

LIPPIA INTEGRIFOLIA VERSUS L. BOLIVIANA (VERBENACEAE)Silvia Denham¹, María E. Múlgura de Romero¹, Alberto Slanis² & Eva Bulacio²¹Instituto de Botánica Darwinion, Casilla de Correo 22, B1642HYD San Isidro, Buenos Aires, Argentina; mmulgura@darwin.edu.ar (autor correspondiente).²Fundación Miguel Lillo, Laboratorio de Taxonomía Vegetal Fanerogámica, Miguel Lillo 251, 4000 Tucumán, Argentina.**Abstract.** S. Denham; M. E. Múlgura de Romero, A. Slanis & E. Bulacio. *Lippia integrifolia* versus *L. boliviana* (Verbenaceae). *Darwiniana* 44(2): 363-374.

Lippia integrifolia and *L. boliviana* are related species that share the presence of appendices in anthers, apparently glandular. Several authors distinguished this species by leaf shape and margin. Collections coming from northern Salta (Argentina) display intermediate characters among both species. To evaluate whether there is a morphological basis to distinguish *L. integrifolia* from *L. boliviana*, phenetic relationships among 40 specimens including both species and their varieties were studied. A matrix of 46 morphologic characters was analyzed by cluster and ordination methods. Both the dendrogram and the distribution of the specimens in the principal components (PCA) analysis suggest that a precise limit between both species does not exist, and no characters to differentiate them were found. Consequently, *L. boliviana* is placed under the synonymy of *L. integrifolia*. A description of the species, the synonym list, a figure and map of distribution are included.

Keywords. *Lippia*, Taxonomy, Verbenaceae.

Resumen. S. Denham; M. E. Múlgura de Romero, A. Slanis & E. Bulacio. *Lippia integrifolia* versus *L. boliviana* (Verbenaceae). *Darwiniana* 44(2): 363-374.

Lippia integrifolia y *L. boliviana* son especies afines que comparten la presencia de apéndices en las anteras, aparentemente glandulares. Diversos autores las distinguen por la forma y el margen foliar. Colecciones procedentes del N de Salta (Argentina), presentan caracteres intermedios entre ambas especies. Se estudiaron las relaciones fenéticas entre 40 ejemplares de ambas especies y sus variedades para evaluar la validez de los taxones y determinar si existen caracteres que permitan diferenciarlos. Se analizó una matriz de 46 caracteres morfológicos con métodos de agrupamiento y de ordenación. Tanto el fenograma como la distribución de los ejemplares en el análisis de componentes principales (PCA) sugieren que no existe un límite preciso entre ambos taxones y no se hallaron caracteres que permitan diferenciarlos. Consecuentemente, se incluye a *Lippia boliviana* bajo la sinonimia de *L. integrifolia*. Se incluyen una descripción de la especie, la lista de sinónimos, una figura y un mapa de distribución.

Palabras clave. *Lippia*, Taxonomía, Verbenaceae.

INTRODUCCIÓN

El género *Lippia* L. (Verbenaceae) comprende ca. 160 especies que se distribuyen principalmente en América tropical. De acuerdo con la revisión taxonómica del género para la Argentina (Múlgura de Romero, 2003), se han registrado 27 especies en el país. *Lippia integrifolia* (Griseb.) Hieron. y *L. boliviana* Rusby son taxones afines que presentan estambres adaxiales con apéndices conectiva-

les que sobrepasan a las anteras, aparentemente glandulares.

Grisebach (1874) describe *L. turbinata* var. *integrifolia* Griseb., caracterizándola por sus hojas oblongo-lineares, obtusas y margen entero. Con posterioridad, Hieronymus (1882) elevó la variedad al rango de especie como *L. integrifolia*, epíteto que fue considerado como válido en diversos tratamientos florísticos.

Rusby (1895) describe *L. boliviana*, sobre la

base de ejemplares procedentes de Bolivia con hojas oblanceoladas y margen dentado. Estas características se usaron para diferenciar ambas especies en la revisión del género para Argentina (Múlgura de Romero, 2003).

Moldenke (1967) describe *L. boliviana* var. *angusta* Moldenke, con hojas atenuadas angostas y margen dentado. Múlgura de Romero (2003) considera a esta variedad como sinónimo de *L. boliviana*. Moldenke (1979) también describe *L. boliviana* var. *integrifolia* Moldenke, diferenciándola de la variedad típica por las hojas con margen entero; Moldenke (1982) establece *Lippia integrifolia* var. *beckii* Moldenke, caracterizada por las hojas oblanceoladas, de 10 x 1 mm y margen revuelto y pedúnculos hasta de 5 mm de largo. Estas variedades se consideraron sinónimos de *L. integrifolia* (Múlgura de Romero, 2003).

Lippia integrifolia habitaría en NO y centro de Argentina, Bolivia y Chile, mientras que *L. boliviana* crecería en Bolivia y N de Salta en Argentina. Durante la labor de reconocimiento de material de herbario procedente de la localidad de Santa Victoria en el norte salteño, se tuvo dificultad en la identificación de algunos ejemplares afines a *L. integrifolia* y/o a *L. boliviana*. Esto motivó el análisis detallado de especímenes de Bolivia y Argentina. El objetivo de este trabajo fue evaluar la similitud fenética entre ejemplares de los taxones antes mencionados a través de análisis multivariados y determinar si existen caracteres que permitan considerarlos como entidades diferentes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron 40 ejemplares considerados como OTUs ("Operational Taxonomic Units"). Los ejemplares se identificaron siguiendo el criterio taxonómico clásico (mencionados en la introducción). Se incluyeron 7 ejemplares de *L. boliviana* (identificados con "b") y 28 de *L. integrifolia* (identificados con "i") incluyendo todo el área de distribución y todo el rango de variabilidad morfológica observada. También se incorporaron a la matriz: holotipos de *L. boliviana* ("b*"), *L. boliviana* var. *angusta* ("bva"), *L. boliviana* var. *integrifolia* ("bvi") y *L. integrifolia* var. *beckii* ("ivb") y un isotipo de *L. turbinata* var. *integrifolia* ("tvi"). La Fig. 1 muestra la ubicación geográfica



Fig. 1. Mapa de distribución de *Lippia integrifolia*.

de los ejemplares estudiados. La sigla de los herbarios corresponde a las indicadas en el Index Herbariorum (Holmgren et al., 1990).

Se definieron 46 caracteres morfológicos: 33 vegetativos y 13 reproductivos; 25 son cuantitativos continuos, 2 cuantitativos discontinuos y 19 cualitativos, de los cuales 5 son multiestado y los restantes binarios. Se observaron los mismos caracteres vegetativos en cuatro entrenudos diferentes para cubrir la variabilidad morfológica a lo largo del individuo; para los caracteres reproductivos que podían medirse en más de una espiga (#40, 41, 43, 44, 45 y 46), se tomó un promedio de 3 valores de la espiga del nudo 6º ya que en ésta todas las partes se consideran maduras y desarrolladas. Para los caracteres: largo del pecíolo y largo y ancho de las láminas en los distintos entrenudos se usó un promedio de las 2 ó 3 hojas del nudo inferior. Los caracteres utilizados y su correspondiente codificación se muestran en el

Apéndice 1. La matriz básica de datos (MBD) se presenta en el Apéndice 2.

Para el análisis de los datos se utilizó el programa NTSYSpc versión 2.02h (Rohlf, 1986-1998). La MBD se estandarizó por caracteres y se analizó con métodos de agrupamiento y ordenación. Se obtuvo un fenograma a partir de una matriz de similitud entre OTUs utilizando el coeficiente de Distancia Taxonómica (Sokal, 1961) y la técnica de ligamiento promedio (UPMGA). Como medida de distorsión del fenograma se calculó el Coeficiente de Correlación Cofenético (C.C.C.; Sokal & Rohlf, 1962). Se realizó un análisis de componentes principales (ACP) sobre la base de una matriz de correlación entre caracteres, aplicando el coeficiente de correlación de Pearson (Michener & Sokal, 1957). A pesar de que estos métodos suponen el uso de variables continuas, en este análisis se usaron también variables ordinales (codificadas con [0,1] o [0,1,2]) por la finalidad descriptiva del mismo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de agrupamiento

En la Fig. 2 se muestra el fenograma obtenido (C.C.C.= 0.85). El grupo 1 está integrado por *L. boliviana* var. *angusta*, *L. boliviana* var. *integrifolia* y un ejemplar de *L. boliviana*. El primero y el tercer ejemplar mencionados presentan todas sus hojas dentadas, pero *L. boliviana* var. *integrifolia* las tiene enteras. La posición de estos ejemplares en el fenograma puede deberse al alto el número de datos faltantes en la matriz para estos especímenes. Se analizó una submatriz sin estas OTUs y los resultados fueron altamente similares a los mostrados.

Al grupo 2 se unen, a bajos niveles de similitud, un ejemplar de *L. boliviana* con hojas dentadas y enteras, lineares a elípticas en el mismo individuo, y uno de *L. integrifolia* con hojas enteras pero de forma obovadas en los nudos inferiores y lineares en los superiores. El grupo 2 incluye OTUs con un nivel de similitud mayor (1.43). Dentro de este grupo, el subgrupo 2.1, fenéticamente muy próximo a las restantes OTUs, incluye tres ejemplares de *L. boliviana* con ambos tipos de hoja, y un espécimen con hojas dentadas solamente. El sub-

grupo 2.2 incluye todos los ejemplares de *L. integrifolia* (excepto uno), dos ejemplares determinadas como *L. boliviana*, con hojas enteras y dentadas, pero lineares a elípticas, y *L. integrifolia* var. *beckii*.

Los caracteres del margen y forma de la hoja, usados en las descripciones originales para separar a *L. integrifolia*, *L. boliviana* y las distintas variedades, son muy variables y no se encontró relación entre éstos y los grupos del fenograma. No se observaron grupos formados a niveles altos de similitud que pudieran representar a una u otra especie.

Análisis de ordenación

Con 29 componentes se resume la variabilidad total de los 46 caracteres; con los 4 primeros componentes se explica el 49,98% de la varianza, los 12 primeros componentes presentan un valor propio mayor a 1 (Kaiser, 1960). En la Tabla 1 se muestran las correlaciones de los 4 primeros componentes principales con las variables (vectores propios). Se graficaron los tres primeros componentes, los componentes 1 y 2 (Fig. 3 A-B), los componentes 1 y 3 y componentes 2 y 3 (Fig. 4 A-B).

Las variables que más contribuyen al componente 1 (19,2% de la varianza) son caracteres vegetativos y relacionados con el tamaño: el largo del 5°, 10° y 15° entrenudo (#10, 18 y 26), el largo del peciolo en el 5° entrenudo (#12), el ancho de la lámina en el 2°, 5° y 10° entrenudo (#6, 14 y 22) y el largo de la lámina en el 5° entrenudo (#13). También contribuyen en alta proporción el largo del pedúnculo (#36) y el margen de las láminas (enteras o dentadas, #1). Los caracteres que más aportan al componente 2 (13,3% de la varianza) son: los márgenes de las láminas (revoluto o no revoluto) en los entrenudos 5°, 10°, 15° (#16, 24 y 32) y dos caracteres reproductivos: el largo del cáliz (#45) y el largo de la corola (#46). El componente 3 (8.8% de la varianza) representa la mayor varianza para el carácter largo del peciolo en el 15° entrenudo (#28), y en menor medida contribuyen los caracteres: largo de la lámina en el 2° entrenudo (#5), en el 5° entrenudo (#13), la cantidad de nudos floríferos (#34) y el número de espigas por axila en el nudo 6° (#35).

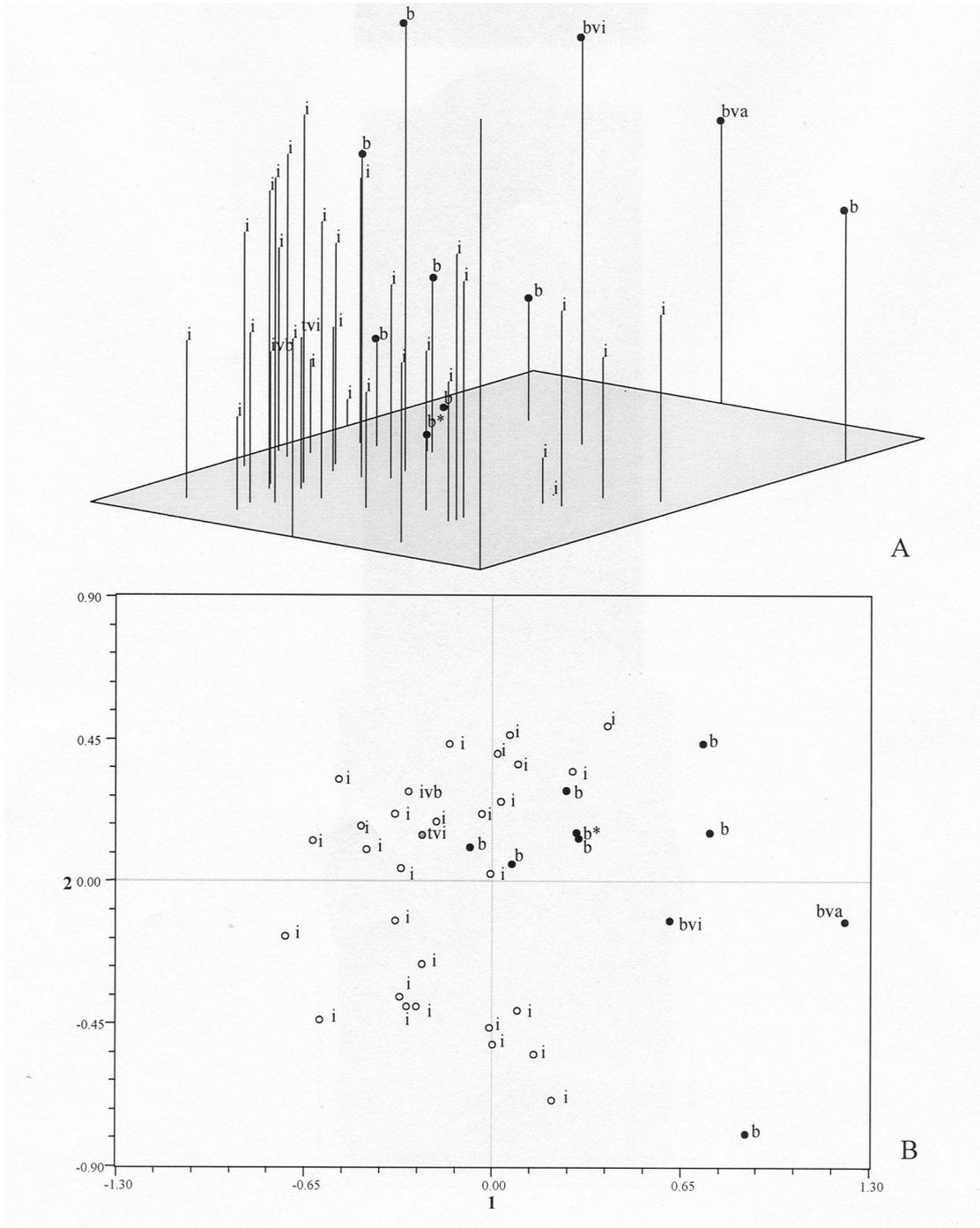


Fig. 3. Análisis de ordenación. **A**, Proyección de las OTUs en el espacio de los componentes principales 1, 2 y 3. **B**, Proyección de las OTUs en el espacio de los componentes principales 1 y 2. Abreviaturas: “b”, ejemplares de *Lippia boliviana*; “b*”, holotipo de *L. boliviana*; “bva”, holotipo de *L. boliviana* var. *angusta*; “bvi”, holotipo de *L. boliviana* var. *integrifolia*; “i”, ejemplares de *L. integrifolia*; “ivb”, holotipo de *L. integrifolia* var. *beckii*; “tvi”, isotipo de *L. turbinata* var. *integrifolia*.

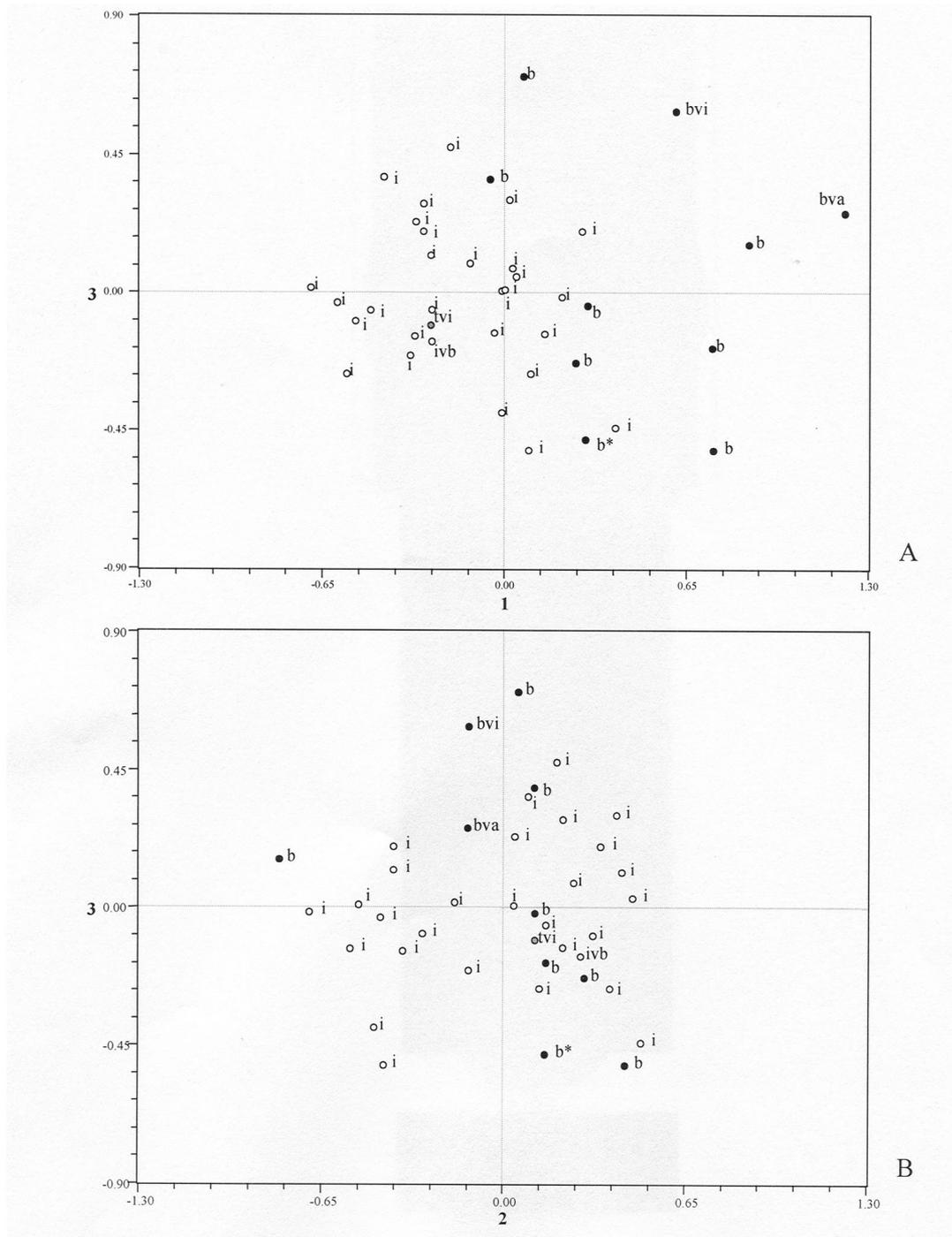


Fig. 4. Análisis de ordenación. **A**, Proyección de las OTUs en el espacio de los componentes principales 1 y 3. **B**, Proyección de las OTUs en el espacio de los componentes principales 2 y 3. Abreviaturas: “b”, ejemplares de *Lippia boliviana*; “b*”, holotipo de *L. boliviana*; “bva”, holotipo de *L. boliviana* var. *angusta*; “bvi”, holotipo de *L. boliviana* var. *integrifolia*, “i” ejemplares de *L. integrifolia*; “ivb”, holotipo de *L. integrifolia* var. *beckii*; “tvi”, isotipo de *L. turbinata* var. *integrifolia*.

los componentes analizados. El margen de la hoja tiene un aporte importante en la varianza del componente 1, junto con caracteres cuantitativos en órganos vegetativos. El componente 1 es el único que discrimina a ciertos ejemplares de *L. boliviana* y a *L. boliviana* var. *integrifolia* y *L. boliviana* var. *angusta*; y, si bien estos ejemplares son de mayor tamaño en órganos vegetativos, no existe una discontinuidad que permita considerarlos diferentes del resto.

Consecuentemente con el análisis realizado y sobre la base de la existencia de ejemplares con caracteres intermedios (*Müsch 111*, *Hawkes 3832*, *Slanis 311*) consideramos a *L. boliviana* y sus variedades como sinónimos de *L. integrifolia*.

Tratamiento taxonómico

Lippia integrifolia (Griseb.) Hieron., Bol. Acad. Nac. Ciencias Córdoba 4: 406.1881. *Lippia turbinata* Griseb. var. *integrifolia* Griseb., Abh. Königl. Gess. Wiss. Göttingen 19: 195. 1874. TIPO: Argentina, Catamarca, "frequent in campis pr. Belén, 8-II-1872", *G. Lorentz 524* (holotipo GOET no visto; isotipo CORD!, foto del tipo SI!). Fig. 5.

Lippia boliviana Rusby, Mem. Torrey Bot. Club 4: 43. Syn. nov. 1895. TIPO: Bolivia, Cochabamba, vic. Cochabamba, 1891, *M. Bang 979* (holotipo NY!).

Lippia boliviana Rusby var. *angusta* Moldenke, Phytologia 14: 326. 1967. Syn. nov. TIPO: Bolivia, Cochabamba, Cercado, 2575 m s.m., 12-V-1966, *R. F. Steinbach 191* (holotipo SI!; isotipos NY, US no vistos).

Lippia boliviana Rusby var. *integrifolia* Moldenke, Phytologia 42: 199. 1979. TIPO: Bolivia, Cochabamba, "Tarata at Jatumpata, 25 km from the city of Cochabamba, 2590 m s.m., 18-XI-1978", *A. M. Jiménez 188* (holotipo TEX!, foto del tipo SI!).

Lippia integrifolia (Griseb.) Hieron. var. *beckii* Moldenke, Phytologia 52: 19. 1982. TIPO: Bolivia, Cochabamba, Apopaya, Independencia, 2830 m s.m., 28-XI-1981, *Beck S. 7433* (holotipo TEX no visto; isotipo SI!).

Arbusto aromático de 0,30-1 m de alto, ramas

con corteza pardo-rojiza, exfoliante. Hojas opuestas o algunas veces ternadas, pecíolos de 0,1-7 mm long. y láminas de 3-45(-70) × 0,5-1,5 mm, lineares, elípticas u obovadas, margen generalmente revoluto, entero, dentado, o dentado apical y entero basal, base aguda u obtusa y ápice agudo u obtuso, superficie adaxial áspero-escabrosa, superficie abaxial glandulosa, con nervio central notable. Inflorescencias con pedúnculos de 2-13 mm long., espigas capituliformes, 1 ó 2 por axila, subglobosas, de 3,5-10 x 3-10 mm. Brácteas imbricadas, las externas generalmente elípticas, de 1-3,5 x 1-2 mm, las internas generalmente obovadas, de 2-3 x 1-2 mm, cóncavas, acuminadas, pubescentes y punteado-resinosos bajo la pubescencia. Cáliz de 1,5-3 mm long., tubuloso, hendido en las caras adaxial y abaxial, hispídulo y ciliado, persistente y cubriendo las clusas. Corola blanca o blanco-rosada, de 3-6 mm long. Estambres adaxiales con apéndices aparentemente glandulares. Fruto piriforme, de 2,1 x 2 mm, clusas con superficie lisa, cara adaxial plana, cara abaxial convexa.

Distribución geográfica. Crece en Argentina desde el NO de San Luis hasta Salta; en Bolivia, en Cochabamba, Potosí y Tarija. Se ha citado para Perú (Pool, 1993), aunque no se ha observado material para este país. Habita en cerros pedregosos, campos secos y áridos o matorrales xerófilos. Estos ambientes se ubican en las provincias fitogeográficas Chaqueña y del Monte, según Cabrera & Willink (1973). Por otra parte, la distribución de *L. integrifolia* coincide, en gran medida, con la provincia biogeográfica Boliviano-Tucumana propuesta por Navarro & Maldonado (2002); esta provincia se extiende en el norte desde la cordillera oriental de los Andes en Bolivia y se prolonga por el NO de Argentina, desde Jujuy hasta La Rioja, existiendo manchas disjuntas en las sierras de San Luis y Córdoba.

Material examinado

ARGENTINA. **Catamarca.** Depto. Ambato: entre Las Juntas y El Rodeo, 1959, *Villa Carengo, M. 1085* (LIL). Las Mansas, *Schreiter, R. 10590* (LIL). Depto. Santa María: Los Morros, 1949,

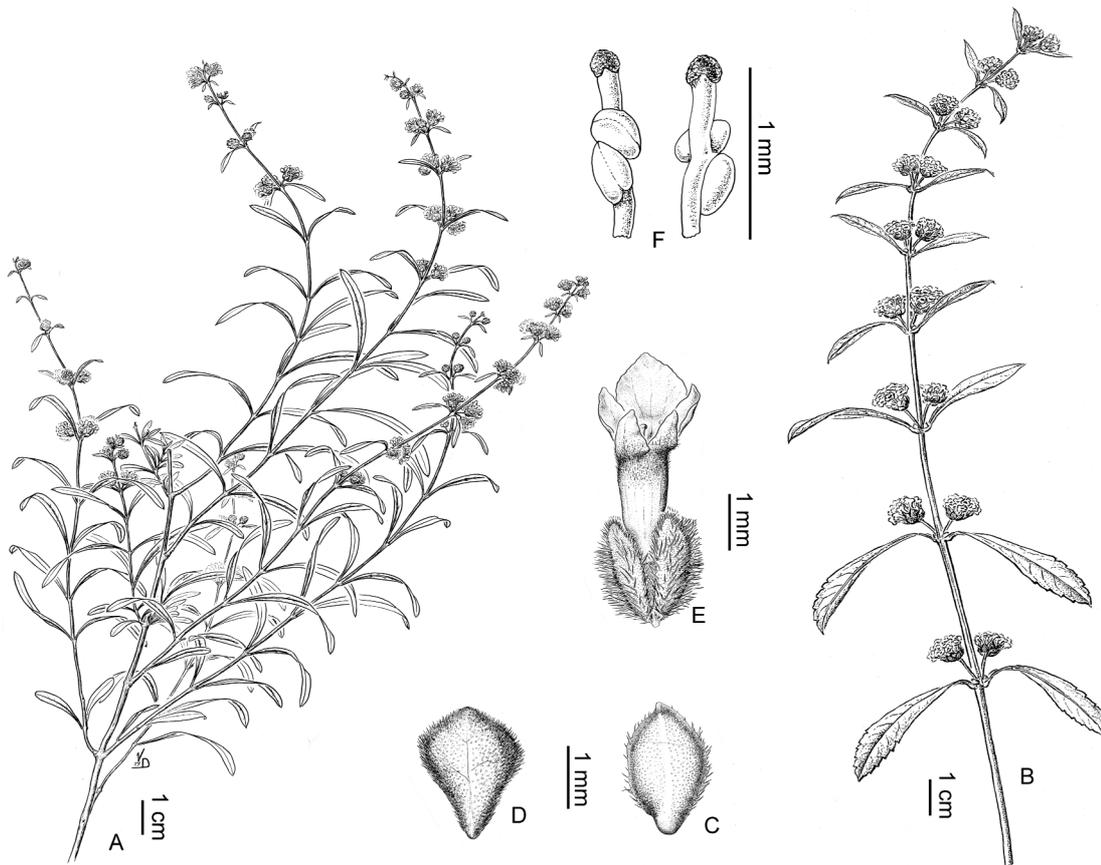


Fig. 5. *Lippia integrifolia* (Griseb.) Hieron. **A**, rama con hojas enteras. **B**, rama con hojas enteras y dentadas. **C**, bráctea externa. **D**, bráctea interna. **E**, flor. **F**, anteras. [**A**, **C-F**, de Troncoso (1993: 50, fig. 19); **B**, de Slanis 311 (SI)].

Reales, A. 1185 (LIL). Divisadero, 1949, *Reales*, A. 1531 (LIL); entre Catamarca y Cuesta del Totoral, 1959, *Villa Carenzo*, M. 1122 (LIL). **Córdoba**. Depto. Cruz del Eje: Sierra de Serrezuela, 14-IV-1951, *Hunziker*, A. T. 9112 (SI). Depto. Ischilín: Sierra de Copacabana, IV-1951, *Sayago*, M. 696 (SI). Depto. Minas: San Carlos, II-1952, *Sayago*, M. 1118 (SI). Depto. Pocho: Sierra de Pocho, 16-II-1952, *Hunziker*, A. T. 9814 (SI). Depto. Sobremonte: Sta. María, camino entre El Barrial y San Francisco del Chañar, 21-IV-1955, *Sayago*, M. 2132 (SI). **La Rioja**. Depto. Famatina: sin localidad, 1951, *Sparre*, B. 8721 (LIL); RN 40, al N del cruce del río Cayapán en quebrada, 17-III-1993, *Botta*, S. M. 592 (SI). Depto. Felipe Varela: Cuesta de Miranda, a 27 km de Nonogasta, 17-III-1993, *Botta*, S. M. 686 (SI); Parque Talampaya, cañón,

17-III-1993, *Botta*, S. M. 694 (SI). Depto. General Belgrano: Dique de Olta, 5 km al O de Olta, alrededores del espejo de agua, 16-IV-1977, *Biurrun*, F. 876 (SI). Depto. Gobernador Gordillo: RP 4, km 46 y 47, entre Salina La Antigua y Esperanza, Los Cerrillos, 16-V-1976, *Biurrun*, F. 225 (SI). **Salta**. Depto. Cafayate: sin localidad, 1950, *Hayward* 2143 (LIL). Depto. Rosario de Lerma: Campo Quijano, 17-I-1929, *Venturi*, S. 8072 (SI). Depto. Santa Victoria: path between Santa Victoria and San Felipe, by Río Lizoite, 14-III-1966, *Hawkes*, J. G. 3832 (SI); Santa Victoria, alrededores, 18-III-2004, *Slanis*, A. 311 (SI). **San Juan**. Depto. Angaco: Sierra Pie de Palo, 6-II-2000, *Kiesling*, R. 9352 (SI). Depto. Jáchal: N de Jáchal, al norte de Villa Mercedes, 8-III-2005, *Kiesling*, R. 10138 (SI). Depto. Valle Fértil: Valle Fértil, 8-IV-1997, *Allen-*

Tabla 1. Vectores propios. Los coeficientes subrayados son los de mayor valor absoluto.

Carácter	Componentes			
	1	2	3	4
1	<u>0.75</u>	0.11	0.02	0.36
2	0.42	-0.30	-0.36	-0.42
3	0.29	-0.49	0.06	-0.24
4	0.41	0.17	0.12	0.23
5	0.57	0.17	<u>-0.57</u>	0.10
6	<u>0.65</u>	-0.09	-0.47	0.26
7	0.18	0.01	-0.34	-0.11
8	-0.33	-0.32	-0.23	-0.38
9	0.02	0.30	-0.17	-0.38
10	<u>0.79</u>	-0.18	-0.11	-0.11
11	0.33	-0.38	0.07	-0.56
12	<u>0.73</u>	0.01	0.27	0.38
13	<u>0.60</u>	0.16	<u>-0.54</u>	0.26
14	<u>0.64</u>	0.11	-0.45	0.41
15	0.25	0.24	-0.23	-0.15
16	-0.38	<u>-0.60</u>	-0.07	-0.20
17	-0.16	0.53	-0.36	-0.19
18	<u>0.67</u>	-0.23	0.24	-0.08
19	0.42	-0.16	0.24	-0.46
20	0.58	-0.01	0.49	0.33
21	0.58	-0.11	-0.13	-0.05
22	<u>0.71</u>	-0.21	0.28	0.10
23	0.29	-0.45	0.13	0.34
24	0.02	<u>-0.84</u>	-0.15	-0.14
25	0.08	0.54	-0.18	-0.13
26	<u>0.60</u>	-0.20	0.47	-0.01
27	0.58	-0.32	0.11	-0.43
28	0.39	0.07	<u>0.63</u>	0.24
29	0.47	0.02	0.30	-0.14
30	0.56	0.06	0.38	0.02
31	0.14	-0.36	-0.21	0.26
32	0.09	<u>-0.78</u>	-0.14	-0.07
33	-0.05	0.46	-0.18	0.02
34	-0.34	-0.24	<u>0.54</u>	-0.26
35	-0.17	0.13	<u>0.53</u>	-0.03
36	<u>0.64</u>	-0.21	-0.35	-0.31
37	0.59	0.20	0.05	-0.57
38	0.36	0.39	0.00	-0.52
39	0.11	-0.48	-0.17	-0.10
40	0.14	0.26	0.06	-0.44
41	0.01	0.36	0.12	-0.52
42	0.31	0.20	-0.28	0.18
43	0.31	0.51	0.02	-0.47
44	0.12	0.26	0.05	-0.22
45	0.28	<u>0.68</u>	0.24	-0.08
46	0.22	<u>0.74</u>	0.14	0.07

de, M. 234 (SI); 30 km al S de Balde del Rosario, 8-III-1998, Fortunato, R. H. 5912 (SI); Norte de

Usno, 8-III-1998, Kiesling, R. 8962 (SI). **San Luis.** Depto. Belgrano: Sierra del Gigante, 12-IV-1911, Pastore, F. 65a (SI); Sierra de Gigante, II-1914, Bruch 247 (SI). **Tucumán.** Depto. Tafi: entre Amaicha y Quilmes, 1972, Meyer, T. 23703 (LIL). Depto. Trancas: Quebrada del Chorro, 1927, Schreiter, R. 4908 (LIL).

BOLIVIA. Cochabamba. Sin localidad, 1891, Bang 979 (NY); Alalay, III-1939, Müsch, P. 111 (SI); Arque, lecho del río Ballia, ca. pueblo de Arque, 14-VI-1991, Ibisch, P. 149 (SI); Jatumpata, 11-III-1978, Steinbach, R. F. 65 (SI); **Potosí.** Entre Betanzos y Retiro, II-1979, Ceballos, A. 295 (SI); Cerca de Millares, II-1979, Ceballos, A. 326 (SI). **Tarija.** Cercado, cerca de Ladera Norte, 15-V-1986, Bastión, E. 1297 (SI).

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó en el marco del proyecto PIP 2514 de CONICET. Los autores agradecen a Vladimiro Dudás por las excelentes ilustraciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Cabrera, A. L. & A. Willink. 1973. *Biogeografía de América Latina*. Serie de Biología, monografía 13. Washington, DC.: Organización de los Estados Americanos.
- Grisebach, A. 1874. *Plantae Lorentzianae. Abh. Königl. Ges. Wiss. Göttingen* 19: 196.
- Holmgren, P. K., N. H. Holmgren & L. C. Barnnet. 1990. Index Herbariorum, 8ª edición. *Regnum Veg.* 120: 1-629.
- Hieronymus, G. 1882. *Plantae diaphoricae florum argentinæ. Bol. Acad. Nac. Ciencias Córdoba* 4: 199-531.
- Kaiser, H. F. 1960. The application of electronic computers to factor analysis. *Educational and Psychological Measurement* 20: 141-151.
- Michener, C. D. & R. R. Sokal 1957. A quantitative approach to a problem in classification. *Evolution* 11: 130-162.
- Moldenke, H. N. 1967. Notes on new and noteworthy plants XLVI. *Phytologia* 14: 325-326.
- Moldenke, H. N. 1979. Notes on new and noteworthy plants CXXII. *Phytologia* 42: 199.
- Moldenke, H. N. 1982. Notes on new and noteworthy plants CLX. *Phytologia* 52: 18-19.
- Múlgura de Romero, M. E. 2003. *Lippia*, en Múlgura de Romero, M. E., A. D. Rotman & S. Atkins., Verbenaceae, tribu Lantaneae. En A. M. Anton & F. O. Zuloaga (eds.), *Flora Fanerogámica Argentina* 84: 21-40.
- Navarro, G. & M. Maldonado 2002. *Geografía Ecológica de Bolivia: Vegetación y Ambientes Acuáticos*: Cochabamba: Centro de Ecología Simón I. Patiño-Departamento de Difusión.

- Pool, A. 1993. Verbenaceae. En L. Brako & J. L. Zarucchi (eds.), Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 45: 1164-1180.
- Rohlf, F. J. 1986-1998. NTSYSpc: *Numerical Taxonomy System*, ver. 2.02h. New York: Exeter Publishing.
- Rusby, H. H. 1895. On the collections of Mr. Miguel Bang in Bolivia. Part II. *Mem. Torrey Bot. Club* 4: 203-274.
- Sokal, R. R. 1961. Distance as a measure of taxonomic similarity. *Syst. Zool.* 10: 70-79.
- Sokal, R. R. & F. H. Rohlf 1962. The comparison of dendrograms by objective methods. *Taxon* 11: 33-40.
- Troncoso, N. S. 1993. Lippia (Verbenaceae), en A. L. Cabrera (ed.) Flora de la Provincia de Jujuy. *Colecc. Ci. Inst. Nac. Tecnol. Agropecu.* 13(9): 47-63.

APÉNDICES

Apéndice 1. Lista de caracteres y sus estados utilizados en los análisis de agrupamiento y ordenación.

1. Margen de la lámina: siempre enteras (0), enteras y dentadas (1), siempre dentadas (2). Para este carácter se observaron todas las hojas del ejemplar.

2° entrenudo

2. Largo (mm).
3. Hojas opuestas (0), hojas ternadas (1).
4. Largo del pecíolo (mm).
5. Largo de la lámina (mm).
6. Ancho de la lámina (mm).
7. Forma de la lámina: linear (0), elíptica (1) obovada (2).
8. Margen de la lámina: revoluto (0), no revoluto (1).
9. Ápice de la lámina: agudo (0), obtuso (1).

5° entrenudo

10. Largo (mm).
11. Hojas opuestas (0), hojas ternadas (1).
12. Largo del pecíolo (mm).
13. Largo de la lámina (mm).
14. Ancho de la lámina (mm).

15. Forma de la lámina: linear (0), elíptica (1), obovada (2).
16. Margen de la lámina: revoluto (0), no revoluto (1).
17. Ápice de la lámina: agudo (0), obtuso (1).

10° entrenudo

18. Largo (mm).
19. Hojas opuestas (0), hojas ternadas (1).
20. Largo del pecíolo (mm).
21. Largo de la lámina (mm).
22. Ancho de la lámina (mm).
23. Forma de la lámina: linear (0), elíptica (1), obovada (2).
24. Margen de la lámina: revoluto (0), no revoluto (1).
25. Ápice de la lámina: agudo (0), obtuso (1).

15° entrenudo

26. Largo (mm).
27. Hojas opuestas (0), hojas ternadas (1).
28. Largo del pecíolo (mm).
29. Largo de la lámina (mm).
30. Ancho de la lámina (mm).
31. Forma de la lámina: linear (0), elíptica (1), obovada (2).
32. Margen de la lámina: revoluto (0), no revoluto (1).
33. Ápice de la lámina: agudo (0), obtuso (1).

Inflorescencias

34. Cantidad de nudos floríferos.
35. Número de espigas por axila en el nudo 6°.
36. Largo del pedúnculo (mm) en el nudo 6°.
37. Largo de la espiga (mm) en el nudo 6°.
38. Ancho de la espiga (mm) en el nudo 6°.
39. Brácteas externas: elípticas (0), no elípticas (1).
40. Largo de las brácteas externas (mm).
41. Ancho de las brácteas externas (mm).
42. Brácteas internas: obovadas (0), no obovadas (1).
43. Largo de las brácteas internas (mm).
44. Ancho de las brácteas internas (mm).
45. Largo del cáliz (mm).
46. Largo de la corola (mm).

Apéndice 2. Matriz básica de datos usada en los análisis de agrupamiento y ordenación. Abreviaturas: “b”, ejemplares de *Lippia boliviana*; “bva”, holotipo de *L. boliviana* var. *angusta*; “bvi”, holotipo de *L. boliviana* var. *integrifolia*; “i”, ejemplares de *L. integrifolia*; “ivb”, holotipo de *L. integrifolia* var. *beckii*; “tvi”, isotipo de *L. turbinata* var. *integrifolia*.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
b	1	4	0	0.5	3	0.5	1	0	1	14	0	1	5	1	0	0	0	25	0	5	26	7	1
b	1	4	0	1	8.5	3	1	0	0	17	0	1	20	7	1	0	0	5	0	2	18	5	2
b	2	3	0	2	11	3.5	2	0	0	25	0	3	24	7.5	2	0	1	999	999	999	999	999	999
b	1	14	1	0.5	5	2	1	1	0	32	1	2	16	4	1	1	0	40	1	3	38	9	2
b	2	1	0	2	11	3	1	0	0	35	0	4	26	9	1	0	0	20	0	3	25	8	2
b	1	2	0	0.5	7	2	1	0	0	22	0	3	19	5	1	0	0	25	0	4	30	5	2
b	1	2	0	0.5	4	1	0	0	0	10	0	1.5	6	3	1	0	0	18	0	4	26	8	1
b	1	15	0	1	16	3	0	1	1	18	0	1	20	5	0	0	1	20	0	2	25	7	0
bva	2	7.5	0	1	10	4	1	999	0	25	1	5	15	5	1	999	0	38	1	5	30	10	1
bvi	0	4	0	4	5	2	1	999	0	20	0	5	9	3	1	999	0	23	1	6	20	10	1
i	0	3	0	0.5	3	1	1	0	0	13	1	1	10	1	0	0	0	14	0	1	15	3	0
i	0	9	0	0.5	8	2.5	1	1	0	16	0	1	13	4	1	1	0	15	0	0.5	28	8	1
i	0	1	0	0.5	3	2	1	1	0	5	0	1	7	2	1	1	0	13	0	1	14	3	1
i	0	2.5	0	1	3.5	1	0	1	0	4	0	1	6	2	1	1	0	10	1	1.5	11	4.5	1
i	0	2	0	0.5	7	2	1	1	0	10	0	1	13	4	1	1	1	19	0	2	18	5	2
i	0	9	1	2	10	1	0	0	0	17	1	2	15	1.5	0	0	0	19	0	1	35	6	1
i	0	6	0	2	8	2	1	0	0	10	0	3	15	4	0	0	0	20	0	2	21	5	1
i	0	1	0	0.1	3	1	1	1	0	9	0	0.5	4	2	1	1	0	20	0	2	16	7	2
i	0	4	0	2	9	2	0	0	0	16	0	1	14	2	1	0	1	22	0	2	25	3	1
i	0	2	0	0.5	4	2	1	1	0	17	0	1	7	4	1	1	0	26	0	2	30	4	0
i	0	12	0	0.5	11	2	2	1	1	22	1	0.5	13	3.5	2	0	1	17	1	0.5	25	3.5	0
i	0	2.5	999	999	999	999	999	999	999	9	0	1.5	9	1.5	1	0	1	27	0	3	23	4	0
i	0	3	0	0.5	6	2	1	1	0	9	0	1	12	2	1	1	0	19	0	2	12	4	1
i	0	2	0	0.5	4.5	1	1	1	0	11	0	1	12	2	1	1	1	4	0	1	20	3	0
i	0	13	0	2	8	4	2	1	0	15	0	1	14	5	1	1	0	19	0	2	34	5	1
i	0	3	0	3	7	1	1	0	0	17	0	2	15	2.5	0	0	1	31	0	2	42	6	0
i	0	5	0	0.5	8	2	1	1	0	20	0	1	15	3.5	2	0	1	22	0	0.5	32	5	0
i	0	3	0	0.5	6	1	0	1	0	3	0	0.5	10	2	0	0	1	11	0	0.5	16	2.5	0
i	0	1.5	0	0.5	3	1	1	1	0	16	0	1	10	1.5	1	1	0	20	0	1	15	6	1
i	0	4	0	0.2	3	1	1	0	0	14	0	1	10	2	0	0	0	20	0	2	16	4	1
i	0	6	0	0.5	3.5	1	0	1	0	33	1	2	14	2	0	1	0	21	0	1	30	4	1
i	0	10	0	0.1	5	2	2	0	0	23	0	0.1	16	3	0	1	0	33	0	2	28	6	1
i	0	1	0	0.5	7	1	1	0	0	11	0	1	21	2.5	2	0	1	19	0	1	35	4.5	1
i	0	3	0	2	3	1	1	0	0	16	0	1.5	10	4	1	0	0	15	0	1	22	4.5	0
i	0	2	0	1	4.5	1	1	1	0	18	1	1	7	2	1	1	0	13	1	1	16	2.5	1
i	0	2	0	0.5	4	1	1	1	0	9	0	0.5	13	3	0	1	1	13	0	0.5	25	4	0
i	0	4	0	1	4.5	0.5	1	1	0	5	0	1	4	1	0	1	1	6	0	0.5	8	1	1
i	0	8	0	0.5	3.5	1	1	1	1	15	0	1	10	3	1	1	1	20	0	2	34	9	1
ivb	0	3	0	1	4	1	2	0	1	6	0	1	9	3	2	1	1	15	0	2	12	3	0
tvi	0	6	0	1	6	1	0	999	1	12	0	1	15	2.5	0	999	1	13	0	1	20	4	0

	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
b	0	0	25	0	2	25	5	1	0	1	13	1	4	5	5	0	2.5	1.5	0	2.5	1.5	2.5	4.5
b	0	1	999	999	999	999	999	999	999	999	4	1	4	6.5	6.5	0	2.5	1.5	0	2.5	1.5	2.5	5.5
b	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	6	1	11	6	6	0	3	1.5	1	2.5	1.5	3	5.5
b	1	0	45	1	1	39	8	1	1	0	15	1	13	8	4	0	1.8	1	0	3	1	2.5	4
b	0	0	999	999	999	999	999	999	999	999	7	1	9.1	5	4.5	0	2.5	1	0	2.5	1	3	6
b	0	0	15	0	2	16	5	2	0	1	7	1	6	5	4	0	2.5	1	0	2.5	1.5	3	5.5
b	0	0	42	0	5	25	9	1	0	0	14	2	4	5	5	0	2	1	0	2	1.5	3	5
b	0	1	20	0	1	25	8	2	0	1	10	1	9	5	5	0	2.5	1.1	0	2.3	1.5	2	4.5
bva	999	1	40	1	5	42	12	1	0	0	6	1	13	7.5	7.5	999	999	999	999	999	999	999	999
bvi	999	0	24	1	7	25	10	1	1	1	15	1	6	7	7	999	999	999	999	999	999	999	999
i	0	0	26	0	1	23	3.5	1	0	0	17	1	3.5	6	6	0	3.5	1.5	0	2	1	2.5	5
i	1	0	17	0	1	17	5	2	1	1	9	1	9	5	6	1	2.5	1.5	0	2.1	1.2	2	4
i	0	0	15	0	1.5	18	4	2	1	0	14	1	2	3.5	3	0	2	1	0	2	1.1	1.5	3.2
i	0	1	16	0	3	13	4	1	0	1	18	2	6	5	5	0	2.5	1.5	0	2.5	1	2.5	5
i	1	1	6	0	2	23	7	1	1	0	17	1	4	3.5	3	0	2	1	0	2	1	1.9	3.5
i	1	0	23	1	1	32	5	1	1	0	10	1	5	5	4	1	2.8	1.2	0	2.1	1.2	2	3.2
i	0	1	24	0	4	17	4	1	0	1	7	1	2	5	4	0	1	1	0	2	1	2.5	4
i	1	0	24	0	2	30	10	1	1	1	12	1	5	4	5	0	2.8	1.5	0	2	1.5	1.5	4
i	0	1	25	0	2	25	5	0	0	1	10	1	6	7	4	0	3.5	2	0	3	1	3	5
i	1	0	16	0	2	26	4	1	0	1	8	1	3	4	5	0	2.1	1	0	2	1.5	2	3
i	0	1	9	1	1	25	3.5	0	0	1	7	1	13	10	10	0	3	2	0	3	1.5	3	5
i	0	1	25	0	5	45	11	0	0	1	10	1	3.5	5	5	0	3	1.5	0	2.5	1	2.5	6
i	0	1	12	0	2	14	4	1	0	1	7	1	8	4	5	0	2.1	1	0	2.5	1	1.5	3
i	0	0	4.5	0	1	10	3	1	0	1	4	1	3	4	5	0	2	1.5	0	2	1	2.5	4.5
i	1	0	18	0	0.5	11	3	1	1	0	7	1	12	4	4	0	2.5	1.3	0	2.1	1	2	4.5
i	0	1	20	0	3	60	10	0	0	1	10	1	7	5	5	0	3	1	0	2.5	1	3	5
i	0	1	20	0	1	15	10	1	0	1	8	1	6	5	8	0	2.5	1	0	3	1.5	3	4.5
i	0	1	10	0	0.5	22	2.5	0	0	1	12	1	3.5	6	5	0	2	1	0	2.5	1	2.5	5.5
i	0	0	25	0	2	33	8	1	0	0	18	2	3	5	7	0	3.2	2	0	3	2	3	5
i	0	0	8	0	2	16	3	0	0	0	10	2	5	5	5	0	3	2	0	2.5	1	3	5
i	1	0	16	0	3	34	4	1	1	0	11	1	12	6	5	0	3	1.5	0	2.1	1.2	2	3.2
i	1	0	26	0	2	38	6	1	1	0	10	1	10	5	4	1	3	1.1	0	2.5	1.5	2	3.5
i	0	0	20	0	1	40	4	0	0	0	5	1	5	6	4	0	2.5	1	0	2.5	1	2.5	5
i	0	1	15	0	0.5	32	5	0	0	0	11	1	3	4	5	0	2.5	1.5	0	3	2	3	6
i	1	0	15	1	1	17	4	0	1	0	16	1	3.5	5	5	0	2.5	1	0	2	1	2.5	5
i	0	0	10	0	0.5	25	5	0	0	1	15	1	4	4	4	0	2.5	1	0	2.5	1	3	5
i	1	0	16	0	1	15	2.5	0	0	0	15	1	3.5	5	4	0	2	1	0	2	1	2.5	4
i	0	1	21	0	3	30	9	1	0	1	11	1	3.5	6	5	0	2.5	2	0	3	2	2.5	4.5
ivb	0	1	21	0	1.5	12	3	2	1	1	16	1	10	5	5	0	3	1.5	0	3	2	2.5	4.5
tvi	999	1	999	999	999	999	999	999	999	999	7	1	2	5	5	0	2.5	1.1	0	2.3	1.5	2	4.5