

# Paramela, una especie nativa de la Patagonia: análisis de frutos y semillas

Liliana Contardi<sup>1,2\*</sup>, Fresia Silva Sofrás<sup>2</sup>, Silvia González<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico, CC 14, (9200) Esquel, Chubut.

<sup>2</sup>Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Esquel, Chubut.

\*lcontardi@ciefap.org.ar

---

*Adesmia boronioides* Hook. f. es una especie arbustiva nativa de la Patagonia. Es una planta medicinal y aromática. Actualmente se la cosecha con fines comerciales de poblaciones naturales para emplearla en perfumería. El objetivo de este trabajo fue estudiar aspectos de la calidad física y el estado sanitario de frutos y semillas procedentes de 8 poblaciones, distribuidas desde el sur de Neuquén hasta Santa Cruz. Se empleó un procedimiento compatible con las normas ISTA. El peso de 1000 semillas fue de 5,5 g y el número de semillas/kg fue de 188.425. La proporción de semillas llenas fue de 70,6 %. Los caracteres analizados no mostraron relación con el gradiente latitudinal. Tanto los frutos como las semillas presentaron signos de ataque de insectos, elevado en algunas poblaciones. La información reunida aporta datos para la planificación de futuras cosechas, y el manejo posterior de las semillas ante la alternativa de su reproducción en vivero.

**Palabras clave:** *Adesmia*, semillas, peso de semilla, sanidad semillas, artejos.

---

## Introducción

*Adesmia boronioides* Hook. f., conocida con el nombre común de paramela, es una especie arbustiva nativa cuya distribución en Argentina comprende un amplio rango latitudinal desde Neuquén hasta Tierra del Fuego. Se la puede encontrar comúnmente en pampas y cerros en la zona del ecotono (transición entre el bosque y la estepa patagónica), desde los 0 a los 1480 msnm (Ulibarri & Burkart 2000). Forma matas de 0,40 a 2 m de altura, muy ramificadas, con porte erecto. Presenta hojas compuestas, paripinnadas con 10 a 20 pares de folíolos. Las flores, de color amarillo, están agrupadas en racimos. Los frutos son lomentos articulados con 3 a 5 artejos, que se dividen al madurar. Los artejos son semicirculares, de 4,5 a 6 mm, y monospermos (Correa 1984). Una característica distintiva de esta especie es la presencia de glándulas resinosas en tallos, hojas y frutos.

En medicina popular la infusión de sus hojas se usa para tratar afecciones en las vías respiratorias y del aparato digestivo; también se la emplea como analgésico para dolores reumáticos, y como antiespasmódico (Silva *et al.* 2004, González 2005, Rondina *et al.* 2008).

Como planta aromática se destaca por la producción de aceites esenciales de aroma agradable, frutal, con características químicas estructurales apropiadas para su uso en perfumería (González 2005). Estos aceites esenciales se extraen actualmente de forma comercial, para lo cual se recolecta anualmente biomasa aérea de plantas de poblaciones naturales de la provincia de Santa Cruz, que se procesan en el destilador de la Universidad Nacional de la Patagonia S.J.Bosco (Aguirre, UNPSJB, com.pers.). También posee un gran potencial como planta ornamental en jardinería y en cultivos agroecológicos, como especie melífera, por sus llamativas flores amarillas y el largo período de floración que se extiende desde noviembre a febrero (González 2005, Contardi *et al.* 2011).

Para indagar sobre su posible domesticación y propagación en vivero, considerando el empleo actual de las poblaciones silvestres, es pertinente contar con información de varios sitios sobre producción de frutos, períodos y métodos de recolección más apropiados, rendimiento de la cosecha, como así también sobre estado sanitario y calidad física de las semillas (Baldwin 2002, Gold *et al.* 2004). El uso y manejo de estos recursos vegetales, con criterios de conservación y respetando su capacidad

de regeneración, debería basarse en la comprensión y el conocimiento de su autoecología, su ciclo biológico y su dinámica de reproducción, entre otros aspectos.

Este estudio sobre las estructuras reproductivas de la especie se desarrolló en el marco del proyecto Variabilidad química y morfoanatómica de *A. boronioides* en poblaciones seleccionadas de la Patagonia Argentina, distribuidas en un rango latitudinal amplio. El trabajo tuvo varios objetivos: (1) cuantificar el rendimiento de la cosecha, (2) evaluar algunos componentes de la calidad física de las semillas como peso, número de semillas por kilogramo y proporción de semillas llenas, (3) conocer el estado sanitario de frutos y semillas.

## Metodología

### Área de estudio

Se muestrearon ocho poblaciones naturales de *A. boronioides* a lo largo de un gradiente latitudinal de 10°, en el oeste de la región patagónica argentina, desde el sur de Neuquén hasta Santa Cruz (Tabla 1).

### Rendimiento de la cosecha en semillas

Se tomaron aleatoriamente tres muestras de material, de 5 g cada una, de cada lote cosechado (Willan 1991). Se limpiaron en forma manual y se extrajeron las semillas de los frutos. Se obtuvieron así dos fracciones, que se pesaron por separado: materia inerte y semilla pura. La primera estuvo integrada por restos de hojas, flores secas, restos de frutos y restos de semillas que habían sido deterioradas por insectos; y la segunda por semillas enteras y semillas con daños de insectos pero cuyo tamaño era superior a la mitad del original. Con los resultados obtenidos se calculó el rendimiento de **material cosechado/semillas limpias** y el porcentaje de **semilla pura** por sitio de cosecha (Jara & Valle 1995).

### Calidad física

a) **Peso de las semillas:** de cada fracción de **semilla pura**, se separaron y pesaron 8 grupos de 100 semillas. Se determinó el **peso de 1000** y la cantidad de **semillas por kilogramo**, aplicando un procedimiento compatible con las normas internacionales sugeridas por la International Seed Testing Association (ISTA 2003).

Tabla 1. Sitios, ubicación y datos ambientales de las poblaciones de *Adesmia boronioides* Hook. f. estudiadas.

Sitio de cosecha	Latitud S	Longitud O	Altitud msnm	T.M.A. (°C)	P.M.A. (mm)
Villa Traful	40° 43' 38"	71° 08' 46"	750	8,3 **	1.064
Villa La Angostura	41° 01' 45"	71° 19' 01"	818	8,6 **	1.433
S.C.Bariloche	41° 08' 45"	71° 13' 57"	865	8,2 *	838
Esquel Co La Hoya	42° 51' 16"	71° 17' 12"	870	8,3 *	478
Alto Rio Percy	42° 51' 59"	71° 27' 24"	930	S/d	S / d
El Refugio	43° 01' 25"	71° 12' 36"	714	S/d	S / d
Los Antiguos	46° 33' 27"	71° 36' 40"	286	8,8 **	315
El Calafate	50° 19' 45"	72° 13' 37"	237	7,5 *	234

Los datos meteorológicos corresponden a la localidad más cercana al sitio de cosecha; fuente: \*Estación del SMN, Serie 1991-2000; \*\* <http://es.climate-data.org>. T.M.A= Temperatura media anual; P.M.A.= Precipitación media anual S/d = Sin datos.

### Período de cosecha

La recolección de frutos se realizó de 10 plantas por sitio, en el verano de 2013, durante la fenofase de dispersión natural, en el estadio de fruto maduro sacudiendo manualmente las ramas fructíferas (Gold *et al.* 2004). Los lotes se dejaron secar a temperatura ambiente, bajo techo, por 24- 48 horas; posteriormente se pesaron y se almacenaron en heladera a 4 °C en recipientes cerrados (Willan 1991, Gold *et al.* 2004, Sweedman& Merritt 2006).

b) **Proporción de semillas llenas y estado sanitario:** de la fracción **semilla pura** de cada población, se tomaron 8 muestras de 100 semillas, se las observó en lupa y se las clasificó como: **semillas llenas** (las enteras y sanas, con embrión plenamente formado), **semillas atacadas** (las enteras pero con indicios de daño por insecto), y **semillas vanas** (las semillas muy chicas, con el embrión muy reducido o no desarrollado). Para cada componente se calculó su proporción.

### Estado sanitario de los frutos

Se seleccionaron al azar grupos conformados por 10 artejos bien desarrollados, descartándose los muy reducidos por no contener semillas. Cada artejo se observó bajo lupa, clasificándolo como **fruto sano**, sin evidencia de ataque de insectos o **fruto atacado**, cuando estaba perforado por insectos. Se realizaron 30 repeticiones de cada lote; los resultados se expresaron en porcentaje.

### Análisis

A través de análisis de varianzas individuales (ANOVA) se testeó la existencia de diferencias significativas entre las medias de los parámetros cuantificados ( $\alpha = 0,05$ ). La agrupación o similitud de los distintos grupos se testeó por el test de medias de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ).

## Resultados y discusión

### Período de cosecha

La maduración de los frutos de *A. boronioides* en 2013, ocurrió a partir de la segunda semana de enero, momento en el cual comenzó la fenofase de fructificación y dispersión de frutos. La fase de dispersión natural estuvo precedida por el cambio de color de los frutos de verde a tostado, y la transformación de la textura de flexible a firme y rígida. Este cambio fue gradual, en el tiempo y entre las plantas. La cosecha se concretó cuando se observó la dispersión de los frutos y cuando, al presionar los artejos, se visualizaba la semilla bien formada y con consistencia firme. Un retraso en la recolección en este período tiene como consecuencia una pérdida importante de material, especialmente si la maduración de los frutos coincide con días de viento fuerte, característicos de la región patagónica.

### Rendimiento de la cosecha

El rendimiento del **material cosechado/semillas limpias** promedio fue 2,7: 1, es decir se requiere cosechar 2,7 kg de material fructífero (frutos, restos de flores, ramillas) para obtener 1 kg de semilla limpia y pura (Tabla 2). Esta relación varió entre los sitios de cosecha. Para Villa Traful y El Calafate, se determinaron los menores rendimientos debido a un alto contenido de materia inerte representada por restos de semillas que habían sido dañadas por insectos. Consecuentemente estas procedencias tuvieron los valores más bajos de semilla pura. En las seis procedencias restantes los valores estuvieron levemente por debajo de la media general, lo que estaría indicando mejores rendimientos. No existen informes para la especie que permitan confrontar estos valores y determinar qué tan bajo o alto es este rendimiento. Tampoco se encontraron reportes para cosechas de otras especies arbustivas con frutos similares a *A. boronioides*. Para especies forestales de América Central, Jara & Valle (1995) obtuvieron valores de rendimiento de cosechas que van de 2,3: 1 en la especie *Leucaena leucocephala* (Fabaceae) a 41: 1 en *Eucalyptus deglupta* (Myrtaceae).

La estimación del rendimiento de semillas limpias del material recolectado en el terreno es una información relevante para diseñar, programar y planificar futuras cosechas en forma más precisa, recolectando la cantidad de material que se demandará.

El promedio de **semillas puras** presentes en las muestras de material cosechado fue de  $41,8 \pm 2,5$  % (Tabla 2). Estos datos tuvieron el mismo comportamiento que los de rendimiento de material cosechado.

Los valores de rendimiento y de pureza del material cosechado dependen de varios factores. Algunos son de tipo operacional

Tabla 2. Sitios y fechas de colecta de frutos, relación material cosechado/semillas y % de semillas puras de *A. boronioides* Hook. f. Valores promedios  $\pm$  error estándar. Letras diferentes dentro de la columna indican diferencias significativas entre procedencias, según la prueba de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Sitios de cosecha	Fecha de cosecha	Relación material cosechado/ semillas	Semillas puras (%)
Villa Traful	18/01/13	4,7 $\pm$ 0,4 b	21,6 $\pm$ 1,9 a
Villa La Angostura	24/01/13	2,0 $\pm$ 0,1 a	49,5 $\pm$ 1,1 c
S.C.Bariloche	7/02/13	2,3 $\pm$ 0,0 a	42,8 $\pm$ 0,6 b
Esquel, Co. La Hoya	16/01/13	2,1 $\pm$ 0,0 a	48,3 $\pm$ 0,4 c
Alto Rio Percy	16/03/13	2,1 $\pm$ 0,1 a	46,9 $\pm$ 1,6 bc
El Refugio	14/01/13	1,9 $\pm$ 0,0 a	51,3 $\pm$ 1,0 c
Los Antiguos	16/01/13	1,9 $\pm$ 0,0 a	51,2 $\pm$ 0,4 c
El Calafate	7 /03 /13	4,5 $\pm$ 0,0 b	22,1 $\pm$ 0,2 a
Promedio	--	2,7 $\pm$ 0,2	41,8 $\pm$ 2,5

como la metodología puesta en práctica para la recolección (descartando material inerte), o también el momento de la cosecha (que debería coincidir con la fase plena de dispersión). Por otro lado, existen factores que son propios de la especie con la cual se trabaja, como el tipo fruto o el estado sanitario del material.

#### Calidad física

a) *Peso de las semillas.* El promedio para todas las procedencias del peso de **1000 semillas** fue de  $5,5 \pm 0,1$  g; y el número de semillas por kg fue de  $188.425 \pm 4.819$ , variando entre sitios (Tabla 3). La variabilidad del número de semillas por kg, estimado para las procedencias El Calafate, Los Antiguos y Alto Río Percy cumplió con el nivel mínimo de tolerancia (C.V. menor a 4 %), según se expone en ISTA (2003); en las restantes procedencias fue levemente mayor. Esta variabilidad se puede considerar aceptable teniendo en cuenta que las semillas provienen de poblaciones naturales, a diferencia de lo que puede suceder al trabajar con semillas de especies cultivadas, que son más homogéneas porque generalmente pasan por un proceso de selección antrópica.

Se encontraron diferencias significativas entre las poblaciones estudiadas respecto del peso de mil semillas y el número de semillas por kg ( $p < 0,0001$ ) (Tabla 3). Las procedencias con menor peso de 1000, y por lo tanto con mayor número de semillas por kg fueron Villa Traful y Villa La Angostura, ubicadas en el extremo norte del área estudiada. Las procedencias con mayor peso de 1000 y menor número de semillas por kg fueron Esquel Co. La Hoya y Los Antiguos,

con una ubicación intermedia en el rango de distribución, pero diferenciándose significativamente de otras poblaciones ubicadas también en una posición latitudinal intermedia.

En las especies que presentan un rango de distribución geográfica amplio, existe mayor probabilidad de detectar una variación continua de sus características morfológicas que expresarían mecanismos de adaptación al gradiente ambiental en el que se desarrollan (Gallo *et al.* 2004). Una de estas características es el peso de las semillas, expresado como peso de 1000 semillas. Donoso (1979), analizando semillas de diferentes poblaciones de *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst. distribuidas en un gradiente latitudinal, confirmó que su tamaño, evaluado como peso, disminuía de norte a sur. El mayor tamaño de las semillas de las poblaciones del norte sería una adaptación a condiciones de menor humedad al momento de la germinación. Al ser más pesadas las semillas de las procedencias del norte, tienen más reservas y generan plántulas con mayor capacidad de supervivencia en condiciones ambientales menos favorables (Baker 1972). Además de la relación con la emergencia y el establecimiento de las plántulas, otros autores referencian que el tamaño de las semillas está en relación con la posibilidad de dispersión (Dalling & Hubbell 2002).

En *A. boronioides* la variación en el tamaño de las semillas, expresado como el número de semillas por kg, no mostró una ordenación según el gradiente latitudinal en las procedencias estudiadas. Por lo tanto, no se trataría de una variación de tipo clinal, por lo que se postula que las variaciones encontradas podrían estar respondiendo a factores ambientales específicos del sitio donde se desarrolla cada población, no considerados en

Tabla 3. Características físicas y sanitarias de semillas de *A. boronioides* Hook. f., de 8 poblaciones. Valores promedio  $\pm$  error estándar. Letras diferentes dentro de la columna indican diferencias significativas entre procedencias, según la prueba de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Sitios de cosecha	Peso1000 sem (g)	N° Semillas /kg	Sem. llenas (%)	Sem. atacadas (%)	Sem. vanas (%)
Villa Traful	4,2 $\pm$ 0,1 a	240.180 e	64 b	20 d	16 cd
Villa La Angostura	4,3 $\pm$ 0,1 a	231.152 e	81 def	2 a	17 d
S.C.Bariloche	4,8 $\pm$ 0,1 b	208.136 d	74 cd	10 bc	16 cd
Esquel, Co. La Hoya	7,1 $\pm$ 0,1 e	140.402 a	83 ef	12 bc	5 a
Alto Río Percy	5,3 $\pm$ 0,0 c	187.905 c	74 c	15 cd	11 bcd
El Refugio	6,2 $\pm$ 0,1 d	160.643 b	78 cde	12 bc	10 abc
Los Antiguos	7,4 $\pm$ 0,1 e	135.751 a	88 f	6 ab	6 ab
El Calafate	4,9 $\pm$ 0,1 bc	203.232 cd	25 a	59 e	16 cd
Promedio	5,5 $\pm$ 0,1	188.425 $\pm$ 4.819	70,6 $\pm$ 2,4	17,2 $\pm$ 2,2	12,2 $\pm$ 0,7

este estudio. Evaluaciones sobre aspectos químicos realizados en las mismas poblaciones tampoco mostraron una variación asociada al gradiente latitudinal (González *et al.* 2005).

b) *Proporción de semillas llenas y estado sanitario.* El promedio de semillas llenas, atacadas y vanas fue de  $70,6 \pm 2,4$  %,  $17,2 \pm 2,2$  % y  $12,2 \pm 0,7$  %, respectivamente. Estos caracteres variaron significativamente entre procedencias (Tabla 3). Las muestras de Los Antiguos, Esquel Co. La Hoya y Villa La Angostura se destacaron por su buena calidad de semillas, determinándose más de un 80 % de semillas llenas, con baja proporción de semillas atacadas o vanas. En cambio en las muestras de Villa Traful y El Calafate la proporción de semillas llenas disminuyó a 64 y a 25 %, respectivamente, como resultado de presentar los mayores porcentajes de semillas atacadas por insectos. La proporción de semillas vanas fue menor a 7 % en las poblaciones Esquel Co. La Hoya y Villa La Angostura, variando de 10 a 17 % en las restantes poblaciones. La variable semillas llenas es un indicador del potencial de una especie para germinar y establecer plántulas, tanto es el ambiente natural como cuando se la reproduce en vivero (Douglas 1982, Willan 1991).

#### Estado sanitario de los frutos

Se encontró desde un mínimo de 12 a un máximo de 70 % de frutos con síntomas visibles de daño por insectos. Al comparar estos datos con la evaluación del estado sanitario de las semillas para las mismas poblaciones (Tabla 3), se observó, como era de esperar, que los porcentajes son similares aunque levemente menores (Figura 1). Teniendo en cuenta que la cuantificación del daño en frutos es sencilla y rápida, la misma se podría emplear para estimar el estado sanitario de las semillas de todo el lote.

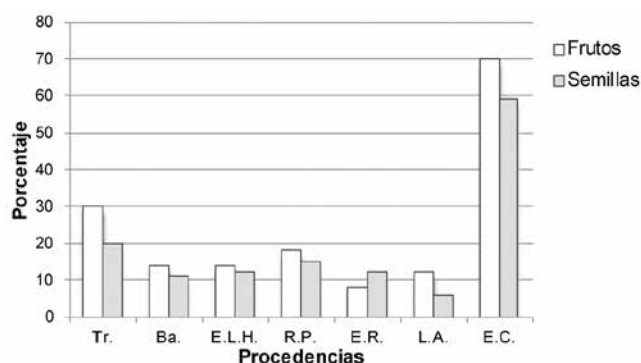


Figura 1. Proporción de frutos y de semillas con daños por insectos en poblaciones de *A. boronioides* Hook. f. (Tr= V.Traful, Ba= S.C.Bariloche, E.L.H.= Esquel, Co. La Hoya, R.P.= Alto Rio Percy, E.R.= El Refugio, L.A.= Los Antiguos, E.C.= El Calafate).

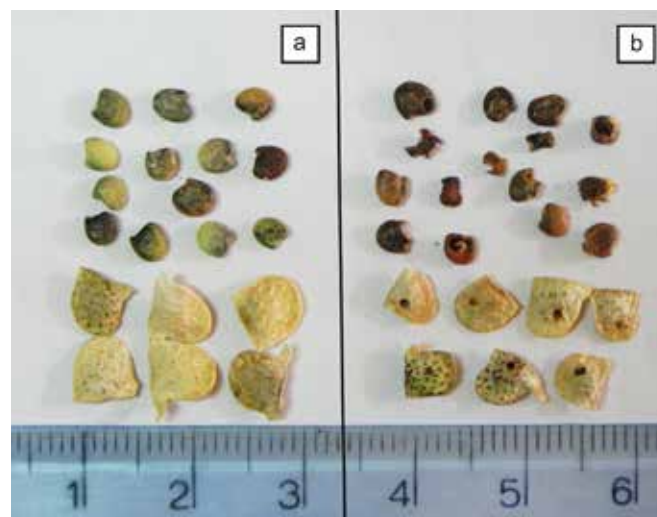


Figura 2. a) Frutos (artejos) y semillas de *A. boronioides* sanos; b) con daño de insectos.

El daño observado en los frutos era una perforación; en cambio los daños observados en las semillas variaron desde una perforación en el tegumento hasta una pérdida total de las estructuras internas (Figura 2 a y b).

Las semillas, al almacenar una importante cantidad de nutrientes, son fuente de alimentos tanto para invertebrados como vertebrados, por lo cual es frecuente que entre el 45-50 % de la producción de algunas especies vegetales naturales se pierda por depredación (Matilla 2004). Por ejemplo en *fabiana imbricata* Ruiz & Pav. se ha señalado un 48% de semillas dañadas y en *Austrocedrus chilensis* (D. Don) Pic.Serm. & Bizzarri desde un 13,5 a 61,5 %, según el sitio y el año de cosecha; en ambas especies las pérdidas fueron causadas por insectos (Contardi 1995, Gomez & Klasmer 1997, Gitting *et al.* 2003). La depredación afectará la capacidad de reproducción de la especie afectada, condicionando el establecimiento de nuevas plántulas en el terreno influyendo de manera directa en la ecología de la población (Jaramillo *et al.* 2012). De las observaciones realizadas en terreno se constató que la especie estudiada produce abundantes semillas, pero se desconoce cuál es la proporción que logra sobrevivir en el terreno y puede generar nuevos individuos. Por lo expuesto sería muy oportuno encarar nuevos estudios que permitan ampliar la información y el conocimiento de lo que sucede a lo largo del ciclo reproductivo.

#### Conclusiones

El rendimiento en semillas del material cosechado obtenido en este trabajo es un valor de referencia que permitirá planificar futuras cosechas, ajustando el volumen a recolectar teniendo en cuenta los síntomas de ataque de insectos.

Las características físicas analizadas de las semillas de *A. boronioides* varían de un sitio a otro de cosecha, no mostrando una relación con el gradiente latitudinal. Estas diferencias podrían interpretarse como adaptaciones de las poblaciones a las condiciones ambientales locales por lo que se sugiere, para su reproducción en vivero, cosechar semillas del área más cercana a la región donde se establecerán las plantas, hasta que otros estudios de tipo genético permitan diferenciar y establecer límites entre poblaciones.

Es importante la identificación y caracterización del ciclo biológico del insecto que está interviniendo en la reproducción de *A. boronioides*. De esta forma se podría indagar acerca de las diferencias entre los lotes.

## Agradecimientos

A Liliana San Martino, Ariel Mazzoni y Gervasio Humano por realizar la cosecha de parte del material estudiado en este trabajo.

## Bibliografía

- Baldwin H. 2002. Manipulación de semillas forestales. *Unasylyva: an international journal of forestry & forest industries* 8(2). Boletín electrónico [Documento WWW] URL <http://www.fao.org/docrep/x5371s/x5371s05.htm>
- Baker HG. 1972. Seed weight in relation to environmental conditions in California. *Ecology* 53, 997-1010.
- Contardi L. 1995. Morfología, estructura y calidad de semillas de *Austrocedrus chilensis* (D. Don) Fl. et Bout. CIEFAP Publ. Técnica 23, 41 pp., Esquel, Argentina.
- Contardi L, Pasquini NM, Gonzalez SB. 2011. Fenología Reproductiva de *Adesmia boronioides* Hook. f. "Paramela". En: Actas II Jor. Patagónicas de Biología. I Jornadas Patagónicas de Cs. Ambientales. Trelew, Chubut.
- Correa MN. 1984. Flora patagónica. Tomo VIII, Parte IV-b. Dicotiledóneas dialipétalas. Colección científica del INTA. Ed. INTA. Buenos Aires, Argentina.
- Dalling JW, Hubbell SP. 2002. Seed size, growth rate and gap microsite conditions as determinants of recruitment success for pioneer species. *Journal of Ecology* 9 (3), 557- 568.
- Donoso C. 1979. Variación y tipos de diferenciación en poblaciones de Roble (*Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst.). *Bosque* 3(1), 1- 14.
- Douglas JE. 1982. Programa de semillas. Guía de planeación y manejo. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia, 357 p.
- Gallo L, Donoso C, Marchelli P, Donoso P. 2004. Variación en *Nothofagus nervosa* (Phil.) Dim. El Mil. (N.alpina, N. procera) (Raulí o Roblí). En: Donoso C, Premoli A, Gallo L, Ipinza R (Eds.), Variación intraespecífica en las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Editorial Universitaria, Santiago de Chile, pp. 115- 143.
- Gitting C, Chartier MP, Ghermandi L, Guthmann N. 2003. Predación predispersiva de semillas de *Fabiana imbricata* (Solanaceae), un arbusto del noroeste de la Patagonia. *Ecología Austral* 13, 121-126.
- Gold K, León- Lobos PL, Way M. 2004. Manual de recolección de semillas de plantas silvestres para conservación a largo plazo y restauración ecológica. Inst. de Inv. Agropecuarias, Centro Reg. de Inv. Intihuasi, La Serena, Chile. Boletín INIA 110, 62 p.
- Gomez C, Klasmer P. 1997. Ciclo biológico de un microlepidóptero que ataca los frutos y semillas del ciprés de la cordillera *Austrocedrus chilensis* (D. Don) Fl. et Bout. *Bosque* 18(1), 31-37.
- Gonzalez SB, Bandoni AL, van Baren C, Di Leo Lira P, Cerda-García-Rojas CM, Joseph-Nathan P. 2004. The essential oil of aerial parts of *Adesmia boronioides*. *Journal of Essential Oil Research* 16, 513-516.
- Gonzalez SB. 2005. *Adesmia boronioides* Hook. F. Una especie aromática y medicinal nativa de la Patagonia. *Naturalia patagonica* 2(1), 85-91.
- ISTA. 2003. International Rules for Seed Testing Rules 2003, Seed Science and Technology, 31. supp, International Seed Testing Association (ISTA) 2003.
- Jara L, Valle FMA. 1995. Producción y rendimiento de diez especies tropicales en América Central. En: Zalazar (Ed. técnico), Memorias del Simposio Avances en la producción de semillas forestales en América Latina, CATIE. Managua, Nicaragua.
- Jaramillo AR, Pinzón, OP, Parrado-Rosselli A. 2012. Depredación de semillas de *Sapindus saponaria* L. por *Leptostylus gibbulosus* Bates (Coleoptera: Cerambycidae) y su efecto en la germinación. *Colombia Forestal* 15(2): 247- 260.
- Matilla A. 2004. Ecofisiología de la germinación de semillas. En: Reigosa MJ, Pedrol N, Sánchez A (Coord.), La Ecofisiología Vegetal. Una ciencia de síntesis. Thomson Editores. Madrid, pp. 901 - 922.
- Pasquini NM, Contardi L, Gonzalez SB. 2010. Semillas, plántulas y fenología de *Adesmia boronioides* Hook. f. "Paramela". En: Actas Eco productos forestales no madereros 2010. Esquel, Chubut, pp.113.
- Rondina RV, Bandoni AL, Coussio JD. 2008. Especies medicinales argentinas con potencial actividad analgésica. *Dominguezia* 24(1), 47 - 69.
- 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.
- Stein W, Slabaugh P, Plummer AP. 1974. Harvesting, Processing, and Storage of Fruits and Seeds. En: Schopmeyer CS (Ed.), Seeds of woody plants in the United States. Forest Service, US Department of Agriculture. Washington, DC, pp. 98-125.
- Sweedman L, Merritt D. 2006. Australian Seeds: A Guide to their Collection, identification and biology. Csiro Publishing, 258 p.
- Ulibarri EA, Burkart A. 2000. Sinopsis de las especies de *Adesmia* (Leguminosae, Adesmiaceae) de la Argentina. *Darwiniana* 38(1-2), 59-126.
- Willan RL. 1991. Guía para la manipulación de semillas forestales, estudio con especial referencia a los trópicos. FAO Montes 20/2 Roma, 502 p.