

# Vascular flora of a Yungas forest in Jujuy province, northwestern Argentina

**Claudia M. Martín**<sup>1,4\*</sup>, **Bernd Panassiti**<sup>2,3</sup> and **Gabriela S. Entrocassi**<sup>4</sup>

1 Unidad Ejecutora Lillo – CONICET, CP 4000, Miguel Lillo 251, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina

2 Universidad Nacional de Jujuy, Facultad de Ciencias Agrarias, Cátedra de Botánica General-Herbario JUA, CP 4600, Alberdi 47, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina

3 Present address: Research Centre for Agriculture and Forestry Laimburg, Laimburg 6, Pfatten/Vadena I-39040 Ora/Auer (BZ), Italy

4 Universidad Nacional de Jujuy, Facultad de Ciencias Agrarias, Cátedra de Botánica Sistemática y Fitogeografía, CP 4600, Alberdi 47, San Salvador de Jujuy, Jujuy, Argentina

\* Corresponding author. E-mail: [claudiamartin@conicet.gov.ar](mailto:claudiamartin@conicet.gov.ar)

**Abstract:** A floristic survey was carried out in Yungas forests of the San José de Chijra river basin (Jujuy, Argentina). This is the first comprehensive study of vascular plants made in the area, a region relatively unknown in terms of vegetation. We present the results of this field survey; 172 species, 127 genera and 51 plant families are documented. Of these, 149 are native and 17 are endemic. Of the latter, three are endemic to Argentina, 11 to northeastern Argentina, and three to Jujuy province. Families with the greatest number of species were Asteraceae (50), Solanaceae (13), Fabaceae (12), and Poaceae (8). According to IUCN criteria, two species are classified as threatened. Our data substantially increase our knowledge of the diversity of the regional flora and will provide an important contribution in developing conservation policy.

**Key words:** biodiversity; biological conservation; endemic species; southern Andes

## INTRODUCTION

In South America, mountain cloud forests occur in the Andes from Colombia and Venezuela to Argentina (Brown and Kapelle 2001). These forests are characterized by both their high biodiversity and their beneficial ecosystem services, especially those related to hydraulic regulation processes (Brown and Kapelle 2001; Cuesta et al. 2009).

In southern areas, mountain cloud forests are characterized as “Selva Tucumano-Boliviana” and correspond to the Yungas phytogeographical vegetation classification (Hauman 1931; Cabrera 1976; Cabrera and Willink 1973). The Yungas lies on the eastern side of the Andes

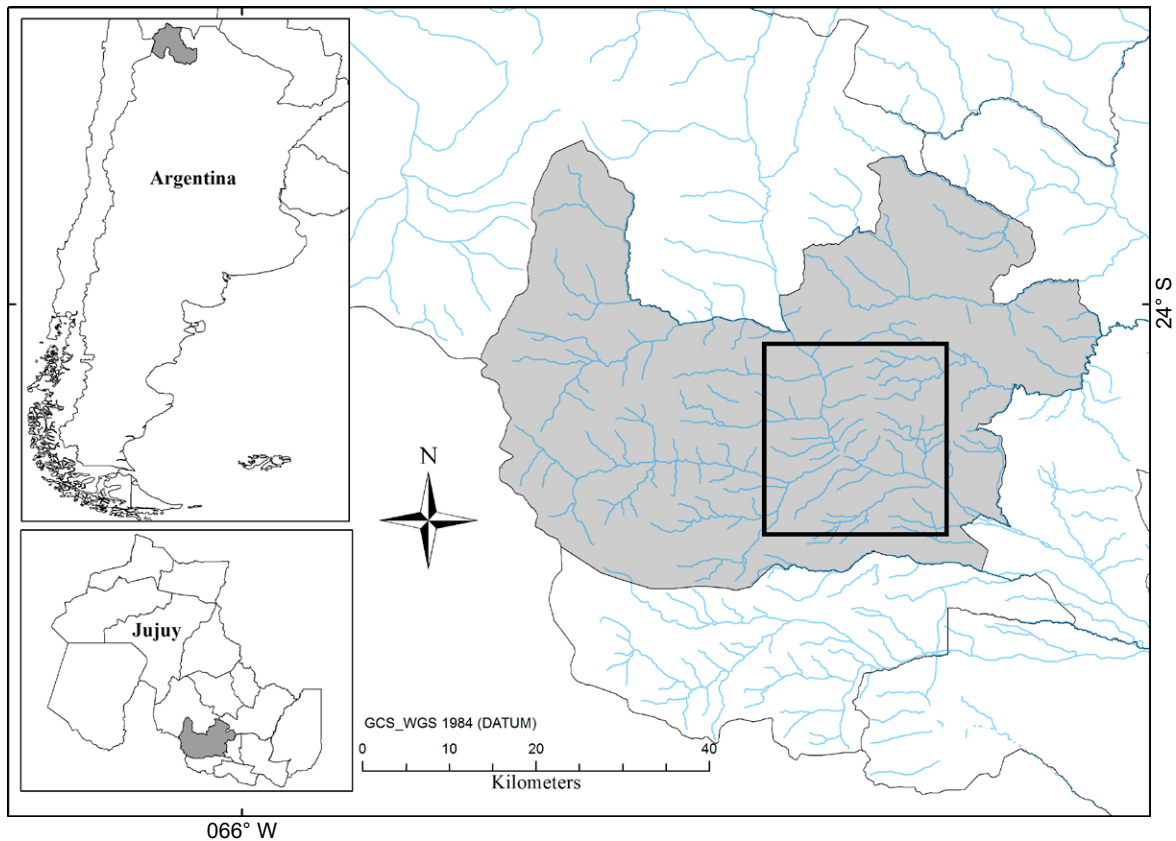
from central Bolivia (Tarija and Chuquisaca) as far as the La Rioja region in Argentina, and forms a single biogeographical, ecological, and social unit (Cabrera 1976; Grau and Brown 2000; Navarro and Maldonado 2002).

The Argentine Yungas presents phytogeographical differences across latitude and altitude, respectively, because of strong environmental gradients and non-continuous distribution along the mountain peaks. Depending on the altitude, we distinguish between transition forest (350–500 m above sea level [a.s.l.]), lower mountain forest (550–1,600 m a.s.l.) and upper mountain forest (1,200–3,500 m a.s.l.) (Cabrera 1976). The Yungas is also divided into three latitudinal sectors: north, center and south (Brown and Ramadori 1989).

The forests of the San José de Chijra river basin in Jujuy province are located in the central sector of the Argentine Yungas and belong to the lower and upper mountain forest phytogeographical districts. The tree composition in this area of the Yungas is well-described (Digilio and Legname 1966; Brown et al. 1985; Brown and Ramadori 1989; Morales et al. 1995; Carranza 2003; Cuyckens 2005; Romeo and Cruz 2005; Romeo et al. 2011), but data on the shrub and herb layer is lacking.

Since 1974, the forests of the San José de Chijra river basin have been under protection, mainly to avoid soil erosion. However, these forests face permanent transformation and habitat loss with the substitution of natural forest with huge cultivations of *Pinus* spp. and *Eucalyptus* spp., and transhumance livestock farming (Braun Wilke 2001).

We present a comprehensive list, including conservation status and economic value, of the vascular plant species of the Yungas forests of San José de Chijra river basin in Jujuy.



**Figure 1.** Study area (square) located in the Department Dr. Manuel Belgrano, Jujuy, Argentina.

## MATERIALS AND METHODS

### Study site

The San José de Chijra river basin (24°08' S, 065°17' W) is located in province of Jujuy, northwestern Argentina (Figure 1). The river basin comprises an area of Yungas forests belonging to the lower and upper mountain forest phytogeographical districts (Cabrera 1976). This area is characterized by numerous, dendritic streams that during the rainy season flow into the San José de Chijra River, one of the principal permanent tributaries of the Río Grande de Jujuy (Santamans and Franco 2010). The soil belongs to the Palpalá type (Serranías Los Perales — Zapla association) with stream terrace and shore soils of the fluvisoles mólicos type, this last one are characterized by being poorly developed and drained. Towards the interior, soils belong to the “phaeozem háplico” type and are characterized by being well developed and structured, with an organic layer present (Santamans and Franco 2010; Rosas and Chayle 2011). The annual mean temperature is 16°C and the annual mean precipitation is 861 mm. There are notable differences in the amount of precipitation between the rainy (200 mm) and dry seasons (<15 mm) (Buitrago 2000).

### Data collection

During 2012 and 2013 we surveyed for plants along 21 transects, each 10 × 100 m. We botanized vascular plants in flowering state. For each plant we recorded: a) the habit (tree, shrub, herb); b) the distribution status

(native, exotic, endemic); and c) the conservation status (IUCN 2012, 2014, 2015).

Specimens were identified using determination keys, specialized literature, comparisons with specimens identified by specialists listed in the Herbarium of “Museo de Ciencias Naturales de Salta” (MCNS) collection, and help from expert taxonomists. Because of floral characteristics are indispensable for correct species identification, three species not in flower — *Chloris* sp. (Poaceae), *Euphorbia* sp. (Euphorbiaceae), and *Plantago* sp. (Plantaginaceae) — could only be identified to genus. Specimens were deposited in the herbarium of the Cátedra de Botánica Sistemática y Fitogeografía, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy (Argentina). Nomenclature of the flora agrees with the database of the Missouri Botanical Garden (Tropicos 2015) and the “Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur” of the Darwinion Institute (Zuloaga et al. 2016).

## RESULTS

We identified 172 plant species belonging to 127 genera and 51 families (Table 1). Of these, 149 are native to the study area, and 17 are endemic (three to Argentina, 11 to northwestern Argentina, and three to Jujuy province). Six are exotic (Zuloaga et al. 2016).

The families with the greatest number of species, from all three layers (herbs, shrubs and trees), are: Asteraceae (50 spp.), Solanaceae (13 spp.), Fabaceae (12 spp.), and Poaceae (8 spp.) (Figure 2); combined, these four

families constitute 48.3% of the total number of species. Approximately 55% of the families were represented by only one species. The most representative genera in this survey were *Baccharis* L. (7 spp.), *Solanum* L. (7 spp.), *Stevia* Cav. (4 spp.), *Chromolaena* D.C. (3 spp.), and *Sida* L. (3 spp.); together, these represent 14% of all of recorded species.

## DISCUSSION

Elsewhere in Argentina, in other studies, Asteraceae, Solanaceae, Fabaceae, and Poaceae have also been found to be the richest families, for example, the whole of Argentina (Zuloaga et al. 1999), or the lower and upper mountain Yungas forest of the Serranía de Zapla

(Entrocassi 2016), and the hills of Calilegua (Bulacio and Ayarde 2009). In our study, the forest comprises 21.76% (37) of the trees species reported for the entire Argentine Yungas and 22.42% for the central sector (Morales et al. 1995).

In total, seven species of the study area are categorized in the IUCN Red List (IUCN 2015): *Alnus acuminata* Kunth (von Humboldt et al. 1817: 20–21) (Least Concern), *Jacaranda mimosifolia* D. Don. (Don 1822: t. 631) (Vulnerable); *Senna pendula* var. *eriocarpa* (Griseb.) H.S. Irwin & Barneby (Grisebach 1874: 129; Irwin and Barneby 1982: 386) (Least Concern); *Juglans australis* Griseb. (Grisebach 1879: 97) (Near Threatened); *Cedrela angustifolia* Moc. & Sessé ex DC. (de Candolle 1824: 624)

**Table 1.** Vascular plants present in the Yungas forest of the San José de Chijra river basin (Jujuy, Argentina). Abbreviations: H: habit (A: tree, a: shrub, h: herb), Status (eJY: endemic of Jujuy province, eNW: endemic of northwestern Argentina, eAR: endemic of Argentina, I: exotic, N: native), IUCN Status (DD: Data Deficient, EN: Endangered, LC: Least Concern, NT: Near Threatened, V: Vulnerable); n.a.: not available.

Taxon	Habit	Status	Voucher	IUCN category	Reference
<b>Acanthaceae</b>					
<i>Dicliptera jujuyensis</i> Lindau ex R.E.Fr.	h	eNW	CMM200	n.a.	Ezcurra 1993
<i>Justicia goudotii</i> V.A.W. Graham	h	N	CMM201	n.a.	Ezcurra 1993
<b>Adoxaceae</b>					
<i>Sambucus nigra</i> ssp. <i>peruviana</i> (Kunth) Bolli	A	N	CMM039	n.a.	Pontioli 1993b
<b>Amaranthaceae</b>					
<i>Chamissoa maximiliani</i> Mart. ex Moq.	h	N	CMM202	n.a.	Sohmer 1977; Carrizo and Isasmendi 1998
<i>Gomphrena perennis</i> L. var. <i>perennis</i>	h	N	CMM203	n.a.	Carrizo and Isasmendi 1998
<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. var. <i>diffusa</i>	h	N	CMM204	n.a.	Carrizo and Isasmendi 1998
<b>Anacardiaceae</b>					
<i>Schinus bumelioides</i> I.M. Johnston	A	eAR	CMM040	n.a.	Muñoz 2000
<i>Schinus myrtifolius</i> (Griseb.) Cabrera	A	N	CMM041	n.a.	Muñoz 2000
<b>Apiaceae</b>					
<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.	h	N	CMM205	n.a.	Martínez 2003
<b>Araceae</b>					
<i>Gorgonidium vermicidum</i> (Speg.) Bogner & Nicolson	h	N	CMM206	n.a.	Bogner and Nicolson 1988
<b>Asteraceae</b>					
<i>Achyrocline hyperchlora</i> S.F. Blake	a	N	CMM153	n.a.	Cabrera 1978
<i>Ageratina lorentzii</i> (Hieron.) R.M. King & H. Rob.	h	N	CMM207	n.a.	Cabrera 1978
<i>Ageratina tenuis</i> (R.E. Fr.) R.M. King & H. Rob.	h	eNW	CMM208	n.a.	Cabrera 1978
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	h	N	CMM209	n.a.	Cabrera 1978
<i>Aldama mollis</i> (Griseb.) E.E. Schill. & Panero	a	N	CMM154	n.a.	Cabrera 1978
<i>Baccharis trimera</i> (Less.) D.C.	a	N	CMM155	n.a.	Cabrera 1978
<i>Baccharis dracunculifolia</i> D.C.	a	N	CMM156	n.a.	Cabrera 1978
<i>Baccharis latifolia</i> Pers.	a	N	CMM157	n.a.	Cabrera 1978
<i>Baccharis microdonta</i> D.C.	a	N	CMM158	n.a.	Cabrera 1978
<i>Baccharis quitensis</i> Kunth	a	N	CMM159	n.a.	Cabrera 1978
<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	A	N	CMM042	n.a.	Cabrera 1978
<i>Baccharis tucumanensis</i> Hook. & Arn.	a	eNW	CMM160	n.a.	Cabrera 1978
<i>Barnadesia odorata</i> Griseb.	a	N	CMM161	n.a.	Cabrera 1978
<i>Bidens mandonii</i> (Sherff) Cabrera	h	N	CMM210	n.a.	Cabrera 1978
<i>Bidens tenera</i> O.E. Schulz	h	N	CMM211	n.a.	Cabrera 1978
<i>Campuloclinium purpurascens</i> (Baker) R.M. King & H. Rob.	h	N	CMM212	n.a.	Cabrera 1978
<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol.	h	N	CMM213	n.a.	Cabrera 1978
<i>Chromolaena arnottiana</i> (Griseb.) R.M. King & H. Rob.	h	N	CMM214	n.a.	Cabrera 1978
<i>Chromolaena hookeriana</i> (Griseb.) R.M. King & H. Rob.	a	N	CMM162	n.a.	Cabrera 1978
<i>Chromolaena toldensis</i> (Hieron.) R.M. King & H. Rob.	h	N	CMM215	n.a.	Cabrera 1978
<i>Cnicothamnus lorentzii</i> Griseb.	A	N	CMM043	n.a.	Cabrera 1978
<i>Cosmos peucedanifolius</i> Wedd.	h	N	CMM216	n.a.	Cabrera 1978
<i>Dendrophorbium bomanii</i> (R.E. Fr.) C. Jeffrey	a	N	CMM163	n.a.	Cabrera 1978

Continued

Table 1. Continued.

Taxon	Habit	Status	Voucher	IUCN category	Reference
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	h	N	CMM217	n.a.	Cabrera 1978
<i>Eupatorium bupleurifolium</i> D.C.	a	N	CMM164	n.a.	Cabrera 1978
<i>Exostigma notobellidiastrum</i> (Griseb.) G.Sancho	h	N	CMM218	n.a.	Cabrera 1978
<i>Fleischmannia schickendantzii</i> (Hieron.) R.M.King & H.Rob.	h	N	CMM219	n.a.	Cabrera 1978
<i>Galinsoga caracasana</i> Sch.Bip.	h	N	CMM220	n.a.	Cabrera 1978
<i>Galinsoga mandonii</i> Sch.Bip.	h	N	CMM221	n.a.	Cabrera 1978
<i>Hymenostephium debile</i> (Cabrera) Cabrera	h	N	CMM222	n.a.	Cabrera 1978
<i>Jungia pauciflora</i> Rusby	h	N	CMM223	n.a.	Cabrera 1978
<i>Jungia polita</i> Griseb.	a	N	CMM165	n.a.	Cabrera 1978
<i>Kaunia lasiophthalma</i> (Griseb.) R.M.King & H.Rob.	A	N	CMM044	n.a.	Cabrera 1978
<i>Kaunia saltensis</i> (Hieron.) R.M.King & H.Rob.	A	eNW	CMM045	n.a.	Cabrera 1978
<i>Lorentzianthus viscidus</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	a	N	CMM166	n.a.	Cabrera 1978
<i>Senecio madagascariensis</i> Poir.	h	I	CMM224	n.a.	Cabrera 1978
<i>Senecio rudbeckiifolius</i> Meyen & Walp.	a	N	CMM167	n.a.	Cabrera 1978
<i>Sigesbeckia serrata</i> D.C.	h	N	CMM225	n.a.	Cabrera 1978
<i>Smallanthus macroscyphus</i> (Baker ex Mart.) A.Grau	h	N	CMM226	n.a.	Cabrera 1978
<i>Stevia crassicephala</i> Cabrera	h	eJY	CMM227	n.a.	Cabrera 1978
<i>Stevia jujuyensis</i> Cabrera	h	eJY	CMM228	n.a.	Cabrera 1978
<i>Stevia vaga</i> Griseb. var. <i>vaga</i>	h	eNW	CMM229	n.a.	Cabrera 1978
<i>Stevia yaconensis</i> var. <i>subglandulosa</i> Hieron.	h	eNW	CMM230	n.a.	Cabrera 1978
<i>Tagetes filifolia</i> Lag.	h	N	CMM231	n.a.	Cabrera 1978
<i>Tagetes terniflora</i> Kunth	h	N	CMM232	n.a.	Cabrera 1978
<i>Trixis grisebachii</i> Kuntze	a	N	CMM168	n.a.	Cabrera 1978
<i>Urolepis hecatantha</i> (D.C.) R.M.King & H.Rob.	h	N	CMM233	n.a.	Cabrera 1978
<i>Verbesina suncho</i> S.F.Blake	a	N	CMM169	n.a.	Cabrera 1978
<i>Vernonanthura pinguis</i> (Griseb.) H.Rob.	a	N	CMM170	n.a.	Cabrera 1978
<i>Vernonanthura squamulosa</i> (Hook. & Arn.) H.Rob.	a	N	CMM171	n.a.	Cabrera 1978
<b>Begoniaceae</b>					
<i>Begonia boliviensis</i> A.DC. var. <i>boliviensis</i>	h	N	CMM234	n.a.	Smith and Schubert 1941
<i>Begonia micranthera</i> var. <i>hieronymi</i> (Lindau) L.B.Sm. & B.G.Schub.	h	eNW	CMM235	n.a.	Smith and Schubert 1941
<b>Betulaceae</b>					
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	A	N	CMM046	LC	Digilio and Legname 1966
<b>Bignoniaceae</b>					
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don	A	N	CMM047	V B1+2ac	Fabris 1993
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	A	N	CMM048	n.a.	Fabris 1993
<b>Boraginaceae</b>					
<i>Phacelia secunda</i> J.F.Gmel. var. <i>secunda</i>	h	N	CMM236	n.a.	Pérez-Moreau and Cabrera 1983
<i>Tournefortia lilloi</i> I.M.Johnst.	a	N	CMM172	n.a.	Pérez-Moreau and Cabrera 1983
<i>Varronia dichotoma</i> Ruiz & Pav.	a	N	CMM173	n.a.	Pérez-Moreau and Cabrera 1983
<b>Calceolariaceae</b>					
<i>Calceolaria elatior</i> Griseb.	h	N	CMM237	n.a.	Botta and Cabrera 1993
<b>Caricaceae</b>					
<i>Carica glandulosa</i> Pav. ex A.DC.	a	N	CMM174	n.a.	Novara 1992
<i>Carica quercifolia</i> (A.St.-Hil.) Hieron.	A	N	CMM049	n.a.	Novara 1992
<b>Celtidaceae</b>					
<i>Celtis ehrenbergiana</i> (Klotzsch) Liebm. var. <i>ehrenbergiana</i>	a	N	CMM175	n.a.	Berg and Dahlberg 2001
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	a	N	CMM176	n.a.	Berg and Dahlberg 2001
<b>Escalloniaceae</b>					
<i>Escallonia millegrana</i> Griseb.	A	N	CMM124	n.a.	Gómez and Perea 1998
<b>Euphorbiaceae</b>					
<i>Acalypha communis</i> Müll.Arg.	h	N	CMM238	n.a.	Lourteig and O'Donell 1942
<i>Acalypha plicata</i> Müll.Arg.	a	N	CMM177	n.a.	Lourteig and O'Donell 1942
<i>Croton saltensis</i> Griseb.	a	N	CMM178	n.a.	Croizat 1941
<i>Euphorbia</i> sp.	h	N	CMM239	n.a.	-
<i>Sapium haematospermum</i> Müll.Arg.	A	N	CMM050	n.a.	O'Donell and Lourteig 1942
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	A	N	CMM051	n.a.	Smith et al. 1988
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	A	N	CMM052	n.a.	Smith et al. 1988
<b>Fabaceae</b>					
<i>Acacia aroma</i> Gillies ex Hook. & Arn.	A	N	CMM053	n.a.	Ebinger 2010
<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina	A	N	CMM054	n.a.	Ebinger 2010

Continued

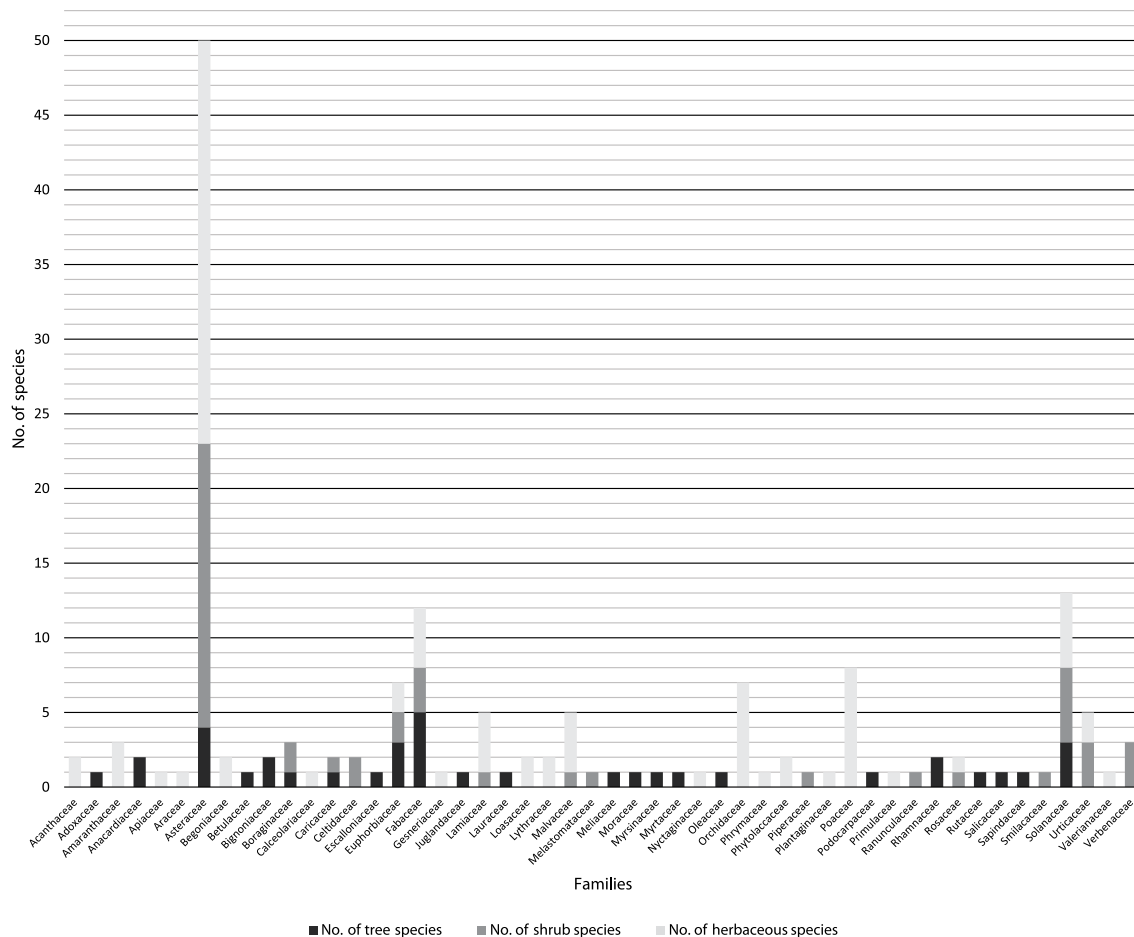
Table 1. Continued.

Taxon	Habit	Status	Voucher	IUCN category	Reference
<i>Camptosema praeandinum</i> Burkart	a	N	CMM179	n.a.	Burkart 1970
<i>Collaea argentina</i> Griseb.	a	N	CMM180	n.a.	Burkart 1952
<i>Crotalaria pumila</i> Ortega	h	N	CMM240	n.a.	Gómez Sosa 2000
<i>Desmodium affine</i> Schldl.	h	N	CMM241	n.a.	Vanni 2001
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	A	N	CMM055	n.a.	Lozano and Zapater 2010
<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	h	N	CMM242	n.a.	Morales and Furtado 2010
<i>Mimosa xanthocentra</i> Mart.	h	N	CMM243	n.a.	Fabbroni 2010
<i>Parapiptadenia excelsa</i> (Griseb.) Burkart	A	N	CMM056	n.a.	Fabbroni 2010
<i>Senna pendula</i> var. <i>eriocarpa</i> (Griseb.) H.S.Irwin & Barneby	a	eNW	CMM181	LC	Irwin and Barneby 1982
<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	A	N	CMM057	n.a.	Burkart 1952
<b>Gesneriaceae</b>					
<i>Seemannia nematanthodes</i> (Kuntze) K.Schum.	h	N	CMM244	n.a.	Xifreda and Seo 2008
<b>Juglandaceae</b>					
<i>Juglans australis</i> Griseb.	A	N	CMM058	NT	Digilio and Legname 1966
<b>Lamiaceae</b>					
<i>Cantinoa mutabilis</i> (Rich.) Harley & J.F.B.Pastore	h	N	CMM245	n.a.	Pontiroli 1993a
<i>Clinopodium bolivianum</i> (Benth.) Kuntze	a	N	CMM182	n.a.	Pontiroli 1993a
<i>Condea floribunda</i> (Briq.) Harley & J.F.B.Pastore	h	eNW	CMM246	n.a.	Pontiroli 1993a
<i>Salvia personata</i> Epling	h	N	CMM247	n.a.	Pontiroli 1993a
<i>Salvia rypara</i> Briq.	h	N	CMM248	n.a.	Pontiroli 1993a
<b>Lauraceae</b>					
<i>Ocotea porphyria</i> (Griseb.) van der Werff.	A	N	CMM059	n.a.	Digilio and Legname 1966
<b>Lythraceae</b>					
<i>Cuphea calophylla</i> Cham. & Schldl.	h	N	CMM249	n.a.	Novara and Gómez 1994
<i>Cuphea racemosa</i> (L.f.) Spreng.	h	N	CMM251	n.a.	Novara and Gómez 1994
<b>Loasaceae</b>					
<i>Caiophora cernua</i> (Griseb.) Urb. & Gilg ex Kurtz	h	eAR	CMM252	n.a.	Novara 2008
<i>Caiophora lateritia</i> Klotzsch	h	N	CMM253	n.a.	Novara 2008
<b>Malvaceae</b>					
<i>Modiolastrum malvifolium</i> (Griseb.) K. Schum.	h	N	CMM254	n.a.	Krapovickas and Tolaba 2008
<i>Pavonia sepium</i> A.St.-Hil.	a	N	CMM183	n.a.	Krapovickas and Tolaba 2008
<i>Sida cabreriana</i> Krapov.	h	N	CMM255	n.a.	Krapovickas and Tolaba 2008
<i>Sida poeppigiana</i> (K.Schum.) Fryxell	h	N	CMM256	n.a.	Krapovickas and Tolaba 2008
<i>Sida rhombifolia</i> L.	h	N	CMM257	n.a.	Krapovickas and Tolaba 2008
<b>Melastomataceae</b>					
<i>Tibouchina paratropica</i> (Griseb.) Cogn.	a	N	CMM184	n.a.	Lucena 1999
<b>Meliaceae</b>					
<i>Cedrela angustifolia</i> Moc. & Sessé ex DC.	A	N	CMM060	EN A1a+2cd	Digilio and Legname 1966
<b>Moraceae</b>					
<i>Morus alba</i> L.	A	I	CMM061	n.a.	Tolaba 1996
<b>Myrsinaceae</b>					
<i>Myrsine laetevirens</i> (Mez) Arechav.	A	N	CMM062	n.a.	Kiesling 1983a
<b>Myrtaceae</b>					
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	A	N	CMM063	n.a.	Digilio and Legname 1966
<b>Nyctaginaceae</b>					
<i>Mirabilis jalapa</i> L.	h	I	CMM258	n.a.	Lucena 1993
<b>Oleaceae</b>					
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	A	I	CMM064	n.a.	Burkart 1979
<b>Orchidaceae</b>					
<i>Cranichis candida</i> Cogn.	h	N	CMM259	n.a.	Novara and Chemisquy 2009
<i>Cyclopogon congestus</i> (Vell.) Hoehne	h	N	CMM260	n.a.	Novara and Chemisquy 2009
<i>Cyclopogon elegans</i> Hoehne	h	N	CMM261	n.a.	Novara and Chemisquy 2009
<i>Govenia utriculata</i> Lindl.	h	N	CMM262	n.a.	Novara and Chemisquy 2009
<i>Habenaria distans</i> Griseb.	h	N	CMM263	n.a.	Novara and Chemisquy 2009
<i>Habenaria gourlieana</i> Gillies ex Lindl.	h	N	CMM264	n.a.	Novara and Chemisquy 2009
<i>Malaxis padilliana</i> L.O.Williams	h	eAR	CMM265	n.a.	Novara and Chemisquy 2009
<b>Phrymaceae</b>					
<i>Mimulus glabratus</i> Kunth	h	N	CMM266	n.a.	Botta and Cabrera 1993
<b>Phytolaccaceae</b>					
<i>Phytolacca bogotensis</i> Kunth	h	N	CMM267	n.a.	Juárez de Varela 1993
<i>Rivina humilis</i> L.	h	N	CMM268	n.a.	Juárez de Varela 1993

Continued

Table 1. Continued.

Taxon	Habit	Status	Voucher	IUCN category	Reference
<b>Piperaceae</b>					
<i>Piper hieronymi</i> C.DC.	a	N	CMM185	n.a.	Novara 1998
<b>Plantaginaceae</b>					
<i>Plantago</i> sp.	h	N	CMM269	n.a.	Rahn 1995
<b>Poaceae</b>					
<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P.Beauv.	h	N	CMM270	n.a.	Salariato et al. 2001
<i>Axonopus fissifolius</i> (Raddi) Kuhlms.	h	N	CMM271	n.a.	Salariato et al. 2001
<i>Chloris</i> sp.	h	N	CMM272	n.a.	Nicora and Rúgolo de Agrasar 1987
<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn.	h	N	CMM273	n.a.	Testoni and Villamil 2014
<i>Eragrostis orthoclada</i> Hack.	h	N	CMM274	n.a.	Nicora and Rúgolo de Agrasar 1987
<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) P.Beauv.	h	N	CMM275	n.a.	Nicora and Rúgolo de Agrasar 1987
<i>Paspalum commune</i> Lillo	h	N	CMM276	n.a.	Zuloaga and Morrone 2005
<i>Paspalum notatum</i> Flüggé var. <i>notatum</i>	h	N	CMM277	n.a.	Zuloaga and Morrone 2005
<b>Podocarpaceae</b>					
<i>Podocarpus parlatorei</i> Pilg.	A	N	CMM065	NT	Digilio and Legname 1966
<b>Primulaceae</b>					
<i>Primula malacoides</i> Franch.	h	I	CMM278	n.a.	Kiesling 1983b
<b>Ranunculaceae</b>					
<i>Clematis haenkeana</i> C.Presl	a	N	CMM186	n.a.	Novara 1993a
<b>Rhamnaceae</b>					
<i>Condalia buxifolia</i> Reissek	A	N	CMM066	n.a.	Tortosa 1995
<i>Scutia buxifolia</i> Reissek	A	N	CMM067	n.a.	Tortosa 1995
<b>Rosaceae</b>					
<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke	h	I	CMM279	n.a.	Novara 1993b
<i>Rubus imperialis</i> Cham. & Schltdl.	a	N	CMM187	n.a.	Novara 1993b
<b>Rutaceae</b>					
<i>Zanthoxylum coco</i> Gillies ex Hook. & Arn.	A	N	CMM068	n.a.	Seo and Xifreda 2008
<b>Salicaceae</b>					
<i>Xylosma pubescens</i> Griseb.	A	N	CMM069	n.a.	Digilio and Legname 1966
<b>Sapindaceae</b>					
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Radlk.	A	N	CMM070	n.a.	Digilio and Legname 1966
<b>Smilacaceae</b>					
<i>Smilax campestris</i> Griseb.	a	N	CMM188	n.a.	Guaglianone and Gattuso 2006
<b>Solanaceae</b>					
<i>Cestrum lorentzianum</i> Griseb.	a	N	CMM189	n.a.	Cabrera 1983
<i>Cestrum parqui</i> L'Hér.	a	N	CMM190	n.a.	Cabrera 1983
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	a	N	CMM191	n.a.	Cabrera 1983
<i>Petunia occidentalis</i> R.E.Fr.	h	eAR	CMM280	n.a.	Cabrera 1983
<i>Salpichroa organifolia</i> (Lam.) Baill.	h	N	CMM281	n.a.	Cabrera 1983
<i>Solanum aloysiifolium</i> Dunal	h	N	CMM282	n.a.	Cabrera 1983
<i>Solanum betaceum</i> Cav.	A	N	CMM071	DD	Cabrera 1983
<i>Solanum chacoense</i> Bitter	h	N	CMM283	n.a.	Cabrera 1983
<i>Solanum confusum</i> C.V.Morton	a	N	CMM192	n.a.	Cabrera 1983
<i>Solanum delitescens</i> C.V.Morton	a	eNW	CMM193	n.a.	Cabrera 1983
<i>Solanum microdontum</i> Bitter	h	N	CMM284	n.a.	Cabrera 1983
<i>Solanum riparium</i> Pers.	A	N	CMM072	n.a.	Cabrera 1983
<i>Vassobia breviflora</i> (Sendtn.) Hunz.	A	N	CMM074	n.a.	Cabrera 1983
<b>Urticaceae</b>					
<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	a	N	CMM194	n.a.	Sorarú 1972
<i>Parietaria debilis</i> G.Forst.	h	N	CMM285	n.a.	Sorarú 1972
<i>Phenax laevigatus</i> Wedd.	a	N	CMM195	n.a.	Sorarú 1972
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich.	a	N	CMM196	n.a.	Sorarú 1972
<i>Urtica chamaedryoides</i> Pursh	h	N	CMM286	n.a.	Sorarú 1972
<b>Valerianaceae</b>					
<i>Valeriana effusa</i> Griseb.	h	N	CMM287	n.a.	Cabrera 1993
<b>Velloziaceae</b>					
<i>Barbaceniopsis humahuaguensis</i> Noher	h	eJY	CMM288	n.a.	Noher de Halac 1973
<b>Verbenaceae</b>					
<i>Duranta serratifolia</i> (Griseb.) Kuntze	A	N	CMM073	n.a.	Troncoso et al. 1993
<i>Lantana canescens</i> Kunth	a	N	CMM197	n.a.	Troncoso et al. 1993
<i>Lantana micrantha</i> Briq.	a	N	CMM198	n.a.	Troncoso et al. 1993
<i>Lippia lippoides</i> (Cham.) Rusby	a	N	CMM199	n.a.	Troncoso et al. 1993



**Figures 2.** Frequency of plant families collected in the Yungas forests of the San José de Chijra river basin (Jujuy, Argentina). Plants within families are grouped in three vegetation layers (herb, shrub, and tree).

(as *C. lilloi* C.DC. [de Candolle 1914: 118], Endangered); *Podocarpus parlatorei* Pilg. (Pilger 1903: 86) (Near Threatened); and *Solanum betaceum* Cav. (Cavanilles 1799: 44–45) (Data Deficient). According to Tortorelli (1956) and Humano (2013), species such as *Cedrela angustifolia*, *Juglans australis*, *Jacaranda mimosifolia*, and *Tipuana tipu* (Benth.) Kuntze (Benth. 1853: 267; Kuntze 1898: 72) are have valuable timber. We found found, for example, that *Solanum betaceum*, *Clinopodium bolivianum* (Benth.) Kuntze (Benth. 1835: 731; Kuntze 1891: 515), and *Baccharis trimera* (Less.) D.C. (Lessing 1831: 141; de Candolle 1836: 425) have ethnobotanical and potential commercial value.

According to Zuloaga et al. (2016), the following species are endemic a) to Jujuy province: *Barbaceniopsis humahuaquensis* Noher (Noher 1973: 262), *Stevia crassicephala* Cabrera (Cabrera 1974: 320), and *Stevia jujuyensis* Cabrera (Cabrera 1974: 322); b) to northwestern Argentina: *Ageratina tenuis* (R.E.Fr.) R.M. King & H. Rob. (Fries 1906: 9; King and Robinson 1970: 217), *Baccharis tucumanensis* Hook. & Arn. (Hooker and Arnott 1840: 34), *Begonia micranthera* var. *hieronymi* (Lindau) L.B.Sm. & B.G.Schub. (Lindau 1895: 14; Smith and Schubert 1941: 96), *Condea floribunda* (Briq.) Harley & J.F.B. Pastore (Briquet 1897: 18; Harley and Pastore

2012: 14), *Dicliptera jujuyensis* Lindau ex R.E.Fr. (Fries 1903: 398), *Kaunia saltensis* (Hieron.) R.M. King & H. Rob. (Hieronymus 1897: 786; King and Robinson 1980: 260), *Petunia occidentalis* R.E.Fr. (Fries 1911: 37), *Senna pendula* var. *eriocarpa*, *Solanum delitescens* C.V.Morton (Morton 1976: f. 20), *Stevia vaga* Griseb. (Grisebach 1874: 165–166) var. *vaga* and *Stevia yaconensis* var. *subeglandulosa* Hieron. (Hieronymus 1908: 366); and c) to Argentina: *Caiophora cernua* (Griseb.) Urb. & Gilg ex Kurtz (Grisebach 1874: 152; Kurtz 1893: 291), *Malaxis padilliana* L.O.Williams (Williams 1939: 363) and *Schinus bumelioides* I.M.Johnst. (Johnston 1938: 258).

In conclusion, our list highlights the high diversity of native, endemic and threatened vascular plant species of the Yungas forests of the San José de Chijra river basin. Our study shows the presence of a floristic ensemble with high conservation value.

## ACKNOWLEDGEMENTS

We thank the Pérez-Carrillo family, and particularly Eduardo, for their help during fieldwork. CMM thanks the National Inter-University Council (CIN) for a scholarship (Becas de Estímulo a las Vocaciones Científicas-EVC 2012-2013, Resol. P. N° 160/2012).

## LITERATURE CITED

- Benthán, G. 1835. *Labiatarum genera et species*. London: James Ridgway and sons. 783 pp. <http://bibdigital.rjb.csic.es/ing/Libro.php?Libro=3552>
- Benthán, G. 1853. On the botanical labours of the Vellosoian Society of Rio Janeiro. *Hooker's Journal of Botany and Kew Garden Miscellany* 5: 265–270. <http://biodiversitylibrary.org/page/784248>
- Berg, C.C. and S.V. Dahlberg. 2001. A revision of *Celtis* subg. *Mertensia* (Ulmaceae). *Brittonia* 53(1): 66–81. [10.1007/BF02805398](https://doi.org/10.1007/BF02805398)
- Bogner, J. and D.H. Nicolson. 1988. Revision of the South American genus *Gorgonidium* Schott (Araceae: Spathicarpaceae). *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* 109(4): 529–554.
- Botta, S.M. and Á.L. Cabrera. 1993. Scrophulariaceae; pp. 155–226, in: Á.L. Cabrera (ed.). *Flora de la Provincia de Jujuy*. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Braun Wilke, R.H., E.E. Santos, L.P.E. Picchetti, M.T. Larrán, G.F. Guzmán and C.R. Colarich. 2001. Carta de Aptitud Ambiental de la Provincia de Jujuy. San Salvador de Jujuy: EDIUNJU. 45 pp.
- Briquet, J.I. 1897. Contributions a la flore du Paraguay. VII. Labiées. *Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève* 32(10): 1–67.
- Brown, A.D. and E.D. Ramadori. 1989. Patrón de distribución, diversidad y características ecológicas de especies arbóreas de las selvas y bosques montanos del noroeste de la Argentina; pp. 177–181, in: *Actas VI Congreso Forestal Argentino*. Santiago del Estero: Ed. El Liberal.
- Brown, A.D. and M. Kappelle. 2001. *Bosques Nublados del Neotrópico*. Heredia: Editorial INBio. 698 pp.
- Brown, A.D., S.C. Chalukian and L.M. Malmierca. 1985. Estudio florístico estructural de un sector de selva semicaducifolia del Noroeste Argentino. I. Composición florística, densidad y diversidad. *Darwiniana* 26: 27–41.
- Buitrago, L.G. 2000. El Clima de la Provincia de Jujuy. San Salvador de Jujuy: EDIUNJU. 64 pp.
- Bulacio, E. and H. Ayarde. 2009. Flora y vegetación del sector alto de las sierras de Calilegua (Jujuy, Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 44(supl.): 106. [http://www.botanicargentina.com.ar/boletin/44supl/Sab\\_corrido.pdf](http://www.botanicargentina.com.ar/boletin/44supl/Sab_corrido.pdf).
- Burkart, A. 1952. *Las Leguminosas Argentinas, Silvestres y Cultivadas: descripción sistemática de la familia, los géneros y las principales especies, de su distribución y utilidad en el país y en las regiones limitrofes*. Buenos Aires: ACME. 570 pp.
- Burkart, A. 1970. Las Leguminosas—Faseóleas argentinas de los géneros *Mucuna*, *Dioclea* y *Camptosema*. *Darwiniana* 16(1–2): 175–218.
- Burkart, A. 1979. Oleaceae; pp. 50–63, in: A. Burkart (ed.). *Flora Ilustrada de Entre Ríos*. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Cabrera, Á.L. 1974. Especies nuevas o críticas de la flora Jujeña. VI. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 15: 319–339.
- Cabrera, Á.L. 1976. Regiones Fitogeográficas de la República Argentina. *Enciclopedia de Agricultura, Jardinería y Fruticultura*, Vol. 2, 2nd ed. Buenos Aires: ACME. 85 pp.
- Cabrera, Á.L. 1978. Compositae; pp. 1–726, in: Á.L. Cabrera (ed.). *Flora de la Provincia de Jujuy*. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Cabrera, Á.L. 1983. Solanaceae; pp. 292–493, in: Á.L. Cabrera (ed.). *Flora de la Provincia de Jujuy*. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Cabrera, Á.L. 1993. Valerianaceae; pp. 442–469, in: Á.L. Cabrera (ed.). *Flora de la Provincia de Jujuy*. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Cabrera, Á.L. and A. Willink. 1973. *Biogeografía de América Latina*. Washington DC: Secretaría General de la OEA. 120 pp.
- de Candolle, A.P. 1824. *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis*. Paris: Treuttel & Würtz. 745 pp.
- de Candolle, A.P. 1836. *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis*. Paris: Treuttel & Würtz. 706 pp.
- de Candolle, A.C.P. 1914. *Plantae paraguayenses novae*. *Bulletin de la Société Botanique de Genève, Série 2* 6: 1–252.
- Carranza, A.V. 2003. Estudio de la Diversidad y Estructura de los Estratos Arbóreo y Arbustivo del Bosque y Selva Montanos en Yala (Provincia de Jujuy, Argentina). San Salvador de Jujuy: EDIUNJU. 97 pp.
- Carrizo, J. and S. Isasmendi. 1998. Amaranthaceae Juss; pp. 1–77, in: J.L. Novara (ed.). *Flora del Valle de Lerma. Aportes Botánicos de Salta, Serie Flora* 5(4). Salta: Universidad Nacional de Salta.
- Cavanilles, A.J. 1799. Descripción de cinco géneros nuevos y de otras plantas. *Anales de Historia Natural* 1: 33–45.
- Croizat, L.C.M. 1941. Preliminaries for the study of Argentine and Uruguayan species of *Croton*. *Darwiniana* 5: 417–462.
- Cuesta F., M. Peralvo and N. Valarezo. 2009. Los Bosques Montanos de los Andes Tropicales. Quito: Biblioteca Asocam. 74 pp. <http://www.bosquesandinos.info/biblioteca/items/show/1400>
- Cuyckens, E.G.A. 2005. Diversidad, Composición y Estructura de Comunidades de Árboles en un Gradiente Altitudinal de Selvas Subtropicales de Montaña (Serranías de Zapla, Jujuy, Argentina). San Salvador de Jujuy: Universidad Nacional de Jujuy. 41 pp.
- Digilio, A.P.L. and P.R. Legname. 1966. Los árboles indígenas de la provincia de Tucumán. *Opera Lilloana* 15: 1–283.
- Don, D. 1822. *Jacaranda mimosifolia*; pl. 631, in: S.T. Edwards (ed.). *The botanical register: consisting of coloured figures of exotic plants, cultivated in British Gardens with their history and mode of treatment*. London: James Ridgway. <http://biodiversitylibrary.org/page/131561>
- Ebinger, J.E., D.S. Seigler and H.D. Clarke. 2010. Taxonomic revision of South American species of the genus *Acacia* subgenus *Acacia* (Fabaceae: Mimosoideae). *Systematic Botany* 25(4): 588–617. doi: [10.2307/2666723](https://doi.org/10.2307/2666723)
- Entrocassi, G.S. 2016. Estudio de los bosques subtropicales de montaña de la Reserva ecológica de uso múltiple Serranías de Zapla (Jujuy, Argentina): composición florística, distribución de la vegetación y caracterización bioclimática [PhD thesis]. Madrid: Universidad Complutense. 334 pp.
- Ezcurra, C. 1993. Acanthaceae; pp. 278–359, in: Á.L. Cabrera (ed.). *Flora de la Provincia de Jujuy*. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Fabroni, M. 2010. Fabaceae Lindl. Tribu Mimoseae Bronn Parte B; pp. 1–27, in: J.L. Novara (ed.). *Flora del Valle de Lerma. Aportes Botánicos de Salta, Serie Flora* 9(5). Salta: Universidad Nacional de Salta.
- Fabris, H.A. 1993. Bignoniaceae; pp. 226–262, in: Á.L. Cabrera (ed.). *Flora de la Provincia de Jujuy*. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Fries, K.R.E. 1903. Beiträge zur Kenntnis der Ornithophilie in der südamerikanischen Flora. *Arkiv för Botanik utgivet av Kongliga Svenska Vetenskapsakademien* 1: 389–439.
- Fries, K.R.E. 1906. Zur Kenntnis der Phanerogamenflora der Grenzgebiete zwischen Bolivia und Argentinien, I. Compositae. *Arkiv för Botanik utgivet av Kongliga Svenska Vetenskapsakademien* 5(13): 1–36. <http://biodiversitylibrary.org/page/28761018>
- Fries, K.R.E. 1911. Die Arten der Gattung *Petunia*. *Kongliga Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar (Ny Följd)* 46(5): 1–72. <http://biodiversitylibrary.org/page/41852184>
- Gómez Sosa, E.V. 2000. Las especies argentinas de *Crotalaria* (Leguminosae-Crotalariae): novedades, descripciones y clave. *Gayana, Botanica* 57(1): 67–87. doi: [10.4067/s0717-6643200000100006](https://doi.org/10.4067/s0717-6643200000100006)



- Gómez, S.E. and C. Perea. 1998. Saxifragaceae Juss; pp. 1–11, in: J.L. Novara (ed.). Flora del Valle de Lerma. Aportes Botánicos de Salta, Serie Flora 5(10). Salta: Universidad Nacional de Salta.
- Grau A. and A.D. Brown. 2000. Development threats to biodiversity and opportunities for conservation in the mountain ranges of the Upper Bermejo River Basin, NW Argentina and SW Bolivia. *Ambio* 29(7): 445–450. doi: [10.1579/0044-7447-29.7.445](https://doi.org/10.1579/0044-7447-29.7.445)
- Grisebach, A.H.R. 1874. *Plantae Lorentzianae*; Bearbeitung der ersten und zweiten Sammlung argentinischer Pflanzen des Professors Lorentz zu Cordoba. *Abhandlungen der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen* 19: 49–280.
- Grisebach, A.H.R. 1879. *Symbolae ad floram argentinam*. Zweite Bearbeitung argentinischer Pflanzen. *Abhandlungen der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen* 24: 1–345.
- Guaglianone, E.R. and S. Gattuso. 2006. Smilacaceae; pp. 1–6, in: J.L. Novara (ed.). Flora del Valle de Lerma. Aportes Botánicos de Salta, Serie Flora 7(16). Salta: Universidad Nacional de Salta.
- Harley, R.M. and J.F.B. Pastore. 2012. A generic revision and new combinations in the Hyptidinae (Lamiaceae), based on molecular and morphological evidence. *Phytotaxa* 58: 1–55. doi: [10.11646/phytotaxa.58.1.1](https://doi.org/10.11646/phytotaxa.58.1.1)
- Hauman, L. 1931. Esquisse phytogéographique de l'Argentine subtropicale et de ses relations avec la Géobotanique sudaméricaine. *Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique* 64: 20–80.
- Hieronymus, G.H.E.W. 1897. Erster Beitrag zur Kenntnis der Siphonogamenflora der Argentina und der angrenzenden Länder, besonders von Uruguay, Paraguay, Brasilien und Bolivien. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* 22: 672–798.
- Hieronymus, G.H.E.W. 1908. *Compositae andinae I*. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* 40: 352–394.
- Hooker, W.J. and G.A.W. Arnott. 1840. Contribution towards a Flora of South America and the islands of the Pacific. *Journal of Botany* 3: 19–348.
- Humano, C.A. 2013. Modelado de la dinámica y producción forestal de la Selva Pedemontana de Yungas, Argentina [PhD thesis]. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires. 159 pp. <http://ri.agro.uba.ar/files/download/tesis/maestria/2013humanocristianariel.pdf>
- Humboldt, F.W.H.A. von, A.J.A. Bonpland and K.S. Kunth. 1817. *Nova Genera et Species Plantarum*, Vol. 2. *Lutetiae Parisiorum: sumtibus Librariae Graeco-Latino-Germanico*. 509 pp.
- Irwin, H.S. and R.C. Barneby. 1982. The American Cassiinae. A synoptical revision of Leguminosae tribe Cassieae, subtribe Cassiinae in the New World. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 35(1–2): 1–918.
- IUCN (International Union for the Conservation of Nature). 2012. IUCN Red List categories and criteria. Version 3.1, 2nd edition. Gland: IUCN. 32 pp.
- IUCN (International Union for the Conservation of Nature). 2014. Guidelines for using the IUCN Red List categories and criteria. Version 11. Gland: IUCN. 87 pp.
- IUCN (International Union for the Conservation of Nature). 2015. IUCN Red List of threatened species. Version 2015-4. Accessed at <http://www.iucnredlist.org>, 6 May 2016.
- Johnston, I.M. 1938. New or noteworthy plants from temperate South America. *Journal of the Arnold Arboretum* 19: 248–263. doi: [10.5962/bhl.part.17091](https://doi.org/10.5962/bhl.part.17091)
- Juárez de Varela, F.C. 1993. *Phytolaccaceae*; pp. 1–9; in: J.L. Novara (ed.). Flora del Valle de Lerma. Aportes Botánicos de Salta, Serie Flora 2(4). Salta: Universidad Nacional de Salta.
- Kiesling, R. 1983a. *Myrsinaceae*; pp. 14–16, in: Á.L. Cabrera (ed.). Flora de la Provincia de Jujuy. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Kiesling, R. 1983b. *Primulaceae*; pp. 17–22, in: Á.L. Cabrera (ed.). Flora de la Provincia de Jujuy. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- King, R.M. and H.E. Robinson. 1970. Studies in the Eupatorieae (Compositae)—XIX. New combinations in *Ageratina*. *Phytologia* 19(4): 208–229.
- King, R.M. and H.E. Robinson. 1980. Studies in the Eupatorieae (Asteraceae)—CC. Additions to the genus *Chromolaena*. *Phytologia* 47(3): 230–251. doi: [10.5962/bhl.part.4456](https://doi.org/10.5962/bhl.part.4456)
- Krapovickas, A. and J.A. Tolaba. 2008. *Malvaceae* Juss; pp. 1–136, in: J.L. Novara (ed.). Flora del Valle de Lerma. Aportes Botánicos de Salta, Serie Flora 8(12). Salta: Universidad Nacional de Salta.
- Kuntze, C.E.O. 1891. *Revisio Generum Plantarum*, Vol. 2. Leipzig: A. Felix. 1011 pp.
- Kuntze, C.E.O. 1898. *Revisio Generum Plantarum*, Vol. 3. Leipzig: A. Felix. 576 pp.
- Kurtz, F. 1893. *Sertum Cordobense*; observaciones sobre plantas nuevas, raras ó dudosas de la provincia de Córdoba. *Revista del Museo de La Plata* 5: 283–303.
- Lessing, C.F. 1831. *Synanthereae* Rich. *Linnaea* 6: 83–170.
- Lindau, G. 1895. Beiträge zur argentinischen Flora. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* 19 (Beiblatt 48): 8–23.
- Lourteig, A. and C.A. O'Donnell. 1942. *Acalyphaeae argentiniae* (Euphorbiaceae). *Lilloa* 8: 273–333.
- Lozano, E.C. and M.A. Zapater. 2010. El género *Erythrina* (Leguminosae) en Argentina. *Darwiniana* 48(2): 179–200.
- Lucena, I.D. 1993. *Nyctaginaceae* Juss; pp. 1–29, in: J.L. Novara (ed.). Flora del Valle de Lerma. Aportes Botánicos de Salta, Serie Flora 1(24). Salta: Universidad Nacional de Salta.
- Lucena, I.D. 1999. *Melastomataceae* Juss; pp. 1–6, in: J.L. Novara (ed.). Flora del Valle de Lerma. Aportes Botánicos de Salta, Serie Flora 6(3). Salta: Universidad Nacional de Salta.
- Martínez, S.G. 2003. *Apiaceae* (Umbelliferae); pp. 1–35, in: R.L. Pérez-Moreau (ed.). Flora Chaqueña. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Morales J.M., M. Sirombra and A.D. Brown. 1995. Riqueza de árboles en las Yungas argentinas; pp. 163–174, in: A.D. Brown and H.R. Grau (eds.). *Investigación, Conservación y Desarrollo en las Selvas Subtropicales de Montaña*. Yerba Buena: LIEY.
- Morales, M. and R.H. Furtado. 2010. Novedades taxonómicas y nomenclaturales en *Mimosa* L. subser. *Mimosa* (Leguminosae) para Sudamérica Austral. *Candollea* 65(1): 169–184. doi: [10.15553/c2010v65a17](https://doi.org/10.15553/c2010v65a17)
- Morton, C.V. 1976. A revision of the Argentine species of *Solanum*. Córdoba: Academia Nacional de Ciencias. 260 pp.
- Muñoz, J.D. 2000. *Anacardiaceae*; pp. 1–28, in: A.T. Hunziker (ed.). Flora Fanerogámica Argentina. Córdoba: Proflora.
- Navarro, G. and M. Maldonado. 2002. *Geografía Ecológica de Bolivia*. Vegetación y Ambientes Acuáticos. Santa Cruz: Simón I Patiño. 719 pp.
- Nicora, E.G. and Z.E. Rúgolo de Agrasar. 1987. Los géneros de Gramíneas de América Austral. Buenos Aires: Hemisferio Sur. 611 pp.
- Noher de Halac, R.I. 1973. Una nueva especie de *Barbaceniopsis* (Velloziaceae). *Kurtziana* 7: 261–264.
- Novara, J.L. 1992. *Caricaceae* Bercht & J. Presl; pp. 1–17, in: J.L. Novara (ed.). Flora del Valle de Lerma. Aportes Botánicos de Salta, Serie Flora 1(7). Salta: Universidad Nacional de Salta.
- Novara, J.L. 1993a. *Ranunculaceae* Juss; pp. 1–25, in: J.L. Novara (ed.). Flora del Valle de Lerma. Aportes Botánicos de Salta, Serie Flora 2(6). Salta: Universidad Nacional de Salta.
- Novara, J.L. 1993b. *Rosaceae* Juss; pp. 1–44, in: J.L. Novara (ed.). Flora del Valle de Lerma. Aportes Botánicos de Salta, Serie Flora 2(11). Salta: Universidad Nacional de Salta.
- Novara, J.L. 1998. *Piperaceae* A. Agadh; pp. 1–24, in: J.L. Novara

- (ed.). Flora del Valle de Lerma. Aportes Botánicos de Salta, Serie Flora 5(1). Salta: Universidad Nacional de Salta.
- Novara, J.L. 2008. Loasaceae Juss; pp. 1–30, in: J.L. Novara (ed.). Flora del Valle de Lerma. Aportes Botánicos de Salta, Serie Flora 8(11). Salta: Universidad Nacional de Salta.
- Novara, J.L. and M.A. Chemisquy. 2009. Orchidaceae Juss; pp. 1–90, in: J.L. Novara (ed.). Flora del Valle de Lerma. Aportes Botánicos de Salta, Serie Flora 9(1). Salta: Universidad Nacional de Salta.
- Novara, J.L. and S.E. Gómez. 1994. Lythraceae St. Hil; pp. 1–23, in: J.L. Novara (ed.). Flora del Valle de Lerma. Aportes Botánicos de Salta, Serie Flora 2(23). Salta: Universidad Nacional de Salta.
- O'Donnell, C.A. and A. Lourteig. 1942. *Hippomaneae argentinae* (Euphorbiaceae). Lilloa 8: 545–592.
- Pérez-Moreau, R.L. and Á.L. Cabrera. 1983. Boraginaceae; pp. 247–291, in: Á.L. Cabrera (ed.). Flora de la Provincia de Jujuy. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Pilger, R.K.F. 1903. Taxaceae; pp. 1–124, in: H.G.A. Engler (ed.). Das Pflanzenreich. Leipzig: Wilhelm Engelmann.
- Pontioli, A. 1993a. Labiatae; pp. 117–155, in: Á.L. Cabrera (ed.). Flora de la Provincia de Jujuy. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Pontioli, A. 1993b. Caprifoliaceae; pp. 438–442, in: Á.L. Cabrera (ed.). Flora de la Provincia de Jujuy. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Rahn, K. 1995. Plantaginaceae; pp. 1–124, in: A.T. Hunziker (ed.). Flora Fanerogámica Argentina. Córdoba: Proflora.
- Romeo, R.A. and G.M. Cruz. 2005. Árboles y arbustos de la flora de Tilquiza, Jujuy – Argentina. Agraria 7: 4–19.
- Romeo, R.A., G.M. Cruz and A. Durán. 2011. Guía ilustrada de Tilquiza (Jujuy – Argentina). Colección conociendo la vegetación de las Yungas jujeñas 2, 1st edition. San Salvador de Jujuy: CIEDIVE.
- Rosas, S.A. and W. Chayle. 2011. Análisis de riesgos naturales en unidades ambientales de San Salvador de Jujuy, Argentina. Contribuciones Científicas Gæa 23: 175–186.
- Salariato, D.L.L., F.O. Zuloaga and O. Morrone. 2011. Contribución al conocimiento de las especies del género *Axonopus* (Poaceae, Panicoideae, Paniceae) para Sudamérica Austral. Annals of the Missouri Botanical Garden 98: 228–271.
- Santamans, C.D. and M.G. Franco. 2010. Caracterización geológica y geomorfológica de “Campo Verde”, San Salvador de Jujuy, Provincia de Jujuy; pp. 1–8, in: IV Simposio internacional de Desarrollo Sustentable: Cambios Climáticos, Recursos Hídricos, Geo-Riesgos y desastres Naturales. San Salvador de Jujuy: Universidad Nacional de Jujuy.
- Seo, M.N. and C. Xifreda. 2008. Rutaceae; pp. 1–22, in: A.M. Anton and F.O. Zuloaga (eds.). Flora Fanerogámica Argentina. Córdoba: Proflora.
- Smith, L.B. and B.G. Schubert. 1941. Revisión de las especies argentinas del género *Begonia*. Darwiniana 5: 78–117.
- Smith, L.B., R.J. Downs and R.M. Klein. 1988. Euforbiáceas; pp. 1–308, in: R. Reitz (ed.). Flora Ilustrada Catarinense. Fasc. EUFO. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues.
- Sohmer, S.H. 1977. A revision of *Chamissoa* (Amaranthaceae). Bulletin of the Torrey Botanical Club 104: 111–126.
- Sorarú, S.B. 1972. Revisión de las Urticaceae argentinas. Darwiniana 17: 246–325.
- Testoni D. and C.B. Villamil. 2014. Estudios en el género *Cortaderia* (Poaceae). I. Sistemática y nomenclatura de la sect. *Cortaderia*. Darwiniana 2(2): 260–276. doi: [10.14522/darwiniana/2014.22.591](https://doi.org/10.14522/darwiniana/2014.22.591)
- Tolaba, J.A. 1996. Moraceae Link; pp. 1–13, in: J.L. Novara (ed.). Flora del Valle de Lerma. Aportes Botánicos de Salta, Serie Flora 4(9). Salta: Universidad Nacional de Salta.
- Tortorelli, L.A. 1956. Maderas y Bosques Argentinos. Buenos Aires: ACME. 910 pp.
- Tortosa, R.D. 1995. Rhamnaceae; pp. 1–18, in: A.T. Hunziker (ed.). Flora Fanerogámica Argentina. Córdoba: Proflora.
- Troncoso, N.S., S.M. Botta, M.E. Múlgura and A. Rotman. 1993. Verbenaceae; pp. 1–117, in: Á.L. Cabrera (ed.). Flora de la Provincia de Jujuy. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Tropicos. 2015. Tropicos. The Missouri Botanical Garden. Accessed at <http://www.tropicos.org/Name/100251150>, 6 May 2016.
- Vanni, R.O. 2001. El género *Desmodium* (Leguminosae-Desmodieae) en Argentina. Darwiniana 39(3–4): 255–285.
- Willdenow, D.C.L. 1809. Enumeratio Plantarum Horti Regii Botanici Berolinensis, Vol. 1. Berlin: G.C. Nauk. 1145 pp.
- Williams, L.O. 1939. Las orquídeas del noroeste argentino. Lilloa 4(2): 337–375.
- Xifreda, C.C. and M.N. Seo. 2008. Gesneriaceae; pp. 1–16, in: A.M. Anton and F.O. Zuloaga (eds.). Flora Fanerogámica Argentina. Córdoba: Proflora.
- Zuloaga, F.O. and O. Morrone. 2005. Revisión de las especies de *Paspalum* para América del Sur Austral (Argentina, Bolivia, sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 102: 1–297.
- Zuloaga, F.O., O. Morrone and D. Rodríguez. 1999. Análisis de la biodiversidad en plantas vasculares de la Argentina. Kurtziana 27(1): 17–167.
- Zuloaga, F.O., O. Morrone and M.J. Belgrano. 2016. Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). Instituto de Botánica Darwinion. Accessed at <http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/Generos.asp>, 6 May 2016.

**Author contributions:** CM collected the data, CM, BP and GE wrote the manuscript.

**Received:** 17 June 2015

**Accepted:** 5 November 2016

**Academic editor:** Gustavo Hassemer