

25. Medio ambiente

Caracterización de germoplasma de *Hedeoma multiflora* Benth. de la zona serrana de Córdoba y San Luis. Estudios preliminares

Gutiérrez, Emiliano; Seguy, Soledad;

Denegri, Andrea (orientador) y Reynoso, Lidia (orientador)

emismoky@gmail.com

Facultad de Turismo y Urbanismo

Universidad Nacional de San Luis

Resumen

Hedeoma multiflora Benth. (Lamiaceae) es una especie nativa de los ambientes serranos del centro del país, está en peligro de extinción, presionada por la sobre recolección. Esta hierba aromática ha sido reconocida por la OMS por sus propiedades estimulantes, digestivas y antioxidantes. Con el objetivo de identificar sitios donde *H. multiflora* prospera bien y evaluar las características de la semilla y planta se llevaron a cabo excursiones de reconocimiento y recolección en ambientes serranos de Córdoba y San Luis y se adquirió semilla a vendedores locales. Se determinaron Peso de mil semillas (PM), Poder Germinativo (PG), tamaño de semilla, altura de planta y número de ramificaciones en plantas adultas. El PG no superó en ningún caso el 40% y los menores valores fueron de las semillas de color claro de muestras provenientes de los vendedores. PM y el ancho de la semilla no presentaron diferencias significativas entre muestras. Las poblaciones naturales encontradas presentaron gran variación en altura de planta y número de ramificaciones.

Palabras clave: aromáticas; extinción, ambiente serrano, semilla.

Introducción

La República Argentina es un país privilegiado pues la diversidad de su biogeografía y sus ecosistemas permiten una amplia y variada riqueza de recursos vegetales (Elechosa 2009).

Hacia fines de la década de los 50 en Argentina ya se comenzó a vislumbrar el problema de la erosión genética y la pérdida de variabilidad, tanto en vegetales como en animales (Lanari, 2015). Las principales causas son: la recolección desmedida, los incendios, el desmonte para la cría de animales, el crecimiento urbano-turístico. La combinación de todos estos aspectos junto a la ausencia de un marco legal de referencia conlleva a un agotamiento creciente de los recursos naturales (Toledo *et al*, 2010; Ojeda *et al*, 2015).

Entonces se hace necesario en primera instancia, conocer el patrimonio de especies autóctonas de interés por sus posibles aplicaciones actuales o potenciales (industrial, comestible, farmacológico, ornamental) y en consecuencia tomar acciones para su preservación. (Elechosa, 2009).

Una forma de preservación de estas especies es la conservación en Bancos de Germoplasma. Así como las bibliotecas son centros adonde se recurre para obtener información, los Bancos de Germoplasma Vegetal son centros de

recursos para material vegetal vivo que preservan sus características a largo plazo para el futuro beneficio de la humanidad y del ambiente, convirtiéndose en una garantía de biodiversidad (Painting *et al*. 1993)

El almacenamiento de semillas y propágulos en Bancos de Germoplasma, es el modo de conservación *ex situ* mejor estudiado y más ampliamente utilizado en todo el mundo por tratarse de un método práctico y económico que permite conservar por largos períodos de tiempo y en un espacio reducido muestras representativas de la diversidad genética de una gran cantidad de especies de uso actual o potencial para la agricultura y la alimentación (Claussen *et al*, 1995; Eynard *et al*, 2011; Farías *et al*, 2013).

Otro método de conservación *ex situ* es la propagación artificial por siembra, plantación y/o trasplante de las especies de interés. Esta práctica favorece el incremento de los individuos que se adaptan al cultivo, y es una forma que conduce hacia la domesticación (Martínez, 2015b).

En la zona serrana compartida por las provincias de Córdoba y San Luis la vegetación presenta tipos fisonómicos contrastantes, tanto en estructura como en composición florística, presentando una considerable diversidad vegetal (Del Vitto, 1994). Actualmente esta zona es

afectada por la extracción de hierbas medicinales, aromáticas, el tráfico de fauna, el sobrepastoreo y los incendios en áreas de pastizales y arbustales, a lo cual se suma la tala y la deforestación en los bosques y la invasión de especies exóticas invasivas (Oggero y Arana, 2012; Oggero *et al*, 2015; Giorgis *et al*, 2017). Entre las hierbas medicinales consideradas en peligro de extinción se encuentra *Hedeoma multiflora* Benth. (Elechosa, 2009). Esta hierba aromática y medicinal, conocida como “tomillito de las sierras”; “peperina puntana” (Avé Llallemant, 2010) o “yerba del pájaro” es nativa de la zona árida del centro de la Argentina. Es muy apreciada por su fragancia, que se percibe “antes de ser vista” según algunos recolectores (Volkman, 2014; Martínez, 2015a). Ha sido reconocida por la Organización Mundial de la Salud por sus propiedades estimulantes y digestivas y está siendo motivo de nuevas investigaciones por las propiedades antioxidantes de sus extractos (Dadé *et al*, 2011; Tournier, 2011).

Descripción botánica:

Hierba o subarbusto perenne, de la familia Lamiaceae, pequeña (hasta 20 cm). Tallos erectos y decumbentes con escasas hojas cuando florece. Hojas opuestas, sésiles, lineares o angostamente elípticas. Flores con cáliz zigomorfo, glanduloso, irregularmente dentado, de color violáceo. Corola zigomorfa, azul pálido, con labio

superior emarginado e inferior trilobado. Estambres 4, dos fértiles y dos estaminodios. Estigma bífido, con ramas desiguales. Fruto: clusa, ovoide y reticulada (Barboza *et al*, 2001; Liébana *et al*, 2017).

Crece en manchones más o menos conspicuos, en lomas pedregosas, secas, entre plantas de otras especies de similar porte y morfología parecida, por lo que es necesario extremar la percepción sobre todo olfativa al buscarla. (Martínez *et al*, 2009) Florece desde fines del mes de octubre hasta fines de marzo. Por el sistema de raíces muy superficiales y el pequeño tamaño de las plantas, éstas se desarraigan con suma facilidad.

(Fernández *et al*, 2006)

Composición del aceite esencial:

Los componentes principales del aceite esencial son pulegona, isomentona y mentona, que en conjunto suman más del 90 % del total identificado, respondiendo a un quimiotipo bien definido y estable, con variaciones porcentuales entre los componentes debidas al estado fenológico (Van Baren *et al*, 2010).

Objetivos

- Relevar y caracterizar sitios en buen estado de conservación donde prospere *H. multiflora*.
- Evaluar las características fundamentales de la semilla de *Hedeoma multiflora* Benth de diferentes procedencias, como base

para la preparación de un banco de germoplasma.

Materiales y Métodos

Durante el verano de 2017 se realizaron excursiones exploratorias para detectar sitios con poblaciones de *H. multiflora*. Se determinaron sitios para la extracción de semilla, de material para herbario y para medir características morfológicas de las plantas. Los sitios de muestreo se encuentran sobre las sierras de los Comechingones en las provincias de Córdoba y San Luis. Se relevó una población totalmente natural de unos pocos ejemplares de *H multiflora* en Las Chacras (Cba); una población naturalizada en el pedemonte, surgida de un antiguo cultivo que se realizó en los inicios de la Facultad (Com. Pers. A. Suyama). y otra en el Valle del Conlara en San Luis en un campo de producción agrícola con parches de monte serrano. La recolección de semilla se realizó en la primera semana de marzo de 2018. Y se midió sobre plantas adultas bien desarrolladas, altura y número de ramificaciones principales. En el Sitio de Baranca colorada se observó la fenología de la población naturalizada

Por otra parte entre diciembre de 2017 y febrero de 2018 se obtuvieron muestras de la hierba de los vendedores de ferias

locales (Merlo y La Paz), cuyas procedencias declaradas por los mismos “yuyeros” sería Loma Bola (Cba), Las Chacras Sur (Cba) y San Martín (SL).

La caracterización edafoclimática

El clima de esta región es semiárido templado serrano a templado subhúmedo serrano; las precipitaciones promedio anual de 600 a 800 mm tienen marcada concentración estival; las temperaturas promedio 16,7 °C (estivales 23°C e invernales 9,5°C), la amplitud térmica marcada con mínimas que pueden alcanzar los -10°C y máximas de 48°C (Defina y Ravelo, 1973).

En el sitio de Barranca Colorada (Merlo SL) el suelo es un Haplustol Fluvéntico (Peña Zubiarte & d’Hiriart. 2005); una pampa serrana con material loésico, de escurrimiento medio, permeabilidad moderada y drenaje natural bueno. El perfil es poco desarrollado, de 50cm de espesor promedio (FAO, 2009) El contenido de materia orgánica oscila entre 1.5 a 2.5 en los primeros 20 cm. Son suelos someros, areno-gravillosos con alto porcentaje de rocosidad. La estructura es débil, granular, con alta predisposición a la erosión hídrica. El terreno está disturbado por movimientos de tierra y cultivo. La altitud aproximada es de 800 msnm. La pendiente leve a moderada (1 al 3%). La exposición de la pendiente al O.

En el sitio de Las Chacras sur (Cba) el suelo es un Usthorment lítico con “misceláneas” (áreas con casi nada de

suelos). Genéticamente está poco desarrollados, es de textura gruesa con gravas, gravillas y trozos de roca (Panigatti, 2010). Tiene escaso desarrollo del perfil, que en partes tiene 2 cm de espesor y en otras llega a los 10 cm, sectores estos con abundancia de materia orgánica (3,5%). Tiene susceptibilidad extrema a erosión hídrica, aunque está muy bien protegido por la vegetación herbácea y de pastos ya que es un terreno no disturbado. La altitud aproximada 1100 msnm. Con pendientes entre 5 a 25%. La exposición de la pendiente al SO.

Acondicionamiento de muestras:

Tanto las muestras recolectadas como aquellas compradas frescas fueron secadas en bolsas de papel durante algunas semanas, para lograr un material bien seco. Las semillas fueron separadas del resto de la planta en forma manual y mediante el empleo de cedazos de distinto diámetro se las limpió de restos extraños (tierra, y restos de hojas tallos y cáliz) para su posterior almacenamiento. La primera limpieza separó los restos de mayor tamaño. Luego se hizo una segunda limpieza usando una hoja de papel inclinada, por la cual se dejaba deslizar la semilla gracias a pequeños movimientos vibratorios. Las semillas se dejaron deslizar las semillas gracias a su esfericidad y a mayor tamaño que las impurezas.



Figura 1. Manojos de H. Multiflora comprado a un "yuyero" de Las Chacras, de recolección reciente (feb/18)

Las muestras de semillas limpias fueron guardadas e identificadas por origen y fecha en recipientes de vidrio con tapón hermético de goma y en heladera.

Para el proceso de recuento y separación de semillas se utilizaron lupas binoculares 2x y 4x.

Los datos evaluados de las semillas fueron los siguientes: tamaño, peso de mil semillas (PM) y poder germinativo (PG) en condiciones de humedad y temperatura controladas.

Para la medición de la semilla se trabajó sobre fotografías que fueron analizadas con el software libre ImageJ.

PM se realizó pesando 50 semillas de cada grupo, en tres repeticiones, mediante el uso de balanza de precisión (KERN ALJ, d=0,1 mg).

PG se obtuvo sembrando en cajas de Petri estas 50 semillas ya pesadas, sobre un soporte de papel absorbente humedecido con agua destilada, tres repeticiones por grupo. Las condiciones

de incubación a las que fueron expuestas fueron 20°C y 12 hs de luz. Se consideró semilla germinada al aparecer la radícula (Figura2)



Figura 2. Microfotografía de semilla de *H. Multiflora* germinando sobre soporte húmedo en caja de Petri.

Se realizaron pruebas de diferencia de medias de todas las variables medidas, considerando muestras independientes a cada origen de semillas. Los análisis estadísticos se hicieron utilizando el programa Infostat, 2018-versión estudiantil (Di Renzo, 2010).

Resultados y Discusión

Los resultados se presentan en dos bloques uno correspondiente a los análisis de semilla y otro a los de planta.

1)Semilla: Los análisis de varianza para los tres caracteres evaluados en Semilla seguidos del correspondiente test de

diferencia de medias mostraron diferencias significativas sólo para poder germinativo (PG). Los valores de PG en ningún grupo superaron el 40%. Esta especie esta reportada como portadora de dormición fisiológica y que necesita un período de reposo de 6 meses para superar la dormición (Fernández *et al*, 2006). Entonces esta podría ser la causa del abajo PG encontrado en estas muestras de reciente cosecha (Marzo del 2018). En dos de las muestras compradas a vendedores de la zona (“yuyeros” tradicionales) se observó la mezcla de semillas de diferente color (muestra cuyo origen declarado fue Sierras de San Martín y muestra de Loma Bola) (Figura 3). Se procedió entonces a la separación de las semillas por colores antes de la siembra para obtener PG, se las pesó y puso a germinar en idénticas condiciones que el resto.



Figura 3. Semilla mostrando la diferencia de color del yuyero de Loma Bola

Los resultados muestran una diferencia significativa en PG, con valores mínimos

para la semilla de color claro, hecho que podría estar indicando el diferente grado de maduración de las semillas de estas muestras (Cuadro 1).

La naturaleza de la floración escalonada del *H. multiflora* hace que en cualquier momento del período en que los recolectores la cosechan (Noviembre a marzo) se extraigan semillas con distintos grados de madurez lo que podría influir en el bajo PG observado para semillas claras. En su hábitat natural este tipo de comportamiento sería efectivo para garantizar la reproducción de la especie, ya que la germinación se produce a fines del verano o a principios de la primavera, aprovechando las lluvias de estas dos épocas del año, como se ha podido constatar en observaciones a campo. Esta estrategia natural se contrapone al objetivo productivo de obtener semilla de homogénea calidad en colectas a campo en ambientes naturales, por lo que se hace necesario de un sistema de separación por color o por peso de la semilla previo a la siembra, si se desea obtener una gran cantidad de plántulas. Si bien algunos autores citan como promisoría la reproducción vegetativa por micropropagación de *H. multiflora* (Brunetti *et al*, 2007; Dadé *et al*, 2010), debería insistirse en la recolección y la reproducción sexual de esta especie a los fines de conservar la variabilidad de las poblaciones cada vez más escasas en el ambiente serrano.

En cuanto a PM y Tamaño de semilla no se observaron diferencias significativas entre los grupos analizados. Para PM la media general fue de $130,1 \pm 8,2$ mg, con un mínimo de 103,3 y un máximo de 169,7 mg. El valor promedio de diámetro de semilla fue de $0,58 \pm 0,037$ mm. Este último dato es interesante para determinar el tamaño de malla con las que se debería contar para lograr una buena separación de la semilla y el resto de material inerte de las muestras trilladas, mientras que PM promedio podrá ser usado para inferir número de semillas sembradas a partir del peso, evitando de esta forma el conteo tan engorrosos y lento en semillas tan pequeñas.

Cuadro 1. Valor promedio y desvío estándar de Poder Germinativo para cada grupo de semillas. En rojo las dos muestras que resultaron significativamente diferente (LSD. al 5%; DMS= 0.09111)

| Procedencia | Sitio | Época de recolección | Poder Germinativo (%) media \pm ds |
|--------------------|-------------------|----------------------|---|
| Comprada a Yuyeros | Loma Bola (O) | Diciembre | 28.1 \pm 4.42 |
| | Loma Bola (C) | | 1.0 \pm 1.36 |
| | San Martín (O) | Enero | 38.0 \pm 2.00 |
| | San Martín (C) | | 0.7 \pm 1.15 |
| | Las Chacras | Febrero | 38.0 \pm 2.00 |
| Recolección propia | Barranca Colorada | Marzo | 33.0 \pm 6.43 |
| | Las Chacras | Marzo | 39.5 \pm 1.54 |
| | Santa Rosa | Marzo | 35.3 \pm 8.08 |

REF.: O semillas oscuras; C semillas claras

2) Planta: La altura promedio de las plantas de Las Chacras fue de $13,7 \pm 2,39$

cm y en las de Barranca Colorada fue de $18,2 \pm 3,80$ cm. El coeficiente de variación fue de 20,30. En el Gráfico 1 se muestra la dispersión de estos datos para ambos sitios.

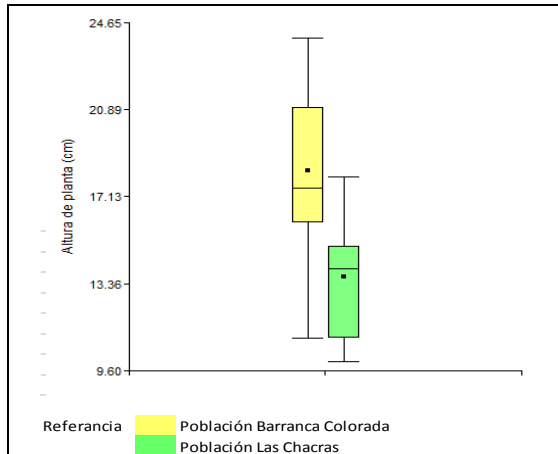


Gráfico 1. Diagrama de "cajas-bigotes" mostrando la dispersión de la altura de planta en los dos sitios de recolección. (Los puntos señalan el valor promedio)

El número de ramificaciones resultó diferente entre sitios, siendo mayor en Barranca Colorada con $8,6 \pm 4,39$ ramificaciones mientras que las plantas en las Chacras tuvieron un promedio de $3,2 \pm 1,27$ ramificaciones, con un CV de 50,7%. En el Gráfico 2 se muestra la dispersión de estos datos.

La mayor producción de materia verde de esta especie ocurre en los meses de verano y coincide con el período de floración. En promedio las plantas adultas pesaron $10,1 \pm 4,73$ g, con un mínimo de 6.5 y un máximo de 13 g/planta en la cosecha de febrero, en Barranca Colorada.

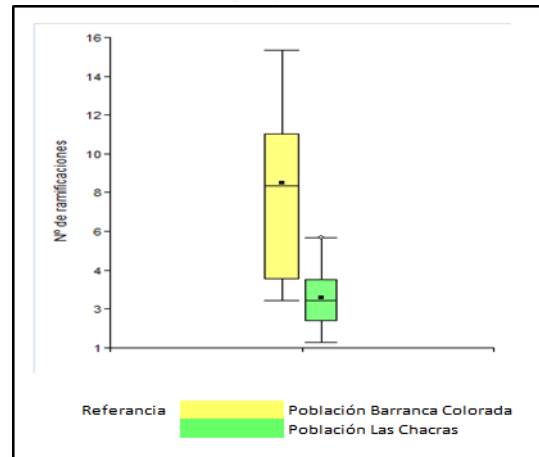


Gráfico 2. Diagrama de "cajas-bigotes" mostrando la dispersión del número de ramificaciones principales por planta en los dos sitios de recolección. (Los puntos señalan el valor promedio).

Con respecto a la fenología se pudo observar que durante el otoño-invierno la planta vegetó, rebrotando desde la base, sin verse afectadas por las bajas temperaturas (Figura 4). En la primavera se produjo la elongación de las ramificaciones principales. La floración comenzó en la última semana de octubre; a mediados de noviembre las plantas ya estaban en floración plena (Figura 5); en diciembre comenzó la fructificación, que se extendió en este último verano poco lluvioso, hasta fines de marzo (Figura 6).



Figura 4. Estado Vegetativo (Mar/2017)



Figura 5. Estado de floración plena (Nov/2017)



Figura 6. Estado de Fructificación

Conclusiones

En esta primera instancia de investigación se ha podido establecer un protocolo de limpieza de semilla bastante efectivo para muestras de pequeña envergadura, sin embargo llevar a cabo estas mismas prácticas con muestras mayores resultaría engorroso y con altos costos operativos por lo cual habría que disponer de algún tipo de maquinaria específica para separar semilla muy pequeña, promedio general 0,58 mm de diámetro.

Para futuras siembras se deberían probar técnicas de escarificación y/o estratificación para mejorar el PG de la semilla que en cualquier mes de la recolección presenta distintos grados de madurez. El método de separación por color utilizado demostró ser efectivo pero muy lento de realizar.

Se cuenta con información útil sobre estas muestras de semillas de *H multiflora* que permitirá continuar con la segunda etapa del proyecto, que será la siembra sobre sustrato en invernáculo, en la próxima primavera, para la obtención de plantines y formación de un Banco de Germoplasma *in vivo*, y la evaluación más detallada los caracteres morfológicos y de aceites esenciales.

Bibliografía

Avé Lallemand, Germán. 2010 Ligeros Apuntes de la flora puntana. 1ª edición Ed. Gob. De San Luis ISBN 978-987-24273-6-8 200 p.

Brunetti, Paula C.; Luciana Ortiz; Lorena Palacio; Cynthia Lloret; Marta Goleniowski. 2007. Micropropagación de "tomillo de las sierras" *Hedeoma multiflorum* Benth. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas, Vol. 6, núm. 6, 391-392

Claussen, A; M. Ferrer; S. Gomez y J. Tillería. 1995. Informe Nacional Para La Conferencia Técnica Internacional De La FAO Sobre Los Recursos Fitogenéticos.

Dadé, Martín M., G.R. Schinella, D.E. Fioravanti, M.S. Díaz, A.C. Figueroa, L. Palacio, M.E. Goleniowski. 2010. "In vitro" *Hedeoma multiflorum* Benth propagation in response to different nutritional conditions. Molecular Medicinal Chemistry Vol 21: 17-20

De Fina, A. L., & A. C. Ravelo. 1973. Climatología y fenología agrícolas. EUDEBA. Buenos Aires. 281 p. ISBN: 9789502301235

Del Vitto L.A.; E.M. Petenatti; M.M. Nellar, y M.E. Petenatti 1994. Las áreas naturales protegidas de San Luis (Argentina) Multequina 3: 141-156.

Di Renzo, J. A.; F. Casanoves; L. A. González; E. M. Tablada; M.del P. Díaz; C. W. Robledo y M.G. Balzarini. 2001 Estadística para las ciencias agropecuarias 4ª Ed. Edición Electrónica 322pp

Elechosa, M.A. 2009. Manual de recolección sustentable de plantas aromáticas nativas de la región central y noroeste de la Argentina. Buenos Aires. Ediciones INTA. 48p.

Eynard, C.; D. Perazzolo,; M. Jausoro, y A. Hofmann, 2011. Banco de germoplasma GX-CBA: colección actual e intercambio de semillas Bol. Soc. Argent. Bot. 46 (Supl.): 27.

FAO. 2009. Guía para la descripción de suelos. 4ª edición. Recuperado en: <http://www.fao.org/3/a-a0541s.pdf>

Farías, G.; O. Brutti, y R. Grau, 2013. Aromáticas y medicinales: conservación y valoración del Germoplasma para el litoral argentino. Ciencia, Docencia y Tecnología, Suplemento vol. (5):64 a 98.

FAO/IPGRI. 2014. Normas para bancos de germoplasma de recursos filogenéticos para la alimentación y la agricultura. Ediciones FAO. 15pp

Fernández, E.A.; E. Martínez; M.I. Reale; L.R. Sosa; B. Strasser; M. Rodríguez Rivera; J. I. Moriconi; V. Villarreal, y F. Luchini, 2006. Cultivemos plantas nativas, experiencias realizadas en San Luis

(Argentina). Serie producción vegetal en San Luis. 185 pp.

Giorgis, M.A.; Cingolani, A.M.; Gurvich, D.E.; Tecco, P.A.; Chiapella, J.; Chiarini, F. y Cabido, M. 2017. Changes in floristic composition and physiognomy are decoupled along elevation gradients in central Argentina. *Applied Vegetation Science* 20(4): 558-571.

Liébana, Cintia, L. Torres and A. Ordóñez. 2017. Cytogenetic Characterization of Three Populations of *Hedeoma multiflorum* Benth. (Lamiaceae) Native from Córdoba, Argentina. *Cytologia*. 82(3): 297–301

Lanari, María Rosa. 2015. Red de Recursos genéticos. Artículo de Divulgación INTA recuperado en: <https://inta.gob.ar/documentos/red-de-recursos-geneticos>.

Martínez, G. J. 2015a. Las plantas en la medicina tradicional de las sierras de Córdoba. Editorial Detodoslosmares, Córdoba. 210pp. ISBN 978-987-29291-5-2

Martínez, G. J. 2015b. Conservación, manejo y uso de plantas aromáticas en huertos y espacios peridomésticos de las sierras de Córdoba pp 21-46 en *Plantas aromáticas y medicinales: modelos para su domesticación, producción y usos sustentables: carqueja - orégano - peperina - suico- manzanilla* Editorial

UNC Córdoba-183 p. Ojeda y Ulf Ola Karlin (editors) ISBN: 9789877070118

Oggero, A. y M. Arana 2012 Inventario de las Plantas Vasculares del Sur de la zona serrana de Córdoba, Argentina. *Hoehnea* 39(2): 171-199

Oggero, A.; N. De Luca; E. Natale; M. Arana. 2015. Caracterización y situación actual de los bosques nativos en el centro sur de la provincia de Córdoba. pp:142-151. Recuperado en: <http://www.vocesenelfénix.com>

Painting, K.A.; M.C. Perry, R.A. Denning, M.G. Ayad. 1993. Guía Para La Documentación De Recursos Genéticos. International Board for Plant Genetic Resources. Roma, Italia.

Panigatti, José Luis. 2010. 200 Años, 200 Suelos. Buenos Aires. Ediciones INTA 345p - ISBN N° 978-987-1623-85-3 recuperado en <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-200-suelos.pdf>

Peña Zubiarte, C. A. & A. d'Hiriart. 2005. Carta de suelos de la República Argentina Hoja Concarán Provincia de San Luis. INTA Gob. De la Prov. De San Luis

Tournier, Horacio Alfio. 2011. Antioxidant and cytotoxic properties of an aqueous extract from the Argentinean plant *Hedeoma multiflorum*. *Pharmaceutical Biology*, 2011; 49(6): 633–639

Van Baren, Catalina M.; S. Sanguinetti, P.
Di Leo Lira, A.L. Bandoni, M.A. Juárez,
M.A. Elechosa, A.M. Molina, E.A.
Fernández, E. Martínez. 2010. El aceite
esencial de *Hedeoma multiflora* Benth.
(Lamiaceae) de poblaciones naturales en
la provincia de San Luis, Argentina.
Estudio comparativo. Dominguezia - Vol.
26(1):13-20

Volkman, Luis. 2014. JOYAS
VEGETALES. Editorial Detodoslosmares
Córdoba-144 p. ISBN: 978-987-29291-2-1.

Financiamiento

Sistema de Proyectos de Inicio de
Investigación. Convocatoria 2017-2019.
FTU-UNSL Res. D. 148

Agradecimientos:

A la Ing. Agr. Carolina Galli y al Lic.
Fernando Gallará por las sugerencias,
lectura y corrección de los manuscritos.