua e insoluble en solventes como acetona, éter etílico y hexano. Su fórmula molecular es $C_{19}H_{18}O_{11}$ (422.342 g/mol) (Acosta *et.al.*, 2016).

El Hercampure es parte de esquemas fitoterápicos depuradores de sangre, en uno de ellos (Equipo de Salud de la Parroquia de Jesús Obrero, 1987) se plantea tomar “Manayupa”, *Desmodium molliculum*, *Fabaceae* durante 2 semanas. Luego las dos semanas siguientes, “Flor de arena”, *Clinopodium revolutum*, *Lamiaceae* y luego terminar con dos semanas de Hercampure, ver figura 2. La mangiferina es un antioxidante con efectos beneficiosos para la salud como antibacteriano, antitumoral, antihiperlipidémico , analgésico, inmunomodulador, antienvjecimiento y hepatoprotector, entre otros (Kaurav *et. al.*, 2023). El disponer de mangiferina podría también propiciar el desarrollo de fitocosméticos relativos al envejecimiento de la piel (Shamsuddin, A. *et. al.*, 2018).

La importancia de esta biomolécula y el hecho de tenerse en Perú muchas *Gentianellas* dirige a que sea necesario investigarse la presencia y concentración de este metabolito en este grupo de plantas. Para este propósito se requiere disponer mangiferina estándar . De ahí que la presente comunicación tiene que ver con preparar esta xantona a partir de hojas de mango que es la materia prima más estudiada y de una muestra comercial de *G. alborosa*,”Hercampure”. Existen publicadas varias metodologías para obtener mangiferina, sobre todo a partir de hojas de mango, entre estas hemos utilizado particularmente aquellas publicadas por (Wei, H. *et.al.* 2018) y la de (Efendi, M. *et. al.*, 2023).

Figura 2.

Plantas depurativas: *Desmodium molliculum*, Fabaceae, “Runamanayupa”; *Clinopodium revolutum*, Lamiaceae, “Flor de Arena” y “Hercampuri” en un sello postal peruano.



Métodos

Material Vegetal

Las hojas de mango (*Mangifera indica*) se colectaron en las proximidades de la ciudad de Quillabamba-Cusco, Perú. El Hercampure (*Gentianella alborosea*) fue comprado en “La Parada”, Lima preferiéndose material seco no pulverizado para poder comparar con fotos de la especie mencionada. Hay que indicar además que Hercampure presenta un olor característico a diferencia de otras *Gentianellas*.

Dosaje de mangiferina en las especies botánicas

500 mg de planta fueron macerados con 20 ml de etanol al 70% por 24 horas por tres veces a temperatura ambiente. Los filtrados se llevaron a 60 ml con el mismo líquido. Luego 4 mL de esta solución se evaporan a sequedad a 40°C y se residuelven en 2 ml de metanol que se filtran por membrana de teflón a 0.22 µm hacia viales HPLC.

El análisis cromatográfico UHPLC-DAD se llevó a cabo en un cromatógrafo Ultimate 3000 de ThermoScientific. Columna RPC18 Zorbax Rapid Resolution de 100 x 4.6 mm x 1.8 µm. Tiempo de análisis 20 minutos. Temperatura de separación: 35°C. Flujo: 0.4 ml/minuto. Fase móvil: a) H₂CO₂ al 0.1 %; b) MeCN. Gradiente: (tiempo, %b): (0,2); (5,30); (10,80); (15,100); (17,100); (19,2); (20,2). DAD: 200-400 NM; UVVis 1 : 280 NM; UVVis 2: 345 NM; UV Vis 3: 254 NM; UV Vis 4: 330nm. La curva de calibración se hizo con mangiferina estándar a concentraciones de 1mg/mL y 0.1 mg/mL. Se analizó la concentración del analito a través de la siguiente formula:

$$\% \text{ analito} = \frac{(100 * \mu\text{g analito en v. i.} * \mu\text{L MeOH restitución} * \mu\text{L aforo})}{(\mu\text{L inyección} * \mu\text{L evaporado} * \mu\text{g muestra})}$$

En la figura 3 se muestra cromatograma del extracto de *Mangifera indica* y en la figura 4 el cromatograma de *Gentianella alborosea*.

Figura 3.

Cromatograma y espectro UV (mangiferina) del extracto de hojas de *Mangifera indica*.

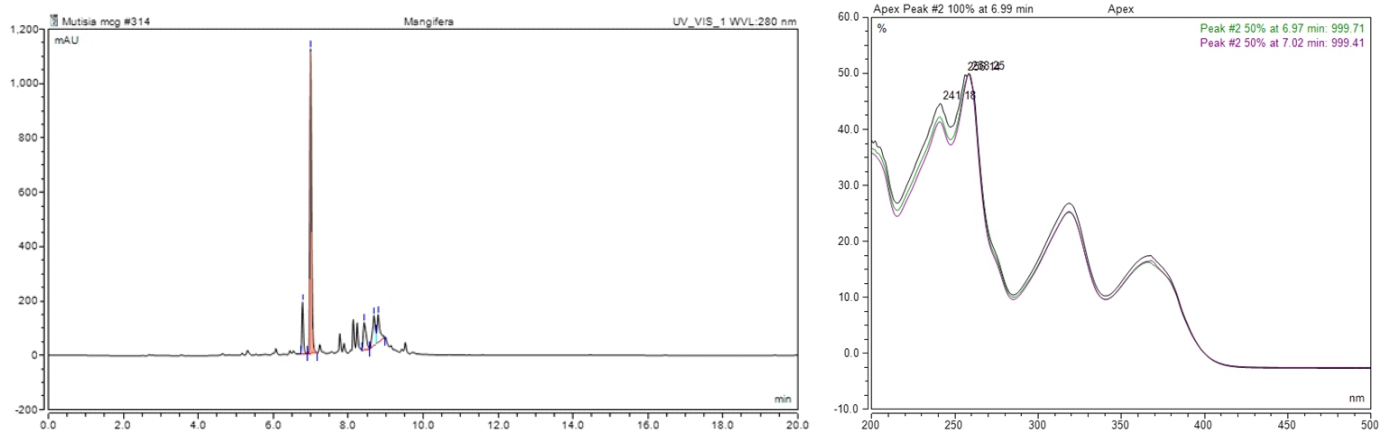
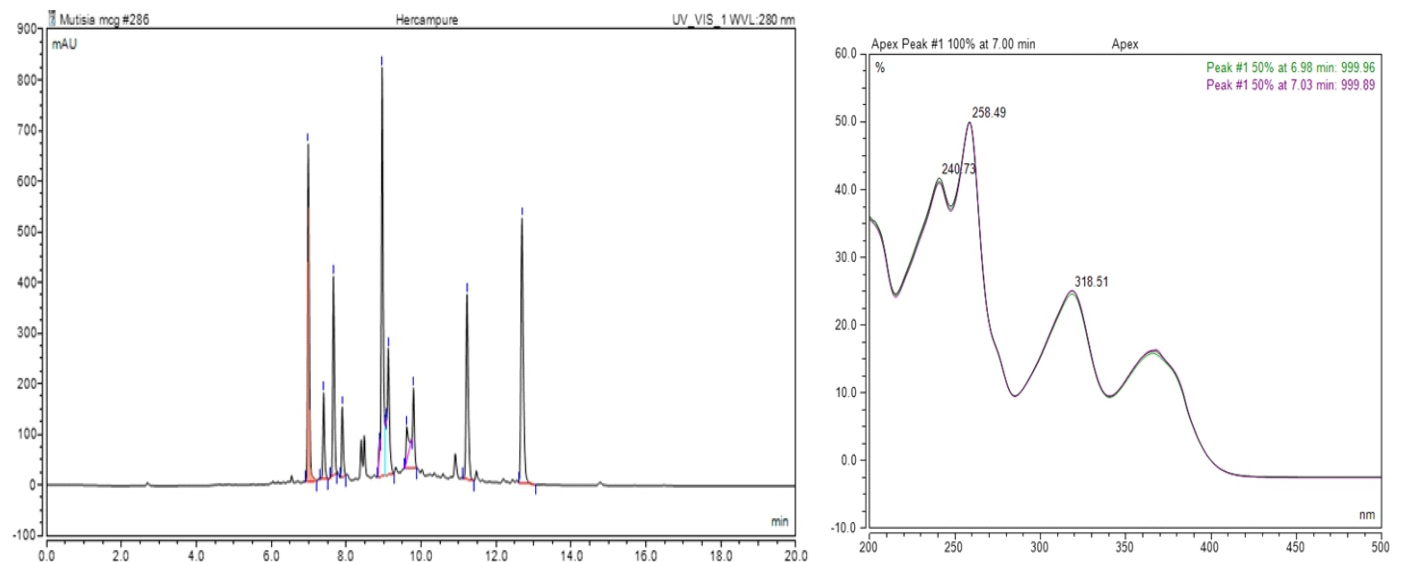


Figura 4.

Cromatograma y espectro UV (mangiferina) del extracto de *Gentianella alborosea*. Nótese la mayor complejidad del extracto.



Purificación de mangiferina a partir de hojas de *Mangifera indica*

45.42 g de hojas secas y molidas de *Mangifera indica* se maceraron con 500 mL de EtOH al 70% por 12 horas por tres veces. Los extractos reunidos se concentraron hasta sequedad. El residuo se trató con agua caliente y la solución acuosa resultante por enfriamiento a 4°C por 12 horas dieron un precipitado sucio que se eliminó. La solución así filtrada se particionó con acetato de etilo. Después de separar la fase de acetato de etilo el residuo acuoso obtenido por enfriamiento a 4°C precipita secuencialmente cristales que se enjuagan con etanol al 70% enfriado a -10°C. Los cristales se recrystalizan de etanol al 70% para dar 854.3 mg de mangiferina

Purificación de mangiferina a partir de *Gentianella alborosea*

49.38 g de parte aérea molida de *Gentianella alborosea* se maceraron con 500 mL de acetato de etilo por 24 horas. El residuo vegetal de esta extracción se extrajo con 500 mL de etanol del 70% por tres veces. El extracto etanólico obtenido se le evapora el alcohol con lo que precipitan secuencialmente diferentes xantonas y quedando un licor oscuro que se pone a pH 3 con ácido clorhídrico para luego hervirlo por 45 minutos. Luego el hidrolizado se particiona primero con acetato de etilo que también contiene xantonas y luego se particiona con butanol.

El extracto butanólico se lleva a sequedad y el residuo se disuelve en 20 mL de etanol y se lleva a -15°C con lo que precipitan de cristales que se recrystalizan como el caso anterior para dar 81.5 mg de cristales de mangiferina.

Espectroscopía RMN de las mangiferinas obtenidas

Los espectros monodimensionales confirmatorios se obtuvieron en el Centro de Espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear de la Pontificia Universidad Católica del Perú, Departamento de Ciencias-Sección Química en un equipo Bruker Avance III-HD500. Los espectros ^1H NMR se trabajaron a 500 MHz mientras que los de ^{13}C NMR a 125 MHz. Las muestras se disolvieron en DMSO- d_6 .

Resultados y Discusión

Los resultados analíticos y preparativos se muestran en la tabla 1. El porcentaje de recuperación de la mangiferina con los métodos preparativos son bajos, las metodologías empleadas deben optimizarse.

Los cromatogramas y espectro UV de la mangiferina de *M. indica* se muestran en la figura 5. Y en la figura 6 lo propio para *G. alborosea*. En las figuras 7 y 8 se muestran los espectros ^1H NMR y ^{13}C NMR de las dos mangiferinas obtenidas, respectivamente. Los datos espectroscópicos se resumen en la tabla 2. Las señales obtenidas se compararon con (Djemgou, P. *et al.*, 2010 y Wei, X. *et al.*, 2016).

En el presente trabajo, se extrajo de manera convencional las plantas por maceración con etanol del 70%. Para el caso del hercampure se optó por una maceración previa con acetato de etilo para eliminar sustancias de menor polaridad. Luego de eliminar el etanol de los extractos alcohólicos, la solución acuosa resultante se particionó con acetato de etilo para extraer xantonas no glicosiladas. La solución acuosa resultante, en el caso de las hojas de mango precipita la mangiferina lo cual no sucede con el extracto de hercampure que es mucho complicado (figura 4) que el de las hojas de mango (figura 3), esto obliga a una subsecuente partición con butanol. La recrystalización con etanol del 70% es efectiva en ambos casos. La secuencia completa hace que el porcentaje de recuperación de mangiferina con el hercampure sea muy baja y así las hojas de mango son mejor materia prima para purificarla, no solo por el rendimiento sino por ser de mayor pureza. Los espectros ^{13}C NMR de la mangiferina de Hercampure muestran picos ajenos en muy baja intensidad. La optimización de extracción de mangiferina es común en la literatura (Kulkarni, V. *et al.*, 2014; Espinoza, E. *et al.*, 2025), lo que no es común para mangiferina y en general para otros metabolitos secundarios es optimizar todo un procedimiento de purificación a partir de una matriz vegetal, son demasiadas variables. Lo cierto es que ahora disponemos de mangiferina aplicable como estándar cromatográfico para evaluar su presencia en diferentes plantas como por ejemplo, en el gran género *Gentianella*.

Tabla 1.

Contenido de mangiferina en las especies estudiadas.

Muestra	Porcentaje de mangiferina analítico (UHPLC) (*)	Porcentaje de mangiferina preparativo(**)	Porcentaje de recuperación
<i>Mangifera indica</i>	5.46±0.3	1.88	34.43
<i>Gentianella alborosea</i>	4.79±0.4	0.17	3.55

(*) promedio de tres mediciones

(**) una sola medición

Tabla 2.

Señales ^{13}C y ^1H (ppm) para las dos mangiferinas

Nº	^{13}C mango	^1H mango	^{13}C Hercampure	^1H Hercampure
1	162.26		162.26	
2	108.08		108.07	
3	164.31		164.31	
4	93.77	6.37,s	93.77	6.37,s
4a	156.68		156.68	
4b	101.76		101.75	
5	103.08	6.86,s	103.03	6.86,s
6	151.26		151.31	
7	144.22		144.27	
8	108.49	7.38,s	108.41	<u>7.38,s</u>
8a	112.14		112.05	
8b	154.58		154.75	
C=O	179.55		179.53	
1'	73.55	4.60, d, J = 9.8 Hz	73.55	4.60, d, J=9.8 Hz
2'	71.11	4.05, t, J = 9.02 Hz	71.11	4.06, t, J=9.02 Hz
3'	79.46	3.21, m	79.46	3.21, m
4'	70.70	3.15, m	70.70	3.15, m
5'	82.06	3.13, m	82.06	3.13, m
6'	61.97	3.70, dd, J= 11.8, 1.9 Hz	61.97	3.69, dd, J=11.9, 2.0 JHz
OH		13.37		13.38

Figura 5.

Cromatograma y espectro UV de la mangiferina purificada de *Mangifera indica*.

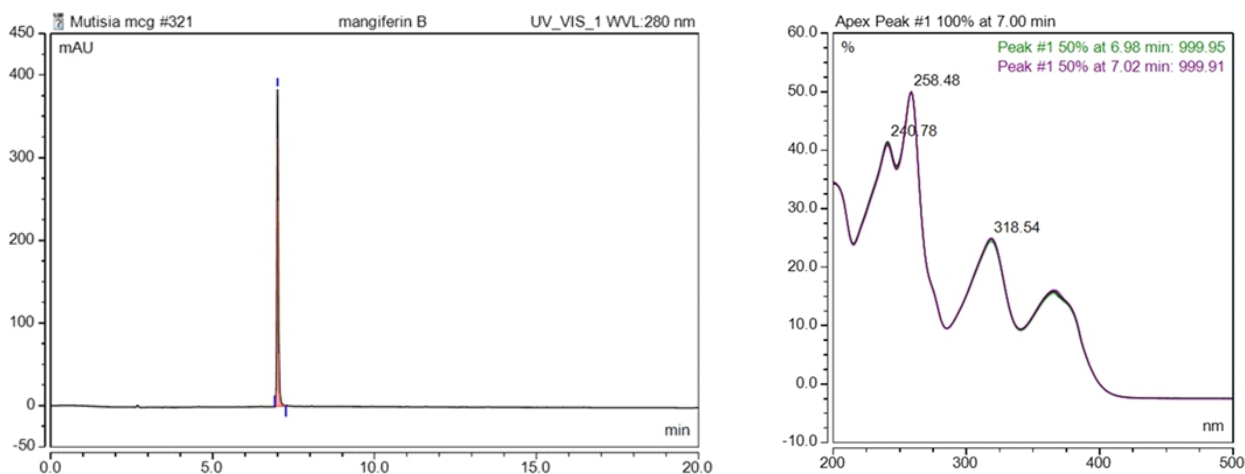


Figura 6.

Cromatograma y espectro UV de la mangiferina purificada de las hojas de *G. alborosea*.

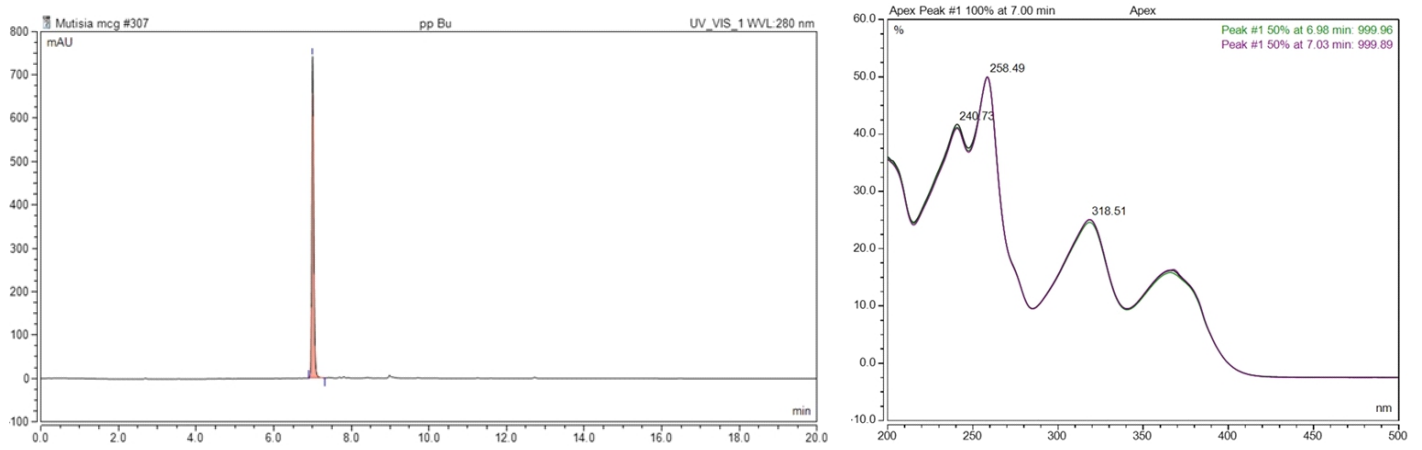


Figura 7.

Espectros NMR de la mangiferina obtenida de hojas de mango.

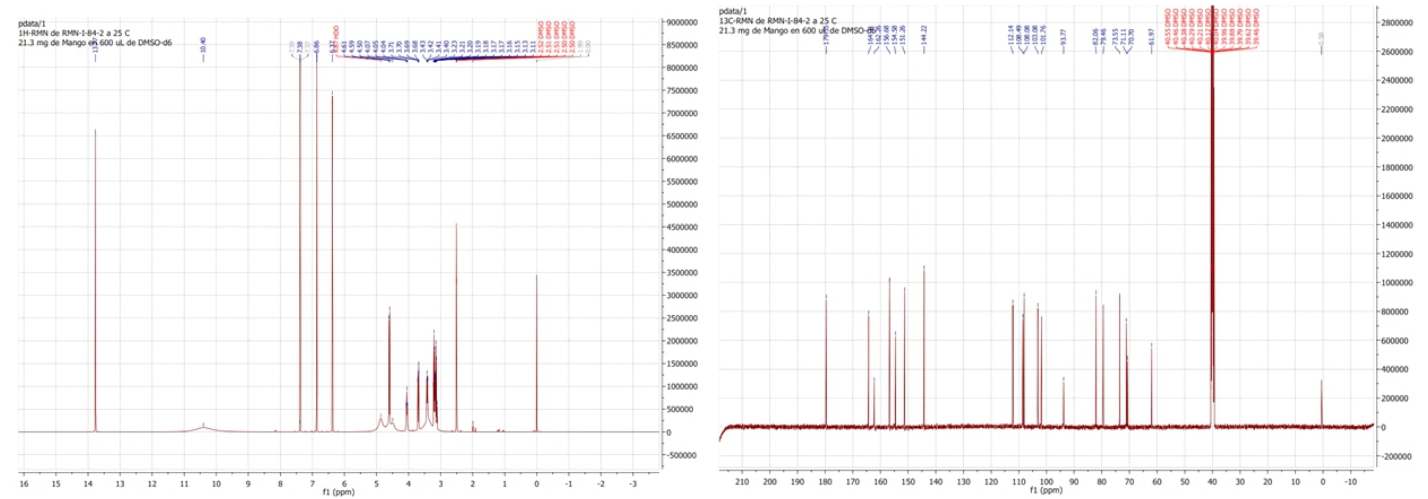
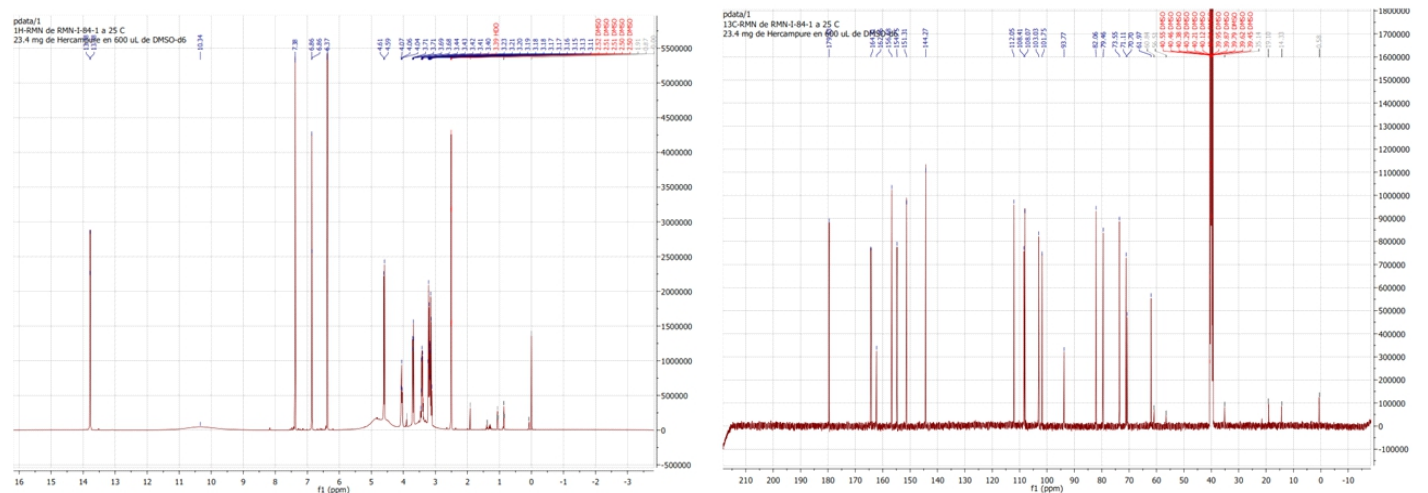


Figura 8.

Espectros NMR de la mangiferina obtenida del Hercampure.



Conclusión

Es posible purificar mangiferina a partir de las hojas de mango y de la planta Hercampure, con mejor rendimiento para el caso del mango (1.88%) que con Hercampure (0.17%), no solo el rendimiento es mayor en mango sino también la pureza alcanzada pues la resonancia magnética nuclear revela trazas de impureza en la mangiferina de hercampure. Así pues es más práctico obtener mangiferina de mango que de hercampure: es un trabajo con menos operaciones y que utiliza una materia prima más sostenible.

Agradecimiento

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco-PERÚ. Al Centro de Espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear de la Pontificia Universidad Católica del Perú, en particular a la Dra. Helena Maruenda.

Bibliografía

- Acosta J. *et. al.* (2016). Determination of mangiferin solubility in solvents used in the biopharmaceutical industry. *J. Pharmacy & Pharmacognosy* 4 (2), 49-53.
- Castillo S. (2019). Taxonomía del género *Gentianella* Moench (*Gentianaceae*) en andes centrales del Perú: Junín, Lima y Pasco. Tesis para optar el grado académico de magister en Botánica Tropical con mención en Taxonomía sistemática y evolutiva. UNMSM Perú.
- Djemgou, P. *et. al.* (2010). C-glucoside xanthone from the stem bark extract of *Bersama engleriana*. *Pharmacognosy Research* 2(4), 229-232.
- Efendi, M. *et. al.* 2023. Simplified isolation method of mangiferin from *Mangifera indica* L. leaves and evaluation of tyrosinase activity. *Asia Pacific J. of Science & Technology* APST-28-06-12.
- Equipo de la Parroquia de Jesús Obrero (1987). Aprendamos a curarnos con plantas. Tarea Publicaciones Educativas.
- Espinoza, E. *et. al.* (2025). Optimization of mangiferin extraction from *Mangifera indica* leaves Peruvian Criollo variation using ultrasound assisted surface response methodology. *Applied Food Research* 5, 100871.
- Kaurav M. *et. al.* (2023). In depth analysis of the chemical composition, pharmacological effects, pharmacokinetics, and patent history of mangiferin. *Phytomedicine Plus* 100445.
- Kulkarni, V. *et. al.* (2014). Extraction of mangiferin from *Mangifera indica* leaves using three phase partitioning coupled with ultrasound. *Industrial Crops and Products* 52, 292-297.
- Lacaille-Dubois, M. *et. al.* (1996). Secoiridoids and xanthenes from *Gentianella nitida*. *Planta Medica* 62, 365-367.
- Shamsuddin, A. *et. Al.* (2018). Formulation and Evaluation of antiaging cream containing mangiferin. *International Research J. Pharmacy* 9(6), 55-59.
- Wei, H. *et. al.* (2018). Efficient extraction and isolation of mangiferin from mango leaves by ethyl acetate impurity removal method. *Asian Agricultural Research* 10 (6), 56-60.
- Wei, X. *et. al.* (2016). Total synthesis of mangiferin, homomangiferin and neomangiferin. *Organic & Biomolecular Chemistry*. 10.1039/C6OB01622G.
- Zivkovic, J. *et al.* (2023). Pharmacological properties of mangiferin: bioavailability, mechanisms of action and clinical perspectives. *Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology* 397(7), 1-19.