

NOTAS

Producción y composición de la hojarasca en un renoval pre andino de *Nothofagus glauca* de la región del Maule

Litter production and composition in a young pre-Andean *Nothofagus glauca* forest of Maule Region

Ursula Doll ^{}, Pablo Araya ^b, Luis Soto-Cerda ^a, Darío Aedo ^a, Gabriela Vizcarra ^c**

*Autor de correspondencia: ^a Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Forestales, Talca, Chile, Casilla 721-747, udoll@utalca.cl

^b Universität Freiburg, Fakultät für Umwelt und Natürlichen Ressourcen, Deutschland.

^c Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

SUMMARY

With the aim of advancing in the comprehension of Maulino forest functioning, the annual litter production and its specific composition in a young pre-Andean Maulino forest dominated by hualo (*Nothofagus glauca*) were estimated. For this, 30 litter traps of 0.25 m² were placed in three lines perpendicular to the slope on the floor of the forest. The litter was collected at variable intervals and separated into different components. During the three evaluated seasons, the annual mean production was 7.13 Mg ha⁻¹, of which 46 % was leaves and 21 % woody material. In two seasons, the other 33 % was separated into leaves of different species. Thirty-one species were found, 15 of them endemic and two introduced. Leaves abscission of hualo principally concentrated during the winter season, whereas leaf fall of companion perennial species occurred during the summer months.

Key words: *Nothofagus glauca*, young pre-Andean forest, litter production, companion species.

RESUMEN

Con el fin de avanzar en la comprensión del funcionamiento del bosque maulino, se estimó la producción anual de hojarasca y su composición específica en un renoval pre andino dominado por hualo (*Nothofagus glauca*). A tal fin se instalaron 30 trampas de 0,25 m² en tres líneas perpendiculares a la pendiente sobre el piso del renoval. En intervalos variables se cosechó el material producido, separándolo en sus distintos componentes. Durante tres temporadas, se cuantificó una producción promedio anual de 7,13 Mg ha⁻¹ (46 % de hojas de hualo y 21 % de material leñoso). En dos temporadas, el 33 % restante fue separado en hojas según especies, diferenciándose 31 especies (15 endémicas y dos introducidas). La abscisión de hojas de hualo se concentró principalmente en la época invernal, la caída de hojas de las especies acompañantes de carácter perennifolio ocurrió durante los meses estivales.

Palabras clave: *Nothofagus glauca*, renoval pre andino, producción de hojarasca, especies acompañantes.

INTRODUCCIÓN

Para predecir la respuesta del bosque frente a cambios climáticos globales es necesario conocer su funcionamiento (Ngao *et al.* 2005), siendo la productividad primaria un proceso fundamental del mismo. Tradicionalmente se estimó la producción de hojarasca con el fin de simular la productividad primaria neta en ecosistemas forestales (Caritat *et al.* 2006) y para predecir la disponibilidad de carbono orgánico en el suelo (Wutzler y Mund 2007). La producción de hojarasca y su descomposición son esenciales para la transferencia de energía y nutrientes hacia el suelo (Díaz-Maroto *et al.* 2006), constituyéndose en un flujo que

suple una importante fracción de nutrientes rápidamente mineralizables en bosques deciduos (Baum *et al.* 2009).

Mientras que la variabilidad interanual en la producción de hojarasca en bosques dominados por especies deciduas es directamente influenciada por las condiciones climáticas reinantes, en bosques de especies perennifolias la caída de hojarasca es menor y no refleja en forma precisa fluctuaciones inter anuales de la producción primaria, pero probablemente sea un buen predictor de su producción primaria promedio (Bellot *et al.* 1992, Lebreton *et al.* 2001).

El hualo (*Nothofagus glauca* (Phil.) Krasser) es un árbol endémico y representativo de la región mediterránea de

Chile, distribuido en ambas cordilleras debajo de 1.200 m s.n.m., entre 34°01' S y 37°27' S (Le-Quesne y Sandoval 2001). Debido a una fuerte extracción y sustitución por cultivos anuales y plantaciones exóticas, actualmente la especie está restringida a poblaciones sujetas a un intenso proceso de fragmentación, lo que gatilló su clasificación en la categoría de casi amenazada (MMA 2011).

El avance de las condiciones de aridez en el centro y sur de Chile (Stolpe y Undurraga 2016) impone una nueva restricción a la supervivencia de la especie. Altmann (2013) evaluó la relación entre el daño por insectos y el estado hídrico de hualo en distintas situaciones ambientales, concluyendo que el aumento de condiciones de aridez impactaría negativamente la especie, siendo mayor el riesgo para sus poblaciones más septentrionales (34° S 71° O). *Nothofagus macrocarpa* (DC.) Vazq. et Rodr., especie afín de la región mediterránea, mostró un fuerte decaimiento del crecimiento radial entre 1980 y 2014, constatando gran sensibilidad a la variabilidad climática regional y global (Venegas-González et al. 2018). *Fitzroya cupressoides* (Mol.) Johnst., especie longeva del los bosques templado lluviosos del sur de Chile, evidenció una baja aclimatación a condiciones de aridez comparada con especies de *Nothofagus* de hoja perenne

que, modificando la conductancia estomática, mejoraron la eficiencia en el uso del agua (Camarero y Fajardo 2017).

De *N. glauca*, cuya posición fitosociológica, distribución y asociación con comunidades vegetales fue detalladamente documentada (Amigo et al. 2000, Amigo y Rodríguez-Gutián 2011), existe escasa información sobre aspectos funcionales de sus comunidades. En este contexto, el objetivo del presente trabajo es determinar la producción de hojarasca y su composición temporal en un renoval de hualo de la precordillera andina.

MÉTODOS

Área de estudio. El muestreo de hojarasca se realizó en un renoval de hualo en el Centro Experimental “El Picazo”, ubicado en la precordillera andina de la Comuna de San Clemente, región del Maule (35°31' 19" S y 71° 08' 45" O). Para la caracterización climática se utilizaron los registros de la estación pluviométrica Vilches Alto (35°35'35" S y 71°05'13" O) y de la estación Meteorológica Colorado (35°38'17" S y 71°15'38" O) (figura 1).

El clima templado cálido de tipo mediterráneo, se caracteriza por temperaturas mínimas entre 2 y 3 °C en la

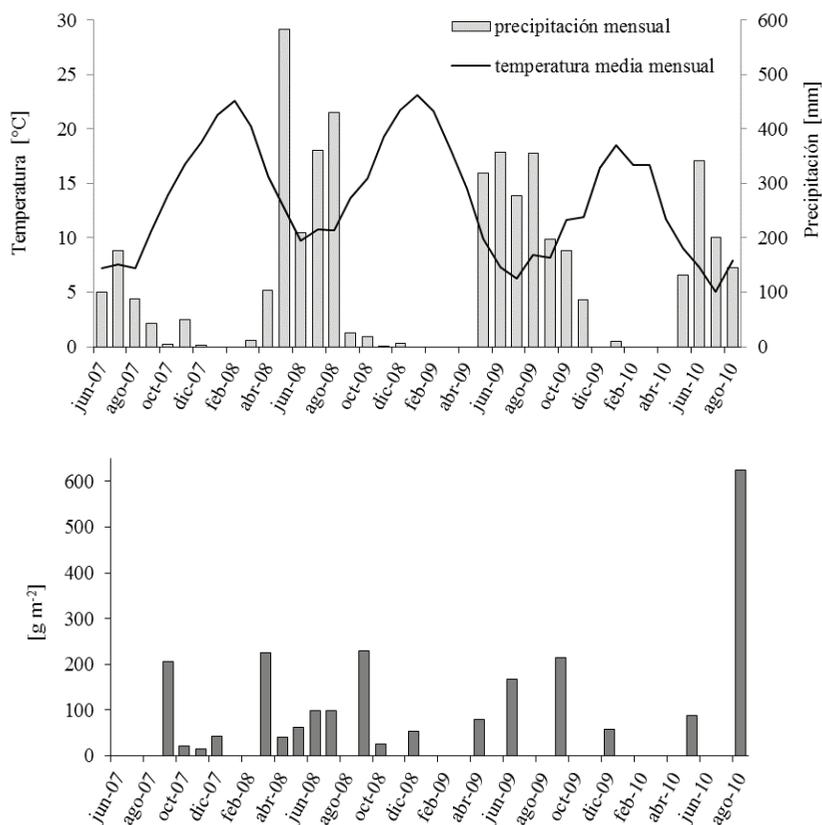


Figura 1. Precipitación mensual [mm], temperatura media mensual [°C] y producción de hojarasca total [g m⁻²] en un renoval pre andino de *Nothofagus glauca* de la región del Maule.

Monthly precipitation [mm], mean monthly temperature [°C] and total litter production [g m⁻²] in a young pre-Andean *Nothofagus glauca* forest of Maule Region.

época invernal y máximas entre 23 y 27 °C en la época estival. Las precipitaciones que se concentran entre los meses de mayo y septiembre promedian los 1.700 mm anuales. La topografía es montañosa, con pendientes moderadas a pronunciadas (0 a 30 %) y altitudes que fluctúan entre 400 y 900 m. Predominan los suelos formados sobre cenizas volcánicas modernas, con textura franca a franco arcillosa en superficie, mediana pedregosidad y erosión moderada.

El renoval muestreado se ubicó a 700 m s.n.m., en una ladera de pendiente pronunciada (48 %) y exposición Sur. El estrato arbóreo estaba compuesto principalmente por individuos de hualo, de 14 a 17 m de altura, con densidad de 750 árboles ha⁻¹ y área basal de 21,10 m² ha⁻¹, junto a 200 individuos ha⁻¹ de otras especies con 3,67 m² ha⁻¹ de área basal. El suelo que sustenta el rodal es poco profundo, encontrándose el estrato rocoso a partir de los 20 cm de profundidad. La textura es franco arcillo arenosa, el contenido de fósforo Olsen 5 mg kg⁻¹, posee cerca de un 10 % de materia orgánica y una capacidad de intercambio catiónico de 37 cmol+ kg⁻¹ con 25 % de saturación de bases.

Muestreo y procesamiento de hojarasca. Para la recolección de hojarasca se construyeron trampas de madera de 50 x 50 cm y 10 cm de alto, cerradas en su base por una malla plástica (Raschel 65 % sombra). En junio de 2007 se instalaron 30 trampas sobre el piso del renoval, en tres líneas perpendiculares a la pendiente. La distancia entre líneas fue 30 m, ubicándose la primera a 30 m del borde superior del rodal. La posición inicial de las trampas en cada línea fue

fijada al azar, disponiéndose 10 trampas equidistantes a 5 m sobre cada línea. Las trampas fueron colocadas en posición horizontal, ayudándose de troncos y ramas presentes en el piso del bosque. En intervalos variables, durante tres temporadas, se recolectó todo el material contenido en cada una de las trampas. En la última cosecha se descartaron siete trampas de las 30, por encontrarse sepultadas bajo troncos y ramas caídas a consecuencia de un temporal de nieve.

El material cosechado en cada trampa fue separado en hojas de hualo, material leñoso (ramas y corteza) y resto (hojas de otras especies, piezas florales, frutos, semillas y material no identificado). A partir de septiembre de 2008, el compartimento resto se separó a su vez en hojas de distintas especies y material no identificado. El material clasificado para cada trampa fue secado en estufa a 70 °C y pesado posteriormente con balanza de precisión.

RESULTADOS

Durante las tres temporadas evaluadas, se cuantificó una producción promedio anual de hojarasca de 713,4 ± 152,4 g m⁻², de la cual el 46 % correspondió a hojas de hualo, 21 % a material leñoso y 33 % al resto. La composición de la hojarasca en distintos compartimentos mostró una marcada estacionalidad, que se repitió durante las tres temporadas consideradas. Entre los meses de octubre y diciembre de cada temporada se registró la menor producción de hojarasca, mientras que entre junio y septiembre se alcanzó la mayor producción (cuadro 1). En la colecta de

Cuadro 1. Producción de hojarasca [g m⁻²] separada en hojas de hualo, material leñoso y resto de la hojarasca, durante tres temporadas en un renoval pre andino de *Nothofagus glauca* de la región del Maule.

Litter [g m⁻²] separated into hualo leaves, branches + bark and rest of litter produced during three seasons in a young pre-Andean *Nothofagus glauca* forest of Maule Region.

Fecha	Hojas de hualo [g m ⁻²]	Material leñoso [g m ⁻²]	Resto [g m ⁻²]
Septiembre 2007	167,54 ± 84,85	19,55 ± 14,02	19,38 ± 17,70
Octubre 2007	2,39 ± 2,35	5,61 ± 9,52	12,34 ± 21,80
Noviembre 2007	2,43 ± 1,45	4,78 ± 2,96	6,99 ± 3,40
Diciembre 2007	1,95 ± 1,77	2,29 ± 2,76	39,20 ± 33,20
Marzo 2008	32,07 ± 24,12	32,48 ± 24,98	160,04 ± 109,39
Abril 2008	10,86 ± 12,90	6,59 ± 9,51	22,45 ± 14,56
Mayo 2008	22,07 ± 14,80	11,81 ± 6,71	28,25 ± 18,50
Junio 2008	44,85 ± 23,74	22,42 ± 9,31	30,75 ± 15,15
Julio 2008	50,81 ± 29,91	21,89 ± 14,28	25,19 ± 15,77
Septiembre 2008	185,64 ± 82,23	23,95 ± 32,07	19,56 ± 26,27
Octubre 2008	3,59 ± 3,12	6,03 ± 10,09	16,03 ± 18,45
Diciembre 2008	2,50 ± 2,86	6,08 ± 11,36	44,01 ± 35,98
Abril 2009	13,05 ± 11,54	8,40 ± 12,17	58,73 ± 44,47
Junio 2009	111,19 ± 49,08	19,41 ± 25,47	36,65 ± 23,52
Septiembre 2009	165,49 ± 78,31	35,12 ± 34,79	14,59 ± 7,82
Diciembre 2009	8,90 ± 4,26	18,22 ± 19,06	30,15 ± 20,39
Mayo 2010	7,04 ± 4,16	7,44 ± 7,46	73,77 ± 68,01
Agosto 2010	314,33 ± 122,78	214,74 ± 112,56	93,91 ± 46,95

marzo 2008 también se obtuvo un máximo de producción de hojarasca que consistió principalmente en material procedente de especies perennifolias, mientras que los picos de producción de agosto-septiembre correspondían en su mayoría a hojas de hualo. La hojarasca producida durante el verano de las dos últimas temporadas registradas también estuvo compuesta principalmente por material procedente de especies de hoja perenne.

En la línea de trampas más cercanas al borde del rodal se acumuló menos material del compartimento resto. Durante el invierno 2010 la acumulación de nieve provocó la caída de muchos árboles después de una fuerte nevada, que se tradujo en un aumento del material leñoso acumulado en las trampas.

El compartimento resto lo integraron 31 especies, de las cuales 15 son endémicas y dos introducidas (anexo 1). Entre las especies acompañantes del renoval, se destacaron las arbóreas siempreverdes peumo (*Cryptocarya alba* (Molina) Looser), litre (*Lithraea caustica* (Molina) Hook. et Arn.), arrayán (*Luma apiculata* (DC.) Burret), boldo (*Peumus boldus* Molina), la especie invierno verde maqui (*Aristotelia chilensis* (Molina) Stuntz) y los arbustos siempreverdes *Azara integrifolia* Ruiz et Pav., *Escallonia pulverulenta* (Ruiz et Pav.) Pers. y *Myrceugenia obtusa* (DC.) O. Berg. Estas especies sumaron en conjunto el 59 % del compartimento resto, concentrando su caída de follaje en la época estival. Las otras especies, que contribuyeron con un 14 % al resto, presentaron el período de abscisión más tardío. En este último grupo destacaron *Boquila trifoliolata* (DC.) Decne. y *Lardizabala biternata* Ruiz et Pav., dos especies trepadoras, y *Pinus radiata* D. Don (pino), aportado por el viento de una plantación contigua al bosque nativo. Las acículas de pino se encontraron concentradas principalmente en la línea más cercana al límite del renoval colindante con la plantación.

DISCUSIÓN

La producción de hojarasca anual promedio estimada para el renoval pre andino de hualo (7,13 Mg ha⁻¹), es inferior a la obtenida en un año por Palacios-Bianchi (2002), para un rodal costero de la región dominado por hualo (8,36 Mg ha⁻¹). Sin embargo, la producción de la primera temporada, con 8,30 Mg ha⁻¹, se acerca a este valor, a diferencia de la producción promedio de 6,55 Mg ha⁻¹ alcanzada en las dos siguientes temporadas.

Es probable que parte del material acumulado en las trampas durante la segunda y tercera temporada se perdiera por descomposición, debido a la menor periodicidad con que se recolectó la hojarasca. En el bosque costero se perdió más del 10 % del peso inicial de hojas de hualo vía descomposición durante los primeros 83 días, disminuyendo posteriormente su tasa de descomposición (Palacios-Bianchi 2002). También es de esperar una menor producción de hojarasca en el caso del renoval pre andino más joven en comparación con el bosque maduro costero. En rodales de

Fagus sylvatica L. se observó un aumento de la producción de hojarasca con la edad del bosque (Lebret *et al.* 2001).

La estacionalidad en la composición de la hojarasca, en distintos compartimentos y en cada temporada, es una característica registrada en la mayoría de los bosques. Mientras que la abscisión de hojas de hualo se concentró en la época invernal, al igual que en otras especies caducifolias de clima mediterráneo (Gallardo *et al.* 1998), las especies acompañantes perennifolias perdieron sus hojas durante el período estival (Bellot *et al.* 1992, Caritat *et al.* 2006, Martínez-Alonso *et al.* 2007). A diferencia del bosque costero, donde se concentró la abscisión de hojas de hualo a comienzos del invierno (junio), en el renoval pre andino ocurrió al final del invierno (agosto), discrepancia debida posiblemente al clima predominante en cada sitio.

Las condiciones de extrema aridez del verano 2007-2008, probablemente favorecieron la mayor abscisión de hojas de las especies perennifolias, cuya estrategia permite disminuir la tasa transpiratoria. Durante las dos temporadas anteriores (2005-2006), las precipitaciones superaron la media anual con 2.371 y 2.180 mm, respectivamente, lo que posiblemente indujo una mayor acumulación de biomasa en las especies de hoja perenne o una mayor retención de hojas antiguas. Caritat *et al.* (2006) comprobaron que los años con mayor producción corresponden a los más calurosos. La caída de material leñoso se comportó de forma más errática que los otros componentes, asociada a las condiciones de ventosidad y al temporal de nieve (Caritat *et al.* 2006).

La mayor acumulación del compartimento resto en las trampas más alejadas del borde del bosque se relaciona a un arrastre de este material pendiente abajo y a una mayor presencia de especies distintas de hualo al interior del bosque. Vilà *et al.* (2004) encontraron que existe una mayor acumulación de mantillo en bosques integrados por varias especies que en bosques mono específicos.

La mitad de las especies que aportaron a la producción de hojarasca son endémicas (anexo 1). Esta situación evidencia la riqueza del bosque maulino, que es hábitat y refugio para diversos taxa, muchos de los cuales se encuentran en distintos grados de amenaza. Debido a los procesos de fragmentación que actualmente ocurren en estos bosques y las proyecciones relacionadas al cambio climático, la generación de conocimiento acerca de la dinámica de estos bosques es relevante para describir su comportamiento como sistema y para comprender aspectos relativos a su capacidad de respuesta ante cambios en las condiciones ambientales. Frente al aumento de las condiciones de aridez, las diferentes especies manifestarán capacidades de ajuste específicas, que se traducirán en un desplazamiento de las especies menos tolerantes.

REFERENCIAS

- Altmann S. 2013. Crown condition, water availability, insect damage and landscape features: are they important to the Chilean tree *Nothofagus glauca* (Nothofagaceae) in the con-

- text of climate change? *Australian Journal of Botany* 61: 394-403.
- Amigo J, A Rodríguez-Gutián. 2011. Bioclimatic and phytosociological diagnosis of the species of the *Nothofagus* genus (*Nothofagaceae*) in South America. *Internatioanl Journal of Geobotanical Research* 1: 1-20.
- Amigo J, J San Martín, L García. 2000. Estudio fitosociológico de los bosques de *Nothofagus glauca* (Phil.) Krasse del Centro-Sur de Chile. *Phytocoenologia* 30(2): 193-221.
- Baum C, M Fienemann, S Glatzel, G Gleixner. 2009. Overstory-specific effects of litter fall on the microbial carbon turnover in a mature deciduous forest. *Forest Ecology and Management* 258: 109-114.
- Bellot J, J Sánchez, M. Lledó, P Martínez, A Escarré. 1992. Litterfall as a measure of primary production in Mediterranean holm-oak forest. *Vegetatio* 99-100: 69-76.
- Camarero J, A Fajardo. 2017. Poor acclimation to current drier climate of the long-lived tree species *Fitzroya cupressoides* in the temperate rainforest of southern Chile. *Agricultural and Forest Meteorology* 239: 141-150.
- Caritat A, E García-Berthou, R Lapeña, L Vilar. 2006. Litter production in a *Quercus suber* forest of Montseny (NE Spain) and its relationship to meteorological conditions. *Annals of Forest Science* 63:791-800.
- Diaz-Maroto I, P Vila-Lameiro. 2006. Litter production and composition in natural stands of *Quercus robur* L. (Galicia, Spain). *Polish journal of Ecology* 54(3): 429-439.
- Gallardo J, A Martin, I Santa Regina. 1998. Nutrient cycling in deciduous forest ecosystems of the Sierra de Gata mountains: aboveground litter production and potential nutrient return. *Annals of Forest Science* 55: 749-769.
- Lebret M, C Nys, F Forgeard. 2001. Litter production in an Atlantic beech (*Fagus sylvatica* L.) time sequence. *Annals of Forest Science* 58: 755-768.
- Le-Quesne C, L Sandoval. 2001. Extensión del límite sur para *Nothofagus glauca* (Phil.) Krasser. *Gayana Botanica* 58(2): 139-142.
- Martínez-Alonso C, F Valladares, J Camarero, M López Arias, M Serrano, J Rodríguez. 2007. The uncoupling of secondary growth, cone and litter production by intradecadal climatic variability in a mediterranean scots pine forest. *Forest Ecology and Management* 253: 19-29.
- MMA (Ministerio de Medio Ambiente, CL). 2011. 7º Proceso de Clasificación de Especies. Decreto Supremo N°42/2011 del Ministerio de Medio Ambiente. Consultado 21 nov. 2017. Disponible en http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/Anexo_septimoproceso/DS_42ApruebaCdeE_Septimo_Diario_Oficial.pdf
- Ngao J, D Epron, C Brechet, A Granier. 2005. Estimating the contribution of leaf litter decomposition to soil CO₂ efflux in a beech forest using ¹³C-depleted litter. *Global Change Biology* 11: 1768-1776.
- Palacios-Bianchi P. 2002. Producción y descomposición de hojarasca en un bosque Maulino fragmentado. Seminario de Título. Santiago, Chile. Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. 19 p.
- Stolpe N, P Undurraga. 2016. Long term climatic trends in Chile and effects on soil moisture and temperature regimes. *Chilean Journal of Agricultural Research* 76(4): 487-496.
- Venegas-González A, F Roig, A Gutiérrez, M Tomazello. 2018. Recent radial growth decline in response to increased drought conditions in the northernmost *Nothofagus* populations from South America. *Forest Ecology and Management* 409: 94-104.
- Vilà M, J Vayreda, C Gracia, J Ibáñez. 2004. Biodiversity correlates with regional patterns of forest litter pools. *Oecologia* 139: 641-646.
- Wutzler T, M Mund. 2007. Modelling mean above and below ground litter production based on yield tables. *Silva Fennica* 41(3): 559-574.

Recibido: 16.08.17
Aceptado: 23.01.18

Anexo 1. Composición promedio del compartimento resto de la hojarasca producida en un renoval pre andino de *Nothofagus glauca* de la región del Maule.

Mean composition [g m⁻² year⁻¹] of the rest compartment of litter produced in a young pre-Andean *Nothofagus glauca* forest of Maule Region.

Espece	H *	O **	[g m ⁻² año ⁻¹]
<i>Acrisione denticulata</i> (Hook. et Arn.) B. Nord	P	E	0,475 ± 0,407
<i>Aextoxicon punctatum</i> Ruiz et Pav.	P	N	0,048 ± 0,068
<i>Aristotelia chilensis</i> (Molina) Stuntz	I	N	1,750 ± 1,765
<i>Azara integrifolia</i> Ruiz et Pav.	P	E	1,516 ± 1,831
<i>Boquila trifoliolata</i> (DC.) Decne.	P	N	1,065 ± 1,506
<i>Colliguaja salicifolia</i> Gillies et Hook	P	E	0,025 ± 0,046
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	P	I	0,003 ± 0,010
<i>Cryptocarya alba</i> (Molina) Looser	P	E	5,106 ± 6,377
<i>Cynanchum pachyphyllum</i> (Decne.) K. Schum.	P	E	0,007 ± 0,015
<i>Escallonia pulverulenta</i> (Ruiz et Pav.) Pers.	P	E	2,298 ± 2,199
<i>Gaultheria mucronata</i> (L.f.) Hook. et Arn.	P	N	0,044 ± 0,122
<i>Hydrangea serratifolia</i> (Hook. et Arn.) F. Phil.	P	N	0,005 ± 0,015
<i>Kageneckia oblonga</i> Ruiz et Pav.	P	E	0,055 ± 0,082
<i>Lapageria rosea</i> Ruiz et Pav.	P	E	0,364 ± 0,450
<i>Lardizabala biternata</i> Ruiz et Pav.	P	E	1,025 ± 0,902
<i>Lithraea caustica</i> (Molina) Hook. et Arn.	P	E	2,124 ± 3,350
<i>Lomatia dentata</i> (Ruiz et Pav.) R. Br.	P	N	0,193 ± 0,272
<i>Lomatia hirsuta</i> (Lam.) Diels	P	N	0,095 ± 0,153
<i>Luma apiculata</i> (DC.) Burret	P	N	2,174 ± 2,184
<i>Maytenus boaria</i> Molina	P	N	0,040 ± 0,084
<i>Muehlenbeckia hastulata</i> (Sm.) I.M. Johnst.	P	N	0,021 ± 0,050
<i>Myrceugenia obtusa</i> (DC.) O. Berg	P	E	4,364 ± 3,656
<i>Nothofagus glauca</i> (Phil.) Krasser	C	E	0,362 ± 0,654
<i>Nothofagus obliqua</i> (Mirb.) Oerst.	C	N	0,465 ± 1,471
<i>Peumus boldus</i> Molina	P	E	3,090 ± 3,069
<i>Pinus radiata</i> D. Don	P	I	1,224 ± 1,494
<i>Quillaja saponaria</i> Molina	P	E	0,215 ± 0,191
<i>Ribes punctatum</i> Ruiz et Pav.	P	N	0,004 ± 0,009
<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera	P	N	0,003 ± 0,008
<i>Sophora macrocarpa</i> Sm.	P	E	0,046 ± 0,031
<i>Tristerix corymbosus</i> (L.) Kuijt	P	N	0,121 ± 0,143
Material no identificado			10,822 ± 7,854

H *: carácter de la hoja: C: caduca; I: invierno-verde; P: perenne.

O **: origen geográfico de la especie: N: nativa; E: endémica; I: introducida.

H *: leaf character: C: deciduous; I: winter green; P: perennial.

O **: species geographical origin: N: native; E: endemic; I: introduced.