

A checklist of pioneer plant regeneration on natural and anthropogenic landslides on the eastern side of Podocarpus National Park-Southern Ecuador

Pablo Lozano¹, Rainer W. Bussmann² & Manfred Küppers³

¹ & ³ Hohenheim University, Institute of Botany and Botanical Garden, Garbenstr. 30, 70599 Stuttgart, Germany

e-mail: pablo_lozano@hotmail.com

² Department of Geography and the Environment, The University of Texas at Austin, 1 University Station A3100, Austin, TX 78712-1098, Phone: +512-697-9153, Fax: +808-356-0452

email: rbussmann@mail.utexas.edu

Abstract

Very little is known about plant regeneration along altitudinal gradients on natural and anthropogenic (road disturbance) landslides. The present research was carried out in Podocarpus National Park (South-Ecuador). The checklist presented aims to improve the knowledge about pioneer plants in a tropical montane forest area between 1900 to 3000 m.a.s.l. Four hundred pioneer plant species were recorded, which represent a high biodiversity for a specialized flora. Among the most important families are: Asteraceae, Bromeliaceae, Cunoniaceae, Ericaceae, Lycopodiaceae, Melastomataceae, Orchidaceae, Poaceae, Pteridaceae and Rubiaceae.

Key words: *pioneer plants, landslides, montane forest, Podocarpus National Park.*

Resumen

Muy poco se conoce acerca de regeneración de plantas en deslizamientos naturales y/o antropicos (construcción de vías) en la gradiente altitudinal. La siguiente investigación se realizó en el Parque Nacional Podocarpus al sur de Ecuador. La lista Chequeada mejorará el conocimiento acerca de plantas pioneras en áreas de bosque montano entre los 1.900 a 3.000 m.s.n.m. Cuatrocientos especies de plantas pioneras se registraron, lo cual representa una alta biodiversidad de flora especializada. Entre las familias más importantes están: Asteraceae, Bromeliaceae, Cunoniaceae, Ericaceae, Lycopodiaceae, Melastomataceae, Orchidaceae, Poaceae, Pteridaceae y Rubiaceae.

Palabras Clave: *Plantas pioneras, deslizamientos, bosque montanos, parque nacional Podocarpus.*

Introduction

Ecuador is a Megadiverse country with 17058 plant species Ulloa Ulloa & Neill (1999-2004). About 4011 plant species (26 % of the native flora) are regarded as endemic (Valencia *et al.* 2000). Podocarpus National Park (PNP) is located in the southwestern part of Ecuador between Loja and Zamora provinces. Madsen & øllgard (1994) estimated an number of 4000 plant species for Podocarpus park, of which at least 99 species are endemic (Lozano *et al.* 2003). This is the highest degree of endemism in any protected area of Ecuador. On the other hand this area has a high record of natural as well as anthropogenic landslides (Ohl & Bussmann, 2004). The location along the cordillera oriental, with steep slopes, little organic matter in the soil, high rainfall from 4000 to 6000 mm, and human activities like grazing, logging and road construction lead to a high number of both natural and anthropogenic landslides. The present overview provides a first checklist of pioneer plants collected as part of ecological studies along altitudinal gradients in both type of “gaps” in this ecosystem.



Figure 1: A. Road Loja to Zamora, northern part of the buffer zone of Podocarpus Park; B. A natural landslide

Methods

170 vegetation plots distributed along the altitudinal gradient (2100-3000 m.a.s.l.) were established to identify vegetation changes on natural landslides. To investigate pioneer species and floristic changes caused by human impact due to road-construction along the buffer zone of PNP 104 vegetation plots along the altitudinal gradient (1900–2800 m.a.s.l.) were sampled in addition. The relevés were sampled following the Braun-Blanquet method (1964). The plot surface was 1x5 m, the floristic inventory of each plot was based on species presence/absence and percentage of herbs. Vouchers of all species were collected in each plot (series Lozano & Bussmann). The plant material was pressed, dried and identified at LOJA herbarium (Universidad Nacional de Loja).

Results

Natural landslides contained 218 plant species in 180 genera and 51 families, while antropogenic landslides (along roads) harbored 312 species in 152 genera and 69 families. The presented checklist includes four hundred plant species in 186 genera and 73 families (Appendix 1). *Pteridophytes* (14 families, 30 genera and 69 species) *Angiosperms* (59 families, 156 genera and 331 species). The main plant families dominating natural landslides included *Asteraceae* with 52 species; *Poaceae* with 32 species; *Orchidaceae* with 31 species; *Ericaceae* with 26 species; and *Melastomataceae* with 23 species; other families as *Bromeliaceae*, *Cunnoniaceae*, *Lycopodiaceae*, *Rubiaceae* and *Pteridaceae* had 10 to 12 species, with the remaining 61 families, having less than 10 species each.

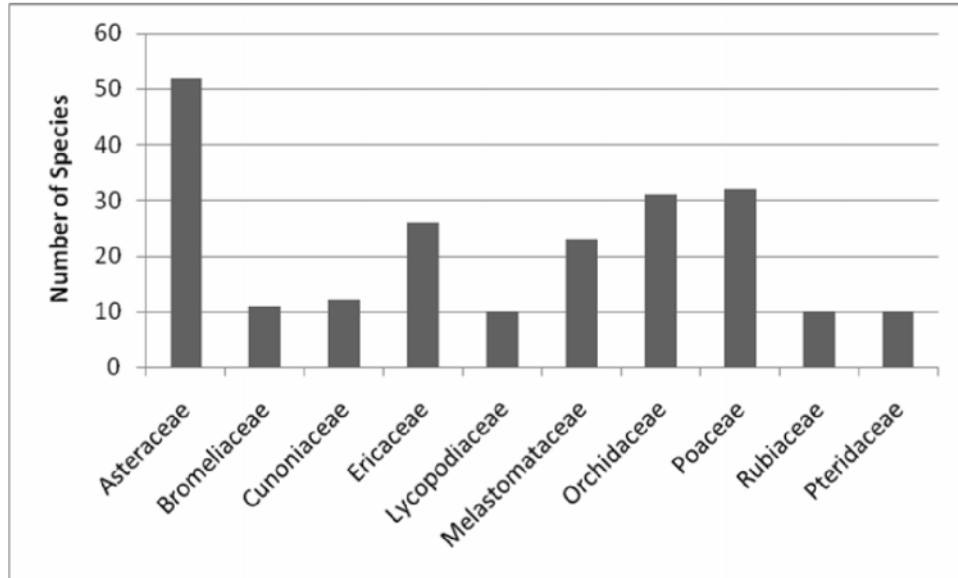


Figure 2: Main pioneer families according to number of species present in both natural and anthropogenic landslides

Sixty-nine species of *Pteridophytes* formed a large group of species colonizing fast after landslides. Although *Bryophytes* were not included in this inventory, nevertheless their presence in percentage was recorded for ecological analysis, and they appear parallel to pteridophytes at the first stage of colonization.

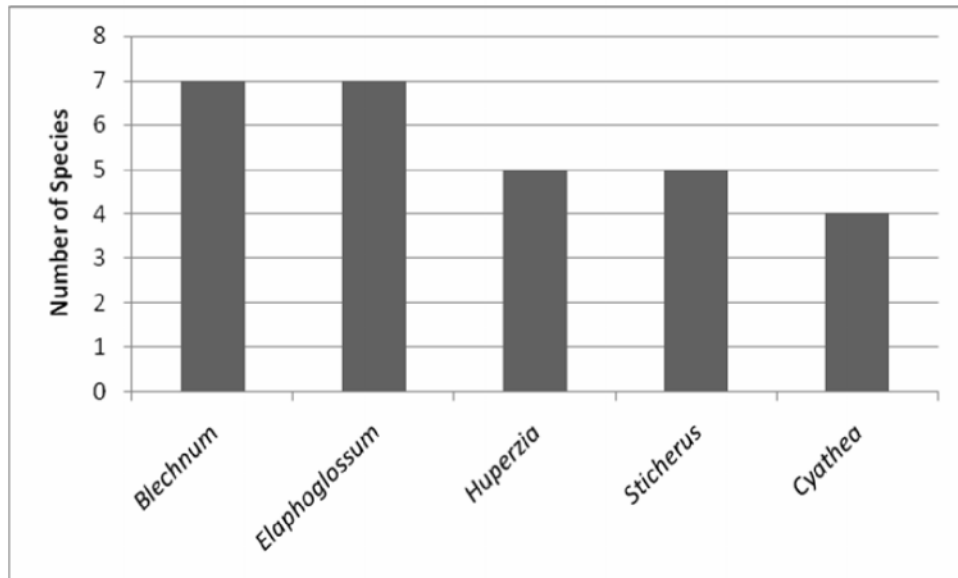


Figure 3: Main Pteridophyte genera with regard to number of species

Eleven endemic species were recorded as pioneer plants: *Puya obconica* L.B. Sm.; *Centropogon comosus* Gleason; *Centropogon steyermarkii* Jeppesen; *Weinmannia loxensis* Harling; *Elaphoglossum pala* André ex H. Christ; *Oreanthes hypogaeus* (A.C. Sm.) Luteyn; *Lepechinia mutica* (Benth.) Epling; *Brachyotum benthamianum* Triana; *Brachyotum johannes-julii* E. Cotton; *Miconia dodsonii* Wurdack; *Neurolepis elata* (Kunth) Pilg.

Apart from Ohl & Bussmann (2004), there has not been any general publication on the pioneer flora of landslides, nor for any other ecosystem in Latin America. The presented checklist will improve the knowledge

on this topic, helping engineering decisions for the remediation of road building impact by using adequate plant species. It will therefore be a first point of comparisons of taxa and other parameters related with this important conservation topic.

Acknowledgments

The authors gratefully acknowledge the financial support of DFG (**Project DFG FOR 402-1/1 TP7**). We thank the Ministry of the Environment in Loja. Special thanks to Bolívar Merino and Zhofre Aguirre at the Universidad Nacional de Loja, Department of Botany and Ecology (LOJA) Herbarium. To JOCOTO foundation and Nature and Culture NGO for accommodation during field work.

Bibliography

- Braun-Blanquet, J.** 1964. *Pflanzensoziology* (3rd edition).- Springer : Wien, New York.
- Lozano, P., Delgado, T. & Z. Aguirre M.** 2003. *Estado Actual de la Flora Endémica Exclusiva y su Distribución en el Occidente del Parque Nacional Podocarpus*. Publicaciones de la Fundación Ecuatoriana para la Investigación y Desarrollo de la Botánica. Loja, Ecuador.
- Ohl, C. y R.W. Bussmann.** 2004. *Recolonisation of Natural Landslides in Tropical Mountains Forest of Southern Ecuador*. Feddes Repertorium 115: 3-4; 248-264 pp.
- Madsen, J. E. y B. Ollgaard.** 1994. *Floristic composition, structure, and dynamics of an upper montane rain forest in Southern Ecuador*. Nord. J. Bot. 14: 403-423.
- UlloaUlloa, C. & Neill, D.** 1999-2004. *Cinco años de adiciones a la Flora del Ecuador. 1999-2004*. Universidad Técnica Particular de Loja.
- Valencia, R.: Pitman, N.: León-Yáñez, S. & P. Jørgensen** (eds.) 2000. *Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2000*. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador. Pp. 1–489.

Appendix

Appendix 1. Checklist of pioneer plants recorded on natural and anthropogenic landslides

Pteridophytes (14 families, 30 genera and 69 species)

Family	Genus	Species	Author	Ant.	Nat.
Aspleniaceae	<i>Asplenium</i>	<i>serra</i>	Langsd. & Fisch.		x
	<i>Asplenium</i>	<i>sp.</i>		x	
Blechnaceae	<i>Blechnum</i>	<i>auratum</i>	(Fée) R.M. Tryon & Stolze		x
	<i>Blechnum</i>	<i>cordatum</i>	(Desv.) Hieron.	x	x
	<i>Blechnum</i>	<i>divergens</i>	(Kunze) Mett.	x	
	<i>Blechnum</i>	<i>fragile</i>	(Liebm.) C.V. Morton & Lellinger	x	
	<i>Blechnum</i>	<i>lima</i>	Rosenst.	x	x
	<i>Blechnum</i>	<i>occidentale</i>	L.	x	
	<i>Blechnum</i>	<i>sp.</i>		x	x
Cyatheaceae	<i>Cyathea</i>	<i>divergens</i>	Kunze	x	
	<i>Cyathea</i>	<i>fulva</i>	(M. Martens & Galeotti) Fée	x	
	<i>Cyathea</i>	<i>heliophila</i>	R.M. Tryon	x	
	<i>Cyathea</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Sphaeropteris</i>	<i>quindiensis</i>	(H. Karst.) R. M. Tryon	x	
Davalliaceae	<i>Nephrolepis</i>	<i>pendula</i>	(Raddi) J. Sm.	x	
Dennstaedtiaceae	<i>Histiopteris</i>	<i>Incisa</i>	(Thunb.) J. Sm.	x	x
	<i>Pteridium</i>	<i>aquilinum</i>	¿???????????	x	
	<i>Pteridium</i>	<i>arachnoideum</i>	(Kaulf.) Maxon	x	x
	<i>Pteridium</i>	<i>sp.</i>			x
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum</i>	<i>cuspidatum</i>	(Willd.) T. Moore		x
	<i>Elaphoglossum</i>	<i>engelii</i>	(H. Karst.) H. Christ	x	
	<i>Elaphoglossum</i>	<i>minutum</i>	(Pohl ex Fée) T. Moore	x	
	<i>Elaphoglossum</i>	<i>lingua</i>	(C. Presl) Brack.	x	x
	<i>Elaphoglossum</i>	<i>pala</i>	André ex H. Christ	x	
	<i>Elaphoglossum</i>	<i>tectum</i>	(Humb. & Bonpl. ex Willd.) T. Moore	x	
	<i>Elaphoglossum</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Megalastrum</i>	<i>biseriale</i>	(Baker) A.R. Sm. & R.C. Moran	x	
Equisetaceae	<i>Equisetum</i>	<i>bogotense</i>	Kunth	x	
Gleicheniaceae	<i>Diplazium</i>	<i>sp.</i>			x
	<i>Gleichenella</i>	<i>pectinata</i>	(Willd.) Ching	x	
	<i>Sticherus</i>	<i>arachnoideus</i>	E.ø.	x	

	<i>Sticherus</i>	<i>revolutus</i>	(Kunth) Ching	x	x
	<i>Sticherus</i>	<i>rubiginosus</i>	(Mett.) Nakai	x	x
	<i>Sticherus</i>	<i>tomentosus</i>	(Cav. ex Sw.) A.R. Sm.	x	
	<i>Sticherus</i>	<i>sp.</i>		x	
Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum</i>	<i>plumieri</i>	Hook. & Grev.	x	
Lophosoriaceae	<i>Lophosoria</i>	<i>quadripinnata</i>	(J.F. Gmel.) C. Chr.	x	x
Lycopodiaceae	<i>Huperzia</i>	<i>eversa</i>	(Poir.) B. Øllg.	x	x
	<i>Huperzia</i>	<i>hippuridea</i>	(H. Christ) Holub	x	x
	<i>Huperzia</i>	<i>kuesteri</i>	(Nessel) B. Øllg.		x
	<i>Huperzia</i>	<i>reflexa</i>	(Lam.) Trevis.	x	
	<i>Huperzia</i>	<i>sp.</i>		x	x
	<i>Lycopodium</i>	<i>clavatum</i>	L.	x	x
	<i>Lycopodium</i>	<i>jussiaei</i>	Desv. ex Poir.	x	x
	<i>Lycopodium</i>	<i>lawessonianum</i>	B. Øllg.	x	x
	<i>Lycopodiella</i>	<i>glaucescens</i>	(C.Presl) B. Øllg.	x	
	<i>Lycopodiella</i>	<i>pendulina</i>	(Hook.) B. Øllg.	x	x
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum</i>	<i>sp.</i>		x	x
	<i>Grammitis</i>	<i>sp.</i>		x	x
	<i>Lellingera</i>	<i>mysuroides</i>	(Sw.) A.R.Sm. & R.C. Moran	x	
	<i>Melpomene</i>	<i>assurgens</i>	(Maxon) A.R.Sm. & R.C. Moran	x	
	<i>Melpomene</i>	<i>moniliformis</i>	(Lag. ex Sw.) A.R.Sm. & R.C. Moran	x	x
	<i>Niphidium</i>	<i>crasifolium</i>	(L.) Lellinger		x
	<i>Polypodium</i>	<i>sessilifolium</i>	Desv.	x	
	<i>Polypodium</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Terpsichure</i>	<i>asplenifolia</i>	(L.) A.R.Sm.	x	
Pteridaceae	<i>Eriosorus</i>	<i>aureonitens</i>	(Hook.) Copel.		x
	<i>Eriosorus</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Cheilanthes</i>	<i>sp.</i>			x
	<i>Jamesonia</i>	<i>blepharum</i>	A.F. Tryon		x
	<i>Jamesonia</i>	<i>scammanae</i>	A.F. Tryon		x
	<i>Jamesonia</i>	<i>verticalis</i>	Kunze		x
	<i>Jamesonia</i>	<i>sp.</i>			x
	<i>Pityrogramma</i>	<i>calomelanos</i>	(L.) Link	x	x
	<i>Pityrogramma</i>	<i>tartarea</i>	(Cav.) Maxon.	x	x
	<i>Pteris</i>	<i>sp.</i>		x	
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris</i>	<i>patens</i>	(Sw.) Small	x	

	<i>Thelypteris</i>	<i>rigescens</i>	(Sodirol) A.R. Sm.	x	
	<i>Thelypteris</i>	<i>sp.</i>		x	

Angiosperms (59 families, 156 genera and 330 species)

Family	Genus	Species	Author	Ant.	Nat.
Actinidiaceae	<i>Saurauia</i>	<i>bullosa</i>	Wawra	x	
	<i>Saurauia</i>	<i>harlingii</i>	Soejarto	x	
	<i>Saurauia</i>	<i>peruviana</i>	Buscal.	x	
	<i>Saurauia</i>	<i>sp.</i>		x	
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea</i>	<i>brachysepala</i>	Benth.	x	x
	<i>Bomarea</i>	<i>sp.</i>		x	
Amaranthaceae	<i>Chamissoa</i>	<i>sp.</i>		x	
Apiaceae	<i>Hydrocotyle</i>	<i>bonplandii</i>	A. Rich.	x	
	<i>Hydrocotyle</i>	<i>humboldtii</i>	A. Rich.		x
	<i>Hydrocotyle</i>	<i>yanghuangensis</i>	(Hieron.) Mathias		x
	<i>Niphogeton</i>	<i>dissecta</i>	(Benth.) J. F. Macbr.		x
Apocynaceae	<i>Mandevilla</i>	<i>sp.</i>		x	
Aquifoliaceae	<i>Ilex</i>	<i>myricoides</i>	Kunth		x
	<i>Ilex</i>	<i>sp.</i>		x	x
Araceae	<i>Anthurium</i>	<i>andraeanum</i>	Linden	x	
	<i>Anthurium</i>	<i>citrifolium</i>	Sodirol	x	
	<i>Anthurium</i>	<i>sp.</i>			x
Asclepiadaceae	<i>Cynanchum</i>	<i>sp.</i>		x	
Asteraceae	<i>Achyrocline</i>	<i>hallii</i>	Hieron.		x
	<i>Ageratum</i>	<i>conyzoides</i>	L.		x
	<i>Ageratina</i>	<i>cutervensis</i>	(Hieron.) R.M. King & H. Rob.	x	x
	<i>Ageratina</i>	<i>dendroides</i>	(Spreng.) R.M. King & H. Rob.	x	x
	<i>Ageratina</i>	<i>exsertovenosa</i>	(Klatt) R.M. King & H. Rob.	x	
	<i>Ageratina</i>	<i>sp.</i>		x	x
	<i>Austroeupatorium</i>	<i>inulaefolium</i>	(Kunth) R.M. King & H. Rob.	x	
	<i>Baccharis</i>	<i>genistelloides</i>	(Lam.) Pers.	x	x
	<i>Baccharis</i>	<i>jelskii</i>	Hieron.	x	
	<i>Baccharis</i>	<i>latifolia</i>	(Ruiz & Pav.) Pers.	x	x
	<i>Baccharis</i>	<i>oblongifolia</i>	(Ruiz & Pav.) Pers.	x	x
	<i>Baccharis</i>	<i>obtusifolia</i>	Kunth	x	x
	<i>Baccharis</i>	<i>trinervis</i>	Pers.	x	
	<i>Baccharis</i>	<i>sp.1</i>		x	x

	<i>Baccharis</i>	<i>Sp.2</i>		x	
	<i>Chromolaena</i>	<i>leptocephala</i>	(DC.) R.M. King & H. Rob.	x	
	<i>Conyza</i>	<i>canadensis</i>	(L.) Cronquist	x	
	<i>Cronquistianthus</i>	<i>niveus</i>	(Kunth) R.M. King & H. Rob.	x	x
	<i>Erato</i>	<i>polymnioides</i>	DC.	x	
	<i>Gamochaeta</i>	<i>americana</i>	(Mill.) Wedd.	x	
	<i>Gnaphalium</i>	<i>dombeyanum</i>	DC.	x	
	<i>Gnaphalium</i>	<i>elegans</i>	Kunth	x	x
	<i>Gnaphalium</i>	<i>sp.1</i>		x	x
	<i>Gnaphalium</i>	<i>sp. 2</i>	Kunth	x	x
	<i>Gynoxys</i>	<i>azuayensis</i>	Cuatrec.	x	
	<i>Gynoxys</i>	<i>buxifolia</i>	(Kunth) Cass.	x	x
	<i>Gynoxys</i>	<i>cuicochensis</i>	Cuatrec.		x
	<i>Gynoxys</i>	<i>sp.</i>		x	x
	<i>Hieracium</i>	<i>chilense</i>	Less.	x	x
	<i>Hieracium</i>	<i>frigidum</i>	Wedd.	x	x
	<i>Hieracium</i>	<i>sp.</i>		x	x
	<i>Lepidaploa</i>	<i>sordidopapposa</i>	(Hieron.) H. Rob.		x
	<i>Lepidaploa</i>	<i>sp.</i>			x
	<i>Liabum</i>	<i>eggertii</i>	Hieron.	x	
	<i>Liabum</i>	<i>igniarium</i>	(Kunth) Less.	x	
	<i>Loricaria</i>	<i>thuyoides</i>	(Lam.) Sch. Bip.		x
	<i>Mikania</i>	<i>chimborazensis</i>	Hieron.	x	
	<i>Mikania</i>	<i>sp.</i>			x
	<i>Munnozia</i>	<i>campii</i>	H. Rob.	x	
	<i>Munnozia</i>	<i>hastifolia</i>	(Poepp.) H. Rob. & Brettell	x	
	<i>Munnozia</i>	<i>nivea</i>	(Hieron.) H. Rob. & Brettell	x	
	<i>Munnozia</i>	<i>senecionidis</i>	Benth.	x	x
	<i>Munnozia</i>	<i>sp.1</i>		x	
	<i>Munnozia</i>	<i>sp.2</i>		x	x
	<i>Oligactis</i>	<i>coriacea</i>	(Hieron.) H. Rob. & Brettell	x	x
	<i>Oritrophium</i>	<i>peruvianum</i>	(Lam.) Cuatrec.		x
	<i>Oritrophium</i>	<i>repens</i>	(Kunth) Cuatrec.		x
	<i>Pappobolus</i>	<i>sp.</i>			x
	<i>Pentacalia</i>	<i>sp.</i>		x	x
	<i>Senecio</i>	<i>iscoensis</i>	Hieron.	x	x
	<i>Senecio</i>	<i>sp.</i>		x	x

	<i>Tagetes</i>	<i>sp.</i>		x	
Begoniaceae	<i>Begonia</i>	<i>fischeri</i>	Schrank	x	
	<i>Begonia</i>	<i>sp.</i>		x	
Betulaceae	<i>Alnus</i>	<i>acuminata</i>	Kunth		x
Bromeliaceae	<i>Guzmania</i>	<i>sp.</i>		x	x
	<i>Pitcairnia</i>	<i>pungens</i>	Kunth	x	x
	<i>Pitcairnia</i>	<i>sp.</i>		x	x
	<i>Pitcairnia</i>	<i> trianae</i>	André	x	
	<i>Puya</i>	<i>eryngioides</i>	André		x
	<i>Puya</i>	<i>obconica</i>	L.B. Sm.		x
	<i>Puya</i>	<i>sp.</i>			x
	<i>Racinaea</i>	<i>seemannii</i>	(Baker) M.A. Spencer & L.B. Sm.		x
	<i>Tillandsia</i>	<i>complanata</i>	Benth.	x	
	<i>Tillandsia</i>	<i>narthecioides</i>	C. Presl	x	
	<i>Tillandsia</i>	<i>sp.</i>		x	x
Caesalpiniaceae	<i>Senna</i>	<i>sp.</i>		x	
Campanulaceae	<i>Centropogon</i>	<i>comosus</i>	Gleason		x
	<i>Centropogon</i>	<i>steyermarkii</i>	Jeppesen	x	x
	<i>Siphocampylus</i>	<i>humboldtianus</i>	C. Presl ex A.DC.	x	
	<i>Siphocampylus</i>	<i>scandens</i>	(Kunth) G. Don		x
Caryophyllaceae	<i>Arenaria</i>	<i>lanuginosa</i>	(Michx.) Rohrb.	x	
	<i>Drymaria</i>	<i>cordata</i>	(L.) Willd. ex Schult.	x	
	<i>Stellaria</i>	<i>sp.</i>		x	
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum</i>	<i>racemosum</i>	(Ruiz & Pav.) Don		x
	<i>Hedyosmum</i>	<i>sp.</i>		x	x
Clethraceae	<i>Clethra</i>	<i>fimbriata</i>	Kunth	x	x
	<i>Clethra</i>	<i>ovalifolia</i>	Turez.		x
	<i>Clethra</i>	<i>parallelinervia</i>	C. Gust.	x	
	<i>Clethra</i>	<i>revoluta</i>	(Ruiz & Pav.) Spreng.	x	x
	<i>Clethra</i>	<i>sp.</i>		x	x
Clusiaceae	<i>Clusia</i>	<i>elliptica</i>	Kunth	x	
	<i>Clusia</i>	<i>sp.</i>		x	x
	<i>Hypericum</i>	<i>canadense</i>	L.	x	
	<i>Hypericum</i>	<i>lancioides</i>	Cuatrec.	x	x
	<i>Hypericum</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Hypericum</i>	<i>sprucei</i>	N. Robson	x	
Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i>	<i>cochensis</i>	Hieron.		x

	<i>Weinmannia</i>	<i>elliptica</i>	Kunth	x	x
	<i>Weinmannia</i>	<i>fagaroides</i>	Kunth	x	x
	<i>Weinmannia</i>	<i>glabra</i>	L. f.		x
	<i>Weinmannia</i>	<i>jelskii</i>	Szyszl.	x	
	<i>Weinmannia</i>	<i>loxensis</i>	Harling		x
	<i>Weinmannia</i>	<i>macrophylla</i>	Kunth	x	
	<i>Weinmannia</i>	<i>pubescens</i>	Kunth	x	x
	<i>Weinmannia</i>	<i>rollottii</i>	Killip	x	
	<i>Weinmannia</i>	<i>sorbifolia</i>	Kunth	x	
	<i>Weinmannia</i>	<i>sp.1</i>		x	x
	<i>Weinmannia</i>	<i>sp. 2</i>		x	
Cyperaceae	<i>Carex</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Cyperus</i>	<i>odoratus</i>	L.	x	
	<i>Cyperus</i>	<i>tabina</i>	Steud. ex Boeck.	x	
	<i>Oreobolus</i>	<i>goeppingeri</i>	Suess.		x
	<i>Rhynchospora</i>	<i>sp.1</i>		x	
	<i>Rhynchospora</i>	<i>sp.2</i>		x	
	<i>Rhynchospora</i>	<i>rugosa</i>	(Vahl) Gale	x	
	<i>Rhynchospora</i>	<i>tenuis</i>	Link	x	x
	<i>Rhynchospora</i>	<i>vulcani</i>	Boeck.	x	x
Ericaceae	<i>Bejaria</i>	<i>aestuans</i>	L.	x	x
	<i>Bejaria</i>	<i>resinosa</i>	Mutis ex L. f.	x	x
	<i>Bejaria</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Cavendishia</i>	<i>bracteata</i>	(Ruiz & Pav. ex J. St.-Hil.) Hoerold	x	x
	<i>Ceratostema</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Disterigma</i>	<i>acuminatum</i>	(Kunth) Nied.	x	x
	<i>Disterigma</i>	<i>alaternoides</i>	(Kunth) Nied.	x	x
	<i>Disterigma</i>	<i>empetrifolium</i>	(Kunth) Drunde	x	x
	<i>Disterigma</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Gaultheria</i>	<i>erecta</i>	Vent.	x	x
	<i>Gaultheria</i>	<i>foliolosa</i>	Benth.	x	x
	<i>Gaultheria</i>	<i>lanigera</i>	Hook.	x	
	<i>Gaultheria</i>	<i>reticulata</i>	Kunth	x	x
	<i>Gaultheria</i>	<i>strigosa</i>	Benth.	x	x
	<i>Gaultheria</i>	<i>tomentosa</i>	Kunth	x	
	<i>Gaultheria</i>	<i>vaccinioides</i>	Wedd.	x	
	<i>Macleania</i>	<i>farinosa</i>	Mansf.	x	

	<i>Macleania</i>	<i>floribunda</i>	Hook.	x	
	<i>Macleania</i>	<i>rupestris</i>	(Kunth) A.C. Sm.	x	x
	<i>Macleania</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Oreanthes</i>	<i>fragilis</i>	(A.C. Sm.) Luteyn	x	
	<i>Oreanthes</i>	<i>hypogaeus</i>	(A.C. Sm.) Luteyn	x	x
	<i>Pernettya</i>	<i>prostrata</i>	(Cav.) DC.	x	x
	<i>Sphyrospermum</i>	<i>cordifolium</i>	Benth.	x	x
	<i>Vaccinium</i>	<i>crenatum</i>	(G. Don) Sleumer	x	x
	<i>Vaccinium</i>	<i>floribundum</i>	Kunth	x	x
Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus</i>	<i>ensifolius</i>	(Kunth) Kunth	x	x
Gentianaceae	<i>Symbolanthus</i>	<i>macranthus</i>	(Benth) Moldenke		x
	<i>Macrocarpea</i>	<i>ovalis</i>	(Ruiz & Pav.) Ewan		x
	<i>Macrocarpea</i>	<i>sp.</i>		x	x
Grossulariaceae	<i>Escallonia</i>	<i>micrantha</i>	Mattf.	x	x
	<i>Escallonia</i>	<i>myrtilloides</i>	L.f.	x	x
Gunneraceae	<i>Gunnera</i>	<i>pilosa</i>	Kunth	x	
	<i>Gunnera</i>	<i>sp.</i>		x	
Iridaceae	<i>Ennealophus</i>	<i>foliosus</i>	(Kunth) Ravenna		x
	<i>Orthrosanthus</i>	<i>chimboracensis</i>	(Kunth) Baker	x	x
Juncaceae	<i>Juncus</i>	<i>bufonius</i>	L.	x	
	<i>Juncus</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Luzula</i>	<i>gigantea</i>	Desv.	x	x
	<i>Luzula</i>	<i>sp.</i>		x	
Lamiaceae	<i>Clinopodium</i>	<i>taxifolium</i>	(Kunth) Harley		x
	<i>Lepechinia</i>	<i>mutica</i>	(Benth.) Epling	x	
	<i>Salvia</i>	<i>sp.</i>		x	
Lauraceae	<i>Aniba</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Nectandra</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Nectandra</i>	<i>sp.</i>		x	
Lentibulariaceae	<i>Pinguicula</i>	<i>calyprata</i>	Kunth		x
	<i>Utricularia</i>	<i>unifolia</i>	Ruiz & Pav.	x	
Loranthaceae	<i>Gaiadendron</i>	<i>punctatum</i>	(Ruiz & Pav.) G. Don		x
Malpighiaceae	<i>Heteropteris</i>	<i>sp.</i>		x	
Melanthiaceae	<i>Isidrogalvia</i>	<i>falcata</i>	Ruiz & Pav.	x	
Melastomataceae	<i>Axinaea</i>	<i>macrophylla</i>	(Naudin) Triana		x
	<i>Axinaea</i>	<i>sp.</i>			x
	<i>Brachyotum</i>	<i>benthamianum</i>	Triana		x

	<i>Brachyotum</i>	<i>campanulare</i>	(Bonpl.) Triana	x	
	<i>Brachyotum</i>	<i>johannes-julii</i>	E. Cotton		x
	<i>Brachyotum</i>	<i>rugosum</i>	Wurdack		x
	<i>Graffenrieda</i>	<i>sp.</i>			x
	<i>Huberia</i>	<i>peruviana</i>	Cogn.		x
	<i>Meriania</i>	<i>sanguinea</i>	Wurdack		x
	<i>Meriania</i>	<i>sp.</i>			x
	<i>Miconia</i>	<i>cladonia</i>	Gleason		x
	<i>Miconia</i>	<i>dodsonii</i>	Wurdack		x
	<i>Miconia</i>	<i>imitans</i>	Wurdack	x	
	<i>Miconia</i>	<i>ligustrina</i>	(Sm.) Triana		x
	<i>Miconia</i>	<i>radula</i>	Cogn.		x
	<i>Miconia</i>	<i>suborbicularis</i>	Cogn.		x
	<i>Miconia</i>	<i>tinifolia</i>	Naudin	x	
	<i>Miconia</i>	<i>sp.</i>		x	x
	<i>Miconia</i>	<i>sp.2</i>		x	
	<i>Monochaetum</i>	<i>lineatum</i>	(D.Don) Naudin	x	
	<i>Tibouchina</i>	<i>laxa</i>	(Desr.) Cogn.	x	x
	<i>Tibouchina</i>	<i>lepidota</i>	(Bonpl.) Baill.	x	x
	<i>Tibouchina</i>	<i>sp.</i>		x	
Myricaceae	<i>Myrica</i>	<i>pubescens</i>	Humb. & Bonpl. ex Willd.	x	x
Myrsinaceae	<i>Cybianthus</i>	<i>marginatus</i>	(Benth.) Pipoly	x	
	<i>Cybianthus</i>	<i>pastensis</i>	(Mez.) G. Agostini		x
	<i>Cybianthus</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Geissanthus</i>	<i>vanderwerffii</i>	Pipoly		x
	<i>Geissanthus</i>	<i>sp.</i>			x
	<i>Myrsine</i>	<i>andina</i>	(Mez) Pipoly		x
	<i>Myrsine</i>	<i>coriacea</i>	(Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	x	
	<i>Myrsine</i>	<i>sp.</i>		x	
Nyctaginaceae	<i>Colignonia</i>	<i>scandens</i>	Benth.	x	
Onagraceae	<i>Ludwigia</i>	<i>peruviana</i>	(L.) H. Hara	x	
Orchidaceae	<i>Elleanthus</i>	<i>amethystinoides</i>	Garay	x	x
	<i>Elleanthus</i>	<i>aurantiacus</i>	(Lindl.) Rchb. f.	x	x
	<i>Elleanthus</i>	<i>maculatus</i>	(Lindl.) Rchb. f.	x	
	<i>Elleanthus</i>	<i>sp.</i>		x	x
	<i>Elleanthus</i>	<i>weberbauerianus</i>	Kraenzl.	x	
	<i>Epidendrum</i>	<i>acuminatum</i>	Ruiz & Pav.	x	

	<i>Epidendrum</i>	<i>avicula</i>	Lindl.	x	
	<i>Epidendrum</i>	<i>excisum</i>	Lindl.	x	
	<i>Epidendrum</i>	<i>fimbriatum</i>	Kunth	x	x
	<i>Epidendrum</i>	<i>macrostachyum</i>	Lindl.	x	
	<i>Epidendrum</i>	<i>orthophyllum</i>	Hágsater & Dodson	x	
	<i>Epidendrum</i>	<i>rugulosum</i>	Schltr.	x	
	<i>Epidendrum</i>	<i>sp.1</i>			x
	<i>Epidendrum</i>	<i>sp.2</i>		x	x
	<i>Maxillaria</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Oncidium</i>	<i>macranthum</i>	Lindl.	x	
	<i>Oncidium</i>	<i>nubigenum</i>	Lindl.	x	
	<i>Oncidium</i>	<i>pentadactylon</i>	Lindl.	x	
	<i>Oncidium</i>	<i>sp.</i>			x
	<i>Pleurothallis</i>	<i>acuminata</i>	(Kunth) Lindl.	x	
	<i>Pleurothallis</i>	<i>canaligera</i>	Rchb.f.		x
	<i>Pleurothallis</i>	<i>cordata</i>	(Ruiz & Pav.) Lindl.		x
	<i>Pleurothallis</i>	<i>coriacardia</i>	Rchb. f. & Wegener	x	
	<i>Pleurothallis</i>	<i>gelida</i>	Lindl.	x	
	<i>Pleurothallis</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Sobralia</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Stelis</i>	<i>anceps</i>	Lindl.		x
	<i>Stelis</i>	<i>sp.</i>		x	x
	<i>Stelis</i>	<i>sp.2</i>		x	
	<i>Stelis</i>	<i>sp.3</i>		x	
	<i>Telipogon</i>	<i>sp.</i>		x	
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i>	<i>spiralis</i>	Ruiz & Pav. ex G. Don		x
	<i>Oxalis</i>	<i>tabaconasensis</i>	R. Knuth	x	
	<i>Oxalis</i>	<i>sp.</i>			x
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>sp.</i>		x	
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	<i>australis</i>	Lam.	x	
	<i>Plantago</i>	<i>sp.</i>		x	
Poaceae	<i>Andropogon</i>	<i>glaucescens</i>	Kunth	x	
	<i>Andropogon</i>	<i>sp.</i>		x	x
	<i>Axonopus</i>	<i>compresus</i>	(Sw.) P. Beauv.	x	
	<i>Axonopus</i>	<i>fissifolius</i>	(Raddi) Kuhlman.	x	
	<i>Axonopus</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Calamagrostis</i>	<i>intermedia</i>	(J. Presl) Steud.	x	x
	<i>Calamagrostis</i>	<i>macrophylla</i>	(Pilg.)Pilg.		x

	<i>Calamagrostis</i>	<i>planifolia</i>	(Kunth) Trin. ex Steud.	x	
	<i>Calamagrostis</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Chusquea</i>	<i>leonardiorum</i>	L.G. Clark		x
	<i>Chusquea</i>	<i>neurophylla</i>	L.G. Clark	x	
	<i>Chusquea</i>	<i>scandens</i>	Kunth	x	x
	<i>Chusquea</i>	<i>sp.</i>		x	x
	<i>Cortaderia</i>	<i>bifida</i>	Pilg.	x	x
	<i>Cortaderia</i>	<i>jubata</i>	(Lemoine ex Carrière) Stapf	x	x
	<i>Cortaderia</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Cortaderia</i>	<i>sp.2</i>		x	
	<i>Lasiacis</i>	<i>sp.</i>		x	x
	<i>Melinis</i>	<i>minutiflora</i>	P. Beauv.	x	
	<i>Neurolepis</i>	<i>elata</i>	(Kunth) Pilg.	x	
	<i>Panicum</i>	<i>laxum</i>	Sw.	x	
	<i>Panicum</i>	<i>stigmatosum</i>	Trin.	x	x
	<i>Paspalum</i>	<i>candidum</i>	(Humb. & Bonpl. ex Fluggé) Kunth		x
	<i>Pennisetum</i>	<i>clandestinum</i>	Hochst. ex Chiov.	x	
	<i>Pennisetum</i>	<i>peruvianum</i>	Trin.	x	
	<i>Polypogon</i>	<i>elongatus</i>	Kunth	x	
	<i>Polypogon</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Schizachyrium</i>	<i>sanguineum</i>	(Retz.) Alston	x	
	<i>Sporobolus</i>	<i>lasiophyllus</i>	Pilg.	x	
	<i>Sporobolus</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Stipa</i>	<i>ichu</i>	(Ruiz & Pav.) Kunth		x
	<i>Zeugites</i>	<i>mexicana</i>	(Kunth) Trin. ex Steud.		x
Polygalaceae	<i>Monnina</i>	<i>arbuscula</i>	Chodat		x
	<i>Monnina</i>	<i>obtusifolia</i>	Kunth		x
	<i>Monnina</i>	<i>sp.</i>		x	
Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia</i>	<i>tamnifolia</i>	(Kunth) Meisn.		x
	<i>Muehlenbeckia</i>	<i>tiliifolia</i>	Wedd.	x	
Proteaceae	<i>Oreocallis</i>	<i>grandiflora</i>	(Lam.) R. Br.	x	x
Ranunculaceae	<i>Ranunculus</i>	<i>sp.</i>		x	
Rapataceae	<i>Rapatea</i>	<i>sp.</i>			x
Rosaceae	<i>Hesperomeles</i>	<i>obtusifolia</i>	(Pers.) Lindl.	x	x
	<i>Prunus</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Rubus</i>	<i>boliviensis</i>	Focke	x	
	<i>Rubus</i>	<i>peruvianus</i>	Fritsch	x	
	<i>Rubus</i>	<i>sp.</i>		x	x

Rubiaceae	<i>Arcytophyllum</i>	<i>setosum</i>	(Ruiz & Pav.) Schltld.		x
	<i>Borreria</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Galium</i>	<i>hypocarpium</i>	(L.) Endl. ex Griseb.	x	
	<i>Guettarda</i>	<i>hirsuta</i>	(Ruiz & Pav.) Pers.	x	
	<i>Guettarda</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Nertera</i>	<i>granadensis</i>	(Mutis ex L. f.) Druce	x	x
	<i>Palicourea</i>	<i>heterocroma</i>	K. Schum. & K. Krause		x
	<i>Palicourea</i>	<i>stipularis</i>	Benth.	x	
	<i>Palicourea</i>	<i>sp.</i>		x	x
	<i>Psychotria</i>	<i>sp.</i>		x	
Scrophulariaceae	<i>Bartsia</i>	<i>sp.</i>			x
	<i>Calceolaria</i>	<i>microbefaria</i>	Kraenzl.	x	
	<i>Calceolaria</i>	<i>oxyphylla</i>	Molau	x	
	<i>Calceolaria</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Castilleja</i>	<i>arvensis</i>	Schltld. & Cham.	x	
	<i>Stemodia</i>	<i>suffruticosa</i>	Kunth		x
Smilacaceae	<i>Smilax</i>	<i>benthemiana</i>	A. DC.		x
Solanaceae	<i>Cestrum</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Larnax</i>	<i>sachapapa</i>	Hunz.	x	
	<i>Larnax</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Solanum</i>	<i>confertiseriatum</i>	Bitter	x	
Symplocaceae	<i>Symplocos</i>	<i>quitensis</i>	Brand		x
	<i>Symplocos</i>	<i>sp.</i>		x	
Theaceae	<i>Freziera</i>	<i>minima</i>	A.L. Weitzman		x
	<i>Freziera</i>	<i>sp.</i>		x	
Urticaceae	<i>Myriocarpa</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Phenax</i>	<i>sp.</i>		x	
	<i>Pilea</i>	<i>sp.</i>		x	
Valeraniaceae	<i>Valeriana</i>	<i>adscendens</i>	Turcz.	x	
	<i>Valeriana</i>	<i>microphylla</i>	Kunth	x	x
	<i>Valeriana</i>	<i>plantaginea</i>	Kunth.		x
	<i>Valeriana</i>	<i>sp.</i>		x	x
Violaceae	<i>Viola</i>	<i>arguta</i>	Will. ex Roem. & Schult.	x	x
	<i>Viola</i>	<i>dombeyana</i>	DC.		x
	<i>Viola</i>	<i>stipularis</i>	Sw.	x	
	<i>Viola</i>	<i>sp.</i>		x	
Xyridaceae	<i>Xyris</i>	<i>subulata</i>	Ruiz & Pav.	x	x