

## ***CROTALARIA VESPERTILIO* (PAPILIONOIDEAE, LEGUMINOSAE) NUEVO REGISTRO PARA EL NORDESTE DE ARGENTINA Y ESTE DE PARAGUAY**

HERNÁN G. BACH<sup>1, 2, 3</sup> y RENÉE H. FORTUNATO<sup>1, 4, 5</sup>

**Resumen:** *Crotalaria vespertilio* (Papilionoideae, Leguminosae) es citada, descrita e ilustrada por primera vez para NE de Argentina y E de Paraguay. Esta especie es afín a *C. paulina*, diferenciándose por caracteres florales. Para su reconocimiento se presenta una clave morfológica y además se incluye sinonimia con designación de lectotipos y un mapa de distribución geográfica actualizada para ambas especies en Sudamérica.

**Palabras claves:** Leguminosae, *Crotalaria*, taxonomy, South America.

**Summary:** *Crotalaria vespertilio* (Papilionoideae, Leguminosae) a new record from northeastern Argentina and eastern, described and illustrated. This species is similar to *C. paulina*, but differs by its floral morphology. A key separating it is included. In addition, synonyms with lectotypes here designed and an actualized distribution map in South America from both species are provided.

**Key words:** Leguminosae, *Crotalaria*, taxonomía, Sudamérica.

### **INTRODUCCIÓN**

El género pantropical y subpantropical *Crotalaria* L. está representado por más de 700 especies (Le Roux *et al.*, 2013), encontrándose ca. de 90 taxones en el continente americano distribuidos desde el S de Estados Unidos de América hasta el N y centro de Argentina y W y N de Uruguay (Bernal, 1986; Windler, 1974; Windler & McLaughlin, 1980; Izaguirre & Beyhaut, 1998; Gómez Sosa, 2000; Flores *et al.*, 2006). En el Sur de Sudamérica se han registrado 22 especies (Fortunato *et al.*, 2008), de las cuales 14 fueron citadas para Argentina agrupadas por el número de folíolos por

hoja, 5 con hojas 3-folioladas: *C. chaco-serranensis* H. Bach & Fortunato, *C. incana* L., *C. maypurensis* Kunth, *C. micans* Link, *C. pumila* Ortega y 9 con hojas 1-folioladas: *C. balansae* Micheli, *C. martiana* Benth. subsp. *mohlenbrockii* (Windler & S. G. Skinner) Planchuelo, *C. paulina* Schrank, *C. pilosa* Mill., *C. sagittalis* L., *C. spectabilis* Roth, *C. stipularia* Desv., *C. vespertilio* Benth. y *C. tweediana* Benth. (Gómez Sosa, 2000; Flores & Miotto, 2005; Flores & Tozzi, 2008; Bach & Fortunato, 2010).

Durante la revisión del género para el Sur del continente, en el material con hojas 1-folioladas proveniente de las provincias de Misiones y Corrientes en el NE de Argentina, se encontraron especímenes que no concordaban en la morfología floral con la descripción de *C. paulina*. Esta especie ha sido citada para Argentina y Paraguay por Gómez Sosa (2000). A través de la consulta de las diagnosis y material tipo de los taxones relacionados se ha podido determinar que corresponde a *C. vespertilio*. Como antecedente se indica que Flores & Tozzi (2008), si bien han señalado su presencia en Argentina basándose en lo previamente citado, en el estudio realizado de los patrones fitogeográficos del

<sup>1</sup> Instituto de Recursos Biológicos-CIRN-INTA. De Los Reseros y Nicolás Repetto s/n. Hurlingham, Pcia. Bs. As. E-mail: fortunato.renee@inta.gob.ar;

<sup>2</sup> Cátedra de Botánica Agrícola FAUBA;

<sup>3</sup> Cátedra de Farmacobotánica FFyB-UBA;

<sup>4</sup> Concejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET);

<sup>5</sup> Facultad de Agronomía y Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Morón.

género *Crotalaria* en Brasil, sólo la indican en tablas de ambiente, hábitat y distribución, sin citar material de referencia, precisar su ubicación geográfica, ni señalar los caracteres que posibilitan distinguirla en la región (Flores & Tozzi, 2008: 480-481). Sobre esta base en la presente contribución se describe e ilustra a *C. vespertilio* y su afin *C. paulina*, se indican los caracteres que permiten diferenciarlas, se verifica la sinonimia indicando la lectotipificación de los binomios y se señala la distribución geográfica actualizada.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron los ejemplares depositados en los herbarios BAB, BAF, CTES, K, LP, MBM, MO, P, NY, SI (<http://sweetgum.nybg.org/ih/>). El estudio morfológico se llevó a cabo sobre material herborizado con microscopio estereoscópico (Willd M5 64482); y se consultaron las descripciones originales y ejemplares tipo y fototipos disponibles. Los mapas de distribución fueron digitalizados de las muestras de herbario, de la bibliografía citada y de las imágenes provistas en las páginas web: Field Museum of Natural History (<http://emuweb.fieldmuseum.org/botany/ResultsList.php>), Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève (<http://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/chg/search.php?lang=en>), Kew Royal Botanic Gardens (<http://apps.kew.org/herbcat/navigator.do>), Missouri Botanical Garden (<http://www.tropicos.org/>), Muséum National d'Histoire Naturelle (<http://coldb.mnhn.fr/ScientificName/>), New York Botanical Garden (<http://sciweb.nybg.org/science2/vii2.asp>), y Naturhistorisches Museum Wien (<http://herbarium.univie.ac.at/database/search.php>), previa verificación de determinación del espécimen.

## RESULTADOS

Polhill (1968, 1982) y Bisby & Polhill (1973) agruparon a *C. vespertilio* y *C. paulina* en la sección *Calycinae* Wight & Arn. por presentar flores con el extremo de la carina revoluto. Le Roux *et al.* (2013) basados en caracteres morfológicos y moleculares proponen una nueva clasificación infragenérica del género *Crotalaria* modificando en parte los caracteres diagnósticos de la sección

*Calycinae*: vexilo con callosidades lameliformes, carina redondeada en el tercio inferior, retorcida en el ápice, ápice levemente lobado, generalmente bilabiado, cáliz del largo de la carina a más largo y hojas simples, raramente trifolioladas. De acuerdo a la propuesta de Le Roux *et al.* (2013) las dos especies aquí estudiadas deben ser incluidas en la sección *Calycinae* Wight & Arn. emend. M. M. le Roux & B.-E. van Wyk.

Clave para diferenciar a *Crotalaria vespertilio* de *C. paulina*

1. Brácteas y bractéolas no foliáceas de 0,5-0,8 cm de largo, triangulares; bractéolas insertas en el ápice del pedicelo.

### ***C. vespertilio***

1'. Brácteas y bractéolas foliáceas de 1,5-2,5 cm de largo, lanceoladas; bractéolas insertas en la base del cáliz.

### ***C. paulina***

#### ***Crotalaria vespertilio* Benth.**

*Annals of Natural History* 3: 429. 1839. Typus: Brasil Goiás. Ad. Ourofino & S. Cruz in C. Goyaz. – 1836 fl., *J B E Pohl 1634* (holotypus K! K000500545; isotypus F! V0077385F; NY! NY6697; W! W0031489, visto en imagen digital) (Fig. 1, 3).

Arbustos o subarbustos de 1-2 m de alt. Tallos cilíndricos, glabros, a veces alados por estípulas dilatadas a lo largo de los entrenudos. Estípulas ausentes o persistentes, heteromorfas, decurrentes de 2-10 cm long. x 1-5 cm lat., de ápice redondeado o falcado, pubescentes en el margen. Hojas 1-folioladas, pecíolos de 4-7 mm long., vellosos; folíolos de 8-12 cm long. x 2,5-4 cm lat., elípticos a lanceolado-obovados, mucronados, cara adaxial glabra y abaxial séricea. Inflorescencias terminales, multifloras de 20-60 de long.; flores de 3-3,3 cm long.; brácteas de 5-8 mm long. x 1-2 mm lat., persistentes, triangulares, pubescentes; pedicelos de 1-1,5 cm long., glabros; bractéolas de 5-6 mm long x 1 mm lat., persistentes, insertas en el receptáculo o



ápice del pedicelo, triangulares, pubescentes en el margen. Cáliz 5-lobado, glabro, 2-2,5 cm long., tubo de 4-5 mm long., lóbulos de  $\pm$  10 mm long., subiguales, los vexilares libres, el inferior y uno de los laterales concrescentes al ápice. Corola con vexilo de 2,5 cm long. x 2 cm lat., obovado a subcircular, apéndices alados de contorno irregular, barbado en el tercio inferior, levemente unguiculado, con márgenes pubescentes; alas de 1,6-2 cm long. x 0,6-1 cm lat., espatuladas a subrectangulares; carina de 1,9-2 cm long. x 0,7-1 cm lat., pubescente a lo largo del margen superior y en la porción basal del margen inferior, ápice convoluto. Gineceo con ovario cortamente estipitado, glabro; estilo geniculado, piloso debajo del estigma. Legumbre de 3-4 cm long. x 0,8-1 cm lat., glabras cortamente estipitadas. Semillas de 3-4 mm long. x 3 mm lat., reniformes, castaño-oscuros.

*Distribución geográfica:* Se encuentra desde el centro y S de Brasil, E de Paraguay hasta el NE de Argentina.

*Hábitat:* Crece en pastizales y márgenes de ríos desde los 250 a 780 msn.

*Fenología:* Florece de noviembre a marzo y fructifica de enero hasta abril/mayo.

*Obs. 1:* En el protólogo de *C. vespertilio*, Bentham citó Pohl s/n° basándose en el ejemplar estudiado (K), no obstante, en los isotipos depositados en F, NY y W indican como número: Pohl 1634. Es de señalar que la colección original de Pohl se encuentra en Naturhistorisches Museum Wien y sobre esa base en esta contribución se actualiza la numeración de los ejemplares tipo (holotipo e isotipos).

*Obs. 2:* Bentham (1859) ha citado que *C. vespertilio* se puede confundir con *C. paulina* cuando no presenta estipulas ovadas, persistentes; asimismo, la afinidad morfológica entre ambas especies ha sido mencionada por Flores & Miotto (2001; 2005) y Avendaño (2011).

*Obs. 3:* Si bien en la base <http://www.tropicos.org/Name/13029615?tab=specimens> se registra la presencia de esta especie en América Central: Guatemala y Honduras, es de indicar que los especímenes de referencia corresponden a una determinación errónea, y por lo tanto se restringe su distribución al continente Sudamericano.

*Obs. 4:* En la Argentina y Paraguay *C. vespertilio* crece preferentemente en ambientes perturbados (ej.: borde de caminos), coincidiendo con lo citado por Flores & Miotto (2005) quienes asociaron a la actividad antrópica la discontinuidad encontrada entre las poblaciones de los Estados de Brasil (Mato Grosso, Santa Catarina y Paraná).

*Material examinado.* **BRASIL.** Edo. Goiás: São João d'Aliança. Serra Geral do Paraná, ca. 3 km S. of São João de Aliança, near Riacho, 14° 43' 38" S, 47° 31' 59" W, 15-III-1971, H. Irwin *et al.* 31845 (NY). Distrito Federal: Brasília, Fercal, 15° 46' 47" S, 47° 55' 46" W, 20-V-1967, E. Heringer 11517 (NY). Edo. Mato Grosso: Xavantina-Cachimbo road, 65 Km. from Xavantina. Cerrado, 25-V-1966, D. R. Hunt & J. Ferreira Ramos 5570 (P); C/ 5 Km. of Xavantina 52° 20' W, 14° 44' S, 28-VII-1967, J. A. Ratter & J. Ramos R.211 (P); Mun. Rondonópolis, Serra da Patrolina, 13-II-1974, G. Hatschbach 34148 (P). **PARAGUAY.** Dpto. Alto Paraná, Pto. Bertoni, Costa del río Paraná 54° 35' W, 25° 40' S, 31-III-1993, A. Schinini *et al.* 28284 (CTES). **ARGENTINA.** Prov. Misiones: Dpto. Candelaria, Puerto Santa Ana, 17-II-2008, M. Morales *et al.* 659 (BAB); Dpto. Iguazú, Libertad puerto Bemberg, bajada al Río Paraná 14-VII-1992, R. A. Rossow *et al.* 4810 (BAF, BAB); Parque Nacional Iguazú, Isla San Martín 25° 41' S, 54° 46' W, 4-III-1995, F. O. Zuloaga *et al.* 5258 (CTES, SI); Dpto. Posadas, Playa del Río Paraná, I-1919, Spegazzini 612 (LP 23479); Dpto. San Ignacio, Santo Pipó margen del Río Paraná, 5-II-2011, R. D. Almada *et al.* 113 (CTES, MNES). Prov. Corrientes: Dpto. Ituzaingó, Fiplasto Empresa Forestal, centro Forestal Villa Olivari borde de carrizal, frente al cuadro 130. 12-XII-1994, S. Tressens *et al.* 5155 (CTES, BAB).

#### ***Crotalaria paulina* Schrank**

*Pl. Rar. Hort. Monac.*: 88. 1822. Typus: Brasil: Patria Brasilia, ubi D. de Martius ad Urbem S. Pauli semina Legit. Pl. 88. 1822. (Lectotypus, designado aquí: Pl. 88. 1822. Fotocopia BAB!) (Fig. 2, 3).

*Crotalaria racemosa* Vell. *Fl. Flumin.* 306. 1825 (= 1829). Typus: Habitat fruticetis mediterraneis. (Lectotypus, designado aquí: Icon.7, táb. 106. 1825 (= 1829).



**Fig. 3.** Mapa con la distribución de *C. paulina* y *C. vespertilio*.

*Crotalaria bracteosa* Benth. *Ann. Nat. Hist.* 3: 428. 1839. Typus: Brasil, *J. Lhotsky 91* (Lectotypus, designado aquí: W! W-Endlicher 0031494, visto imagen digital).

*Crotalaria virgata* Benth. *Ann. Nat. Hist.* 3: 429. 1839. Typus: Brasil: Minas Gerais, Eugenio Abrantes Franc. Oliveira, Pohl s/nº; Langsdorff s/nº (Lectotypus, designado aquí: Pohl 2693, W! W-Herb.bras. 0031493, Isolectotypus: G! G00364972; K! K000500560, visto imagen digital).

Arbustos de hasta 3 m alt. Tallos cilíndricos, glabros. Estípulas ausentes o persistentes, dimórficas, decurrentes de ápice redondeado o falcado; hojas unifolioladas folíolos de 9-15 cm long. x 3-5 cm lat., elípticos al anceolados, obovados, cara adaxial glabra, y abaxial pubescente. Inflorescencias de 50 cm o más de long.; flores de 2-6 cm long., brácteas de 1-2,5 cm long. x 0,5-0,8 cm lat., persistentes, lanceoladas, foliaceas; pedicelos de 1-2cm long., glabros; bractéolas 1-2,5 cm long. x 0,5-0,8 cm lat., persistentes, insertas en la base del

cáliz, lanceoladas, foliáceas. Cáliz 5-lobado, glabro, 2-2,5 cm long., tubo 0,4-0,5 cm long., lóbulos 1-2 cm long., formando dos grupos (2 superiores y 3 inferiores) concrecentes en el ápice. Corola con vexilo elíptico-obovado, apéndices alados de contorno regular, barbado debajo de los mismos; alas espatuladas a subrectangulares; carina 1-2 cm. de long., pubescente a lo largo del margen superior, ápice convoluto. Ovario cortamente estipitado, glabro; estilo geniculado, piloso debajo del estigma. Legumbre 4-6 cm long. x 0,8-1 cm lat., glabras cortamente estipitadas. Semillas 5 mm long. x 3 mm lat., reniformes, castañas.

*Distribución geográfica:* En Sudamérica presenta distribución disyunta en el NW de Venezuela, W de Colombia y Centro y SE de Brasil.

*Hábitat:* Praderas y borde de bosque en galerías entre los 500 y 1800 msm (Bernal, 1986; Avendaño, 2011).

*Fenología:* Florece y fructifica de noviembre a mayo.

*Obs. 1:* De acuerdo al Código Internacional de Nomenclatura de Algas, Hongos y Plantas: Arts. 9.2. y 9.9. se designan como lectotipos a las ilustraciones de *C. paulina* y *C. racemosa*.

*Obs. 2:* En el protólogo de *C. bracteosa*, Bentham (1839) cita el ejemplar Lhotsky sin número de la colección. De los herbarios consultados en donde se ha informado están depositados los especímenes recolectados por Lhotsky en Brasil (Stafleud & Cowan, 1981), solo se ha encontrado en el herbario W el ejemplar: Lhotsky 91 que concuerda con la descripción original además de poseer la determinación específica con letra de Bentham: W-Endlicher 0031494. Hasta el presente el material original visto por Bentham no ha sido encontrado.

*Obs. 3:* La diagnosis original de *C. virgata* fueron citados los sintipos: Pohl s/n° y Langsdorff s/n° (Bentham, 1839). A través del estudio del binomio solamente ha sido posible registrar la colección de Pohl en los herbarios de G, K y W, designando al ejemplar depositado en W como lectotipo por ser el más completo, representado por ramas con flores. Si bien en el protólogo del binomio no se menciona el número de colección, en W es donde están depositados los especímenes originales de Pohl y el material asignado como lectotipo posee los datos de

la localidad citada en la descripción y corresponde a Pohl 2693.

*Obs. 4:* Si bien *C. paulina* no crece en la región se incluye la descripción, sinonimia, ilustración y mapa de distribución dado que es frecuentemente confundida con su afín *C. vespertilio* y hasta el presente ha sido citada en Argentina por Gómez Sosa (2000), Flores & Miotto (2005) y Flora del Conosur Catalogo de Plantas Vasculares <http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/DetalleEspecie.asp?forma=&variedad=&subespecie=&especie=paulina&genero=Crotalaria&espcod=30886>.

*Material examinado.* **COLOMBIA.** Dpto. Antioquia: Jardín-Andes (10,7 Km before Andes) 05° 37' N, 75° 51' W, 31-II-1988, J. L. Zarucchi *et al.* 7022 (SI, MO); Municipio Andes, Vereda La Pava, 14 Km., Carretera Andes hacia La Vereda El Libano, 23-VIII-1988, R. Fonnegra *et al.* 2434 (HUA, LP). Dpto. Tolima: Chaparral, Granja Camilo Iriarte, 16-IV-1987, L. M. Quiñones 1083 (MO). **VENEZUELA.** Edo. Mérida: Dry slope, sandy, 24-II-1964, F. J. Breteler 3622 (P). Edo. Portuguesa: margen derecho del río Guanare, 31-VIII-1985, A. Licata 16 (PORT). **BRASIL.** Edo. Piauí: -1841, G. Gardner 2525 (K). Edo. Goiás: -III-1840/1841, G. Gardner 3648 (K); Chapada dos Veadeiros, 12 km south of Cavalcante, 9-III-1969, Irwin *et al.* 24165 (B, NY); Corumbá de Goiás. Serra dos Pirineus, ca. 20 km E. of Pirenópolis, 15° 51' 00" S, 48° 45' 48" W, 16-I-1972, H. S. Irwin *et al.* 34299 (NY). Edo. Minas Gerais: Bello Horizonte, Estação de Barreiro, 7 Km south of Belo Horizonte, 26-V-1945, L. O. Williams & V. Assis 7128 (SI); Distrito Carangola, Trail Areponga to Fazenda de Grama, about 2 ½ legues Capoeira, 26-I-1930, Y. Mexia 4230 (P). Distrito Federal: In the area of the Córrego Cabeça de Veado 9,5 Km. SSE of Brasília TV Tower, 15-VI-1976, J. A. Ratter *et al.* R. 3170 (P); Rio Torto, immediately N. of Brasília, D.F., 18-IX-1965, H. S. Irwin *et al.* 8443 (MO); Bacia do Rio São Bartolomeu, 15° 35' 26" S, 47° 35' 29" W, 22-V-1980, E. P. Heringer 4893 (MO); Brasília, Parque do Guarã, 15° 46' 47" S, 47° 55' 46" W, 1-V-1974, E. P. Heringer 13280 (NY, SP). Edo. São Paulo: Grounds of the Instituto Botânico, 23° 38' 29" S, 46° 37' 38" W, 21-II-1976, G. Davidse 10469 (MO); Parque do Estado e Jardim Botânico de São Paulo, a beira da picada da estrada

de acesso ao prédio novo. 23° 32' 25"S, 46° 37' 48"W, 28-III-1964, W. Hoehne 5966 (NY, SP).

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los curadores de los herbarios aquí citados, así como a la ilustradora científica del Instituto de Recursos Biológicos, Sra. A. Marino por la realización de las ilustraciones.

## BIBLIOGRAFÍA

- AVENDAÑO, N. 2011. Revisión taxonómica del género *Crotalaria* L. (Faboideae-Crotalarieae) en Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 34 (1): 13-27.
- BACH, H. G. & R. H. FORTUNATO. 2010. *Crotalaria chaco-serranensis* H. Bach & Fortunato nom. Nov. (Leguminosae) del Chaco argentino. *Candollea* 65: 291-300.
- BENTHAM, G. 1859. *Crotalaria*. In: Martius, C.F.P., A. C. Endlicher & J. Urban (eds.), *Fl. Bras.* 15 (1): 17-32.
- BISBY, F. A. & R. M. POLHILL. 1973. The role of taximetrics in angiosperm taxonomy II. Parallel taximetric and orthodox studies in *Crotalaria* L. *New Phytol.* 72: 727-742.
- BERNAL, M. H. 1986. *Crotalaria*. In: Pinto, P. & P. Ruiz (eds.), *Flora de Colombia* 4: 1-118. Bogotá.
- BURKART, A. 1952. *Crotalaria*. Las Leguminosas Argentinas Silvestres y Cultivadas. Ed. 2, pp. 326-329. Ediciones Acme, Buenos Aires.
- FLORES, A. S. & S. T. S. MIOTTO. 2001. O gênero *Crotalaria* L. (Leguminosae-Faboideae) na Região Sur do Brasil. *Iheringia Bot.* 55: 189-247.
- FLORES, A. S. & S. T. S. MIOTTO. 2005. Aspectos Fitogeográficos das espécies de *Crotalaria* L. (Leguminosae-Faboideae) na região sul do Brasil. *Acta Botânica Brasílica* 19: 245-249.
- FLORES, A. S. & A. M. G. A. TOZZI. 2008. Phytogeographical patterns of *Crotalaria* species (Leguminosae-Papilionoideae) in Brazil. *Rodriguesia* 59: 477-486.
- FORTUNATO, R. H., S. T. S. MIOTTO, P. IZAGUIRRE & R. BEYHAUT. 2008. Fabaceae. In: Zuloaga, F. O., O. Morrone & M. J. Belgrano (eds.), *Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur*. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 107: 2166-2170.
- GÓMEZ-SOSA, E. 2000. Las especies argentinas de *Crotalaria* (Leguminosae - Crotalarieae): Novedades, Descripciones y Clave. *Gayana Bot.* 57: 67-87.
- IZAGUIRRE, P. & R. BEYHAUT. 1999. *Crotalaria*. Las Leguminosas en Uruguay y regiones vecinas. Papilionoideae 1: 454-463. Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur, Montevideo.
- LE ROUX, M. M., J. S. BOATWRIGHT & B. E. VAN WYK. 2013. A global infrageneric classification system for the genus *Crotalaria* (Leguminosae) based on molecular and morphological evidence. *Taxon* 62: 957-971.
- POLHILL, R. M. 1968. Miscellaneous notes on African species of *Crotalaria*. II. *Kew Bull.* 22: 169-348.
- POLHILL, R. M. 1982. *Crotalaria* in Africa and Madagascar: 389 pp. A. A. Balkema, Rotterdam.
- STAFLEU, F. A. & R. S. COWAN, 1981. Taxonomic literature. A selective guide to botanical publications and collections with dates, commentaries and types III. Bohn, Scheltema and Holkema, Utrecht.
- WINDLER, D. R. 1974. A systematic treatment of the native unifoliolate *Crotalaria* of North America (Leguminosae). *Rhodora* 76: 151-204.
- WINDLER, D. R. & L. MCLAUGHLIN. 1980. *Crotalaria*. In: Woodson Jr., R. E. & R. W. Schery (ed.), *Flora of Panamá*. Ann. Missouri Bot. Gard. 67: 599-613.

Recibido el 15 de octubre de 2013, aceptado el 2 de Mayo de 2014.