

# Alto Tajo

1. Muérdago (*Viscum album*).
  - Principios activos
  - Beneficios/aplicaciones
  - Métodos de extracción/elaboración
  - Bibliografía
2. Musgo de árbol (*Pseudevernia furfuracea*)
  - Principios activos:
  - Beneficios/aplicaciones
  - Métodos de extracción/elaboración
  - Rendimiento:
  - Bibliografía
3. Barba de capuchino (*Usnea barbata*)
  - Principios activos:
  - Beneficios/aplicaciones
  - Métodos de extracción/elaboración
  - Bibliografía
4. Pino silvestre (*Pinus sylvestris*)
  - Principios activos :
  - Beneficios/aplicaciones
  - Métodos de extracción/elaboración
  - Bibliografía
5. Escaramujo (*Rosa canina*)
  - Principios activos:
  - Beneficios/aplicaciones
  - Métodos de extracción/elaboración
  - Bibliografía
6. Tomillo (*thymus sp*).
  - Principios activos:
  - Beneficios/aplicaciones
  - Métodos de extracción/elaboración
  - Bibliografía

### 1. Muérdago (*Viscum album*).

*Viscum album*, conocido comúnmente como "muérdago" o "mistletoe", es una planta semi-parásita que se encuentra principalmente en árboles de hoja caduca, como robles, manzanos, álamos y abedules. Es originaria de Europa, pero también se encuentra en otras partes del mundo, incluyendo América del Norte y Asia.

Esta planta es notable por sus hojas de color verde amarillento y sus bayas blancas translúcidas, que son especialmente visibles durante el invierno cuando las hojas del árbol huésped han caído. Las bayas son tóxicas para los humanos pero son una fuente importante de alimento para algunas aves, que dispersan las semillas a través de sus excrementos, contribuyendo así a la propagación de la planta.

La época de recolección de las hojas de muérdago se debe realizar antes de la maduración de los frutos, es decir, antes del invierno, en otoño. Sus extractos tienen propiedades hipotensoras y se usan para tratar la hipertensión y otros trastornos cardiovasculares. También se están realizando estudios sobre su potencial en la terapia contra el cáncer.



## Principios activos

Importante contenido en lectinas y viscotoxinas.

Contiene fenoles, flavonoides, terpenoides y la proporción depende del huésped.

- Las lectinas y viscotoxinas: desempeñan un papel importante en el tratamiento del cáncer debido a sus efectos apoptóticos y citotóxicos.
- Los ácidos fenólicos, los fenilpropanoides y los flavonoides: tienen actividades antioxidantes y antiinflamatorias que disminuyen la presión arterial.
- Triterpenos: con propiedades citotóxicas y apoptóticas.
- Fitoesteroles: tienen propiedades cardiovascular ya que disminuyen el colesterol en sangre.

## Beneficios/aplicaciones

- **Medicina natural:** El uso de muérdago es uno de los tratamientos de medicina complementaria y alternativa más estudiados para el cáncer.
- **Cosmética:** ayuda a aliviar malestar en la piel o en el cuero cabelludo.

## Métodos de extracción/elaboración

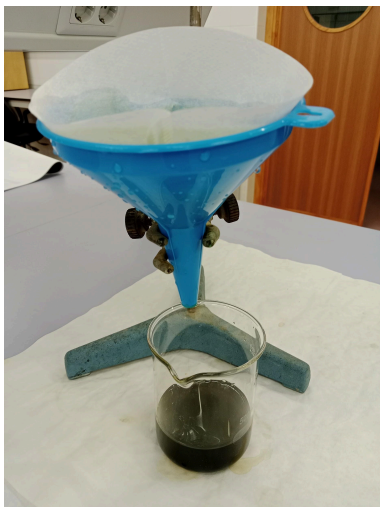
- Infusión muérdago:
  1. Lavar bien las hojas y dejar secar.
  2. Deshidratar/liofilizar las hojas. En horno aplicar una temperatura de 55° durante 48h.
  3. Triturar hasta obtener trozos de hoja de aproximadamente entre 0.5-1 cm.
  4. Embolsar.
  5. Empaquetar.
- Procedimiento de elaboración de extracto con rotavapor.
  1. Lavar bien las hojas para eliminar cualquier suciedad o residuo.
  2. Secar a 55° durante 48h.
  3. Triturar las hojas hasta casi obtener polvo.



4. Se prepara una disolución hidroalcohólica con una proporción 70:30, es decir, si queremos preparar un litro de solución, se diluye 300 mL de agua destilada en 700 mililitros de alcohol.
5. Para obtener el extracto, se deja macerar durante 48h mínimo las hojas trituradas con la solución hidroalcohólica. Se utiliza una una relación de 1:5 de hojas a solvente.



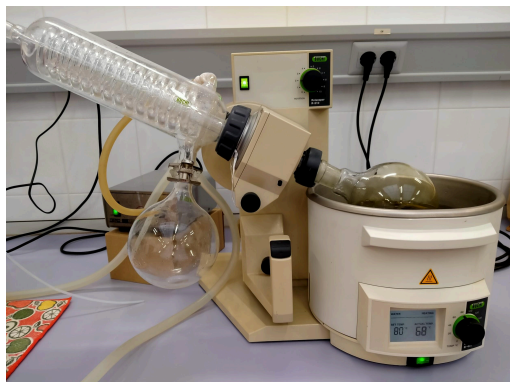
6. Transcurridas las 48h, el extracto obtenido se filtra primero con un filtro de tela y se vuelve a filtrar con papel de papel de filtro, para eliminar los posibles restos de material vegetal que permanezcan en el extracto.



7. A continuación, se procede a evaporar el disolvente y concentrar el extracto en el rotavapor.



8. El extracto filtrado se vierte en el matraz de evaporación y se enciende y configura el baño de agua a una temperatura adecuada para el solvente utilizado, en este caso utilizamos etanol-agua y la temperatura adecuada se encuentra entre los 60-80°. Esta temperatura depende del vacío que se esté consiguiendo ya que al disminuir la presión, el punto de ebullición del solvente disminuye.
9. La velocidad de rotación recomendada se encuentra entre 3 y 4, dependiendo del aparato.
10. Controlar cuidadosamente el proceso para evitar la evaporación excesiva del solvente y la formación de residuos.

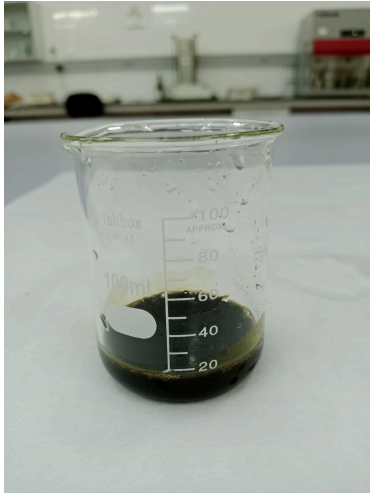


11. El proceso de evaporación del solvente y la concentración del extracto finaliza cuando se deja de apreciar condensación en el serpentín.



12. En ese momento, se detiene la rotación, se apaga el baño y la bomba de vacío, se espera un poco a que se enfríe un poco el matraz, se retira del equipo y se deja enfriar del todo.
13. Transfiere el extracto concentrado a un recipiente de vidrio oscuro usando un embudo de filtración y papel de filtro para eliminar cualquier residuo sólido que se haya podido formar durante el proceso de evaporado del solvente.

Rendimiento:



Se han pesado 50 gramos de hoja de muérdago, se han macerado con 250 mililitros de solución hidroalcohólica, una vez se ha procedido a concentrar el extracto de hoja de muérdago, se ha obtenido 15 ml de extracto concentrado de muérdago.

15 ml de extracto concentrado/ 50g de hoja seca = 0.3 ml/g  
 $0,3\text{ml} \times 100 = 30\%$

## Bibliografía

Kleszken E, Timar AV, Memete AR, Miere(Groza) F, Vicas SI. On Overview of Bioactive Compounds, Biological and Pharmacological Effects of Mistletoe (*Viscum Album* L). *Pharmacophore*. 2022;13(1):10-26.

Sánchez Gabalda, A. (2017). Aplicaciones medicinales de los muérdagos.

Cervantes Badillo, M. G. (2006). Escrutinio de compuestos bioactivos en especies americanas de muérdago (Master's thesis).

Reynel Tarazona, M. (2021). Análisis del tiempo de supervivencia en pacientes con cáncer pancreático avanzado que recibieron tratamiento de *Viscum album* L.(muérdago europeo) parenteral en el establecimiento de salud privado “Centro Médico Antroposófico” en Lima-Perú durante el periodo 2006-2020.

Farías, M. Á. C. (2023). Obtención de un curtiente vegetal a base de polifenoles del muérdago.

<https://www.cancer.gov/espanol/cancer/tratamiento/mca/pro/muerdago-pdq>

Pietrzak, W., & Nowak, R. (2021). Impact of harvest conditions and host tree species on chemical composition and antioxidant activity of extracts from *Viscum album* L. *Molecules*, 26(12), 3741.

## 2. Musgo de árbol (*Pseudevernia furfuracea*)

*Pseudevernia furfuracea* es una especie de líquen folioso que se encuentra comúnmente en áreas de clima mediterráneo, especialmente en Europa y el norte de África. Este líquen se adhiere a la corteza de árboles, principalmente de especies como roble, pino y encina, aunque también se puede encontrar en otros sustratos, como rocas y suelos.

Este líquen se caracteriza por su aspecto folioso y su coloración gris verdosa o gris plateada. Las "hojas" del líquen son lobuladas y pueden variar en tamaño. Se diferencia de *Evernia prunastrii*, porque *P. furfuracea* es oscuro por debajo, mientras que *E. prunastrii* presenta la misma coloración plateada en todas sus partes.

La época de recolección de *Pseudevernia furfuracea* suele ser durante todo el año, ya que este líquen puede encontrarse en diferentes etapas de crecimiento en cualquier momento.



## Principios activos:

- **$\alpha$ -pineno:** Tiene propiedades antiinflamatorias, broncodilatadoras y antimicrobianas.
- **Viridiflorol:** propiedades antioxidantes y antimicrobianas.
- **Trans-pinocarveol:** con actividad antimicrobiana y antioxidante.
- **Ledol:** propiedades sedantes, y en medicina tradicional ha sido utilizado para tratar problemas de ansiedad, insomnio y dolor. También tiene propiedades antiinflamatorias.
- **Clorotranorina:** este compuesto de líquenes tiene efectos antimicrobianos y antioxidantes.
- **Ácido fisodálico:** tiene propiedades antiinflamatorias y antimicrobianas.

El componente más importante es la atranorina, esta sustancia actúa como antioxidante, protegiendo las células del daño oxidativo y ayudando en la prevención del envejecimiento y enfermedades crónicas. Posee efectos antiinflamatorios, antimicrobianos y antivirales, lo que la hace útil en tratamientos tópicos para infecciones y para inhibir el crecimiento de virus. Además, tiene propiedades fotoprotectoras frente a la radiación UV, lo que la convierte en un posible ingrediente en productos de cuidado de la piel.

## Beneficios/aplicaciones

- **Medicina natural:** Se le atribuyen propiedades antiinflamatorias y antimicrobianas, y se ha utilizado en cataplasmas y ungüentos para tratar heridas y afecciones de la piel.
- **Cosmética:** ayuda a aliviar malestar en la piel o en el cuero cabelludo. Debido a su potencial antiinflamatorio se utiliza en jabones como exfoliantes, champú o acondicionadores. También se puede utilizar en cremas para la piel por su potencial fotoprotector y antienvjecimiento.
- **Perfumería:** en la **perfumería** principalmente como un **fijador** de fragancias y también por su propio aroma terroso y amaderado, que es apreciado en la creación de perfumes de alta gama.
- **Tinte natural:** este líquen se ha utilizado tradicionalmente para teñir fibras orgánicas, debido a los pigmentos que contiene, los cuales permiten la creación de tonos morados y amarillos.



## Métodos de extracción/elaboración

Procedimiento de elaboración de extracto con rotavapor.

1. Lava bien las hojas para eliminar cualquier suciedad o residuo.
2. Secar a 55° durante 48h.
3. Triturar las hojas hasta casi obtener polvo.



4. Se prepara una disolución hidroalcohólica con una proporción 70:30, es decir, si queremos preparar un litro de solución, se diluye 300 mL de agua destilada en 700 mililitros de alcohol.
5. Para obtener el extracto, se deja macerar durante 48 h mínimo las hojas trituradas con la solución hidroalcohólica. **Se utiliza una una relación mínima de 1:7 de hojas a solvente.** Esto se debe a que *Evernia prunastii* empapa mucho y necesitamos más solvente para que cubra del todo el material vegetal.



6. Transcurridas las 48 h, el extracto obtenido se filtra primero con un filtro de tela y se vuelve a filtrar con papel de filtro unas 3 veces más, para eliminar los posibles restos de material vegetal que permanezcan en el extracto.

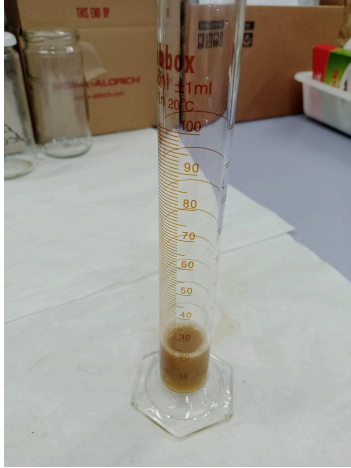


7. A continuación, se procede a evaporar el disolvente y concentrar el extracto en el rotavapor.
8. El extracto filtrado se vierte en el matraz de evaporación y se enciende y configura el baño de agua a una temperatura adecuada para el solvente utilizado, en este caso utilizamos etanol-agua y la temperatura adecuada se encuentra entre los 50-60°. Esta temperatura depende del vacío que se esté consiguiendo ya que al disminuir la presión, el punto de ebullición del solvente disminuye.
9. La velocidad de rotación recomendada se encuentra entre 2 y 3, dependiendo del aparato.



10. Controlar cuidadosamente el proceso para evitar la evaporación excesiva del solvente y la formación de residuos.
11. El proceso de evaporación del solvente y la concentración del extracto finaliza cuando se deja de apreciar condensación en el serpentín.
12. En ese momento, se detiene la rotación, se apaga el baño y la bomba de vacío, se espera un poco a que se enfríe un poco el matraz, se retira del equipo y se deja enfriar del todo.
13. Transfiere el extracto concentrado a un recipiente de vidrio oscuro usando un embudo de filtración y papel de filtro para eliminar cualquier residuo sólido que se haya podido formar durante el proceso de evaporado del solvente.

Rendimiento:



Se ha pesado 50 gramos de líquen, se han macerado con 350 mililitros de solución hidroalcohólica, una vez se ha procedido a concentrar el extracto de hoja, se han obtenido 22 ml de extracto concentrado de líquen.

22 ml de extracto concentrado/ 50g de hoja seca = 0.44 ml/g  
 $0,44 \times 100 = 44\%$

## Bibliografía

Ayuso, L. C. Aplicaciones de los líquenes para el ser humano.

Şahin, N., Emsen, B., Aslan, A., Sadi, G. (2021). Antioxidant potential of *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf and its secondary metabolites on hepatocellular carcinoma cells: regulation of antioxidant enzymes. *Anatolian Journal of Botany*, 5(2), 127-133.

Komaty, S., Letertre, M., Dang, H. D., Jungnickel, H., Laux, P., Luch, A., ... & Paquin, L. (2016). Sample preparation for an optimized extraction of localized metabolites in lichens: application to *Pseudevernia furfuracea*. *Talanta*, 150, 525-530.

Alom, S., Ali, F., Kakoti, B. B., Choudhury, S., & Ahmed, A. B. (2024). Lichen as a Raw Material in Perfumery and Cosmetic Industries. *Chemistry, Biology and Pharmacology of Lichen*, 275-287.

### 3. Barba de capuchino (*Usnea barbata*)

*Usnea barbata* es una especie de líquen fruticuloso que se encuentra en regiones de climas templados y húmedos de todo el mundo, incluyendo América del Norte, Europa y Asia. Se caracteriza por su aspecto de "barba" colgante, compuesta por filamentos largos y delgados que pueden ser de color grisáceo a verdoso.

Este líquen crece típicamente en áreas donde el aire es puro y fresco, como bosques húmedos, montañas y regiones costeras. Se adhiere a la corteza de árboles vivos o muertos, rocas y suelo, y a menudo se encuentra en áreas con alta humedad atmosférica. La época de recolección de *Usnea barbata* suele ser durante todo el año.

Tradicionalmente se ha utilizado para tratar infecciones urinarias y ha sido muy valorado por su efecto antimicrobiano y antiinflamatorio para tratar o prevenir infecciones dérmicas, además de su uso como cicatrizante natural. También se ha reportado su aplicación como tinte natural.





## Principios activos:

Contenido en polifenoles del extracto de *Usnea barbata* (Popovici, 2018)

Extracto	Polifenoles	Contenido (mg%)
Extracto etanólico	Ácido cafeico	0.46
	Ácido P-cumarico	0.35
	Ácido elágico	255.99
	Ácido Clorogénico	0.56
	Ácido gálico	30.24
	Ácido cinámico	19.87
	Ácido úsnico	256.56
Extracto acuoso	Ácido P-cumarico	0.82
	Ácido Clorogénico	0.86
	Ácido gálico	66.16
	Ácido úsnico	44.60

- **Ácido cafeico:** polifenol con propiedades antioxidantes y antiinflamatorias, que ayuda a proteger las células del daño oxidativo. Además, puede mejorar la salud del hígado y tiene efectos beneficiosos en la función cognitiva.
- **Ácido p-cumárico:** antioxidante, también posee propiedades antiinflamatorias y puede ayudar en la regulación de la respuesta inmune. Su consumo se asocia con beneficios para la salud cardiovascular.
- **Ácido elágico:** tiene potentes propiedades antioxidantes, además, se ha vinculado con la mejora de la salud cardiovascular y la regulación de la inflamación en el cuerpo.
- **Ácido clorogénico:** conocido por sus propiedades antioxidantes y antiinflamatorias.
- **Ácido gálico:** es un antioxidante, antiinflamatorio y antitumoral.
- **Ácido cinámico:** propiedades antiinflamatorias y antioxidantes.
- **Ácido úsnico:** se encuentra en líquenes y se ha utilizado en la medicina tradicional por sus propiedades antimicrobianas y antiinflamatorias.

## Beneficios/aplicaciones

- **Medicina natural:** Se le atribuyen propiedades antibacterianas, antifúngicas y antiinflamatorias, y se ha utilizado para tratar una variedad de afecciones, como infecciones respiratorias, heridas, quemaduras y problemas de la piel, con este líquen se ha fabricado tinturas, extractos y ungüentos
- **Cosmética:** ayuda a aliviar malestar en la piel o en el cuero cabelludo. Debido a su potencial antimicrobiano se utiliza en jabones como exfoliantes, champú o acondicionadores, cremas, esmalte de uñas etc.
- **Perfumería:** También es interesante por su agradable aroma.
- **Tinte natural:** Este líquen es válido para el teñido de lana de oveja, en función del proceso que se utilice para obtener el tinte, se consiguen colores que van del amarillo claro, pasando por el beige, verde claro y marrón.

## Métodos de extracción/elaboración

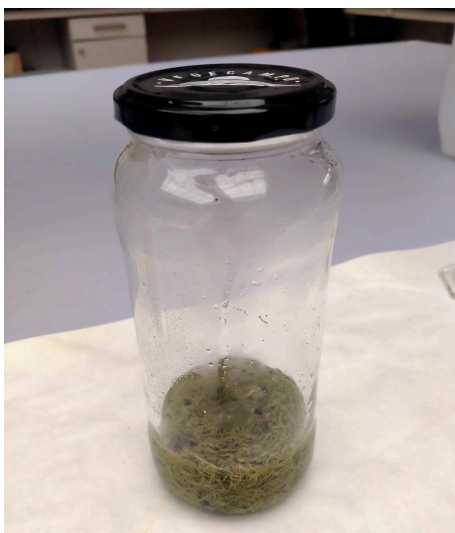
1. Extracto de *Usnea barbata*.

Procedimiento de elaboración de extracto con rotavapor.

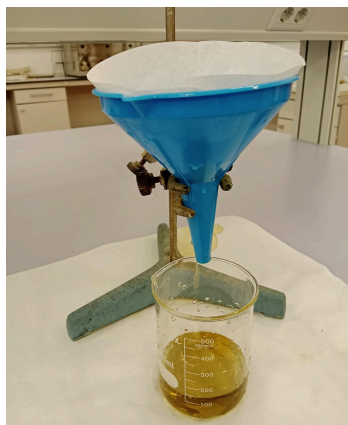
1. Lavar bien las hojas para eliminar cualquier suciedad o residuo.
2. Secar a 55° durante 48h.
3. Trocear el líquen lo mejor posible.



4. Se prepara una disolución hidroalcohólica con una proporción 70:30, es decir, si queremos preparar un litro de solución, se diluye 300 mL de agua destilada en 700 mililitros de alcohol.
5. Para obtener el extracto, se deja macerar durante 48 h mínimo las hojas trituradas con la solución hidroalcohólica. Se utiliza una una relación de 1:5 de hojas a solvente.



6. Transcurridas las 48 h, el extracto obtenido se filtra primero con un filtro de tela y se vuelve a filtrar con papel de filtro, esta operación se repite unas 3 veces, para eliminar los posibles restos de material vegetal que permanezcan en el extracto.



7. A continuación, se procede a evaporar el disolvente y concentrar el extracto en el rotavapor.
8. El extracto filtrado se vierte en el matraz de evaporación y se enciende y configura el baño de agua a una temperatura adecuada para el solvente utilizado, en este caso utilizamos etanol-agua y la temperatura adecuada se encuentra entre los 60-80°. Esta temperatura depende del vacío que se esté consiguiendo ya que al disminuir la presión, el punto de ebullición del solvente disminuye.
9. Controlar cuidadosamente el proceso para evitar la evaporación excesiva del solvente y la formación de residuos.

10. El proceso de evaporación del solvente y la concentración del extracto finaliza cuando se deja de apreciar condensación en el serpentín.
11. En ese momento, se detiene la rotación, se apaga el baño y la bomba de vacío, se espera un poco a que se enfríe un poco el matraz, se retira del equipo y se deja enfriar del todo.
12. Transfiere el extracto concentrado a un recipiente de vidrio oscuro usando un embudo de filtración y papel de filtro para eliminar cualquier residuo sólido que se haya podido formar durante el proceso de evaporado del solvente.

Se pesaron 4.4 gramos de líquen, los cuales fueron macerados con 100 mililitros de una solución hidroalcohólica. Tras concentrar el extracto de líquen, se obtuvieron 33 ml de extracto concentrado de líquen.

El rendimiento obtenido es del 75%

## 2. Procedimiento para la obtención de tinte natural a partir de *Usnea barbata*:

La proporción adecuada para obtener un color optimizado es, por cada 100g de lana que se quiere teñir, se necesitan 300g de líquen.

1. Recolección del líquen.
2. El material vegetal se tritura, no hace falta llegar a polvo.
3. Lavado del material vegetal con agua fría.
4. Cocción del material vegetal a una temperatura de 80-90°C durante una hora.
5. Se deja reposar hasta que se enfríe.
6. Filtrar el líquido resultante para remover los restos vegetales, hasta obtener un tinte limpio de residuos.
7. El tinte obtenido corresponde a un amarillo claro.
8. Liofilizar el tinte para conservar y envasar.

Para obtener otros colores, una vez que hemos seguido los pasos anteriores añadimos al tinte obtenido 5g de sulfato de hierro por cada 300g de líquen, consiguiendo tonalidades de marrón fuerte, o 5g de Sulfato de cobre por cada 300g de líquen, con el que se consiguen tonalidades verde grisáceas.

Es importante el proceso de mordentado para que el color se fije mejor a la lana, para ellos se añade una cuchara sopera de sal gruesa (por cada 100g de lana a teñir) al tinte, antes de incorporar la lana.

## Bibliografía

Ayuso, L. C. Aplicaciones de los líquenes para el ser humano.

GUO, L., SHI, Q., FANG, J. L., MEI, N., ALI, A. A., LEWIS, S. M., ... FRANKOS, V. H. (2008). Review of Usnic Acid and Usnea Barbata Toxicity. *Journal of Environmental Science and Health, Part C*, 26(4), 317–338.

Žugić, A., Tadić, V., Kundaković, T., & Savić, S. (2018). Chemical composition and biological activities of the extracts and secondary metabolites of lichens belonging to the genus Usnea, Parmeliaceae. *Lekovite sirovine*, (38), 68-80.

Engel, K., Schmidt, U., Reuter, J., Weckesser, S., Simon-Haarhaus, B., & Schempp, C. M. (2007). Usnea barbata extract prevents ultraviolet-B induced prostaglandin E2 synthesis and COX-2 expression in HaCaT keratinocytes. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 89(1), 9-14.

Popovici, V., Bucur, L., Popescu, A., Caraiane, A., & Badea, V. (2018). Determination of the content in usnic acid and polyphenols from the extracts of Usnea barbata L. and the evaluation of their antioxidant activity. *Farmacia*, 66(2).

Iguazú-Misiones-Argentina, I. N. T. A. VIII Congreso Internacional de Sistemas Agroforestales-III Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles CD ROM.

Quiñones, M., Miguel, M., & Aleixandre, A. (2012). Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular. *Nutrición hospitalaria*, 27(1), 76-8

Farah, A., & Donangelo, C. M. (2006). Phenolic compounds in coffee. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, 18(1), 23-36.

Cory, H., Passarelli, S., Szeto, J., Tamez, M., & Mattei, J. (2018). The role of polyphenols in human health and food systems: A mini-review. *Frontiers in nutrition*, 5, 370438.

Zafrilla, P., Ferreres, F., & Tomás-Barberán, F. A. (2001). Effect of processing and storage on the antioxidant ellagic acid derivatives and flavonoids of red raspberry (*Rubus idaeus*) jams. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(8), 3651-3655.

Naveed, M., Hejazi, V., Abbas, M., Kamboh, A. A., Khan, G. J., Shumzaid, M., ... & XiaoHui, Z. (2018). Chlorogenic acid (CGA): A pharmacological review and call for further research. *Biomedicine & pharmacotherapy*, 97, 67-74.



#### 4. Pino silvestre (*Pinus sylvestris*)

El pino albar, endémico de España es conocido como *Pinus sylvestris* var. ibérica o pino silvestre ibérico. Esta variedad se encuentra principalmente en la región centro-norte de la península ibérica, incluyendo zonas de montaña como la Sierra de Guadarrama, los Pirineos y la Cordillera Cantábrica.

Se caracteriza por su corteza rojiza y escamosa en la parte superior del tronco, mientras que la base es más grisácea. Sus agujas, de un color verde azulado, son finas y agrupadas en pares. El pino albar puede alcanzar alturas de hasta 30 metros y crece en una amplia variedad de suelos, desde zonas montañosas hasta áreas más bajas.

Además de ser valioso por su madera y resina, tradicionalmente sus acículas, piñas y yemas, se han utilizado en remedios caseros por sus propiedades antioxidantes, antisépticas, expectorantes y descongestionantes, en tratamientos para afecciones respiratorias o para aliviar dolores musculares.



## Principios activos :

Las acículas son ricas en monoterpenos: alfa-pineno, beta-pineno, delta-3-careno, beta-mirceno, limoneno, p-cimeno.

La Vitamina C, es importante en las acículas.

Compuestos fenólicos presentes tanto en yemas como acículas:

### 1. Ácidos fenólicos, destacan:

**Ácido gálico:** Un potente antioxidante que protege las células contra el estrés oxidativo.

**Ácido cafeico:** Conocido por sus propiedades antioxidantes y antiinflamatorias.

**Ácido p-cumárico:** Asociado con la reducción del daño celular causado por los radicales libres.

**Ácido ferúlico:** Con propiedades antioxidantes que pueden ayudar a proteger la piel y el organismo contra el daño causado por la radiación UV.

### 2. Flavonoide, destacan :

**Catequinas:** Poderosos antioxidantes que también están presentes en el té verde y que promueven la salud cardiovascular.

**Quercetina:** Un flavonoide conocido por sus propiedades antiinflamatorias y antihistamínicas.

**Kaempferol:** Un compuesto que ayuda a reducir la inflamación y promueve la salud del corazón.

**Proantocianidinas:** Estos compuestos son una clase de flavonoides que actúan como potentes antioxidantes, protegiendo las células contra el envejecimiento y el daño oxidativo.

3. Taninos condensados: Actúan como antioxidantes y tienen propiedades astringentes, lo que les otorga efectos antiinflamatorios y antimicrobianos.

### 4. Lignanos:

Los lignanos tienen propiedades antioxidantes y fitoestrógenos, que pueden contribuir a la regulación hormonal y a la prevención de ciertos tipos de cáncer.

## Beneficios/aplicaciones

- **Perfumería y cosmética:** se utiliza en aromaterapia y perfumería por su aroma fresco y estimulante, siendo popular en perfumes, desodorantes y productos de aromaterapia. En el cuidado de la piel, sus propiedades antimicrobianas y antiinflamatorias lo hacen útil en cremas, lociones y ungüentos para tratar afecciones como el acné y la dermatitis. En el cuidado del cabello, se emplea en champús y acondicionadores por sus efectos tonificantes y purificantes, manteniendo el cuero cabelludo limpio y saludable. Además, se usa en productos de baño, como sales y geles de ducha, por sus efectos relajantes y capacidad para aliviar la fatiga muscular.
- **Medicina natural:** se usa en infusiones y tinturas por sus propiedades antisépticas para tratar infecciones respiratorias y del tracto urinario. Actúa como expectorante y descongestionante en inhalaciones y jarabes, aliviando la congestión nasal y facilitando la expectoración en resfriados y bronquitis. Aplicado tópicamente en forma de aceites o bálsamos, alivia dolores musculares y articulares y reduce inflamaciones. Además, los preparados de pino albar pueden fortalecer el sistema inmunológico y mejorar la resistencia a infecciones.
- **Gastronomía:** las piñas verdes se utilizan, para elaborar mermeladas y mieles las cuales son interesantes a parte de por su sabor amargo, y por su interesante contenido en vitaminas y minerales.

1. Aprovechamiento de las acículas

### Métodos de extracción/elaboración

- Infusión de acículas de pino albar.
  1. Recolectamos las acículas de pino.
  2. Lavar bien las hojas para eliminar cualquier suciedad o residuo.
  3. Secar a 55° durante 48h.
  4. Triturar sin llegar a hacer polvo.
  5. Embolsar o empaquetar.
- Procedimiento de elaboración de extracto con rotavapor.
  1. Lavar bien las hojas para eliminar cualquier suciedad o residuo.
  2. Secar a 55° durante 48h.
  3. Triturar las hojas hasta casi obtener polvo.



4. Se prepara una disolución hidroalcohólica con una proporción 70:30, es decir, si queremos preparar un litro de solución, se diluye 300 mL de agua destilada en 700 mililitros de alcohol.
5. Para obtener el extracto, se deja macerar durante 48h mínimo las hojas trituradas con la solución hidroalcohólica. Se utiliza una una relación de 1:5 de hojas a solvente.

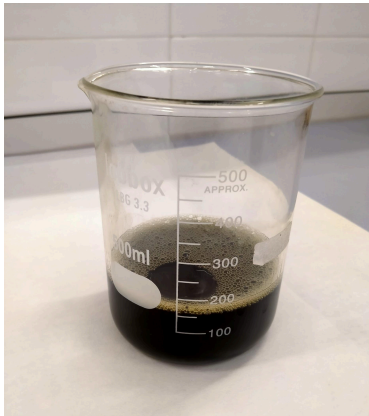


6. Transcurridas las 48h, el extracto obtenido se filtra primero con un filtro de tela y se vuelve a filtrar con papel de papel filtro unas 3 veces más, para eliminar los posibles restos de material vegetal que permanezcan en el extracto.



7. A continuación, se procede a evaporar el disolvente y concentrar el extracto en el rotavapor.

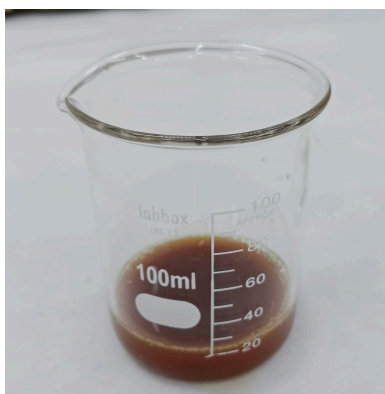




8. El extracto filtrado se vierte en el matraz de evaporación y se enciende y configura el baño de agua a una temperatura adecuada para el solvente utilizado, en este caso utilizamos etanol-agua y la temperatura adecuada se encuentra entre los 60-80°. Esta temperatura depende del vacío que se esté consiguiendo ya que al disminuir la presión, el punto de ebullición del solvente disminuye.
9. Controlar cuidadosamente el proceso para evitar la evaporación excesiva del solvente y la formación de residuos.



10. El proceso de evaporación del solvente y la concentración del extracto finaliza cuando se deja de apreciar condensación en el serpentín.
11. En ese momento, se detiene la rotación, se apaga el baño y la bomba de vacío, se espera un poco a que se enfríe un poco el matraz, se retira del equipo y se deja enfriar del todo.
12. Transfiere el extracto concentrado del matraz de evaporación a un recipiente de vidrio oscuro usando un embudo de filtración y papel de filtro para eliminar cualquier residuo sólido que se haya podido formar durante el proceso de evaporado del solvente.



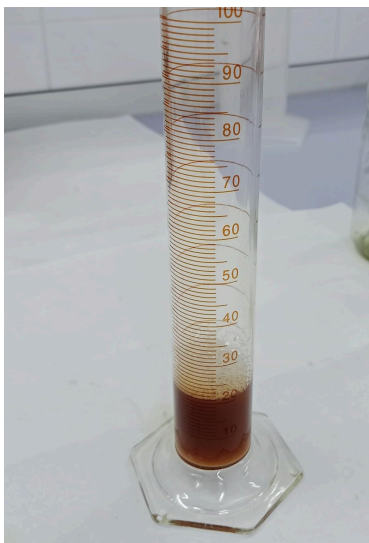


Sugerencias para optimizar el proceso de extracción:

Rotor a 200 r.p.m, temperatura a 50°C y refrigerante a 10°C

Rendimiento:

Se han pesado 50 gramos de hoja de pino, se han macerado con 250 mililitros de solución hidroalcohólica, una vez se ha procedido a concentrar el extracto de hoja de pino, se han obtenido 21 ml de extracto de pino concentrado en el rotavapor.



Rendimiento= 42%

## 2. Aprovechamiento de yemas y piñas de pino albar:

- Jarabe de yemas de pino:

- 100 gr. de yemas de pino
- Alcohol (no más de 100ml)
- 300 gr de azúcar
- 500 ml de agua
- 1 frasco con cierre hermético.

Procedimiento 1 de elaboración de jarabe de yema de pino:

1. Ponemos las yemas en el frasco y las cubrimos con agua y alcohol. Unos 100 ml de alcohol, no más para que luego no tenga tanto sabor a alcohol.
2. Cerramos el frasco, lo agitamos y las dejamos macerar durante 5 días agitando el frasco cada día unos segundos.
3. Pasados los 5 días calentamos el agua con el azúcar lo suficiente para que se disuelva bien.
4. Añadimos las yemas con el alcohol al agua y lo hervimos al baño maría durante 10-15 minutos.
5. Para finalizar filtramos la mezcla, envasamos en una botella oscura y ya tenemos listo nuestro jarabe de pino.

Procedimiento 2 de elaboración de jarabe de yema de pino:

1. Recolectar las yemas del pino cuando alcancen una longitud de 3-4 cm.
2. Lavar las yemas de pino.
3. Hervir en agua en una proporción de 2:1 (agua de pino, v/p) durante 1 hora.
4. Almacenar durante 48 horas a temperatura ambiente (20°C) y luego filtrar el extracto.
5. Mezclar el extracto con azúcar blanco en una proporción de 1.5:1 (azúcar blanco de pino, p/p) y hervir hasta alcanzar la consistencia deseada.
6. Enfriar el jarabe y añadir 200 mL de jugo de limón para disminuir el pH y prevenir el crecimiento de microorganismos y la fermentación.
7. Almacenar el jarabe de yema de pino a temperatura ambiente en botellas de vidrio oscuras y selladas.

## Bibliografía

Dziedziński, M., Kobus-Cisowska, J., Szymanowska-Powałowska, D., Stuper-Szablewska, K., & Baranowska, M. (2020). Polyphenols composition, antioxidant and antimicrobial properties of *Pinus sylvestris* L. shoots extracts depending on different drying methods.

Chemical Composition on Essential Oils from Needles of *Pinus sylvestris* L. Grown in Northern Lithuania

Szanto, L. G., Mureșan, E. A., Pușcas, A., Pop, A., Vlaic, R., Man, S., ... & Muste, S. (2022). Results regarding the valorisation of pine buds (*Pinus sylvestris*) in a honey based food supplement.

Semeniuc, C. A., Rotar, A., Stan, L., Pop, C. R., Socaci, S., Mireșan, V., & Muste, S. (2016). Characterization of pine bud syrup and its effect on physicochemical and sensory properties of kefir. *CyTA-Journal of Food*, 14(2), 213-218.

Dziedziński, M., Kobus-Cisowska, J., Powałowska, D. S., Szablewska, K. S., & Baranowska, M. (2020). Polyphenols composition, antioxidant and antimicrobial properties of *Pinus sylvestris* L. shoots extracts depending on different drying methods. *Emir. J. Food Agric*, 32, 229-237.

Popescu, D. I., Frum, A., Dobrea, C. M., Cristea, R., Gligor, F. G., Vicas, L. G., ... & Georgescu, C. (2023). Comparative antioxidant and antimicrobial activities of several conifer needles and bark extracts. *Pharmaceutics*, 16(1), 52.

## 5. Escaramujo (*Rosa canina*)

*Rosa canina*, también conocida como rosa silvestre o escaramujo, es una especie de rosal nativa de Europa, Asia occidental y el norte de África. Se caracteriza por sus flores rosadas y sus frutos rojos brillantes, que son conocidos como escaramujos. Esta planta suele crecer en áreas boscosas, márgenes de caminos y bordes de campos, y es comúnmente encontrada en terrenos no cultivados.

La época de recolección de los frutos de *Rosa canina* suele ser a finales del verano y principios del otoño, cuando los escaramujos están completamente maduros. Estos frutos son ricos en vitamina C y otros nutrientes, lo que los convierte en una valiosa fuente de alimento y en un recurso importante en la medicina tradicional.



## Principios activos:

- **Vitamina C (Ácido ascórbico):** La concentración de esta vitamina en escaramujo comprende un 0.4% del peso fresco. Es un antioxidante que protege las células del daño oxidativo. Es crucial para la síntesis de colágeno, importante para la piel, huesos y vasos sanguíneos. También mejora la absorción del hierro y fortalece el sistema inmunológico.
- **Ácido gálico:** Tiene propiedades antioxidantes y antiinflamatorias, y puede ayudar en la protección contra enfermedades crónicas y el daño celular.
- **Ácido protocatéquico:** Actúa como antioxidante y tiene propiedades antiinflamatorias.
- **Quercitrina:** propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antihistamínicas..
- **Quercetina-3-O-glucósido:** también tiene propiedades antioxidantes y antiinflamatorias.
- **Hiperósido:** actúa como antioxidante.
- **Taninos:** astringente y antioxidante. Pueden ayudar a reducir la inflamación y son utilizados en el tratamiento de diarreas leves y problemas digestivos. También contribuyen a la salud dental y bucal.
- **Ácido palmítico:** Es un componente importante de las membranas celulares y sirve como fuente de energía.
- **Ácido esteárico:** También es una fuente de energía y se encuentra en la grasa animal.
- **Ácido linoleico (omega-6):** Es esencial para la salud celular y la producción de hormonas. Contribuye a la salud de la piel y el sistema cardiovascular.
- **Ácido linolénico (omega-3):** Es un ácido graso esencial que ayuda a reducir la inflamación y el riesgo de enfermedades cardiovasculares. Es crucial para la salud cerebral y ocular.
- **Ácidos orgánicos:** Ayudan a regular el pH del cuerpo y tienen propiedades antimicrobianas. También contribuyen a la digestión y pueden influir en la salud metabólica.
- **Aminoácidos:** Son los bloques de construcción de las proteínas y son esenciales para numerosas funciones biológicas, incluyendo la reparación de tejidos, la producción de enzimas y hormonas, y el soporte del sistema inmunológico.
- **Pectinas:** Son fibra soluble que ayuda a regular el tránsito intestinal, puede reducir el colesterol y tiene propiedades gelificantes que son útiles en la elaboración de mermeladas y jaleas.
- **Licopeno:** Es un antioxidante que se ha asociado con la reducción del riesgo de cáncer, especialmente de próstata. También apoya la salud cardiovascular y ocular.
- **β-caroteno:** Se convierte en vitamina A en el cuerpo, esencial para la visión, la salud de la piel y el sistema inmunológico. También actúa como antioxidante.
- **Tocoferoles (Vitamina E):** Actúan como antioxidantes, protegiendo las células del daño oxidativo y apoyando la salud del sistema inmunológico. También son importantes para la salud de la piel y la función celular.
- **Calcio (Ca):** Es esencial para la salud ósea y dental, así como para la función nerviosa y muscular.

- **Potasio (K):** Regula el equilibrio de líquidos, la función muscular y la transmisión nerviosa.
- **Fósforo (P):** Es crucial para la formación de huesos y dientes, y participa en la producción de energía.
- **Sodio (Na):** Regula el equilibrio de líquidos y es esencial para la función nerviosa y muscular.
- **Hierro (Fe):** Es fundamental para la formación de hemoglobina, que transporta oxígeno en la sangre, y para la producción de energía.
- **Manganeso (Mn):** Participa en el metabolismo de los nutrientes y tiene funciones antioxidantes.
- **Zinc (Zn):** Es crucial para el sistema inmunológico, la cicatrización de heridas y la síntesis de proteínas.

## Beneficios/aplicaciones

- **Medicina natural:** Se les atribuyen propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, antivirales y fortalecedoras del sistema inmunológico. Se utilizan en la preparación de té, extractos, cápsulas y ungüentos para tratar una variedad de afecciones, como resfriados, gripes, problemas digestivos y afecciones de la piel.
- **Cocina:** Los escaramujos se utilizan en la cocina para hacer mermeladas, jaleas, jarabes, infusiones y otros productos alimenticios. También se pueden consumir frescos o secos y se utilizan en la preparación de diversas recetas, como tartas, postres y bebidas.
- **Cosmética:** El aceite extraído de los escaramujos se utiliza en la industria cosmética en la fabricación de productos para el cuidado de la piel y el cabello. Se cree que tiene propiedades hidratantes, regeneradoras y antioxidantes que pueden beneficiar la piel y el cabello.



## Métodos de extracción/elaboración

### - Infusión de fruto de escaramujo.

1. Recolectar los frutos de color rojo intenso o anaranjado, sin daños y un poco blandos.
2. Utilizar tijeras de podar. A la hora de recolectar, dejar una porción del tallo para evitar que se dañe el fruto.
3. Se deben lavar muy bien, por ejemplo, se pueden dejar en remojo en una solución de agua con un poco de lejía.
4. Abrir por la mitad.
5. Secar utilizando deshidratadora, estufa a una temperatura entre 40-60° (a 40° suelen tardar unas 6h) o liofilizar.
6. Quitar los extremos.
7. Trocear o triturar.
8. Empaquetar.

### - Harina de escaramujo:

1. Recolectar los frutos de color rojo intenso o anaranjado, sin daños.
2. Utilizar tijeras de podar. A la hora de recolectar, dejar una porción del tallo para evitar que se dañe el fruto.



3. Se deben lavar muy bien, por ejemplo, se pueden dejar en remojo en una solución de agua con un poco de lejía.
4. Quitar la porción de tallo del extremo.
5. Secar utilizando deshidratadora, estufa a una temperatura entre 40-60° (a 40° suelen tardar unas 6h) o liofilizar.



6. Triturar hasta obtener polvo (en Thermomix 1 min a 5200 r.p.m).



- Oleato de escaramujo.
1. Recolectar los frutos de color rojo intenso o anaranjado, sin daños y un poco blandos.
  2. Utilizar tijeras de podar. A la hora de recolectar, dejar una porción del tallo para evitar que se dañe el fruto.
  3. Se deben lavar muy bien, por ejemplo, se pueden dejar en remojo en una solución de agua con un poco de lejía.
  4. Secar utilizando deshidratadora, estufa/horno a una temperatura entre 40-60° (a 40° suelen tardar unas 6h) o liofilizar.
  5. Triturar bien los frutos, aunque no hace falta llegar a conseguir polvo.
  6. Coloca los frutos de escaramujo en un frasco de vidrio limpio y seco. Llena aproximadamente 1/3 del frasco con los frutos triturados.
  7. Verter el aceite portador (aceite de almendras, girasol o aceite de oliva) sobre los frutos de escaramujo hasta cubrirlos completamente. Llena el frasco casi hasta el tope, dejando solo un pequeño espacio en la parte superior para facilitar la agitación.
  8. Cerrar bien el frasco, agitar suavemente. Dejar reposar en un lugar fresco sin luz directa.
  9. Dejar que los frutos maceren en el aceite durante 4 a 6 semanas. Agitar el frasco cada 2-3 días para asegurarte de que el aceite absorba bien las propiedades de los frutos.
  10. Pasadas las 4-6 semanas, filtrar el aceite para separar los restos de frutos.

11. Verter el oleato filtrado en un frasco de vidrio limpio y hermético.
12. Guardar el aceite en un lugar fresco y oscuro. El oleato puede durar entre 6 meses y un año, dependiendo del tipo de aceite que hayas utilizado y de las condiciones de almacenamiento.

- Extracto concentrado de fruto de escaramujo:

Procedimiento de elaboración de extracto con rotavapor.

1. Lavar bien los frutos para eliminar cualquier suciedad o residuo.
2. Secar a 55° durante 48h o hasta que estén completamente deshidratados.
3. Triturar los frutos hasta obtener polvo.
4. Se prepara una disolución hidroalcohólica con una proporción 70:30, es decir, si queremos preparar un litro de solución, se diluye 300 mL de agua destilada en 700 mililitros de alcohol.
5. Para obtener el extracto, se deja macerar durante 48h mínimo las hojas trituradas con la solución hidroalcohólica. Se utiliza una una relación de 1:5 de hojas a solvente.
6. Transcurridas las 48h, el extracto obtenido se filtra primero con un filtro de tela y se vuelve a filtrar con papel de papel de filtro, para eliminar los posibles restos de material vegetal que permanezcan en el extracto.



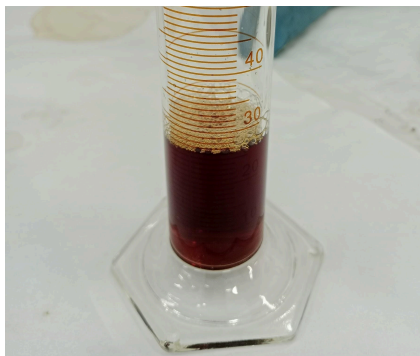
7. A continuación, se procede a evaporar el disolvente y concentrar el extracto en el rotavapor.
8. El extracto filtrado se vierte en el matraz de evaporación y se enciende y configura el baño de agua a una temperatura adecuada para el solvente utilizado, en este caso utilizamos etanol-agua y la temperatura adecuada se encuentra entre los 60-80°.

Esta temperatura depende del vacío que se esté consiguiendo ya que al disminuir la presión, el punto de ebullición del solvente disminuye.

9. Controlar cuidadosamente el proceso para evitar la evaporación excesiva del solvente y la formación de residuos.



10. El proceso de evaporación del solvente y la concentración del extracto finaliza cuando se deja de apreciar condensación en el serpentín.
11. En ese momento, se detiene la rotación, se apaga el baño y la bomba de vacío, se espera un poco a que se enfríe un poco el matraz, se retira del equipo y se deja enfriar del todo.
12. Transfiere el extracto concentrado a un recipiente de vidrio oscuro usando un embudo de filtración y papel de filtro para eliminar cualquier residuo sólido que se haya podido formar durante el proceso de evaporado del solvente.



Rendimiento:

Se han pesado 50 gr de harina de escaramujo y se han macerado con 250 mL de solución hidroalcohólica al 70%, de los cuales se han obtenido 25mL de extracto concentrado de escaramujo.

Rendimiento del proceso : 50%

## Bibliografía

- Fetni, S., Bertella, N., Ouahab, A., Zapater, J. M. M., & Fernandez, S. D. P. T. (2020). Composition and biological activity of the Algerian plant *Rosa canina* L. by HPLC-UV-MS. *Arabian Journal of Chemistry*, 13(1), 1105-1119.
- Nađpal, J. D., Lesjak, M. M., Šibul, F. S., Anačkov, G. T., Četojević-Simin, D. D., Mimica-Dukić, N. M., & Beara, I. N. (2016). Comparative study of biological activities and phytochemical composition of two rose hips and their preserves: *Rosa canina* L. and *Rosa arvensis* Huds. *Food chemistry*, 192, 907-914.
- Bakhtiar, Z., Eghlima, G., Hatami, M. et al. Quantification of fatty acids in seed oil and important bioactive compounds in Iranian *Rosa canina* L. ecotypes for potential cosmetic and medicinal uses. *Sci Rep* 13, 22721 (2023).
- Kiralan, M., Yildirim, G. (2019). Rosehip (*Rosa canina* L.) Oil. In: Ramadan, M. (eds) *Fruit Oils: Chemistry and Functionality*. Springer, Cham.
- Medveckienė, B., Kulaitienė, J., Levickienė, D., & Hallmann, E. (2021). The effect of ripening stages on the accumulation of carotenoids, polyphenols and vitamin C in rosehip species/cultivars. *Applied Sciences*, 11(15), 6761.



## 6. Tomillo (thymus sp).

El tomillo (Thymus) es una planta aromática perteneciente a la familia de las Lamiáceas. Es un pequeño arbusto perenne con hojas pequeñas y aromáticas, de color verde grisáceo, y flores que varían del blanco al púrpura. Originario de la región mediterránea, el tomillo crece en terrenos secos y soleados y se cultiva ampliamente en toda España.

En la sociedad española, el tomillo tiene una importancia notable tanto en la gastronomía como en la medicina tradicional. En la cocina, es una hierba esencial que se utiliza para condimentar una amplia variedad de platos, incluyendo guisos, carnes, pescados y salsas. Su sabor fuerte y su aroma distintivo aportan un toque mediterráneo inconfundible a la comida española.

Más allá de la cocina, el tomillo tiene una larga historia en la medicina popular. Se le atribuyen propiedades antimicrobianas, antioxidantes y antiinflamatorias. Se utiliza comúnmente en infusiones para aliviar problemas respiratorios, digestivos y para fortalecer el sistema inmunológico. Además, el aceite esencial de tomillo se emplea en aromaterapia y como antiséptico natural, los extractos de tomillo también están arrojando buenos resultados en productos para el cuidado de la piel.



## Principios activos:

**Compuestos fenólicos:** el ácido rosmarínico, el ácido cafeico, el ácido p-cumárico y el ácido gálico.

Todos estos compuestos fenólicos tienen propiedades antioxidantes y antimicrobianas, lo cual ayuda a proteger las células frente al daño oxidativo y a combatir ciertos microorganismos patógeno

**Compuestos flavonoides:** destacan la apigenina, la luteolina y el kaempferol.

En conjunto estos flavonoides aportan propiedades antioxidantes y ayudan a reducir la inflamación, lo cual contribuye a prevenir enfermedades crónicas y mejora la salud cardiovascular.

**Aceite esencial:** Los principales componentes del aceite esencial son principalmente el timol, el carvacrol, el p-cimeno y el linalool.

Estos aceites esenciales son conocidos por su potente actividad antimicrobiana y antifúngica. Además, tienen propiedades antiespasmódicas y broncodilatadoras, lo cual hace que el aceite de tomillo sea útil en aplicaciones respiratorias y digestivas.

## Beneficios/aplicaciones

- **Medicina natural:** El tomillo se utiliza en la medicina tradicional por sus propiedades antimicrobianas, antiinflamatorias y analgésicas, siendo común en infusiones y extractos para aliviar dolores musculares y articulares. Además, es conocido por su eficacia en el tratamiento de problemas respiratorios como la tos, el asma y la bronquitis, gracias a sus propiedades expectorantes y antisépticas. También se usa en infusiones para aliviar problemas digestivos como la indigestión y la flatulencia, debido a sus efectos carminativos y antiespasmódicos. Se puede encontrar en productos farmacéuticos en forma de jarabes, ungüentos, pastillas, enjuagues bucales y pasta de dientes.
- **Cosmética:** Los extractos de tomillo, especialmente de *T. vulgaris*, han sido evaluados para su uso en productos cosméticos debido a sus propiedades antimicrobianas, mostrando efectos bactericidas, bacteriostáticos y fungicidas. Estos extractos han demostrado ser adecuados para fines cosméticos al inhibir microorganismos frecuentes en estos productos. Además, se diseñó un cosmético tipo emulgel con actividad antioxidante mediante la incorporación de microcápsulas de aceite esencial de tomillo, canela y clavo de olor.  
Se utiliza en productos para el cuidado del cabello, especialmente en champús anticaspa y tónicos capilares.
- **Repelente de insectos:** el tomillo se utiliza como repelente de insectos como mosquitos, en forma de planta o de extracto.

## Métodos de extracción/elaboración

### - Infusión de tomillo:

1. Corta las ramas de tomillo con unas tijeras de podar o un cuchillo afilado. Es recomendable cortarlo a unos 5-10 cm por encima del suelo para no dañar la planta y permitir su regeneración.
2. Elige plantas sanas y evita recolectar tomillo con signos de daño o enfermedades.
3. Lavar muy bien el material vegetal.
4. Secar en horno a 45-50° durante 24-48h.
5. Triturar sin llegar a formar polvo.
6. Empaquetar.

### - Procedimiento de elaboración de extracto de tomillo.

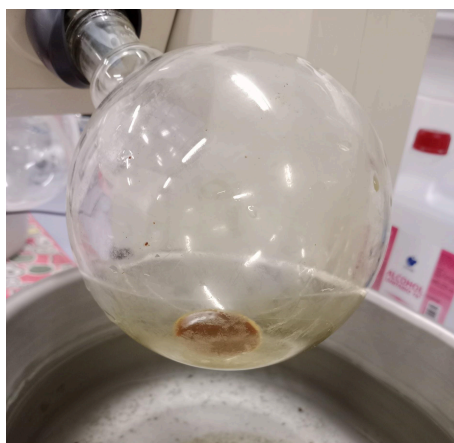
1. Lavar bien las hojas para eliminar cualquier suciedad o residuo.
2. Secar a 55° durante 48h.



3. Se prepara una disolución hidroalcohólica con una proporción 70:30, es decir, si queremos preparar un litro de solución, se diluye 300 mL de agua destilada en 700 mililitros de alcohol.

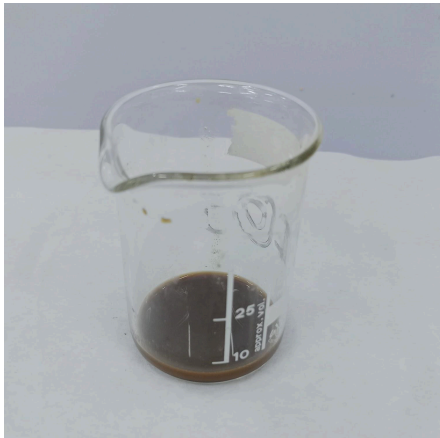


4. Para obtener el extracto, se deja macerar durante 48h mínimo las hojas trituradas con la solución hidroalcohólica. Se utiliza una **una relación de 1:7** de hojas a solvente.
5. Transcurridas las 48h, el extracto obtenido se filtra primero con un filtro de tela y se vuelve a filtrar con papel de filtro, para eliminar los posibles restos de material vegetal que permanezcan en el extracto.
6. A continuación, se procede a evaporar el disolvente y concentrar el extracto en el rotavapor.
7. El extracto filtrado se vierte en el matraz de evaporación y se enciende y configura el baño de agua a una temperatura adecuada para el solvente utilizado, en este caso utilizamos etanol-agua y la temperatura adecuada se encuentra entre los 60-80°. Esta temperatura depende del vacío que se esté consiguiendo ya que al disminuir la presión, el punto de ebullición del solvente disminuye.
8. Controlar cuidadosamente el proceso para evitar la evaporación excesiva del solvente y la formación de residuos.
9. El proceso de evaporación del solvente y la concentración del extracto finaliza cuando se deja de apreciar condensación en el serpentín.
10. En ese momento, se detiene la rotación, se apaga el baño y la bomba de vacío, se espera un poco a que se enfríe un poco el matraz, se retira del equipo y se deja enfriar del todo.



11. Transfiere el extracto concentrado a un recipiente de vidrio oscuro usando un embudo de filtración y papel de filtro para eliminar cualquier residuo sólido que se haya podido formar durante el proceso de evaporado del solvente.





### **Rendimiento:**

Se ha obtenido 4,6 mL de extracto concentrado a partir de 6.22g de hoja de tomillo, el rendimiento obtenido es de 73.95%

A la hora de realizar el macerado, se ha utilizado 40 mL de solución hidroalcohólica aunque en proporción 1:5 sea 15,55mL porque el tomillo empapa mucho.



## Bibliografía

Flórez Chacón, C y Mojica Flórez, J. (2019). Determinación de la composición química de los aceites esenciales de Tomillo (*Thymus vulgaris*) y Romero (*Rosmarinus officinalis*) y su posible uso como antifúngico contra microorganismos fitopatógenos en productos agrícolas. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

Manzanera, M. D. C. A. S., Méndez, I., Calvo, Y. S., Martín, H., & Villacorta, B. H. (2014). Variabilidad en compuestos fenólicos del residuo hidrodestilado de " *Thymus mastichina*". In VII Congreso Ibérico de Agroingeniería y Ciencias Hortícolas: innovar y producir para el futuro. Libro de actas (pp. 2086-2091). Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid.

Mansinhos, I., Gonçalves, S., Rodríguez-Solana, R., Duarte, H., Ordóñez-Díaz, J. L., Moreno-Rojas, J. M., & Romano, A. (2022). Response of *Thymus lotocephalus* in vitro cultures to drought stress and role of green extracts in cosmetics. *Antioxidants*, 11(8), 1475.

Rovetto, G., Moreno, N., Bolívar, V., Calvo, S., Suárez, G., Justiniano, C., ... & Caballero, O. (2010). Aplicaciones medicinales del tomillo. *Universidad, Ciencia y Sociedad*, 1, 16.

Silva, A. S., Tewari, D., Sureda, A., Suntar, I., Belwal, T., Battino, M., ... & Nabavi, S. F. (2021). The evidence of health benefits and food applications of *Thymus vulgaris* L. *Trends in Food Science & Technology*, 117, 218-227.

Folcarà, S. C., & Vanaclocha, B. V. (2000). del tomillo. *Revista de fitoterapia*, 1, 5-13.



UNIVERSIDAD  
DE CÓRDOBA