

***Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. Nuevo género y nueva especie adventicia naturalizada en Paraguay**

Leucaena leucocephala (Lam.) De Wit . New genus and new adventitious species naturalized in Paraguay

Griselda E. C. Marín Ojeda

Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Asunción.

griseldamarin@gmail.com

Recibido: 02.02.2016

Aceptado: 17.03.2016

Resumen: El género *Leucaena*, descrito por George Bentham (J. Bot. Hooker 4: 416–417, 1848), pertenece a la familia Fabacea, subfamilia Mimosoidea. Comprende arbustos y árboles nativos del continente americano (especialmente México y América Central). La especie *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit ssp. *leucocephala* y ssp. *glabrata* (Rose) Zárate P. son utilizadas ampliamente en todo el trópico y subtrópico como abono verde y forraje. Publicaciones locales e informes inéditos acerca de la introducción de la especie como cultivo de importancia económica y la observación personal del crecimiento espontáneo de la especie en varias localidades de Paraguay, ameritan el registro oficial de la especie como entidad introducida y naturalizada de la flora paraguaya. Para ello, se revisaron bases de datos botánicos ("Flora del Conosur", "Tropicos", IPNI), los herbarios locales (FCQ) y se realizaron colectas botánicas y registros fotográficos para documentar el trabajo.

Se registraron colectas de ejemplares desde el año 1977, cultivados y de crecimiento espontáneo, en Asunción Capital, Central, Paraguari, Presidente Hayes, Boquerón; y se confirmó la presencia y crecimiento espontáneo de la especie con sus dos subespecies. Los ejemplares colectados en Cordillera y Canindeyú se identificaron como ssp. *glabrata*.

Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit ssp. *leucocephala* y ssp. *glabrata* (Rose) Zárate P. ha dado evidencias claras de estar naturalizada en Paraguay, pues se ha constatado su crecimiento espontáneo. Su comportamiento invasor en otras regiones del globo da indicios de que aquí también podría tenerlo en condiciones favorables, lo que se ha podido registrar en este trabajo.

Palabras clave: *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, plantas adventicias, plantas naturalizadas, Paraguay.

Summary: The genus *Leucaena*, described by George Bentham (J. Bot. Hooker 4: 416–417, 1848), belongs to the family Fabacea, subfamily Mimosoidea. It includes shrubs and trees native to the American continent (specially Mexico and Central America). The specie *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit ssp. *leucocephala* and ssp. *glabrata* (Rose) Zarate P. are used extensively in throughout the tropics and subtropics as green manure and forage. Local publications and technical reports about the introduction of the species as a growing economic importance and own observation of the spontaneous growth of the species in various locations of Paraguay merit the official record of this entity as introduced and naturalized specie of the Paraguayan Flora. So, botanical databases ("Flora del Conosur", "Tropics", IPNI), local Herbaria (FCQ) were reviewed and botanical collections and photographic records were made to document the work.

It was found collections of specimens of cultivated and spontaneous growth, since 1977, in Asunción Capital, Central, Paraguari, President Hayes, Boquerón; and it was confirmed the

presence and spontaneous growth of the species with its two subspecies. The specimens collected in Cordillera and Canindeyú were identified as ssp. *glabrata*.

Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit ssp. *leucocephala* and ssp. *glabrata* (Rose) Zarate P. has given clear evidence of being naturalized in Paraguay, that its spontaneous growth was registered. Its invasive behavior in other regions of the earth shows signs of that here may also have it in favorable conditions, what it has been able to register in this work.

Keywords: *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, adventitious plants, naturalized plants, Paraguay.

Introducción

El género *Leucaena* fue descrito por George Benthams y publicado en el Journal of Botany en una segunda serie del Botanical Miscellany, en el año 1842 (J. Bot. Hooker 4: 416–417). Pertenece a la familia **Fabaceae**, subfamilia Mimosoideae, la cual se distribuye en las zonas tropicales y subtropicales, así como áridas y semiáridas de todo el planeta. Comprende unos 80 géneros [1] y unas 3200 especies de árboles, lianas y arbustos [2]. El Neotrópico, África y Australasia se constituyen como los centros de mayor diversidad para las Mimosoideas. Las especies de esta subfamilia son habitantes frecuentes de los bosques lluviosos tropicales de las tierras bajas, a lo largo de ríos y lagos; además se han adaptado a las sabanas secas y bosques espinosos de las regiones áridas de los continentes americano y africano [3].

El género *Leucaena* está emparentado con los géneros *Desmanthus*, *Kanaloa* y *Schleinitzia* [1]. Comprende arbustos y árboles nativos del continente americano (especialmente México y América Central) Su centro de diversidad es México [4].

Está compuesto de arbustos o árboles perennifolios o caducifolios; de corteza gris a ligeramente canela o blanquecina, lisa o levemente rugosa, o estriada, con abundantes lenticelas. Abundante ramificación. Hojas bipinnadas, paripinnadas, alternas de filotaxis distica o raramente espiralada. Inflorescencias axilares, en capítulos globosos (glomérulos). Fruto legumbre plana y alargada.

El género reúne varias especies y subespecies. Una revisión del género en México descubrió la presencia de 14 especies y 18 subespecies en dicho país [4]; y una revisión global reportó 22 especies y seis taxa infraespecíficos [5].

La especie *Leucaena leucocephala* comprende tres subespecies. Dos de las principales variantes son el “tipo común”, arbustivo, de baja altura y muy ramificado, y el “tipo gigante” que es arborescente, erecto, y menos ramificado. Estas variantes fueron formalmente reconocidas como subespecies distintas, *L. leucocephala* (Lam.) de Wit ssp. *leucocephala* y *L. leucocephala* (Lam.) de Wit ssp. *glabrata* (Rose) Zárate P. por Zárate Pedroche en 1987[6]. Una tercera subespecie fue descubierta en el norte de Guatemala y publicada por Hughes en 1998 con el nombre de *L. leucocephala*ssp.ixtahuaacana[5]

La especie *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit con sus subespecies *leucocephala* y *glabrata* [6] son utilizadas ampliamente en todo el trópico y subtrópico como abono verde y forraje. La importancia económica que tuvo la especie desde fines del siglo XX a la actualidad, a escala pantropical, se dio a partir de su dispersión a las Filipinas después de la conquista de México, [4] [7]

Personalmente tengo noticias de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit en Paraguay como especie exótica desde el año 1994. El ya fallecido profesor John Fitzpatrick, investigador de la FaCEN – UNA me pidió que le identificara botánicamente una especie conocida con el nombre de “Leucaena”, porque había oído de sus propiedades como abono verde. Un dato publicado acerca de la fecha de introducción de esta especie en la región Oriental de Paraguay fue sobre una experiencia de “adaptación y producción de forraje de ecotipos de *Leucaena* en Barrerito”, Caapucú, Dpto. de Misiones entre los años 1987 y 1989 [8]. Su introducción en la región Occidental del país parece ser más reciente [9].

En el año 2012 he visto la especie naturalizada en La Paloma (Canindeyú). Las plantas madres habían sido cultivadas a lo largo de un cerco que dividía el patio de una escuela y un patio baldío (a la fecha, los árboles fueron desmontados para construir una muralla). La gran cantidad de frutos (unas 3 a 10 vainas por capítulo) dispersaba gran cantidad de semillas que germinaban con una muy alta regeneración de plántulas, ocupando extensas áreas en el patio baldío, la escuela, jardines, veredas y patios aledaños. En una huerta distante a 30 metros de las plantas madres, incontables plántulas habían comenzado su desarrollo secundario con largas raíces axonomorfas. A la fecha algunas de estas plántulas se transformaron en árboles hasta 5 a 6 m de altura, en plena floración y fructificación (Fig. 2A). En Asunción (Ñu Guazú y Parque Guazú), los árboles cultivados en un principio han llegado a formar bosquecillos en cuestión de pocos años. Es muy conocido un tramo de la Ruta 6 “Juan León Mallorquín” a la altura de la ciudad de Santa Rita, donde ejemplares de esta especie fueron cultivados hace unos 25 años a ambos lados de la ruta, como valla de protección fitosanitaria. El tramo cultivado tiene unos 1000 metros, conformó una arboleda abovedada y a la fecha el túnel de árboles ha crecido hacia la ciudad unos 500 metros y tiene protección municipal [10].

En base a estos informes acerca de la introducción y naturalización de la especie en Paraguay, el objeto de este trabajo fue registrar la especie, incluyéndola oficialmente en la flora paraguaya, como especie introducida, naturalizada y potencialmente invasora.

Materiales y Método

Se recopiló información de las bases de datos del Instituto Botánico Darwinion “Flora del Conosur”, del Missouri Botanical Garden “Tropicos” y del IPNI (International Plant Names Index); la literatura sobre origen de la especie, descripciones, claves de identificación, etc. Se revisaron además ejemplares colectados en Paraguay, depositados en el Herbario FCQ (Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción)

Entre el 4 y 6 de enero de 2016 se realizó un recorrido por la Ruta 10 “Las Residentas” y se tomaron fotografías de algunos sitios donde se pudo registrar el crecimiento espontáneo de ejemplares. Se colectaron vouchers en la ciudad de Caacupé, Dpto. de Cordillera y Tres Corazones, Dpto. de Canindeyú.

Resultados

Revisión de Bases de datos

“Flora del Cono Sur” no reportó colectas para Paraguay, tampoco el IPNI.

“Trópicos” registró una colecta de Zamora Villalobos (2010) sin número bajo el nombre de *Leucaena leucocephala*. Bajo el nombre genérico dicha base de datos arrojó, sin embargo, varias colectas identificadas *a posteriori* como *Leucaena leucocephala* y otras como *Leucaena leucocephala* ssp. *glabrata* realizadas en Paraguay (Ver **Materiales de bases de datos**).

Revisión en el Herbario FCQ:

Se encontraron 2 ejemplares colectados en el Chaco paraguayo de *Leucaena leucocephala* sin determinación subespecífica (Ver **Materiales revisados**)

Identidad:

Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit., *Taxon* 10:54. 1961. *Mimosa leucocephala* Lam. *Encycl.* 1(1):12. 1783 TIPO: MEXICO. Herbario Lamarck, sin datos.

Sinónimia de la subespecie *leucocephala*:

Mimosa glauca (L.) Sp. Pl. 1:520. 1753

Mimosa glauca Mill. Gard. Dict. (8a.ed.) Mimosa 18. 1768

Acacia glauca (L.) Willd. Sp. Pl. (5a. ed.) 4(2):1075. 1806

Mimosa leucocephala Lamark 1783

Acacia leucocephala (Lam.) Link, *Enum. Hort. Alt. Berol.* 2:444. 1822

Leucaena glauca (sensu L. 1763) Benth. *J. Bot. (Hooker)* 4(32): 416, 417. 1842

Leucaena glabrata Rose 1897

Se mencionan más sinónimos, pero consideré que 7 serían suficientes para reflejar la historia taxonómica del género. Bentham separó el género *Leucaena* del género *Acacia* en 1842, mientras que muchas especies de *Acacia* fueron primeramente nominadas dentro del género *Mimosa*.

Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit subsp. *glabrata* (Rose) S. Zárate, *Phytologia* 63(4):304-306. 1987. Basiónimo: *Leucaena glabrata* Rose, *Contr. U. S. Natl. Herb.* 5:140, 141. 1897.

Nombres vulgares:

Cowbush (Bahamas); epilepil (Thailandia); lead tree (Jamaica); wild lead tree (Estados Unidos); wild tamarind (Seychelles); faux-acacia (Francia); faux-mimosa (Nueva Caledonia); stuipboom (Sudáfrica); koahale (Hawái); leucaena, lead tree, Vi Vi y coffeebush (Australia) [11]; guaje (México y centroamérica) [6]; y leucaena (Sudamérica)

Descripción

Árbol de unos 4 a 12 m de altura (Fig. 1 D, Fig. 2 D, E, F) Tronco delgado, corteza lisa gris a ocre (Fig. 1 A), muy ramificado. Filotaxis dispersa. Estípulas inconspicuas, de 2 mm de largo. Hojas bipinnadas (Fig. 1C) 17 – 20 cm long. y 10 – 13 cm de ancho, elípticas, peciolo 3 – 4 cm de long., glándulas peciolares una entre el primer par de pinnas, elípticas, cóncavas de 2mm de largo. Pinnas 7 pares paripinnadas, cada pinna de 7 – 11 cm de long y 2 cm de ancho, con 12 – 17 pares de pínulas paripinnadas, glabras. Glomérulos axilares de 15 - mm de diámetro en la antesis, 2 – 4 en cada axila. Inflorescencias jóvenes glabras o canescentes. Pedúnculo 2,5 a 3,0 cm de long., tornándose leñoso (5 mm de diám.) en la fructificación. Unas 200 flores blancas. 3 – 7 vainas mucronadas, 17 cm long. x 2 cm ancho, en la madurez. 23 semillas.

El ejemplar colectado en Caacupé crece en zona urbana, en el límite entre la vereda de cemento y un cerco alámbrico. (Fig. 2 D) Otros árboles en la zona alcanzan más de 6 m. de altura. El ejemplar colectado en Tres Corazones alcanza unos 3 metros de altura.

Las subespecies *leucocephala* y *glabrata* (Rose) Zárate se distinguen en que en la primera los brotes de hojas y las yemas florales son canescentes. En cambio, en la segunda, como su nombre lo indica, no se encuentra indumento en ninguna parte de la planta. Por otro lado, en la subespecie *glabrata* los árboles pueden alcanzar hasta 12 m de altura, mientras que la subespecie *leucocephala* permanecen con el porte arbustivo o crecer hasta 6 m de altura [4]

Fenología: florece y fructifica de enero a diciembre. Especies de Himenópteros de la familia Meliponidae y *Apis mellifera* [12] visitan las flores durante el tiempo de floración. La dispersión de la semilla es autócora del tipo balócoro (por explosión de las vainas). Es altamente frecuente la ocurrencia de renovales de “*Leucaena*” bajo los tendidos eléctricos de distribución, lo que sugiere una dispersión endozoocórica por aves.

Ecología:

Leucaena leucocephala es esencialmente una especie tropical que requiere temperaturas cálidas para su crecimiento, tolera poco el frío y su crecimiento se reduce considerablemente en los meses de invierno en las zonas subtropicales. Su temperatura óptima de crecimiento se encuentra entre 15 y 25 grados. Pierde sus hojas con leves heladas y las fuertes heladas matan por completo la parte aérea de la planta, rebrotando ésta en la siguiente temporada cálida. Puede tolerar incendios casuales y rebrotar después de haber sido quemada. La subespecie *leucocephala* es una colonizadora agresiva de sitios alterados, ruderales y de vegetación secundaria. Esta cualidad se atribuye a su floración y fructificación durante todo el año, autofertilidad, abundante producción de semillas, cubierta seminal dura, y la capacidad de rebrote después de una quema o podada. Ahora está naturalizada y se encuentra entre las más prevalecientes especies invasoras de áreas abiertas, seminaturales, alteradas, hábitats degradados, ruderales y cultivos [12].

En general, *Leucaena* crece en una amplia variedad de suelos profundos, bien drenados y fértiles, incluyendo suelos arcillosos y alcalinos, así como también suelos de origen volcánico. La subespecie *leucocephala* coloniza suelos sub húmedos alcalinos, pero no dunas de arena [13]. Esta subespecie prefiere áreas alteradas, hasta húmedas (orillas de lagunas, como en Ñu Guazu – Asunción); es intolerante a suelos con pH menor que 5.5, bajas concentraciones de potasio, calcio y aluminio, alta salinidad y suelos anegados [13,15].

En Paraguay las dos subespecies de *Leucaena leucocephala* se adaptan a suelos franco-arenosos modificados, alterados, ruderales (patios baldíos con rellenos cerámicos o restos de argamasa o piedras) (Fig. 2C), jardines (Fig. 2A), barbechos, huertas (Fig. 2B), paseos centrales, veredas (Fig. 2D) y especialmente en los taludes construidos para protección de la erosión sobre rutas y caminos (Fig. 2E), donde fueron cultivados y luego produjeron una regeneración a lo largo de dichos caminos (Fig. 2F). Este trabajo ha comprobado también su carácter invasor en suelos fértiles, arcillosos como arenosos.

Distribución

Se reportó como nativa en: Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, España, Estados Unidos de América [12]

Es exótica en: Antigua y Barbuda, Australia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, España, Estados Unidos de América, Antigua and Barbuda, Australia, Bahamas, Barbados, Camboya, Costa de Marfil, Cuba, República Del Congo, Dominica, República Dominicana, Eritrea, Etiopía, Fidji, Granada, Haití, India, Indonesia, Jamaica, Kenia, Laos, Malaysia, Myanmar, Nigeria, Papúa Nueva Guinea, Filipinas, Puerto Rico, Sudáfrica, Sri Lanka, Saints Kittsy Nevis, Santa Lucía, San Vicente y Las Granadinas, Sudán, Taiwán, Provincia de China, Tanzania, Tailandia, Trinidad y Tobago, Uganda, Vietnam, Islas Vírgenes (EEUU) [12].



Fig. 1.: A: Corteza de ejemplar adulto, B: Frutos verdes, C: Detalle de hojas e inflorescencias, D: Ejemplar adulto de pequeño porte con flores y fruto. A,B: Tramo Yhovy – Cruce Guaraní, C,D: Tres Corazones, Ruta 10, Canindeyú.

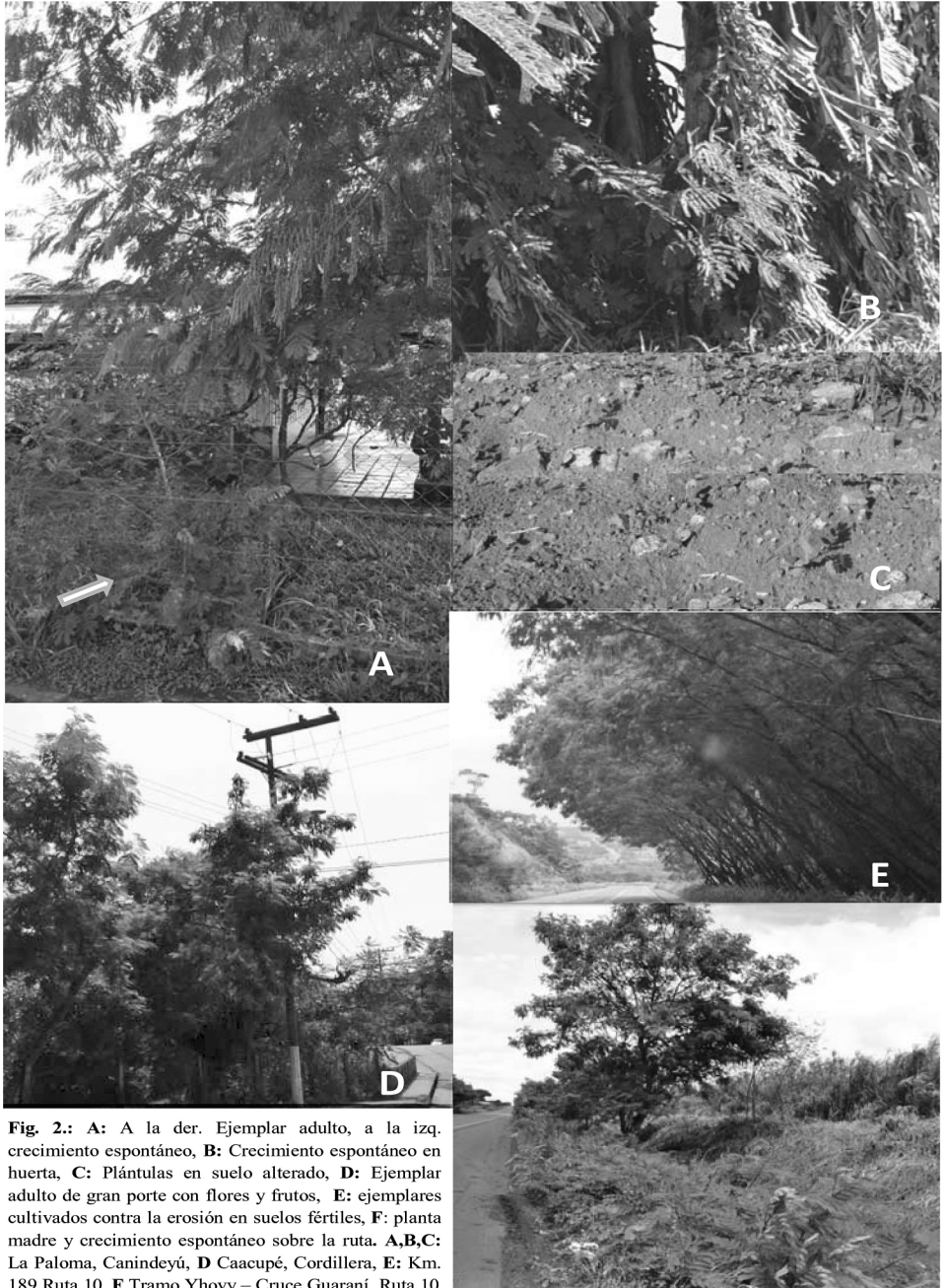


Fig. 2.: **A:** A la der. Ejemplar adulto, a la izq. crecimiento espontáneo, **B:** Crecimiento espontáneo en huerta, **C:** Plántulas en suelo alterado, **D:** Ejemplar adulto de gran porte con flores y frutos, **E:** ejemplares cultivados contra la erosión en suelos fértiles, **F:** planta madre y crecimiento espontáneo sobre la ruta. **A,B,C:** La Paloma, Canindeyú, **D** Caacupé, Cordillera, **E:** Km. 189 Ruta 10, **F** Tramo Yhovy – Cruce Guaraní, Ruta 10

En Paraguay: Asunción Capital, Central, Cordillera, Paraguari, Canindeyú, Presidente Hayes, Boquerón.

Usos:

“Leucaena” tiene gran variedad de usos y esta capacidad fue lo que le confirió la reputación mundial como “árbol milagroso”.

Hojas: son altamente nutritivas para rumiantes y se han publicado muchos datos de excelente producción animal confirmando el valor del forraje de “Leucaena” [7, 8, 14, 15, 16, 17,18]

Sistemas de cultivo: se cultiva la planta como control de la erosión en laderas empinadas y entre cultivos en que el follaje de “Leucaena” se incorpora al suelo para mejorar los rendimientos de cultivos entre surcos. En algunas islas de Indonesia oriental, se queman regularmente matorrales de “Leucaena” antes de plantar cultivos como una forma avanzada de la agricultura de tala y roza. También se utilizan variedades de baja producción de semillas como sombraje para plantaciones de café y cacao, y soporte para cultivos de pimienta y vainilla. Hay oportunidad de producir híbridos triploides sin semillas cruzando especies diploides autoincompatibles como *L. diversifolia* (x 2) con especies tetraploides como *L. leucocephala* [5]. Los setos vivos de “Leucaena” son útiles como cortavientos y cortafuegos.

Combustible: “Leucaena” es capaz de producir un gran volumen de madera para combustible (peso específico de 0.5-0.75) con baja humedad y un alto valor calórico lo que resulta en carbón de excelente calidad, con poca producción de humo y ceniza.

Madera: producción de parqué, muebles pequeños, pasta de papel. Palos de “Leucaena” son útiles para postes, puntales y marcos para varios cultivos escalados [12]

Artesanía: collares de semillas

Alimentación humana: hojas jóvenes, vainas y semillas verdes. Se pueden comer crudas o cocinadas, aunque sólo pequeñas cantidades se pueden comer crudas debido a la presencia del aminoácido tóxico mimosina. [14].

Farmacéutica: La semillas de “Leucaena” en ocasiones produce una goma similar a la goma arábiga cuando es atacada por enfermedad o plagas de insectos. Se estudia la posibilidad de emplearla en la preparación de medicamentos [19].

Control biológico de macrófitas: el filtrado de “Leucaena” contiene fitotoxinas como la mimosina y compuestos fenólicos que producen la muerte del “Jacinto acuático” (*Eichornia crassipes*) [20].

Material examinado: *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit ssp. *glabrata* (Rose) Zárate P.: Caacupé, Cordillera, Calle Juan E. O'leary y Ruta 2 “Mcal. Estigarribia”, 23.12.2015 *Marín Ojeda, G 1806* (FCQ); Tres Corazones, Canindeyú, Ruta 10 “Las Residentas”, 05.01.2016 *Marín Ojeda, G 1807*.

Material revisado: *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit: Mariscal Estigarribia, Boquerón, P. Arenas 3811, 17.02.2014, (FCQ 52621); Tte 1° Irala Fernández. Comunidad Tiberia, 22° 33' 43,7" S; 59° 50' 42,2" Presidente Hayes, W.O. Aquino & A. Quarti 460, 18.02.2012, (FCQ 52110).

Material de base de datos: San Lorenzo, Central, I. Basualdo 23, 07.07.1977 (FCQ); 22°20'S 060°05'W (-22.3333300, -60.0833300), Boquerón, W. Hahn 2149, 04.03.1984 (MO, PY); Asunción, Capital, F. Mereles 559, 03.03.1986 (MO); 25°20'S 057°28'W (-25.3333333, -57.4666667), Jardín Botánico y Zoológico de Asunción, Trinidad, Asunción, B. Pérez301, 01.1991, (MO, PY); 25°20'S 057°28'W (-25.3333333, -57.4666667), Jardín Botánico y Zoológico de Asunción, Trinidad, Asunción, B. Pérez440, 01.1991 (AS, MO); 25°20'S 057°28'W (-25.3333333, -57.4666667), Jardín Botánico y Zoológico de Asunción, Trinidad, Asunción, B. Pérez1001, 08.1991 (AS, MO); 25°16'S 057°40'W (-25.2666600, -57.6666600), Embajada de Estados Unidos, Asunción, R. Locke & E. Zardini 65, 11.09.1995 (MO); 21°12'37"S 061°39'26"W (-21.2102700, -61.6572200), Parque Nacional Tte. Agripino Enciso, Boquerón, E. Zardini & N. Duarte 49879, 14.12.1998; 25°37'S 057°15'W (-25.6166600, -57.2500000), Camino de Paraguari a Piribebuy, Paraguari, R. Kiesling, E. Ulibarri & M. Quintana 9819, 24.10.2000 (PY, SI).

Conclusión:

Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit, con sus dos subespecies ha dado evidencias claras de estar naturalizada en Paraguay, pues se ha constatado su crecimiento espontáneo. Su comportamiento invasor en otras regiones del globo da indicios de que aquí también podría tenerlo en condiciones favorables, lo que se ha podido registrar en este trabajo. No se ha podido acceder a un documento que menciona la especie en Paraguay [17]. No obstante, podemos confirmar con esta breve investigación la presencia adventicia de las subespecies y aun su status naturalizado, con fuerte tendencia a convertirse en especie invasora.

Agradecimientos

Agradezco a la Dra. Fátima Mereles por animarme a documentar y publicar mis observaciones en el área de las especies adventicias y naturalizadas; y a la Lic. Biol. Alicia Mendoza por su colaboración en la revisión de ejemplares en el Herbario FCQ de la Facultad de Ciencias Químicas – Universidad Nacional de Asunción.

Referencias Bibliográficas:

- [1] Luckow, M., J. T. Miller, D. J. Murphy, and T. Livshultz. 2003. A phylogenetic analysis of the Mimosoideae (Leguminosae) based on chloroplast DNA sequence data. En: B.B. Klitgaard & A. Bruneau (eds) *Advances in Legumes Systematics, part 10, higher level systematics* Royal Botanic Gardens, Kew, UK.
- [2] Wojciechowski, M.F. 2006. Mimosoideae. Version 12.07.2006 (under construction) <http://tolweb.org/Mimosoideae/60351/2006.07.12> En: *The Tree of Life Web Project*, <http://tolweb.org/>
- [3] Elias, T. S. 1981. Mimosoideae. En: R. M. Polhill and P. H. Raven (eds) *Advances in legume systematics, part 1* Royal Botanic Gardens, Kew, UK.
- [4] Zárate Pedroche, S. (1994) Revisión del Género *Leucaena* en México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot.* 65(2): 83-162
- [5] Hughes, C.E. (1998) Taxonomy of *Leucaena*. En: HM Shelton, RC Gutteridge, BF Mullen and RA Bray (eds) *Leucaena: Adaptation, Quality and Farming Systems Workshop ACIARProceedings* 86:27–38.
- [6] Zárate Pedroche, S. (1987) Taxonomic identity of *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, with a new combination. *Phytologia* 63(4):304-306
- [7] Argel & al. (1998) *Leucaena* in Latin American Farming Systems: Challenges for Development, En: H.M. Shelton, R.C. Gutteridge, B.F. Mullen & R.A. Bray (eds) *Leucaena - Adaptation, Quality and Farming Systems ACIAR Proceedings* No. 86:319-323.
- [8] Valinotti, P. & R. Heyn (1991) Adaptación y producción de forraje de ecotipos de *Leucaena* en Barrerito, Paraguay. *Pasturas tropicales* 13(1):41-43
- [9] Cook, S. (2014) Experiencias con *Leucaena leucocephala* en el Nordeste de Formosa. Argentina. Informe técnico. Grupo Crea Oriental.
- [10] Ecurra, M. (2015) Mágico túnel verde. ABC Color, Ed. 22/03/15. Asunción, Paraguay.
- [11] Walton, C. S.(2003)*Leucaena (Leucaena leucocephala)* in Queensland. *Pest Status Review Series – Land Protection*. Department of Natural Resources and Mines. Qld.
- [12] Orwa C, A. & al. (2009) Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0” (<http://www.worldagroforestry.org/sites/treedbs/treedatabases.asp>)
- [13] Brewbaker, J. (1987) *Leucaena*: A multipurpose tree genus for tropical agroforestry En: H.A. Steppler and P.K.R. Nair (eds) *Agroforestry: A decade of Development*, Nairobi, Kenya, ICRAF, pp. 289–323.

[14] **Shelton, H. M. & J.L. Brewbaker** (1998) *Leucaena leucocephala* - the Most Widely Used Forage Tree Legume. En: Gutteridge, R.C. & H.M. Shelton (eds) *Forage Tree Legumes in Tropical Agriculture*. Department of Agriculture. The University of Queensland. Tropical Grassland Society Of Australia Inc.

[15] **Blarney, F. P. C. & E.M. Hutton** (1995) Tolerance of *Leucaena* to Acid Soils Conditions. En: Shelton, H. M., C.M. Piggin & J.L. Brewbaker (eds) *Leucaena – Opportunities and Limitations*. *AciaProdeedings* 57:83-86.

[16] **Lefroy, E.C.** (2002) Forage Trees and Shrubs in Australia – their current use and future potential. *Publication No. 02/039* Rural Industries Research and Development Corporation.

[17] **Shelton, H. M. & R.J. Jones** (1995) Opportunities and Limitations in *Leucaena* En: H.M. Shelton, C.M. Piggin & J.L. Brewbaker. *Leucaena – Opportunities and Limitations*. *AciaProdeedings* 57:16-23

[18] **Van Den Beldt, R.J.** (1995) The Future Role of Leguminous Multi-purpose Trees in Tropical Farming Systems En: H.M. Shelton, C.M. Piggin & J.L. Brewbaker (eds) *Leucaena – Opportunities and Limitations*. *AciaProdeedings* 57:11-15

[19] **Verma, P.R.P. & B. Razdan** (2002) Studies on *Leucaena leucocephala* Seed Gum: Rheological Properties. *Journal of Scientific & Industrial Research* 61:437-443. Department of Pharmaceutical Sciences, Birla Institute of Technology, Ranchi, India.

[20] **Chai et al.** (2013) *Leucaena leucocephala* leachate compromised membrane integrity, respiration and antioxidative defence of water hyacinth leaf tissues. *Botanical Studies* 54:8. <http://www.as-botanicalstudies.com/content/54/1/8>

[21] **Zamora Villalobos, N.** (2010) Fabaceae. *Man. Pl. Costa Rica* 119(5): 395–775