



DESARROLLO DE MICROECONOMÍAS REGIONALES EN LA PRODUCCIÓN DE ACEITES ESENCIALES COSECHADOS EN SUELOS MINEROS

**Producto 17 - Informe de caracterización de los aceites
esenciales**

Dra. Mónica Bellozas

Dra. Marisol Minig

Dr. Carlos Moldes

Lic. Victoria Manso



Año 2020



FONTAGRO

Códigos JEL: Q16

FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) es un programa de cooperación administrado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), pero con su propia membresía, estructura de gobernabilidad y activos. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, FONTAGRO, de sus Directorios Ejecutivos ni de los países que representan.

El presente documento ha sido elaborado por la Dra. Mónica Bellozas, Dra. Marisol Minig, Dr. Carlos Moldes y Lic. Victoria Manso.

Copyright © 2021 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial- SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Esta publicación puede solicitarse a:

FONTAGRO

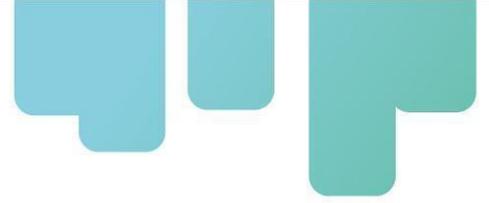
Correo electrónico: fontagro@fontagro.org

www.fontagro.org



Tabla de Contenidos

Resumen	4
Información de relevancia con una discusión técnica	5
Objetivos	7
Metodología	8
Resultados y Discusión	12
Conclusiones	18
Referencias Bibliográficas	19
Instituciones participantes	22



Resumen

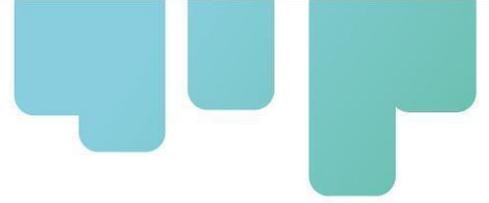
Las especies vegetales autóctonas y exóticas de la provincia de La Pampa son un recurso finito dentro del conjunto de especies que conforman la biodiversidad. Por lo tanto, son recursos que pueden ser social y económicamente aprovechados, pero tal aprovechamiento debe hacerse de un modo conservacionista, procurando proteger el recurso vegetal. En este sentido, se realizó una bioprospección en conjunto con profesionales botánicos para identificar especies con potencial uso biotecnológico. Los ejemplares de interés fueron *Acantholippia seriphioides* (tomillo silvestre), *Baccharis spartioides* (pichana), *Helianthus petiolaris* (girasol del campo), *Poncirus trifoliata* (naranja amargo espinoso), *Santolina chamaecyparissus* (abrótano), *Lavandula hybrida* (lavandin) y *Rosmarinus officinalis* (romero). Estas especies fueron colectadas con el fin de extraer sus aceites esenciales por arrastre de vapor de agua a escala de laboratorio, determinar el rendimiento porcentual de los aceites y caracterizar física y organolépticamente los mismos. Los resultados de los análisis establecieron estándares de calidad y seguridad. De esta manera, los aceites esenciales se pudieron asociar a posibles usos comerciales.

Palabras Clave: especies nativas, especies exóticas, aceites esenciales, rendimiento, caracterización físico-química.

Abstract

Native and exotic plant species of the province of La Pampa are a finite resource within the species that make up biodiversity. Therefore, they are resources that can be socially and economically used, but such use must be done in a conservationist way, trying to protect the plant resource. In this sense, bioprospecting was carried out in cooperation with botanical professionals to identify species with potential biotechnological use. The specimens of interest were *Acantholippia seriphioides* (wild thyme), *Baccharis spartioides* (pichana), *Helianthus petiolaris* (prairie sunflower), *Poncirus trifoliata* (hardy orange), *Santolina chamaecyparissus* (cotton lavender), *Lavandula hybrida* (lavender) and *Rosmarinus officinalis* (rosemary). These species were collected in order to extract their essential oils by water vapor entrainment on a laboratory scale, determine the percentage yield of the oils and characterize them physically and organoleptically. Results of measurements established quality and safety standards. In this way, these essential oils could be associated with possible commercial uses.

Key Words: native spices, exotic species, essential oils, yield, physical-chemical characterization.



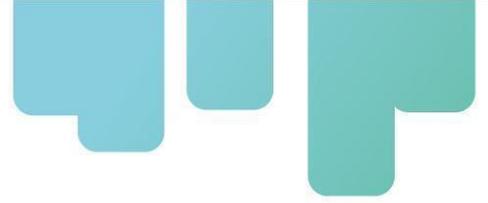
Información de Relevancia con una discusión técnica

Existe amplia bibliografía que menciona las características deseables que deben poseer las especies vegetales para ser consideradas remediadoras de suelos. Algunos autores tales como Ebbs & Kochian (1997); EPA (2000); Ali et al., (2013), consideran importante que las plantas tengan buena producción de biomasa aérea y desarrollo radicular, que puedan tolerar, metabolizar y/o acumular los contaminantes de interés-en este caso metales pesados- que estén adaptadas a las condiciones ambientales y climáticas del ambiente a remediar, sean de fácil cultivo, manipulación y cosecha y poco o nada palatable para evitar inconvenientes asociados a la herbívora y fenómenos de bio-magnificación. Sin embargo la fitorremediación no implica la mera selección y uso de especies en el sitio a remediar sino que es una técnica compleja que requiere para su correcta implementación a campo, no solo seleccionar especies que reúnan todas o gran parte de las características recientemente citadas, sino también comprender e interpretar el complejo escenario ambiental sobre el cual se va a remediar, teniendo en cuentas principalmente las variables climáticas y edáficas que juegan un rol decisivo en la selección e implantación de las especies en un escenario real.

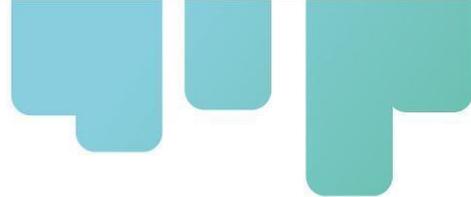
La provincia de La Pampa cuenta con una superficie de 143.440 km² y está ubicada geográficamente en el centro del país, norte de la Patagonia argentina. La riqueza floral se puede contabilizar en unas 1.327 especies vegetales vasculares correspondientes a 590 géneros de 120 familias botánicas, entre las que se consideran de mayor importancia las gramíneas, compuestas y leguminosas. Esta diversidad vegetal, responde a patrones biogeográficos propios de las diferentes regiones o provincias fitogeográficas que la integran. Además, posibilitan una destacada biodiversidad tanto vegetal como animal, así como también diversos y únicos paisajes (Rúgulo de Agrasar *et al.*, 2005).

El proceso de bioprospección se define como la acción que involucra la búsqueda, clasificación e investigación de nuevas fuentes de compuestos químicos, genes, proteínas y otros productos que posean un valor económico actual o potencial y que se hallan presentes en los componentes de la diversidad biológica de un determinado lugar (Duarte Torres & Velho, 2009). A los fines de esta investigación la bioprospección se realizó contemplando el recurso floral de la zona semiárida, más precisamente en las áreas donde se apreciaban importantes disturbios en los suelos (escombros, suelo desperejo, desniveles). Además, la búsqueda estuvo orientada a especies botánicas aromáticas, cuyos aceites esenciales poseen un valor económico actual o potencial. Es decir, especies cuyas características presentan óptimo desarrollo biomásico, alto rendimiento y calidad de aceite esencial, para la aplicabilidad en áreas como la cosmética, farmacéutica o alimentaria (Lawrence, 1993).

La destilación por arrastre de vapor es considerada como uno de los métodos más sencillos y seguros para la obtención de aceites esenciales, además de bajo costo desde el punto de vista económico. Las características fisicoquímicas de los aceites esenciales permiten establecer estándares de calidad y seguridad. Por lo tanto, el control de la calidad de un aceite esencial, tiene

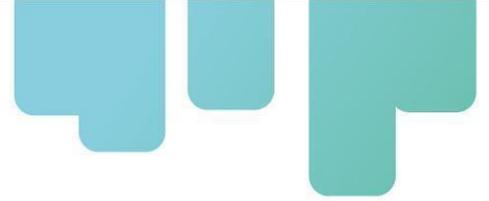


como objetivo garantizar que posea determinadas características analíticas, y que éstas se mantengan de un lote de producción a otro (Bandoni, 2000).



Objetivos

- Realizar un estudio de bioprospección para reconocer especies vegetales nativas y exóticas de la región, con el fin de obtener aceites esenciales con potencial uso biotecnológico y que provean características aplicables a fitorremediación.
- Preseleccionar especies vegetales nativas y exóticas de la región en función de la disponibilidad de biomasa y del rendimiento de aceites esenciales a escala de laboratorio.
- Caracterizar físico y organolépticamente los aceites esenciales extraídos de vegetales nativos y exóticos de la provincia de La Pampa.



Metodología

Bioprospección

El proceso de bioprospección se realizó teniendo en cuenta (además de los típicos criterios propuestos por bibliografía) 3 atributos vinculados al contexto “ambiente árido” y “valorización económica post minería” que son importantes para este trabajo:

* Especies típicas de ambientes áridos/semi-áridos: dado que la minería, sobre todo la minería metalífera se desarrolla en estas áreas, por lo tanto, es fundamental buscar especies que tengan la capacidad innata de crecer y vivir en esta clase de ambientes y que no requieran (o en muy baja proporción) ningún tipo de intervención/mantenimiento para su implantación y posterior crecimiento.

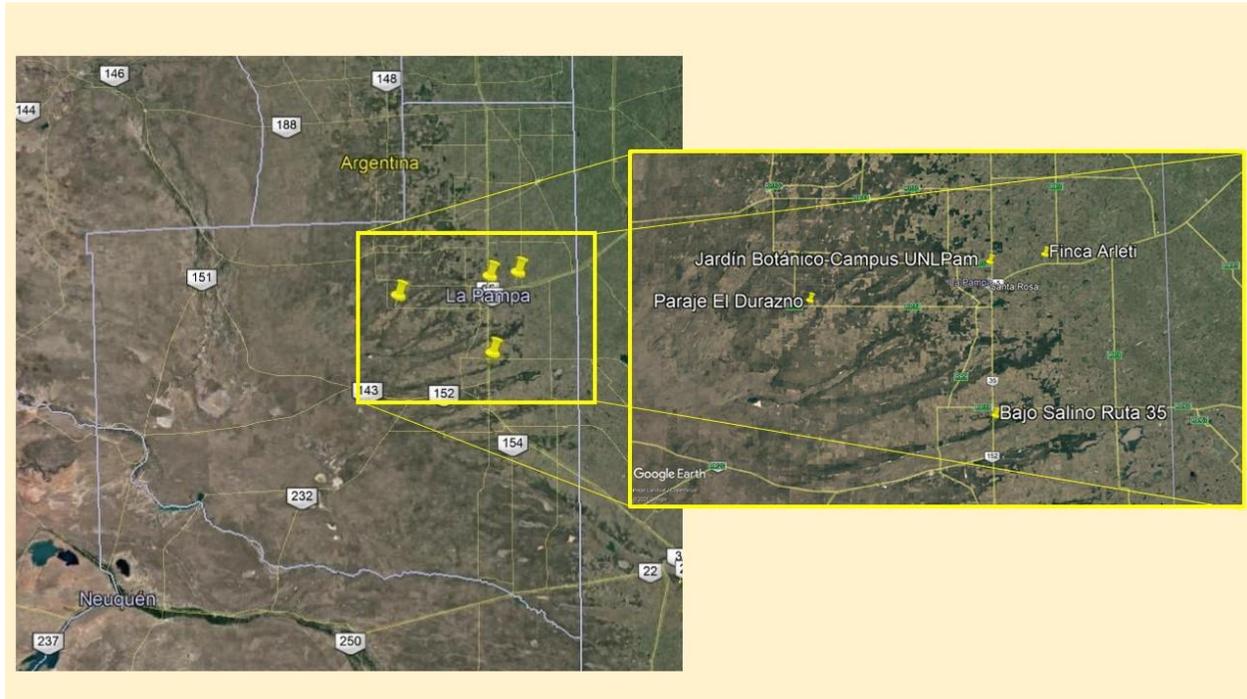
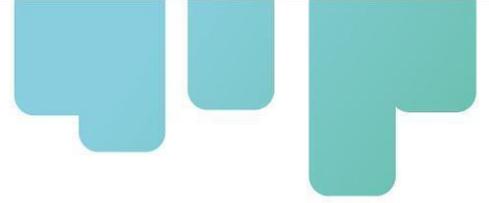
* Generalmente las especies mejor adaptadas a sus ambientes son las que denominamos especies nativas o autóctonas, en este caso de la zona fitogeográfica del Monte, las cuales han co-evolucionado con el ambiente logrando establecerse de forma natural, sin ningún tipo de intervención humana.

*La valorización económica de los suelos alterados por la minería también forma parte de los planes de cierre minero, por lo tanto, las especies deben ser preferentemente aromáticas, es decir poseer aceites esenciales/resinas o metabolitos secundarios factibles de ser empleados con algún fin biotecnológico. Esta característica es muy importante para el desarrollo de emprendimientos económicos basados en la cosecha de especies en suelos mineros, dado que se pretende dinamizar y potenciar las micro-economías de la zona una vez finalizada la explotación minera.

Colecta de material vegetal

La bioprospección vegetal, estuvo orientada principalmente a especies de nuestros ecosistemas forestales pampeanos, que se caracterizan por presentar una gran biodiversidad. El enfoque se sostuvo en especies que presentaron características óptimas de desarrollo biomásico y de obtención de aceites esenciales.

La colecta de material vegetal de especies nativas y exóticas se realizó en 4 sitios de la provincia de La Pampa que puede observar en la fotografía 1.



Fotografía 1. Locación de muestreos en la provincia de La Pampa.

Acondicionamiento del material vegetal

Se utilizó el protocolo propuesto por Elechosa (2009). Se cortó cuidadosamente la parte aérea, dañando lo menos posible la parte basal de la planta, donde se encuentran las yemas de renuevo. Se realizaron cortes con tijera de podar, a no menos de 10 cm del suelo, para evitar el desarraigo de las plantas.

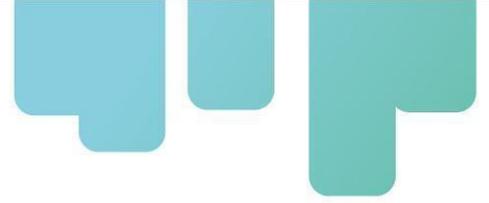
La colecta se realizó en las épocas primavera-verano, que en el hemisferio sur corresponden con los meses de octubre-diciembre y en enero-febrero.

El secado de la biomasa se llevó a cabo esparciendo el material vegetal fresco sobre papel a temperatura ambiente ($24 \pm 2^\circ\text{C}$) en un ambiente seco, ventilado y al abrigo de la luz hasta peso constante (aproximadamente 10 días). Durante el proceso de secado, se rotó el material vegetal cada 24h. Para el caso de los frutos frescos se les quitaron la piel con navajas.

Posteriormente se procedió al despalillado para aquellas especies que lo requirieron. Consistió en la separación de los tallos gruesos del material vegetal con agitación para finalmente obtener un material más fino (Rodas, 2012).

Obtención de aceites esenciales

Para la extracción de los aceites esenciales se utilizó un destilador a escala de laboratorio FIGMAY (fotografía 2). Se evaluó en escala de laboratorio, el rendimiento de aceite esencial de las especies



seleccionadas. Se destiló 0,5 - 2 Kg de material vegetal seco en un proceso en batch y el tiempo de destilación fue de 40 minutos. Se aplicó una potencia de trabajo a las velas calefactoras del destilador de 700 watts. El rendimiento de aceite esencial se calculó con el volumen de 3 a 6 procesos batch para considerar la producción de mayores pesos de material vegetal. Las características del equipo de destilación se describen en la página del proveedor FIGMAY <https://figmay.com/extractor-de-aceites-esenciales/>.



Fotografía 2. Equipo de destilación por arrastre de vapor de agua, escala laboratorio

Cálculo del rendimiento porcentual de aceites esenciales

El cálculo del rendimiento de aceite esencial se realizó por medio de la siguiente ecuación:

$$\text{RAE \%} = (\text{Vol AE} / \text{P material vegetal}) \times 100$$

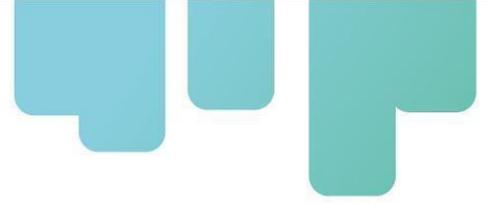
Dónde:

RAE %: Porcentaje de rendimiento del aceite esencial (%)

Vol AE: Volumen del aceite esencial (mL)

P material vegetal: Peso del material vegetal seco destilado (g)

Almacenamiento y conservación de aceites esenciales



Los aceites esenciales obtenidos se dispusieron en frascos color caramelo para evitar la fotodescomposición. Para eliminar los restos de agua, los recipientes fueron colocados en el freezer y luego trasvasados a otro recipiente. Este último, se conservó en freezer a -20°C.

Caracterización física y organoléptica de aceites esenciales

- Densidad relativa: se determinó la densidad relativa utilizando método del picnómetro según la normativa: NMX-F-075 (1987). La densidad relativa se expresó de la siguiente manera:

$$D = \frac{M_1 - M}{M_2 - M}$$

Dónde:

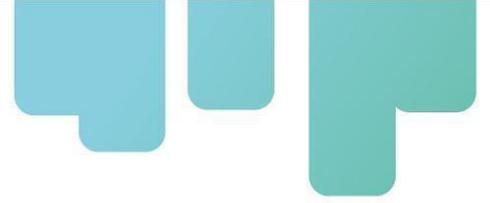
D: densidad a 25°C

M₁: peso del picnómetro con la muestra (g)

M: peso del picnómetro vacío (g)

M₂: peso del picnómetro con el agua (g)

- Solubilidad en etanol: se utilizó el método NMX-K-081 (1976). La solubilidad en alcohol se expresó como la concentración mínima porcentual de etanol en el que se disolvieron los aceites esenciales.
- Caracteres organolépticos: fueron determinados olor, color y textura de acuerdo a la impresión sensorial descrito por Bandoni (2000).



Resultados y Discusión

Bioprospección

La bioprospección vegetal estuvo orientada hacia los 4 sitios detallados en la metodología donde se colectaron especies nativas y exóticas. Las especies vegetal recolectadas fueron:

Helianthus petiolaris

Es una especie vegetal anual, naturalizada en Argentina, considerada el ancestro salvaje de *Helianthus annuus*. Su nombre vulgar es “girasol de la pradera”, con un período de floración de diciembre a marzo. Crece en ambiente semiárido y suelos arenosos de la región central de Argentina (Poverene *et al.*, 2004). Aunque genera abundante biomasa vegetal, la producción de aceite esencial de esta especie es escasa.

La bibliografía reporta propiedades repelentes del aceite esencial contra plagas agrícolas como el *Tribolium castaneum*; y como remediadora de suelos contaminados con plomo (Pb) y cadmio (Cd) (Saran *et al.*, 2019; Saran, 2020).

Esta especie fue recolectada en el paraje “El Durazno”, en ambiente con afloramiento calcáreo en espinal, GPS: 36° 42' 16,07" (S) y 65° 13' 08,44" (O).

Acantholippia seriphioides

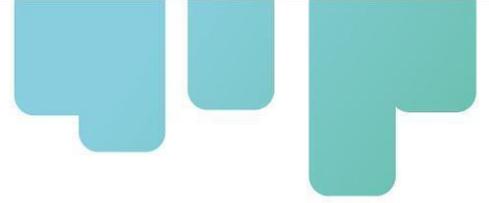
Su nombre vulgar es “tomillo silvestre”. Es una planta aromática y medicinal, de amplio uso en varias regiones de Argentina. Este arbusto de 0,30 - 0,60 m, con ramas espinescentes, se encuentra en zonas áridas como la Patagonia Argentina. Su crecimiento es lento y su producción en biomasa es baja. Sumado a que el rendimiento de aceite esencial también es bajo, por lo que sería necesaria una gran cantidad de material vegetal de esta especie para sus usos (Van Baren, *et. al* 2015).

Estudios etnobotánicos refieren que es normal el consumo de infusiones y tinturas de esta planta nativa, lo que estaría influenciado por el uso tradicional que realizaban las etnias Tehuelche y Mapuche para trastornos gastrointestinales. También utilizado hasta hoy día para condimentar carnes rojas (González, 2004).

Esta especie fue recolectada en el paraje “El Durazno”, GPS: 36° 42' 16,07" (S) y 65° 13' 08,44" (O).

Baccharis spartioides

Comúnmente conocida como “pichana”, “romerillo” o escoba; es una especie fuertemente aromática que crece como un arbusto, llegando a medir 0,5 - 1,3 m de altura. El período de floración es de noviembre a marzo. En Argentina, habita suelos áridos, arenosos y sódicos. Su



biomasa es escasa y de crecimiento lento, además que se encuentra localizada en un único sector de la geografía pampeana. Esta especie posee propiedades medicinales, utilizada comúnmente para el tratamiento de heridas superficiales, artritis y dolores reumáticos (Van Baren *et al.*, 2002), también se reporta su uso como repelente contra *T. castaneum* (Saran *et al.*, 2019).

Esta especie fue colectada a la vera de la ruta 35, sobre un bajo salino, en ambiente perilagunar en Espinal, GPS: 37° 10' 42,73" (S) y 64° 17' 09,32" (O).

Poncirus trifoliata

Conocido como "naranja trifoliado", "naranja amargo espinoso". Es un arbusto o arbolillo de 3 - 5 m de altura que se caracteriza por ser de hoja caduca. Frutos globosos del tamaño de una pequeña manzana, de tonalidad amarilla oro, no comestible. Es muy conocido por ser el patrón resistente al frío para injertos de plantas cítricas. En la geografía pampeana, su cultivo es escaso y el rendimiento de su aceite esencial está por debajo del que reporta la bibliografía para la familia de los cítricos (Tundis *et al.*, 2016).

El potencial uso biotecnológico de esta especie, se basa en la capacidad antioxidante y bactericida reportada para el aceite esencial proveniente del fruto (Tundis *et al.*, 2016).

Esta especie fue recolectada en el "Jardín botánico de la Facultad de Agronomía (UNLPam)", GPS: 36° 33' 16,08" (S) y 64° 18' 03,77" (O).

Santolina chamaecyparissus

Es un subarbusto o mata baja, de 15 - 70 cm altura, ramificado desde su base, presenta hojas de color verde grisáceo o blanquecino, con intenso aroma. En Argentina esta especie vegetal se cultiva en zonas áridas con exclusivo uso ornamental. Su biomasa es escasa y el aceite esencial extraído de sus flores es menor que el aceite esencial obtenido de sus hojas. En Europa y norte de África, su uso es medicinal y/o fisioterapéutico (Suresh, 1997).

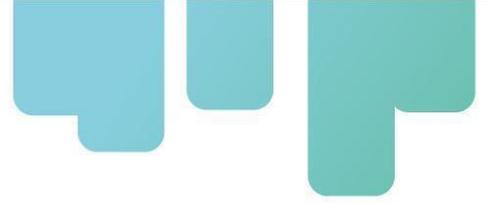
Esta especie fue recolectada en el "Jardín botánico de la Facultad de Agronomía (UNLPam)", GPS: 36° 33' 16,08" (S) y 64° 18' 03,77" (O).

Schinus molle

Conocido en Argentina como "aguaribay". Se lo encuentra desde La Pampa hasta Jujuy en forma espontánea. Alcanza alturas entre los 10 y 15 m. De follaje perenne, presenta frutos, de unos 5 a 7 mm de diámetro con epicarpio de color rojizo donde la presencia de aceite esencial se encuentra en mayor proporción que en hojas. Crece en zonas de alta temperatura, resistente a la sequía, y puede crecer en ambientes extremadamente áridos (Díaz, 2018).

En la bibliografía se reporta el uso del aceite esencial como antifúngico o antimicótico (Milian, 1998).

Esta especie se colectó en la finca de Gabriel Arleti, productor de plantas aromáticas con cultivo agroecológico de Anguil, La Pampa, GPS: 36° 31' 26,61" (S) y 64° 1' 6,2" (O).



Lavándula hybrida

Esta especie surge del híbrido entre las plantas de lavanda y espliego, dando como resultado lo que se conoce como lavandin. Es de gran rusticidad, se presenta como subarbusto o arbusto y tiene buen desarrollo sobre suelos relativamente pobres en nutrientes. De follaje perenne, sus hojas son de color grisáceas y presenta inflorescencia espiciforme, de coloración violácea; ambos, flores y hojas poseen tricomas y glándulas epidérmicas, donde se acumula la esencia. Genera abundante biomasa vegetal y tiene un buen rendimiento en aceite esencial; es una especie que se utiliza en aromaterapia, cosmética y en medicina como sedativo (Barocelli *et al.*, 2004). Esta especie se colectó en la finca de Gabriel Arleti.

Rosmarinus officinalis

Es un arbusto, propio de zonas secas y áridas; perennifolio aromático perteneciente a la familia de las Lamiaceae. Llega a medir 1,5 m de altura, frondoso y ramificado. Genera abundante biomasa vegetal y tiene un buen rendimiento en aceite esencial; es una especie que se utiliza como condimenticia, aunque la industria farmacéutica investiga cada vez más sobre sus propiedades medicinales como antifúngico y antimicrobiano (Shankar Raut y Karuppayil, 2014). Esta especie se colectó en la finca de Gabriel Arleti.

Rendimiento porcentual de aceites esenciales

La eficiencia de la extracción de los aceites esenciales correspondiente a las especies nativas y exóticas colectadas de la región semiárida pampeana, se evaluó a través de la determinación del rendimiento porcentual los cuales se presentan en la tabla 1.

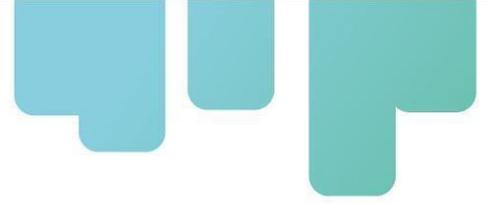


Tabla 1. Rendimiento porcentual de aceites esenciales (RAE %).

Especies vegetales	RAE %
<i>H. petiolaris</i>	0,20
<i>B. spartioides</i>	1,00
<i>A. seriphioides</i>	0,50
<i>P. trifoliata</i>	0,50
<i>S. chamaecyparissus</i> (flores)	0,07
<i>S. chamaecyparissus</i> (hojas)	1,04
<i>S. molle</i> (frutos)	2,00
<i>S. molle</i> (hojas)	0,13
<i>R. officinalis</i>	1,52
<i>L. hybrida</i>	1,72

El rendimiento obtenido para el aceite esencial de *H. petiolaris*, *B. spartioides*, *A. seriphioides* presentó, *S. chamaecyparissus* (flores y hojas), *R. officinalis* y *L. hybrida* (tabla 1), coinciden con lo reportado en la bibliografía (Saran *et al.*, 2019; Oliva *et al.*, 2007; Van Baren *et al.*, 2015; Salah-Fatnassi *et al.*, 2017; Hannour *et al.*, 2017; Usano Alemany *et al.*, 2011). Sin embargo, las especies *P. trifoliata* y *S. molle* (hoja y fruto), tuvieron rendimientos que no coinciden con los especificados en bibliografía (Tundis *et al.*, 2016; Díaz, 2018).

Los factores que pueden determinar estas diferencias en los rendimientos de aceites esenciales, serían: a) métodos de cultivo, b) condiciones geobotánicas: clima, altitud, tipo de suelo, luminosidad, pluviosidad, temperatura, c) época de recolección y d) edad de las plantas (Bandoni, 2000).

Caracterización física y organoléptica de los aceites esenciales

En la tabla 2 se encuentran consignados los valores de densidades y solubilidad en etanol de los aceites esenciales de plantas nativas y exóticas colectadas en la región semiárida pampeana.



Tabla 2. Valores de densidad relativa y solubilidad en etanol de los aceites esenciales.

Aceites esenciales	Densidad relativa	Solubilidad en etanol %(v/v)
<i>H. petiolaris</i>	0,8978	95
<i>B. spartioides</i>	0,8999	75
<i>A. seriphioides</i>	0,8967	85
<i>P. trifoliata</i>	0,8362	85
<i>S. chamaecyparissus</i>	0,8500	75
<i>S. molle</i>	0,8664	75
<i>R. officinalis</i>	0,8823	75
<i>L. hybrida</i>	0,8970	65

Como se puede observar, los valores de densidades obtenidos para los aceites esenciales, se encuentran comprendidos en el rango de 0,83 - 0,89. Los valores de densidades hallados para los aceites esenciales provenientes de especies exóticas concuerdan con el rango de valores que muestran las literaturas científico-técnicas. Para el caso de las especies nativas de la región (*H. petiolaris*, *B. spartioides* y *A. seriphioides*), existe poca o nula información con la que se puedan comparar, debido a que son especies vegetales poco exploradas.

Según la metodología aplicada para los distintos aceites esenciales, la solubilidad en etanol a distintas concentraciones de alcohol presenta límites de solubilidad van desde el 65% (v/v) (más solubles) al 95% (menos solubles). El total de los aceites esenciales dieron disoluciones totalmente lípidas, y el aceite esencial de *L. hybrida* fue el que presentó solubilidad mayor solubilidad a la menor graduación alcohólica (65%). En contraposición, el aceite esencial de *H. petiolaris* fue soluble a 95% en etanol. La solubilidad de las esencias en alcohol, da una idea de su contenido en monoterpenos. Cuando el aceite esencial solubiliza a menor porcentaje de alcohol, menor será el contenido de monoterpenos y mayor será su contenido de compuestos oxigenados, como alcoholes o fenoles. Por otra parte, la presencia de compuestos oxigenados en su composición provee notas aromáticas agradables a los aceites esenciales, haciéndolos más aptos para su aplicación en la industria cosmética, entre otras (Bandoni, 2000).

En la tabla 3, se observan las características organolépticas de los aceites esenciales de especies nativas y exóticas.

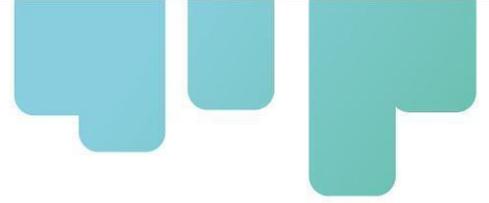
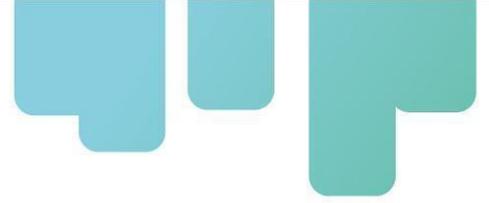


Tabla 3. Caracteres organolépticos de los aceites esenciales.

Aceite esencial	Olor	Color	Textura
<i>H. petiolaris</i>	Característico, herbáceo a pino fresco, trementina amaderada.	Amarillo intenso	Oleosa
<i>B. spartioides</i>	Característico, alimonado con dejo amaderado dulce.	Amarillo intenso	Oleosa
<i>A. seriphioides</i>	Característico; fresco, pero potente, a especias con notas cítricas picante.	Amarillo intenso	Oleosa
<i>P. trifoliata</i>	Característico, aroma a cítricos, con mezcla a menta, pino, herbáceo dulzón con dejos a perfume de trementina y especias leñosas.	Amarillo pálido a incoloro	Oleosa
<i>S. chamaecyparissus</i>	Característico y fuerte balsámico.	Amarillo a amarillo pálido	Oleosa
<i>S. molle</i>	Característico, fuerte trementina y pino con notas a frutas cítricas y resina.	Incoloro	Oleosa
<i>R. officinalis</i>	Característico, silvestre y cineólico.	Leve amarillo pálido	Oleosa
<i>L. hybrida</i>	Característico, fresco, herbáceo y alcanforado.	Leve Amarillo pálido	Oleosa

Los aceites esenciales obtenidos de las especies vegetales ensayadas, presentaron aroma propio a cada variedad vegetal de las que provenían. Por otra parte, el color que presentaron se encontró en el rango del amarillo intenso hacia el amarillo pálido e incoloro; fueron todos ellos de textura oleosa. Estas características son importantes, en especial el olor, ya que muchos usos de los aceites esenciales se relacionan con este carácter para darle destinos en industrias como farmacéutica, alimenticia o cosmética.

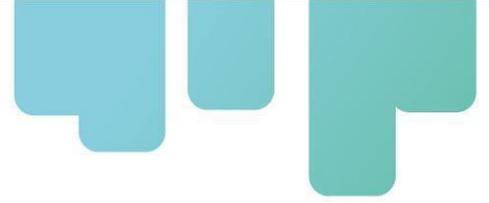


Conclusiones

Los aceites esenciales presentan dos grandes mercados. Uno de los cuales viene dado por sus características organolépticas, explotado primordialmente por la industria de sabores y fragancias. El otro, es el de los componentes químicos específicos para usos variados en la industria alimenticia y farmacéutica.

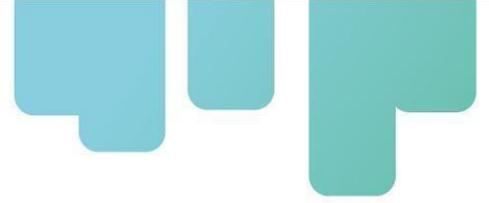
Tanto las especies vegetales autóctonas como exóticas analizadas en este trabajo, arrojaron rendimientos porcentuales y características organolépticas aceptables y con potencial interés comercial. Por lo que la extracción de sus aceites esenciales podría ser de interés para la confección de productos comerciales. La viverización de estas especies debería ser considerada para adquirir un perfil conservacionista en el aprovechamiento comercial de estos productos.

El estudio de rendimiento porcentual y las características organolépticas son punto de partida para continuar con el estudio de la composición química de los aceites esenciales de estas especies, con el fin de poder asesorar sobre usos específicos a los productores locales.



Referencias bibliográficas

- Ali, H Khan, E Sajad, M A (2013). "Phytoremediation of heavy metals-Concepts and applications". *Chemosphere*. Volumen (91), pp. 869-881.
- Bandoni, A (2000). "Los Recursos vegetales aromáticos en Latinoamérica su aprovechamiento industrial para la producción de aromas y sabores". *Cyted Ciencia y Tecnología para el Desarrollo*. ISBN: 987-43-6072-0.
- Barocelli, E Calcina, F y Chiavarini, M (2004). "Antinociceptive and gastroprotective effects of inhaled and orally administered *Lavandula hybrida* Reverchon 'Grosso' essential oil". *Life Sciences*. Volumen (76), pp. 213–223.
- Díaz, B (2018). "Química industrial del molle (*Schinus molle* L.)". Editorial: Autores de Argentina. ISBN 978-987-761-618-7.
- Elechosa, "Recomendaciones para la recolección" *Manual de recolección sustentable de plantas aromáticas nativas de la región central y noroeste de la Argentina* (pp. 8). Buenos Aires, Argentina: Editorial INTA.
- Ebbs, S D Kochian, L V (1997). "Toxicity of zinc and copper to Brassica species: implications for phytoremediation". *Environ Qual*. Volumen (26), pp.776-781. doi:10.2134/jeq1997.00472425002600030026x.
- EPA (542-F-10-009). (2010). "Phytotechnologies for site cleanup". pp.1-12
- Gonzales, B y Morales, S (2004). "Plantas Medicinales utilizadas en comunidades rurales de Chubut Patagonia-Argentina". *Blacpma*. Volumen 3, pp. 58-62.
- Hannour, K Boughdad, A Maataoui, A y Bouchelta, A (2017). "Chemical composition and toxicity of Moroccan *Rosmarinus officinalis* (Lamiaceae) essential oils against the potato tuber moth, *Phthorimaea operculella* Zeller (Lepidoptera, Gelechiidae)". *Journal of Materials and Environmental Sciences*. Volumen (2), pp. 758-769.
- Inteligencia de Mercados, Aceites vegetales en México (1 de abril de 2009). Aceites vegetales en México/Inteligencia de mercados. *Legiscomex*. Recuperado de https://www.legiscomex.com/BancoMedios/Documentos%20PDF/est_aceites_veg_mex_11.pdf
- Lawrence, "A planning scheme to evaluate new aromatic plants for the flavor and fragrance



industries" (pp. 620-7). Wiley, New York: Editorial New Crops.

Milian, "Descripción de las plantas cultivadas" *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería* (pp. 700). Buenos Aires, Argentina: Editorial Acme.

Oliva, M Zunino, M y López, M (2007). "Variation in the essential oil composition and antimicrobial activity of *Baccharis spartioides* (H. et. A)". *Rimy from three regions of Argentina, Journal Essential Oil*. Volumen (19), pp. 509-513.

Poverene, M Carrera, A Ureta, S y Cantamutto, M (2004). "Wild *Helianthus* species and wild-sunflower hybridization in Argentina". *Helia*. Volumen (40), pp. 133–142.

Rodas, M (2012). "Análisis de parámetros microbiológicos y fisicoquímicos de un aceite esencial de romero obtenido por medio de la destilación por arrastre de vapor". (Tesis de Grado). Universidad Rafael Landívar, Guatemala.

Rúgulo de Agrazar, Steibel, y Troiani, "Manual ilustrado de las gramíneas de La Pampa" (pp. 1-374). Santa Rosa, La Pampa: Editorial Universidad Nacional de La Pampa.

Salah, F Faten, H Imed, C Saba, K Hichem, B Mohamed, H Mahjoub, A y Fethia, H (2017). "Chemical composition, antibacterial antifungal activities, flowerhead and root essential oils of *Santolina chamaecyparissus* (L)". *Saudi Journal of Biological Sciences*. Volumen (24), pp. 875-882.

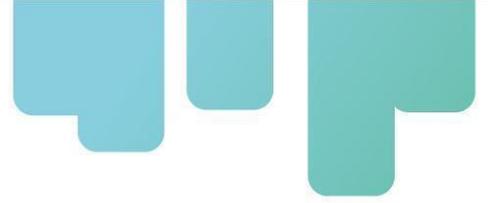
Saran, A (2020). "Fitoestabilización de suelos contaminados con metales pesados utilizando especies aromáticas nativas capaces de promover microeconomías regionales". (Tesis Doctoral). Universidad Nacional de La Pampa, Santa Rosa, La Pampa, Argentina.

Saran, A Fernandez, L Minig, M Bellozas Reinhard, M y Merini, L (2019). "Repellent activity of essential oils from native plants and their blend for *Tribolium castaneum* control in store grains". *Semiárida*. Volumen (1), pp. 4351-6300.

Shankar, R y Karuppayil, S (2014). "Una revisión del estado de las propiedades medicinales de los aceites esenciales". *Industrial Crops and Products*. Volumen (62), pp. 250-264.

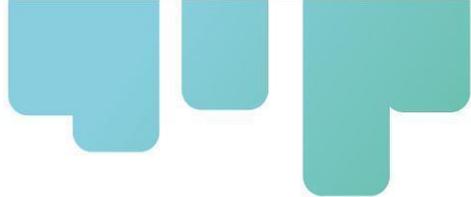
Suresh, B Sriram, S Dhanaraj, S Elango, K y Chinnaswamy, K (1997). "Anticandidal activity of *Santolina chamaecyparissus* volatile oil". *Journal of Ethnopharmacology*. Volumen (55), pp. 151-159.

Torres Duarte, O Velho, L (2009). "La bioprospección como un mecanismo de cooperación



internacional para fortalecimiento de capacidades en ciencia y tecnología en Colombia. Ci. Inf., Brasília. Volumen (38). Pp. 96-110. <https://doi.org/10.1590/S0100-19652009000300007>

Tundis, M Bonesi, M Sicari, V Pellicano, T Tenuta, M Leporini, M Menichini, F y Loizzo, M (2016). "*Poncirus trifoliata* (L) Raf. Chemical composition antioxidant properties and hypoglycaemic activity via the inhibition of α -amylase and α -glucosidase enzymes". *Journal of Functional Foods*. Volumen (25), pp. 477-485.



Instituciones participantes

AREANDINA
Fundación Universitaria del Área Andina

CiB Corporación para
Investigaciones
Biológicas
La Ciencia al Servicio de la Vida

**UNIVERSIDAD
Popular del Cesar**

**UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA**



ASOPROKAN
Asociación de Productores Agro Ecológicos
Indígenas Kankuamos de La Sierra Nevada de Santa Marta

UNLPam
Universidad Nacional de La Pampa

Corpoica
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

INTA
Instituto Nacional
de Tecnología Agropecuaria

CONICET
Consejo Nacional de Investigaciones
Científicas y Técnicas

Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



www.fontagro.org

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org