

ISSN 2591-6653

# Naturalia

Patagónica

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y CIENCIAS DE LA SALUD  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO

VOLUMEN 11 (2018)



# NATURALIA PATAGONICA

## Volumen 11 – 2018

Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud  
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

### Director

Dr. Osvaldo León Córdoba

### Secretaria de Redacción

Dra. María Luján Flores

### Tesorera

Dra. Mabel Sandra Feijóo

### Editor

Dr. Osvaldo León Córdoba

### Comité Editor

Dra. Graciela Pinto Vitorino  
Lic. María del Rosario Carballo  
Dra. Nerina Iantanos  
Dra. Mónica Casarosa  
Dra. Ofelia Iris María Katusich

### Evaluadores

Dra. Estela Lopretto  
Dra. Marta Collantes  
Dr. Gabriel Oliva  
Dr. Juan Manuel Sayago  
Ing. Agr. Antonio D. Dalmaso  
Dr. Leonardo Salgado  
Dra. Laura Beatriz López  
Dra. Mirta E. Valencia  
Dra. María Elena Arce

Dra. Mirta Arriaga  
Dra. Martha Gattuso  
Dra. Susana Gattuso  
Dra. Cristina de Villalobos  
Dr. Carlos Arturo Stortz  
Dr. Diego Pol  
Dr. Daniel Delamo  
Dra. Susana Gorzalczany  
Dra. María Luján Flores

Lic. Gabriel M. Martín  
Dra. Alicia Boraso  
Dra. María Cecilia Rodríguez  
Dra. Teresita Montenegro  
Dra. María Cristina  
Matulewicz  
Dra. Ana María Giulietti  
Dra. Isabel Moreno Castillo  
Dra. Adriana Broussalis

Estimados lectores

Con esta publicación se realiza la entrega del Volumen 11 (Quinto Número Electrónico) de nuestra revista ***Naturalia Patagónica***, desde su relanzamiento en el año 2002.

Este número incluye varios artículos originales y trabajos de tesis realizados por docentes de nuestra Facultad.

Históricamente, cuando se pensó en realizar esta revista en la entonces Facultad de Ciencias Naturales, se definieron cuatro series, la de **Ciencias de la Tierra** que dio origen al primer número de la revista (año 1991), la de **Ciencias Biológicas**, la de **Reporte Técnicos** y finalmente la de **Ciencias de la Salud**, esta última nunca fue realizada.

A partir del año 2002, en la nueva etapa de la revista, se publicaron en forma aislada algunos trabajos relacionados con las Ciencias de la Salud. En este contexto, consideramos importante destacar que en el número actual se incluyen dos trabajos del área de la Salud, además de resúmenes ampliados de tesis enmarcadas en estas temáticas como vienen publicándose periódicamente.

Les recordamos también que están disponibles en nuestra web **[www.fcn.unp.edu.ar/sitio/naturalia](http://www.fcn.unp.edu.ar/sitio/naturalia)**, todos los números en formato digital, incluyendo los correspondientes a la primera etapa de la revista.

Como siempre estamos a disposición de todas las consultas y/o sugerencias que los lectores y autores deseen hacernos llegar, esperando se traduzcan en beneficios para todos en su conjunto.

Agradecemos nuevamente la colaboración de los evaluadores, quienes aportan a la construcción de este espacio científico. De igual forma, agradecemos también a la Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, por el espacio en la web correspondiente.

Confiamos en la buena receptividad de ***Naturalia Patagónica*** entre nuestros lectores habituales y entre los lectores en general, que se interesen por la problemática de las Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud especialmente en el ámbito de la región, invitando además a que se sumen con su producción científica para nuestro siguiente número, ya que de esa forma contribuyen al crecimiento y consideración general de la revista.

*Dr. Osvaldo León Córdoba*

*Director*

***A la memoria de Carlos Bernardo Patterson Q.E.P.D. (1945-2018)***

*XIII Jornadas del Día del Farmacéutico 2018. (Res DFCN N° 1063/18)*

*Se recibió de Farmacéutico en la Universidad Nacional de Buenos Aires en el año 1968 y en el año 1972 se vinculó a la docencia universitaria como auxiliar de primera Ad honorem en Química Analítica de Medicamentos en la Facultad de Farmacia y Bioquímica. En el año 1974 se vinculó a la Universidad Nacional de la Patagonia de nuestra ciudad y hasta 1979 se desempeñó como Profesor Adjunto de Análisis de Medicamentos. Desde 1980 cuando nace la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco fue designado también como Profesor Asociado en Técnica Farmacéutica I. La trayectoria de su desempeño transcurre inscripta en medio de los cambios organizacionales y funcionales de nuestra institución. En 1982 fue designado Consejero titular del Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Naturales y representante de la universidad ante la Comisión de evaluación previa del medicamento. En 1983 por Resolución Rectoral se convierte en el primer Jefe de Departamento de Farmacia de la Facultad de Ciencias Naturales (FCN) y asiste al 1er Congreso Argentino del Medicamento. En 1985 a propuesta del Decano normalizador y Consejo consultivo fue designado por Res. del Rector normalizador, Profesor ordinario categoría asociado en Análisis de Medicamentos. En 1989 fue designado por la FCN representante de la Carrera Farmacia ante ECUAFYB y gestiona el dictado de Cursos de Postgrado en temáticas relevantes para la época como Biodisponibilidad de Fármacos en nuestra institución. Hasta 1992 se desempeñó ininterrumpidamente como Jefe de Departamento de Farmacia, año que por razones familiares y profesionales se desvincula de nuestra Universidad.*

*Se destacó por sus cualidades éticas profesionales y humanas y se caracterizó por el perfil bajo y la poca exposición. Siempre lo recordaremos con afecto y gratitud. Dejó una huella imborrable en nuestras vidas.*

*A su señora esposa Ana Ester Barrios e hijos Lucas Eric y Carlos Diego, expresamos nuestras sentidas condolencias,*

*Diciembre de 2018.*

*Mónica Casarosa, Sandra Alcalde Bahamonde, Mónica Freile, Luz Alejandra Arancibia, Susana Samper, Alfio Zambon, Elena Lenkiewicz, Eduardo Mata, Graciela Pozzi y María Luján Flores*

***A la memoria de Edmundo Alfredo Rúveda. Q.E.P.D. (1934-2018)***

*El Dr. Edmundo A. Rúveda había nacido en Corrientes el 18 de marzo de 1934. Transcurrida su infancia, se recibió de Farmacéutico en 1956, en la entonces Escuela de Farmacia y Bioquímica de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional del Litoral. Y en 1960, se recibió de Bioquímica en la misma Institución. Tan sólo 3 años después, en 1963, fue Doctor en Farmacia y Bioquímica de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires, bajo la dirección del Prof. Dr. Venancio Deulofeu. Desde 1964 a 1965, obtuvo una beca externa otorgada por la Fundación Rockefeller para trabajar bajo la dirección del Profesor A.R. Battersby en la Universidad de Liverpool (Inglaterra). Y en 1973, fue Investigador Asociado en el Departamento de Química, de la Universidad de Indiana, para trabajar bajo la dirección del Profesor E. Wenkert, Bloomington, Indiana (Estados Unidos). Su vasta trayectoria lo trae nuevamente a nuestro país, en donde a partir de 1984 es Investigador Superior del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Desde 2005 fue Director Académico Escuela de Química de la Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, de la Universidad Nacional de Rosario. A partir de 2011, es nombrado Profesor Honorario del Departamento de Química Orgánica de la misma Institución.*

*Durante su extensa trayectoria académica, publicó libros, capítulos de libros y trabajos en las revistas de mayor impacto de sus áreas de investigación, como así también en educación. Los proyectos de investigación desarrollados en Argentina fueron financiados por CONICET, UNR, ANPCYT, Fundación Antorchas y Fundación Josefina Prats. Dirigió también numerosas Tesis en las Universidades de Buenos Aires (UBA) y en la Nacional de Rosario (UNR) en Argentina, en la Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP) en Brasil y en otras Instituciones. Entre sus tesis de Doctorado, se encuentran el Dr. O.A. Mascaretti (UBA, 1974), Dr. M. González Sierra (UBA, 1977), Dr. S.F. Fonseca (UNICAMP, 1980), Dr. M.A. Laborde (UNR, 1986), Dr. R.M. Cravero (UNR, 1986), Dr. T.S. Kaufman (UNR, 1987), Dr. C. Somoza (UBA, 1989), por citar algunos de la vasta lista. También tesis de Maestría como el Maestrado P.M. Imamura (UNICAMP, 1978 y Doctorado, 1981), N. Frighetto (UNICAMP, 1978), y muchos otros más, todos ellos con posiciones relevantes en sus caminos académicos. La inmensa trayectoria fue merecedora de Premios y Distinciones, tales como en 1967, el Premio Fundación Odol, en reconocimiento a la labor cumplida en el campo de las Ciencias Exactas, otorgado por el CONICET; en 1993 Diploma al Mérito en Química Orgánica otorgado por la Fundación Konex; en 1993 Premio Konex de Platino en Química Orgánica otorgado por la Fundación Konex; también en 1993 Graduado Ilustre, otorgado por la Universidad Nacional de Rosario, en conmemoración al 25 Aniversario de su Fundación; en 1994, de parte de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, el Premio "Enrique V. Zappi" en Química Orgánica; en 1996 de la Asociación Química Argentina, el Premio "Dr Venancio Deulofeu"; en 1999 Premio Anual, Rotary Club Rosario, por sus aportes al desarrollo científico y su labor académica, entre otros. Fue también Director del Instituto de Química Orgánica y de Síntesis (IQUIOS) desde su creación (1980) hasta 2000, que posteriormente pasó a denominarse Instituto de Química Rosario (IQUIR). Fue además Socio Fundador y Presidente de Sociedad Argentina de Investigación en Química Orgánica (SAIQO).*

*El Dr. Rúveda partió el pasado 12 de diciembre, pero ha dejado una huella enmarcada por su disposición constante a formar recursos humanos, su vasta experiencia y sabiduría y su pasión por la Química Orgánica. Llegue a todos sus familiares, colegas, amigos y quienes compartieron momentos de su vida, nuestro sentido homenaje.*

*Diciembre de 2018.*

*Dra. María Luján Flores, Dra. Graciela Pinto Vitorino, Dra. Mónica Liliana Freile,  
Dra. Luz Alejandra Arancibia, Dra. Ofelia Katusich, Dra. Stella Maris Ríos, Dra. Vilma  
Balzaretti*

*Delegación Patagonia Sur UNPSJB - SAIQO*

**CONTENIDO**

**ARTICULOS CIENTIFICOS.**

**PRINCIPALES EVIDENCIAS MORFOLÓGICAS Y ECOLÓGICAS QUE CARACTERIZAN Y DISTINGUEN A LAS ESPECIES SIMPÁTRICAS *LIOLAEMUS ZULLYAE* Y *LIOLAEMUS SCOLARO* (REPTILIA, SAURIA, LIOLAEMIDAE).** José Alejandro Scolaro, Herman Núñez y Lorena Obregón Streitemberger. .... 01-14

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS ESPECIES DE LAGARTOS DE LAS ROCAS DEL NORESTE DEL CHUBUT.** Lorena Obregón Streitemberger, María Rosa Klagges, Juan Francisco Escobar y José Alejandro Scolaro. .... 15-31

**ANÁLISIS BOTÁNICOS Y FITOQUÍMICOS COMPARATIVOS DE UNA ESPECIE AROMÁTICA Y MEDICINAL ENDÉMICA DE LA PATAGONIA (*ADESMIA BORONIOIDES* HOOK.F.) INTRODUCIDA A CULTIVO.** Silvia Beatriz González, Fresia Melina Silva Sofrás, Bruno Gastaldi, Ariel Omar Mazzoni, Gustavo Sánchez, Paola María del Rosario Di Leo Lira, Daiana Sabrina Retta, Catalina María van Baren y Arnaldo Luis Bandoni..... 32-42

**PRINCIPALES IMPACTOS ESPERADOS Y ACTIVIDADES DE ADAPTACIÓN PROPUESTAS FRENTE AL CAMBIO GLOBAL PARA EL CENTRO-NORTE DEL CHUBUT, PATAGONIA ARGENTINA.** Cynthia C. González, Magdalena Llorens y Daniela Anabel Calderón. .... 43-58

**HEMOCROMATOSIS HEREDITARIA EN LA POBLACIÓN ADULTA DE PUERTO MADRYN.** Lucas Federico Arce, Luis Orlando Pérez, Silvina Fleischer, Silvina Camarda, Cintia Llull, Ulises Toscanini, Nestor Basso y María Laura Parolín..... 59-72

**NOTAS CORTAS**

**SITUACION ACTUAL DE LA PRACTICA DE LA AUTOMEDICACION EN UN SECTOR DE LA POBLACION UNIVERSITARIA DE LA UNPSJB.** Analía Uhrich, Camila Galarza, Romina Avila, Sofía Cárcamo, Mónica Casarosa, Graciela Pozzi, Alejandra Apesteguía, Meliza Schmidt, Marianela Robles, Graciela Pinto Vitorino, Miriam Escobar Daza, Mónica Becerra, María E Flores, Susana Risso y Sandra Alcalde Bahamonde..... 73-83

**TESIS DE DOCTORADO DE DOCENTES E INVESTIGADORES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO.**

**BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA DEL ERIZO DE MAR *Pseudechinus magellanicus* (Echinoidea: Temnopleuridae) EN PATAGONIA CENTRAL.** Tesista: Damián Gaspar Gil. Directora: Dra. Estela C. Lopretto; Co-director: Dr. (h.c.) Héctor E. Zaixso. .... 84-88.

**VALIDACIÓN QUÍMICA Y BIOFARMACOLÓGICA DE ESPECIES DE ALGAS MARINAS DEL GENERO *ULVA* CON POTENCIALIDAD TERAPÉUTICA, COLECTADAS EN EL GOLFO SAN JORGE (PATAGONIA ARGENTINA).** Tesista: Dra. Analía Verónica Uhrich. Director: Dra. María Lujan Flores; Codirector: Dr. Osvaldo León Córdoba. .... 89-96

**TESIS DE MAESTRIA DE DOCENTES E INVESTIGADORES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO.**

**ADOLESCENTES ESCOLARIZADOS Y REPRESENTACIÓN SOCIAL ANTE EL CONSUMO DE MARIHUANA.** Tesista: Lic. Mansilla Enrique. Directora: Mg. Raijenstein Gloria. .... 97-104



**CONTENTS**

**RESEARCH ARTICLES**

**MAIN MORPHOLOGICAL AND ECOLOGICAL EVIDENCES CHARACTERIZING THE SYMPATRIC SPECIES *LIOLAEMUS ZULLYAE* AND *LIOLAEMUS SCOLARO* (REPTILIA, SAURIA, LIOLAEMIDAE).** José Alejandro Scolaro, Herman Núñez and Lorena Obregón Streitemberger. .... 01-14.

**COMPARATIVE STUDY OF THE ROCKY'S LIZARD SPECIES OF THE NORTHEAST OF CHUBUT.** Lorena Obregón Streitemberger, María Rosa Klagges, Juan Francisco Escobar and José Alejandro Scolaro..... 15-31

**COMPARATIVE BOTANICAL AND PHYTOCHEMICAL ANALYSIS OF A CULTIVATED AROMATIC AND MEDICINAL SPECIE ENDEMIC FROM PATAGONIA (*ADESMIA BORONIOIDES* HOOK. F.).** Silvia Beatriz González, Fresia Melina Silva Sofrás, Bruno Gastaldi, Ariel Omar Mazzoni, Gustavo Sánchez, Paola María del Rosario Di Leo Lira, Daiana Sabrina Retta, Catalina María van Baren and Arnaldo Luis Bandoni..... 32-42

**MAIN EXPECTED IMPACTS AND ADAPTATION ACTIVITIES PROPOSED IN FRONT OF THE GLOBAL CHANGE FOR THE NORTH-CENTRAL CHUBUT, PATAGONIA ARGENTINA.** Cynthia C. González, Magdalena Llorens and Daniela Anabel Calderón..... 43-58

**HEREDITARY HAEMOCHROMATOSIS IN THE ADULT POPULATION OF PUERTO MADRYN.** Lucas Federico Arce, Luis Orlando Pérez, Silvina Fleischer, Silvina Camarda, Cintia Llull, Ulises Toscanini, Nestor Basso and María Laura Parolín. .... 59-72

**SHORT NOTES**

**CURRENT SITUATION OF THE PRACTICE OF SELF-MEDICATION IN A SECTOR OF THE UNIVERSITY POPULATION OF THE UNPSJB.** Analía Uhrich, Camila Galarza, Romina Avila, Sofía Cárcamo, Mónica Casarosa, Graciela Pozzi, Alejandra Apesteguía, Meliza Schmidt, Marianela Robles, Graciela Pinto Vitorino, Miriam Escobar Daza, Mónica Becerra, María E Flores, Susana Risso and Sandra Alcalde Bahamonde..... 73-83

**THESIS DOCTOR DEGREE OF RESEARCH OF THE FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO.**

**BIOLOGY AND ECOLOGY OF THE SEA URCHIN *PSEUDECHINUS MAGELLANICUS* (ECHINOIDEA: TEMNOPLEURIDAE) AT CENTRAL PATAGONIA.** Thesis Damián Gaspar Gil. Director: Dra. Estela C. Lopretto; Co-Director: Dr. (h.c.) Héctor E. Zaixso..... 84-88

**CHEMICAL AND BIOPHARMACOLOGICAL VALIDATION OF MARINE ALGAE SPECIES OF THE *ULVA* GENUS WITH THERAPEUTIC POTENTIAL, COLLECTED IN THE SAN JORGE GULF (ARGENTINE PATAGONIA).** Thesis: Dra. Analía Verónica Uhrich. Director: Dra. María Lujan Flores; Codirector: Dr. Osvaldo León Córdoba. .... 89-96

**THESIS MASTHER DEGREE OF RESEARCH OF THE FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO.**

**SCHOOL TEENAGERS AND SOCIAL REPRESENTATION RELATED TO MARIJUANA.** Thesis Lic. Mansilla Enrique. Director: Mg. Raijenstein Gloria.. 97-104

## **ANÁLISIS BOTÁNICOS Y FITOQUÍMICOS COMPARATIVOS DE UNA ESPECIE AROMÁTICA Y MEDICINAL ENDÉMICA DE LA PATAGONIA (*ADESMIA BORONIOIDES* HOOK.F.) INTRODUCIDA A CULTIVO**

### **COMPARATIVE BOTANICAL AND PHYTOCHEMICAL ANALYSIS OF A CULTIVATED AROMATIC AND MEDICINAL SPECIE ENDEMIC FROM PATAGONIA (*ADESMIA BORONIOIDES* HOOK. F.)**

**Silvia Beatriz González<sup>a\*</sup>, Fresia Melina Silva Sofrás<sup>a</sup>, Bruno Gastaldi<sup>a</sup>, Ariel Omar Mazzone<sup>b</sup>, Gustavo Sánchez<sup>c</sup>, Paola María del Rosario Di Leo Lira<sup>d,e</sup>, Daiana Sabrina Retta<sup>d,e</sup>, Catalina María van Baren<sup>d,e</sup> y Arnaldo Luis Bandoni<sup>d,e</sup>**

<sup>a</sup> Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco sede Esquel, Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud, Ruta 259 km 16,41, Esquel (9200), Chubut, Argentina. [quim-esq@unpata.edu.ar](mailto:quim-esq@unpata.edu.ar)

<sup>b</sup> Estación Experimental Agropecuaria Bariloche. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

<sup>c</sup> Universidad Nacional de Río Negro. Sede Andina. Tecnicatura en Viveros.

<sup>d</sup> Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Farmacognosia, Junín 956, 2º piso, (1113) C.A. de Buenos Aires, Argentina.

<sup>e</sup> CONICET-Universidad de Buenos Aires, Instituto de Química y Metabolismo del Fármaco (IQUIMEFA), Junín 956, 2º piso, (1113) C.A. de Buenos Aires, Argentina.

#### **RESUMEN**

*Adesmia boronioides* Hook. f. es una especie aromática y medicinal de interés actual debido a las numerosas propiedades medicinales que se le atribuyen, algunas ya ensayadas en forma parcial, y por la calidad sobresaliente de su aceite esencial que ha generado un incipiente interés comercial. El desarrollo de un nuevo producto a partir de la utilización de plantas nativas, ya sea para herboristería (fitomasa) o perfumería (aceite esencial), requiere de un proceso de domesticación de la especie, permitiendo una estandarización en los contenidos de principios activos y la obtención de poblaciones homogéneas de plantas necesarias para su producción, procesamiento y utilización. Se presentan los resultados de un ensayo experimental de cultivo de la especie a partir de semillas obtenidas en una población natural en Bariloche, Argentina, a las cuales se le realizaron estudios morfológicos y químicos. La longitud de las hojas y la cantidad de pares de folíolos fueron superiores en las plantas llevadas a cultivo. Las poblaciones naturales tuvieron un mayor contenido de aceites esenciales, sin embargo, la composición química fue similar para ambos sitios. En cuanto a la calidad aromática de los aceites esenciales, resultaron igualmente interesantes, pero con una nota más

limpia y armoniosa, en la obtenida del cultivo. Las plantas procedentes del cantero de cultivo mostraron valores más altos para actividad antioxidante y en el contenido total de fenoles. Se requieren estudios posteriores para conocer si todos los cambios morfológicos y químicos detectados se deben a condiciones particulares del cultivo y además si se mantienen en el tiempo, así como un estudio más amplio para conocer el posible manejo agronómico de esta especie.

**PALABRAS CLAVES:** *Adesmia boronioides*, cultivo, aceite esencial, calidad, antioxidante.

### ABSTRACT

*Adesmia boronioides* Hook. f. is an interesting medicinal and aromatic species because of the numerous properties attributed to it, some of them even partially assessed, and besides on account of its high quality essential oil with an emerging commercial interest. Native plant uses requires a domestication and standardization of active principles, necessary to production, process and utilization as well as the uniformity of crops. Morphological and chemical studies were made on natural populations and cultivated from seeds of *A. boronioides* obtained near Bariloche city, Argentina. Length of leaflets and pairs of leaflets were higher in cultivated plants. Conversely natural populations had higher amounts of essential oils than cultivated ones. Chemical composition was very similar from both sources, but concerning essential oil's quality, both provenances were equally interesting, slightly cleaner and more harmonious the cultivated one. Plants from experimental crops showed higher antioxidant activity and total phenol contents. The confirmation of morphological and chemical results will require further studies to assure these characteristics are retained over time.

**KEY WORDS:** *Adesmia boronioides*, experimental crop, essential oil, quality, antioxidant.

### INTRODUCCIÓN

*Adesmia boronioides* Hook. f. (*Leguminosae*), vulgarmente conocida como “paramela”, es un arbusto nativo de amplia distribución en cerros y mesetas desde Neuquén a Santa Cruz,

en lugares secos, abiertos y soleados, creciendo en suelos sueltos, arenosos y también en roqueríos (Green y Ferreira, 2012). Es una planta con una vasta tradición medicinal en la región Patagónica. Se le atribuyen numerosas y

variadas propiedades, ha sido utilizada para los dolores reumáticos, la caída del cabello (Martínez Crovetto, 1980), sahumero para las vías respiratorias, como agente digestivo (Silva et al., 2004), para aliviar malestares menstruales y como afrodisíaco (Montes y Wilkomirsky, 1985). Ensayos *in vitro* demostraron su actividad antiinflamatoria, lo que daría sustento a uno de sus usos tradicionales para tratar los dolores reumáticos (González et al., 2003).

La especie reporta actividad antioxidante interesante (Gastaldi et al., 2016). El contenido de fenoles en poblaciones naturales varía entre 2,9 y 4,2 mg equivalentes de ácido gálico por gramo de material seco. Este parámetro se ve influenciado por la latitud en la que crece la planta y la época de recolección (Silva Sofrás et al., 2018).

En la actualidad ha experimentado un creciente interés comercial, dadas sus excepcionales condiciones y potencialidades (Montes & Peltz, 1963; Bandoni, 2000). Se la utiliza principalmente como ingrediente para infusiones medicinales, en la elaboración de una bebida alcohólica y su aceite esencial, desde 2005, como insumo en perfumería. Existen antecedentes de estudios de su calidad de frutos y semillas y ensayos de

reproducción a partir de las mismas (Mazzoni et al., 2014; Contardi et al., 2016; González et al., 2016).

El desarrollo de un nuevo producto a partir de la utilización de plantas nativas, ya sea para herboristería como fitomasa, o perfumería como aceite esencial, requiere un proceso de domesticación de la especie, partiendo de un mejoramiento de la materia prima y permitiendo una estandarización en los contenidos de principios activos y la obtención de poblaciones homogéneas de plantas necesaria para su producción, procesamiento y utilización (INTA, 2013).

### **Materiales y métodos**

#### **Ensayo de siembra en canteros**

Las semillas fueron recolectadas en marzo de 2012, de una población del Cerro Ventana en cercanías de la ciudad de San Carlos de Bariloche, provincia de Río Negro y luego de lograr su germinación, 40 plantas fueron implantadas en un cantero de 0.80 m x 12 m en el INTA Bariloche. En el año 2016, cuando las plantas se desarrollaron, se realizó una cosecha de las partes aéreas durante el mes de agosto en forma simultánea en el sitio de las poblaciones naturales y en los canteros. Coordenadas del Sitio del cantero en la EEA INTA Bariloche: 41°

07° 20" S 71° 15' 06" O 780 m s.n.m.  
Coordenadas de la población natural en el Cerro Ventana: 41° 11' 25" S, 71° 23' 28" O; 917 m s.n.m.

#### Extracción y Análisis de los Aceites esenciales

La fracción volátil de cada muestra fue obtenida por hidrodestilación (5 horas) del material oreado con trampa tipo Clevenger, como la descrita en la Farmacopea Argentina 7° Ed. (2007). Se calcularon los rendimientos en ml de aceite esencial/kg de material desecado. Los aceites esenciales se analizaron por CG-FID-MS. empleando un equipo Perkin Elmer GC modelo Clarus 500 con una configuración especial. El mismo está provisto de un muestreador automático Autosampler conectado a un único inyector tipo split (relación de split: 1:100) conectado mediante un divisor de flujos a dos columnas capilares de sílice fundido: a) polietilenglicol de PM aprox. 20.000 y b) 5% fenil-95% dimetilpolisiloxano, ambas de 60 m x 0,25 mm de diámetro y 25 µm de espesor de fase estacionaria. La columna polar está conectada a un detector FID mientras que la columna no polar está conectada a un detector FID y a un detector de masas cuadrupolar (70 eV), a través de un sistema de venteo (MSVent™). Fase

móvil: Helio a 1,87 ml/min. Se utilizó el siguiente programa de temperaturas: 90 °C, luego a 3 °C/min hasta los 225 °C (15 min). Temperaturas del inyector y ambos detectores FID: 255 °C y 275 °C, respectivamente. Cantidad inyectada: 0,2 µl de una dilución al 10% en etanol. Temperatura de la línea de transferencia: 180 °C. Temperatura de la fuente de iones: 150 °C. Rango de masas escaneado: 40-300 m/z. La configuración del equipamiento utilizado permitió obtener a partir de una única inyección de la muestra los siguientes datos: a) índices de retención de los compuestos calculados con una serie homóloga de alcanos (C6 a C24) en la columna polar y en la columna no polar; b) espectros de masas de cada uno de los compuestos separados en la columna no polar. La identificación de cada uno de los compuestos se realizó por comparación de los índices de retención obtenidos en las dos columnas de distinta polaridad, con los que se obtuvieron a partir de muestras auténticas o con los que figuran en bibliografía, junto a la comparación de los espectros de masa obtenidos con los que figuran en nuestra base de datos y otras comerciales (Adams, 2007; Willey, 2008).

#### Análisis de longitud de hojas y de pares de folíolos

Para la comparación de las características foliares de las dos poblaciones se midieron dos parámetros (longitud de hoja y cantidad de pares de folíolos). Se tomaron 10 ramas de cada población de la cuales se extrajeron 20 hojas de cada una para llevar a cabo el análisis. Se realizó un análisis de la varianza no paramétrica (Kruskall Wallis) comparando los dos parámetros en función de su procedencia.

#### Actividad antioxidante y contenido de fenoles totales

Se prepararon extractos etanólicos al 10% de cada muestra para evaluar la actividad antioxidante y el contenido total de fenoles. Para medir la actividad antioxidante se utilizó el método espectrofotométrico basado en el uso del reactivo 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH), con lectura a 517 nm (Gastaldi et al., 2016). Los resultados se expresaron como % de DPPH reducido, donde un mayor valor significa una

mayor actividad antioxidante ejercida por el extracto. Para determinar el contenido total de fenoles se utilizó el ensayo colorimétrico de Folin-Ciocalteu a 765 nm, basado en la reacción de óxido-reducción entre los compuestos fenólicos de la muestra y el reactivo (Singleton et al., 1999; Silva-Sofrás et al., 2018). Se construyó una curva de calibración con ácido gálico y el contenido de fenoles totales se expresó como mg de ácido gálico por gramo de material vegetal seco (mg GAE/g). La comparación de valores entre las plantas de cantero y las plantas de población natural se realizó mediante un análisis de varianza (ANAVA), con un valor de significancia (p-valor) < de 0.05.

#### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

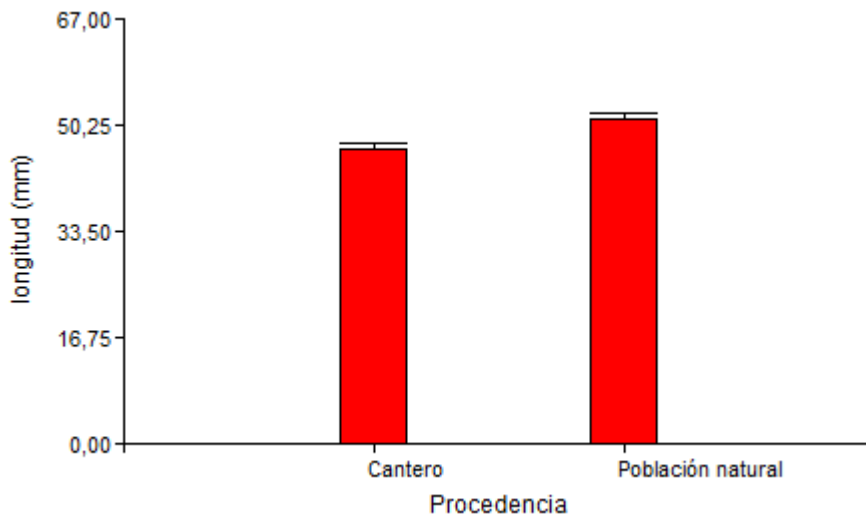
Se observó a nivel macroscópico una mayor cantidad y forma más prominente de estructuras secretoras en las hojas (particularmente el envés) en las muestras no cultivadas (Fig. 1). En las mismas, era evidente un mayor contenido de resinas.



**Figura 1A:** Envés de los folíolos de plantas en cantero (4X). **Fig. 1B:** Envés de los folíolos de las plantas procedentes de la población natural (4X).  
**Figure 1A:** Underside of the leaflets from stonemasons plants (4X). **Fig. 1B** Underside of the leaflets from natural population (4X).

Con respecto a la longitud de la hoja, la población natural (media 51,11 mm) obtuvo mayores valores que la

naturalizada en el cantero (media 46,61 mm) (p-valor 0.0002) (Fig.2).

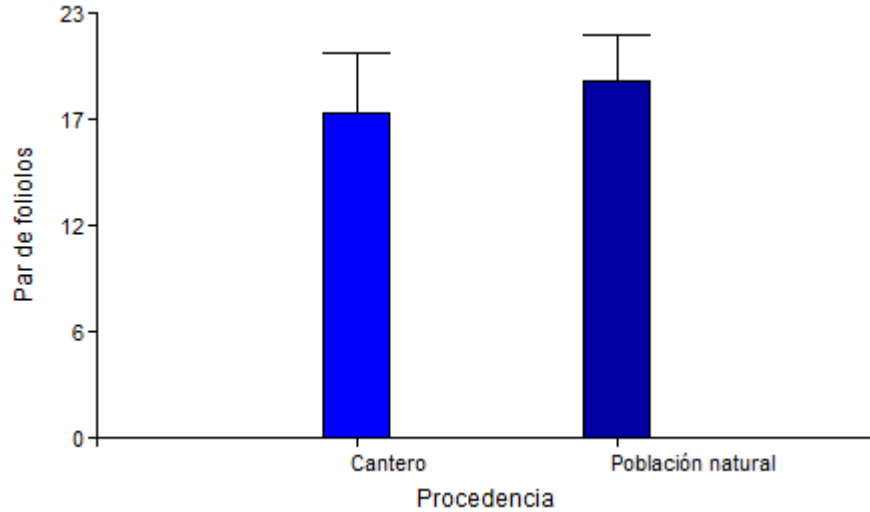


**Figura 2:** Longitud (mm) de las hojas de plantas en cantero y de la población natural.  
**Figure 2:** Leaves length (mm) from stonemasons plants and from natural population.



En cuanto a la cantidad de pares de folíolos, la población natural (media 20 pares) también obtuvo mayores valores

que la naturalizada en cantero (17 pares) (p-valor <0.0001) (Fig. 3).



**Figura 3:** Cantidad de pares de folíolos de plantas en cantero y de plantas de la población natural.  
**Figure 3:** Pairs of leaflets number in stonemasons plants and from plants from natural population.

El rendimiento de aceites esenciales fue notablemente mayor en la población natural, cercano al 50 % mayor sobre

peso húmedo y casi el 30% mayor calculado sobre peso seco (Tabla I).

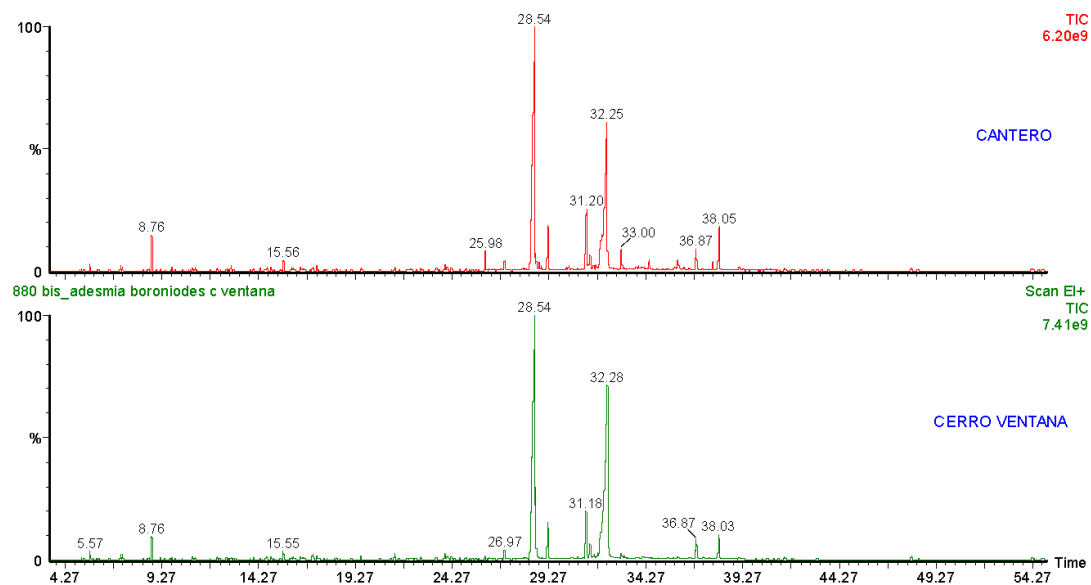
**Tabla I:** Rendimientos de aceites esenciales sobre peso húmedo (p.h.) y seco (p.s) en plantas de cantero y de población natural.

**Table I:** Essential oil yields, on dry and wet weights obtained from stonemasons plants and from natural populations.

Procedencia	Rendimiento p.h. ml/kg	Rendimiento p.s. ml/kg
CANTERO	2,0	3,4
CERRO VENTANA	3,8	4,7

La composición de los aceites esenciales fue muy similar para las muestras provenientes de ambos sitios (Fig. 4; Tabla II), con cierta diferencia cuantitativa en los componentes mayoritarios esquelenona e

isoesquelenona (72,3 % contra 82,8 %) y cualitativas, en particular la ausencia de algunos componentes menores en la muestra silvestre:  $\beta$ -dihidro agarofurano,  $\delta$ -cadineno y  $\alpha$ -agarofurano.



**Figura 4:** Perfiles cromatográficos en columna no polar de los aceites esenciales obtenidos de plantas en canteros y de poblaciones naturales.

**Figure 4:** Chromatographic profiles in non polar column of essential oils obtained from stonemasons plants and natural populations.

La calidad aromática fue muy similar en ambas procedencias; tienen un aroma muy expansivo, dulce y algo resinoso. La muestra de la población natural tiene una nota de salida fresca, fuerte, algo dulce, pero bien herbácea. Cuerpo

frutal; fondo maderoso alcanforado, algo de cuero. La muestra proveniente de cultivo es menos fresca, menos madera y más cuero y dulce frutal. Tiene una nota más limpia y armoniosa, parece la más interesante de ambas.

**Tabla II:** Composición comparativa de los aceites esenciales obtenidos de plantas de cantero y de población natural

**Table II:** Comparative composition of essential oils obtained from stonemasons plants and from natural populations.

Pico	COMPUESTO	Cantero	Co. Ventana
1	pentanona-2	0,2	0,1
2	butanal-2-metil	trazas	trazas
3	hexanal	trazas	0
4	ciclopentanona, 3-metil-	0,2	0,1
5	pineno-alfa	0,8	1,4
6	tuya-2,4(10)-dieno	trazas	trazas
7	pineno-beta	0,1	0,2
8	p-mentatrieno-1,3,8	trazas	0,4
9	p-cimeno	0,1	trazas
10	Limoneno	0,1	0,1
11	cineol-1,8	trazas	trazas
12	terpineno gamma	trazas	trazas
13	etil heptanoato	trazas	trazas
14	linalol	0,1	trazas
16	nonanal-n	trazas	trazas
17	camfolenal-alfa	trazas	0,1
18	verbenol-cis	trazas	trazas
19	p-menta-1,5-dien-8-ol	0,4	0,4
20	terpinen-4-ol	0,1	trazas
21	terpineol-alfa	0,1	0,1
22	mirtenol	trazas	trazas
23	mirtenal	trazas	0,1
24	carveol-trans	0,2	0,2
25	octadienal -2,2-dimetil-3,4-	trazas	trazas
26	carvona	trazas	trazas
27	guaiadieno-6,9	1,1	0,2
28	calameneno-trans	0,1	trazas
29	Aromadendreno	trazas	trazas
30	aromadendrano-dehidro	trazas	trazas
31	eudesma-4(14),11-dieno	trazas	trazas
32	esquelenona	40,8	44
33	dihidro agarofurano-beta	0,5	no
34	cadineno-delta	0,2	no
35	furopelargona A	2,8	2,2
36	agarofurano-alfa-	0,3	no
37	furopelargona B	4,7	3,6
38	aromadendreno óxido	0,4	no
39	esquelfenol	0,2	0,4
40	isoesquelenona	31,6	38,8
41	eudesmol-10-epi-gamma	1,4	0,5
42	ciclocolorenona	trazas	trazas
43	muuroleno-14-hidroxi-alfa	1,3	trazas
44	hidroperoxiesquelenona	trazas	0,2
	total	87,9	93,1

Respecto a la actividad antioxidante en extractos etanólicos para población natural y cantero, mediante el ensayo del DPPH, la muestra de la población natural redujo un 74% del reactivo, mientras que la muestra procedente de cantero redujo un 95%, mostrando por lo tanto una mayor actividad.

En cuanto al contenido de fenoles totales, la muestra de la población natural presentó niveles de 4,3 mg GAE/g mientras que la muestra procedente de cantero presentó niveles de 6,2 mg GAE/g.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La longitud de las hojas y la cantidad de pares de folíolos fueron superiores en las plantas silvestres, lo que es coincidente con lo reportado en la bibliografía, acerca de algunas especies que son domesticadas (Baker, 1972; Reyes-Agüero et al., 2005).

Las poblaciones naturales tuvieron un mayor contenido de aceite esencial, expresados como ml de aceite esencial por kilogramo de material vegetal. La composición química fue similar, presentando los mismos componentes mayoritarios, aunque fue algo mayor la presencia de esquelenona e isoesquelenona, en la población natural (82,8% contra 72,3%)

En cuanto a la calidad aromática de los aceites esenciales, resultaron similares e igualmente interesantes, pero con una nota más limpia y armoniosa en la obtenida por cultivo.

Las plantas procedentes del cantero mostraron valores más altos para actividad antioxidante (95% de reducción de DPPH) y para el contenido total de fenoles (6.2 mg GAE/g). Esto favorecería su aprovechamiento a partir del cultivo para la elaboración de productos cosméticos u otros en los que sea deseable tener una mayor concentración de compuestos fenólicos y antioxidantes.

Se requieren estudios posteriores para conocer si todos los cambios morfológicos y químicos detectados se deben a condiciones particulares del cultivo y si se mantendrán en el tiempo, así como un estudio más amplio para conocer el posible manejo agronómico de esta especie, y evaluar la técnica de poliploidismo, para aumentar el rinde de biomasa y su consecuente aumento en el contenido de aceite esencial.

Hasta el momento, los estudios de domesticación y caracterización química de *A. boronioides* realizados en la región son promisorios en el sentido de que contribuirían a disminuir la presión de colecta en el ambiente natural, generar productos de

calidad comercial y constituir por lo tanto, una posible alternativa productiva local (Mazzoni et al. 2016; Contardi et al. 2016).

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, a la Universidad Nacional de Río Negro Proyecto SICADyTT N 0023-17. A la Universidad de Buenos Aires (Proyectos UBACYT 20020130100169BA y 20020130200057BA).

## BIBLIOGRAFÍA

Adams, R.P. 2007. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography / Mass Spectrometry. 4th Ed., Allured, Carol Stream, IL, USA.

Baker, H.G. 1972. Human influences on plant evolution. *Econ Bot*, **26**: 32-43.

Bandoni, A. (editor). 2000. Los Recursos Vegetales Aromáticos en Latinoamérica, su aprovechamiento industrial para la producción de aromas y sabores. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. La Plata. 410 pp.

Contardi, L.T., Silva Sofrás, F.M. & González, S.B. 2016. Paramela, una especie nativa de la Patagonia: análisis de frutos y semillas. *Revista Patagonia Forestal*, **11**(1): 1514-2280.

Green, L. & Ferreyra, M. 2012. Flores de la estepa Patagónica. Ed. Vázquez Mazzini. 286 pp.

Gastaldi, B., Assef, Y., van Baren, C., Di Leo Lira, P., Retta, D., Bandoni, A. & González S. 2016. Actividad antioxidante en infusiones, tinturas y aceites esenciales de especies nativas de la Patagonia Argentina. *RCPM*, **21**(1):20-38.

González, S.B., Contardi, L.T. & Pasquini, M. 2016. Reproducción de *Adesmia boronioides*, especie aromática y medicinal actualmente cosechada de poblaciones naturales en Patagonia. *Revista Naturalia Patagónica*, **9**: 50-60.

González, S.B., Houghton, P. & Houlst, J. 2003. The activity against leukocyte eicosanoid generation of essential oil and

polar fractions of *Adesmia boronioides* Hook. *f. Phytotherapy Research*, **17**: 290-293.

*Farmacopea Argentina*, 7° edición. 2007. Ed. ANMAT, Buenos Aires.

INTA, 2013. Proyecto Nacional Específico: plataformas tecnológicas y comerciales para aromáticas cultivadas nativas y medicinales. Coordinador: Raúl Orell.

Martínez-Crovetto, R. 1980. Apuntes sobre la vegetación de los alrededores del Lago Cholila. Publicación Técnica N° 1. Facultad de Ciencias Agrarias. Corrientes, Argentina. 1-22.

Mazzoni, A., Sánchez, G., Riat, M. & Hagiwara J. 2014. Propagación de *Adesmia boronioides* Hook, planta nativa medicinal de la Patagonia Argentina". *Horticultura Argentina*, **33**(82): 119.

Mazzoni, A., Sánchez, G., Riat, M. & Hagiwara, J. (2016). Propagación de *Adesmia boronioides* Hook. f., planta nativa medicinal de la Patagonia Argentina. Presentación oral: Experiencias de Domesticación. V Jornadas Nacionales de plantas aromáticas nativas y sus aceites esenciales y I° Jornadas Nacionales de plantas medicinales nativas. Esquel. *Dominguezia* **32**(2):70.

Montes, A.L. & L. Peltz. 1963. Esencias de plantas aromáticas del Parque Nacional Nahuel Huapi y sus aledaños. 2. *Adesmia boronioides* Hooker f., o paramela. *An. Soc. Cient. Argent.*, **175**: 91-101.

Montes, M. & Wilkomirsky, T. 1985. Medicina tradicional chilena. Editorial de la Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

Reyes-Agüero, J.A., Aguirre, J.R. & J.L. Flores. 2005. Variación morfológica de *Opuntia* (Cactaceae) en relación con su domesticación en la altiplanicie meridional de México. *Interciencia*, **30**: 476-484.

Silva, F., Ullrich, T., Hartman, P., Medina, H., Moraga, L. & Saini, G. 2004. Plantas medicinales de la región de Aysen, Chile. *BLACPM*, **3**(2): 36-45. Disponible en URL: <http://www.redalyc.org/pdf/856/85630206.pdf>

Silva-Sofrás, F.M., Gastaldi, B. & González, S.B. 2018. Variabilidad de compuestos fenólicos en diferentes poblaciones de Paramela (*Adesmia boronioides*, Fabaceae) en Patagonia Argentina. *Acta Biológica Colombiana* (en prensa).

Singleton, V., Orthofer, R. & Lamuela-Raventos, R. 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods Enzymol*, **299**:152-178.

Wiley/NIST. 2008. The Wiley/NBS registry of mass spectral data. 8th Ed. J. Wiley & Sons, Inc., New York/NIST/EPA/NIH Mass Spectral Library, vers. 2.0.