



ISSN. 2411-7021

REVISTA CIENTÍFICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

A GRO-ECOLÓGICA

UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA



Volumen 2 - Número 2 / Diciembre 2015

AGRO-ECOLÓGICA

ISSN 2313-2906 (Digital)
Volumen 2-Número 2, Diciembre 2015

AGRO-ECOLÓGICA publicada por primera vez en 2014, es una revista semestral editada por la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca (USFX). Este número digital, recoge los resultados de diferentes pesquisas realizados por investigadores nacionales e internacionales.

La revista publica artículos originales notas y ensayos sobre agricultura sostenible y la biodiversidad con énfasis en Chuquisaca, Bolivia y países vecinos, arbitrados mínimo por dos evaluadores externos y uno interno. Incluye temas relativos a agricultura, ecología, biología, conservación, manejo de recursos y uso de la biodiversidad.

Directorio de la revista

Eduardo Rivero Zurita: Rector-USFX

Walter Arizaga Cervantes: Vicerrector-USFX

Oscar Vera Fernández: Decano - FCA

Martha Serrano Pacheco: Editora

Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria

Ariel Céspedes: Co-editor

Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria

Manejo base de datos

Winder Felípez Chiri

Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria

Todos los derechos reservados

ISSN: 2313-2906

Depósito legal: 3-3-66-15 P.O.

Pintura de la tapa: Robert Nicklasson

Sucre - Bolivia

Comité Científico Editorial

Comité Editorial

Campero Melina, Ph.D.

Universidad Mayor de San Simón, Bolivia

Flores Luis, Ph.D.

Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación,
Chile.

Windsor Donald, Ph.D.

Smithsonian Tropical Research Institute, Panamá.

Tommy Daalgard Ph.D.

Aarhus University, Dinamarca

Per Kudsk Ph.D.

Aarhus University, Dinamarca

Daniel Sterlich

Universidad Nacional de La Pampa, Argentina

Elke Noellemeyer

Universidad Nacional de la Pampa, Argentina

Hibert Huaylla Limachi Ph.D.

Universidad San Francisco Xavier

Información: Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria (IASA)

Casilla 1046, Correo Central, Sucre Bolivia

Telf. (591) 464 31004/ Fax (591) 464 39785

Agro-ecologica@usfx.edu.bo, revagroecologica@gmail.com

www.iasabolivia.org/revista

www.usfx.edu.bo

Sucre, Bolivia

CONTENIDO

Artículos

- Restauración de mariposas (Lepidoptera) de la colección de la familia Steinbach (1900 – 1970)
Ariel A. Cespedes Llave, Alfredo Vidales Cáceres, Irma Melendres Cáceres, Alejandra M. Puma Contreras & Martha Churqui Fuentes..... 126
- El género *Fabiana* Ruiz et Pav. (Solanaceae) en Bolivia
Alejandrina Soledad Alaria 135
- Efecto de sustratos orgánicos sobre el desarrollo vegetativo en variedades de ají (*Capsicum spp.* L.)
Evelin K. Mendoza Ampuero, Marco A. Barrientos Pinto & Martha Serrano Pacheco 147
- Evaluación de periodos críticos para el control de malezas en el cultivo de maíz (*Zea mays* var. Ibo - 128)
Marco A. Barrientos Pinto & Per Kudsk..... 154
- Costos de producción de semillas de maní, en comunidades del PN-ANMI Serranía del Iñao (Chuquisaca: Monteagudo)
Celia Chaure Romero, Iverth Cabrera Carreon & Marco Antonio Barrientos Pinto 161
- El uso de medios de comunicación masiva como herramienta de interacción y de implementación del proyecto BEISA3 - agroecología y alivio a la pobreza en Bolivia
Zulema Camacho Huarachi 168

Ensayos

- Manejo de ramoneo en el chaco boliviano
Gastón E. Sauma Romero 175

Nota

- Inventario de parientes silvestres del maní *Arachis* (Fabaceae L.) en áreas vecinas al Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Iñao, Chuquisaca
Stephanie Frischie & Reinaldo Lozano Ajata..... 180

Restauración de mariposas (Lepidoptera) de la colección de la familia Steinbach (1900 – 1970)

Restoration of butterflies (Lepidoptera) collection Steinbach (1900 – 1970)

Ariel Angel Cespedes Llave^{1,3}, Alfredo Vidales Cáceres^{2*}, Irma Melenedres Cáceres², Alejandra Maria Puma Contreras² & Martha Churqui Fuentes¹

¹ Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Casilla postal 1046, Calle Calvo N° 132, Sucre- Bolivia.

² Carrera de Tecnico Superior en Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre-Bolivia.

³ Carrera de Biología. Facultad de Ciencias Químico Farmacéuticas y Bioquímicas, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Sucre- Bolivia.

* spevid@yahoo.com

Resumen

En este trabajo se muestra un inventario de mariposas diurnas y nocturnas (Lepidoptera), de la colección Steinbach, que se está restaurando, sistematizando e identificando. Esta colección pertenece a las colectas de Joseph Steinbach Kemmerich (padre) y Francisco Steinbach (hijo), entre los años 1930 a 1970. Las localidades de procedencia de las mariposas son en su mayoría de Cochabamba, luego provienen de Santa Cruz, Beni y La Paz, y peculiarmente se posee especímenes provenientes del Perú. Hasta el momento se tiene un registro de 1422 especímenes, donde se realizó la restauración de aproximadamente del 23% de esta colección. Se ha identificado 205 especies, correspondientes a 21 especies de mariposas nocturnas y 136 especies son mariposas diurnas, de ellos, se ha actualizado los nombres científicos de 119 especies. La recuperación de este patrimonio natural, por su antigüedad confiere ser una de las colecciones mejor conservadas y de referencia, que contribuyen con nuevos datos taxonómicos, biogeográficos y ecológicos, para el estudio de la diversidad de mariposas en Bolivia.

Palabras clave: Bolivia, Coleccion Steinbach, Lepidoptera.

Abstract

In this work presents the inventory of butterflies and moths (Lepidoptera) of the Steinbach collection, which is being restored, systematizing and identifying. This collection belongs to the collections of Joseph Steinbach Kemmerich (father) and Francisco Steinbach (son), between 1930 to 1970. The towns of origin of butterflies are mostly Cochabamba, also come from Santa Cruz, Beni and La Paz and peculiarly possessed specimens from Peru. So far you have a record of 1422 specimens, where restoration of approximately 23% of this collection was performed. 205 species have been identified, corresponding to 21 species of butterflies and 136 species are moth, also, has been updated scientific names of 119 species. The recovery of this natural heritage, for its antiquity gives one of the best preserved collections and reference contributing taxonomic, biogeographical and ecological new data for the study of diversity of butterflies in Bolivia.

Key words: Bolivia, Lepidoptera, Steinbach collection.

Introducción

Joseph Steinbach Kemmerich, es considerado como el pionero investigador de la fauna y flora de Bolivia. Él llegó a Bolivia desde Lindlar (Alemania) en 1898, como naturalista con 28 años de experiencia. Él estaba interesado en explorar la desconocida flora y fauna (Sarmiento et al. 1999) para ese entonces. La historia cruceña efectivamente confirma, que la familia Steinbach fue una de las primeras en explorar áreas tales como el parque Amboro (Santa Cruz), el Chapare (Cochabamba) y algunas otras regiones bolivianas ricas en vegetación y vida silvestre desconocida por la ciencia en ese tiempo. Joseph Steinbach K. trabajó desde 1913 hasta 1929 (muriendo en 1930) colectando bastantes muestras que fueron enviadas a museos europeos, posteriormente le sucedió su hijo mayor entre 1930 y 1941 (Steinbach 2013). Tanto el padre y el hijo trabajaron arduamente colectando muestras que fueron enviadas a los principales museos europeos, americanos y asiáticos (Japón).

La colección Steinbach, está compuesto de mamíferos y aves disecados correctamente como muestras científicas, además se tiene bastantes especímenes de insectos, dentro los cuales las mariposas son las que se encuentran mejor conservadas. Esta colección entre 1970 a 1980, aún estaba en custodia de Francisco Steinbach K. (con avanzada edad), quien se contactó con miembros de la Fundación IPA (Japón), Yuji Shiraishi (Presidente entonces de la Fundación IPA), Kenju Kozuka y Kieji Morishina (Fundación IPA) y Pedro Arancibia Tango (representante de la Fundación IPA en Bolivia); para que la colección sea conservada y esta pueda ser enviada al Museo de Historia del Japón. Debido a que en Bolivia aún no se contaba con una entidad especializada para la conservación de muestras de este tipo, ya que la primera colección de muestras biológicas fue creada en La Paz en 1989 (Colección Boliviana de Fauna).

Pedro Arancibia trabajó junto con F. Steinbach para él envió de las muestras, en ese proceso muere F. Steinbach, y la colección queda en custodia de P. Arancibia, quien se encargó en 1999 de realizar un peritaje de la colección, contratando a biólogos de la Colección Boliviana de Fauna, como resultado de este estudio, se determinó la existencia de 304 especímenes de mamíferos, 109 especímenes de aves y más de 5000 especímenes de insectos (Sarmiento et al. 1999).

La colección de Steinbach fue retenida en la aduana de Bolivia cuando estaba en proceso de su envío al Japón, debido a la cantidad de muestras biológicas que contenía. De manera que, la colección queda empaquetada en bodegas de la aduana por más de 5 años, la misma que fue deteriorándose por la humedad y atacado por insectos necrófagos. Para controlar su deterioro se rosea insecticida organofosforado sobre los especímenes, el cual ayuda a conservar las muestras (Arancibia com. pers.). En los sucesivos años la colección de Steinbach fue llevada a Chuquisaca, para luego ser donada el 2009 a BIORENA dependiente de la Facultad de Ciencias Agrarias – USFX., contando con especímenes de mamíferos, aves, reptiles e insectos (Higueras com. pers.).

Recuperar esta colección mediante la restauración es de prioridad nacional, ya que está contiene información taxonómica y biogeografía. Y es un patrimonio natural con más de 100 años de antigüedad. Por ello, el objetivo de este trabajo fue restaurar especímenes de mariposas de la colección de Steinbach, mediante la realización de limpieza y montaje. Recuperar la información taxonómica y geográfica de los especímenes de mariposas y generar la base de datos y/o inventario.

Materiales y Métodos

Las mariposas que estaban conservadas en sobres, fueron limpiadas con un pincel fino (Número 000) quitando la mayoría del polvo de insecticidas presente en ellas, tomando las previsiones necesarias de bioseguridad, usando guantes, lentes y barbijo. Una vez limpios estos pasaron a ser preparadas utilizando la técnica de montaje de mariposas. Esta técnica consistió en reblandecer las mariposas, en una cámara reblandecedora a una temperatura de 90 °C, permaneciendo entre 20 a 30 minutos aproximadamente. Luego, se extrajo y se colocó los especímenes en un papel toalla, para absorber la humedad presente en las alas y parte del cuerpo. Posteriormente, sujetando a nivel del tórax de la mariposa se inyectó agua caliente a ~100 °C, con una jeringa hipodérmica, con el fin de relajar los músculos internos de las alas.

Teniendo las alas relajadas, es decir, con las articulaciones de las alas móviles, las mariposas se acomodaron en extensores, donde se procedió a la acomodación de las alas en posición perpendicular al cuerpo de la mariposa. La posición de las alas fue fijada con ayuda de papel cebolla y alfileres,

y se dejó secando durante 10 días. Una vez seca la mariposa se procedió a extraer de los extensores y pinchar la etiqueta de localidad. La etiqueta fue elaborada usando base de datos de invertebrados de Bolivia (BIB Ver. 2.0 beta), para ello antes se ingresó los datos geográficos, utilizándose el BIB como una herramienta en la sistematización de la información (Cespedes, 2014).

Una vez completado el montaje de las mariposas, estas fueron guardadas en cajas entomológicas para su preservación. Los registros taxonómicos para mariposas diurnas se estandarizo mediante la revisión de listas de especies (checklist) de Lamas (2006) y Gareca et al. (2006). Y para mariposas nocturnas se utilizaron diferentes fuentes, Seitz (1924), Hoskins (2010), Reynolds et al. (2013), Savela (1997) y Warren et al. (2013).

Resultados y discusión

Procedencia de las mariposas

Se realizó la sistematización de 1422 mariposas de colección Steinbach, las procedencias de estas mariposas son del Perú (6 especímenes) y Bolivia (1416 especímenes). Las mariposas colectadas en Bolivia, provienen en su mayoría del departamento de Cochabamba (1117 especímenes) y sucesivamente son de Santa Cruz, La Paz y Beni (Cuadro 1). Los registros de fecha de colecta, indican que las mariposas fueron colectadas entre los años 1932 a 1970. La mayoría de las colectas provienen entre los años 1941 al 1952, con más del 50% registros de mariposas que pertenecen a las colectas F. Steinbach (Fig. 1).

Cuadro 1. Número de especímenes identificados a nivel de familia, y procedencia (Be: Beni; Co: Cochabamba; LP: La Paz; SC: Santa Cruz).

Taxa	Be	Co	LP	SC
Heterocera		81		14
Castniidae		23		4
Geometridae				4
Noctuidae				6
Sematuridae		8		
Sphingidae		39		
Uraniidae		11		
Rhopalocera	3	1036	21	258
Hesperiidae		9	4	
Nymphalidae	3	870	8	190
Papilionidae		17		15
Pieridae		131	9	53
s/n		9		
Total	6	1117	21	272

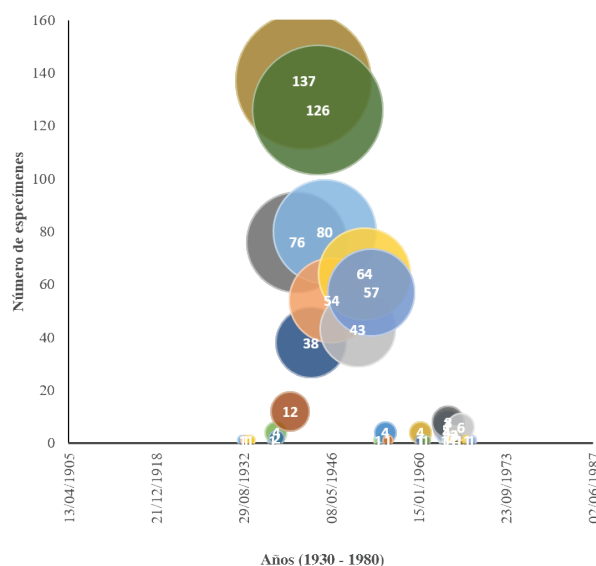


Figura 1. Número de especímenes colectados por Steinbach según fechas de colecta.

Riqueza de taxones

Utilizando la primera clasificación para mariposas utilizadas por Walker (1854 y 1878), que diferencia al orden Lepidoptera en dos subórdenes basado principalmente en caracteres de su antena (Seitz 1924, Smart 1975; Borror & Delong, 1971; Triplehorn & Johnson 2005) y sus hábitos diurnos y nocturnos (Lima 1945). Es que, se tiene registrado 95 mariposas de hábitos nocturnos (suborden Heterocera) correspondientes a 6 familias y 1322 mariposas de hábitos diurnos (suborden Rhopalocera) que pertenecen a 4 familias (Cuadro 2 y 3). No se utilizó la clasificación reciente de Kristensen et al. (2007), ya que la mayoría de las especies identificadas por Steinbach, utilizaban la primera clasificación citada al inicio.

De la colección restaurada se han identificado 144 especies de mariposas. De ellas 21 especies son nocturnas y 136 especies son diurnas (ver cuadro 2 y 3). En el suborden Heterocera existen en su mayoría especies de la familia Sphingidae (7 especies) y Castniidae, este último se tuvo que actualizar los nombres científicos. Para ello, se utilizó de diferentes fuentes bibliográficas como: Westwood (1879), Seitz (1924a, b), Schreiber (1978), Lamas (1994), Savela (1997) y Warren et al. (2013). Se actualizo 5 nombres de generos como son: el genero *Coronidia* (sinonimia *Homidiana*) de la familia Sematuridae, y 4 generos de la familia Castniidae, *Duboisvalia* (sinonimia *Castnia*), *Eupalamides* (sinonimia *Castnia*) y *Telchin* (sinonimia *Castnia*).

Con respecto a Rhopalocera, la familia que posee mayor número de especies es Nymphalidae con 91 especies, luego esta Pieridae con 32 especies. Dentro la familia Nymphalidae se ha identificado 7 subfamilias Biblidinae, Danainae, Heliconiinae, Ithomiinae, Limenitidinae, Nymphalinae y Satyrinae (ver cuadro 4). De todas ellas 2 subfamilias que poseen mayor número de especies son Heliconiinae con 27 especies

e Ithomiinae con 36 especies. Del total de las especies se han actualizado los nombres de 107 especies (p.e. Therias= Eurema, Ameyluris=Dryas), en base a Lamas (2006) y Warren (2013). Se observó mediante esta actualización que la mayoría de los nombres utilizados por Steinbach, provienen de las publicaciones de Seitz (1924 a, b).

Cuadro 2. Especies identificadas del suborden Heterocera y número de especímenes.

Taxones	N° de Especímenes
Heterocera	95
Castniidae	27
<i>Castnia cronius nova</i>	1
<i>Castnia daedalus</i>	1
<i>Castnia evoltoides</i>	2
<i>Castnia hegemon</i>	1
<i>Castnia sp.</i>	2
<i>Duboisvalia simulans</i> (Boisduval, [1875])	1
<i>Eupalamides cyparissias</i> (Fabricius, 1777)	1
<i>Telchin licus licoidella</i> (Strand, 1913)	18
Geometridae	4
<i>Ourapteryx spp.</i> Leach, 1814	4
Noctuidae	6
<i>Thysania agrippina</i> (Cramer, [1776])	6
Sematuridae	8
<i>Coronidia canace</i> (Hopffer, 1856)	2
<i>Coronidia leach</i> (Godart, [1824])	1
<i>Coronidia spp.</i> Westwood, 1879	5
Sphingidae	39
<i>Erinnyis spp.</i> Hübner, 1819	1
<i>Xylophanes chiron nechus</i> (Cramer, [1777])	4
<i>Xylophanes libya</i> (Druce, 1878)	15
<i>Xylophanes loelia</i> (Druce, 1878)	1
<i>Xylophanes sp.</i> Hübner, [1819]	2
<i>Xylophanes tersa</i> (Linnaeus, 1771)	12
<i>Xylophanes undata</i> Rothschild & Jordan, 1903	4
Uraniidae	11
<i>Urania leilus</i> (Linnaeus, 1758)	11

Cuadro 3. Especies identificadas del suborden Heterocera y número de especímenes.

Taxones	N° de Especímenes
Rhopalocera	1322
Hesperiidae	13
<i>Epargyreus exadeus</i> P. Cramer 1779	8
<i>Epargyreus socus pseudexadeus</i> J.O. Westwood 1852	4
<i>Gunayan rubricollis</i> J. Sepp 1841	1
Nymphalidae	1074
<i>Abananote erinome testacea</i> O. Salvin & F.D. Godman 1868	4
<i>Actinote antea</i> E. Doubleday 1847	1
<i>Actinote antea crassina</i> C.H. Hopffer 1874	1
<i>Adelpha attica</i> C. Felder & R. Felder 1867	1
<i>Adelpha iphicles iphicles</i> C. Linnaeus 1758	46
<i>Adelpha irmina</i> E. Doubleday 1848	1
<i>Adelpha</i> sp. J. Hübner 1819	1
<i>Altinote dicaeus callianira</i> C. Geyer 1837	1
<i>Altinote eresia leptogramma</i> H.E.K. Jordan 1913	1
<i>Altinote hilaris hilaris</i> H.E.K. Jordan 1910	1
<i>Altinote momina</i> H.E.K. Jordan 1910	220
<i>Altinote</i> spp. R.W.L. Potts 1943	14
<i>Callithomia lena</i> epidero H.W. Bates 1862	2
<i>Castilia perilla</i> W.C. Hewitson 1852	2
<i>Ceratinia tutia fuscens</i> R. Haensch 1905	4
<i>Ceratinia tutia porrecta</i> R. Haensch 1905	5
<i>Corades medeba</i> W.C. Hewitson 1850	1
<i>Danaus gilippus gilippus</i> P. Cramer 1775	1
<i>Dircenna dero</i> J. Hübner 1823	4
<i>Dircenna paradoxa hugia</i> W. Schaus 1902	12
<i>Dircenna</i> spp. E. Doubleday 1847	8
<i>Dryas iulia</i> J.C. Fabricius 1775	3
<i>Dryas iulia alcionea</i> J.C. Fabricius 1775	2
<i>Epiphile lampethusa</i> E. Doubleday 1848	1
<i>Epiphile</i> spp. E. Doubleday 1845	1
<i>Forbestra equicola equicoloides</i> F.D. Godman & O. Salvin 1898	2
<i>Forbestra olivencia truncata</i> A.G. Butler 1877	30
<i>Godyris dircenna</i> C. Felder & R. Felder 1865	8
<i>Godyris mantura</i> W.C. Hewitson 1876	2
<i>Godyris zavaleta</i> W.C. Hewitson 1855	8
<i>Haetera piera unocellata</i> G. Weymer 1910	2
<i>Hamadryas chloe</i> C. Stoll 1787	1
<i>Heliconius burneyi huebneri</i> O. Staudinger 1897	16
<i>Heliconius elevatus perchlora</i> J.J. Joicey & W.J. Kaye 1917	1
<i>Heliconius hecale felix</i> G. Weymer 1894	4
<i>Heliconius hecale novatus</i> H.W. Bates 1867	24
<i>Heliconius melpomene</i> (Linnaeus, 1758)	17

<i>Heliconius melpomene amandus</i> H. Grose-Smith & W.F. Kirby 1892	1
<i>Heliconius numata aristiona</i> W.C. Hewitson 1853	6
<i>Heliconius numata mirus</i> G. Weymer 1894	26
<i>Heliconius sara sara</i> J.C. Fabricius 1793	1
<i>Heliconius spp.</i> K. Kluk 1780	1
<i>Heliconius telesiphe</i> E. Doubleday 1847	25
<i>Heliconius wallacei</i> T. Reakirt 1866	1
<i>Heliconius wallacei mimulinus</i> A.G. Butler 1873	18
<i>Heliconius xanthocles melete</i> C. Felder & R. Felder 1865	11
<i>Hyaliris oulita metella</i> C.H. Hopffer 1874	2
<i>Hyposcada anchiala fallax</i> O. Staudinger 1884	1
<i>Hypothyris euclea nina</i> R. Haensch 1905	11
<i>Hypothyris fluonia viola</i> R. Haensch 1905	6
<i>Hypothyris lycaste antonia</i> W.C. Hewitson 1869	6
<i>Hypothyris ninonia completa</i> R. Haensch 1909	7
<i>Hypothyris ninonia cornelie</i> F.E. Guérin-Méneville 1844	10
<i>Hypothyris ninonia latefasciata</i> R. Haensch 1909	10
<i>Hypothyris spp.</i> J. Hübner 1821	1
<i>Laparus doris doris</i> C. Linnaeus 1771	34
<i>Laparus viridis transiens</i> O. Staudinger 1897	1
<i>Lycorea halia cleobaea</i> J.B. Godart 1819	16
<i>Lycorea ilione phenarete</i> E. Doubleday 1847	1
<i>Mechanitis lysimnia elisa</i> F.E. Guérin-Méneville 1844	36
<i>Mechanitis mazaeus messenoides</i> C. Felder & R. Felder 1865	13
<i>Mechanitis spp.</i> Fabricius, 1807	4
<i>Melinae mnemopsis mnemopsis</i> F.W.K. Berg 1897	2
<i>Melinaea marsaeus mothone</i> W.C. Hewitson 1860	2
<i>Melinaea satevis satevis</i> E. Doubleday 1847	2
<i>Methona confusa</i> A.G. Butler 1873	46
<i>Methona confusa psamathe</i> F.D. Godman & O. Salvin 1898	1
<i>Methona curvifascia</i> G. Weymer 1883	4
<i>Methona singularis</i> O. Staudinger 1884	1
<i>Morpho marcus</i> (Schaller, 1785)	2
<i>Morpho sulkowskyi</i> Kollar, 1850	149
<i>Morpho achilles phokylides</i> Fruhstorfer, 1912	15
<i>Morpho achilles vitrea</i> Butler, 1866	18
<i>Morpho aurora</i> Westwood, 1851	10
<i>Morpho deidamia electra</i> Röber, 1903	4
<i>Morpho helenor</i> Cramer, 1776	1
<i>Morpho spp.</i> J.C. Fabricius 1807	1
<i>Morpho theseus</i> Deyrolle, 1860	1
<i>Napeogenes glycera olyrina</i> R. Haensch 1905	1
<i>Narope sp.</i> E. Doubleday 1849	1
<i>Pedaliodes obscura</i> H. Grose-Smith & W.F. Kirby 1894	1
<i>Pedaliodes pisonia</i> W.C. Hewitson 1862	2

<i>Pherepedaliodes pheretiades</i> H. Grose-Smith & W.F. Kirby 1894	2
<i>Sais rosalia rosalinde</i> G. Weymer 1890	9
<i>Siproeta epaphus</i> P.A. Latreille 1813	4
<i>Taygetis kerea</i> A.G. Butler 1869	1
<i>Taygetis mermeria</i> P. Cramer 1776	3
<i>Thyridia psidii hippodamia</i> J.C. Fabricius 1775	54
<i>Thyridia spp.</i> J. Hübner 1816	17
<i>Tithorea harmonia furina</i> F.D. Godman & O. Salvin 1898	1
<i>Tithorea harmonia lateflava</i> R. Haensch 1909	16
Papilionidae	32
<i>Battus belus</i> P. Cramer 1777	1
<i>Battus crassus</i> P. Cramer 1777	3
<i>Battus madyes</i> E. Doubleday 1846	1
<i>Battus polydamas</i> C. Linnaeus 1758	12
<i>Battus spp.</i> G.A. Scopoli 1777	1
<i>Heraclides anchisiades</i> E.J.C. Esper 1788	1
<i>Heraclides astyalus astyalus</i> J.B. Godart 1819	1
<i>Heraclides hyppason</i> P. Cramer 1775	5
<i>Heraclides torquatus torquatus</i> P. Cramer 1777	2
<i>Mimoides xeniades signatus</i> H.A. Tyler, K. Brown & K.H. Wilson 1994	4
<i>Pterourus menatius menatius</i> J. Hübner 1819	1
Pieridae	194
<i>Catasticta chelidonis jacinta</i> A.G. Butler 1901	8
<i>Catasticta reducta boliviana</i> A.G. Butler 1896	1
<i>Catasticta spp.</i> A.G. Butler 1870	1
<i>Catasticta suasa</i> J.K.M. Röber 1908	1
<i>Colias flaveola weberbaueri</i> E. Strand 1912	3
<i>Dismorphia lewyi boliviensis</i> J.K.M. Röber 1909	2
<i>Dismorphia lygdamis doris</i> H. Baumann & E.J. Reissinger 1969	1
<i>Enantia melite theugenis</i> E. Doubleday 1848	2
<i>Eurema agave</i> P. Cramer 1775	5
<i>Eurema albula marginella</i> C. Felder & R. Felder 1861	2
<i>Eurema arbela arbela</i> C. Geyer 1832	19
<i>Eurema daria lydia</i> C. Felder & R. Felder 1861	1
<i>Eurema elathea flavescens</i> J.A. Chavannes 1850	8
<i>Eurema xantochlora pomponia</i> C.H. Hopffer 1874	2
<i>Eurema albula sinoe</i> J.B. Godart 1819	8
<i>Eurema arbela arbela</i> C. Geyer 1832	1
<i>Eurema deva</i> E. Doubleday 1847	4
<i>Eurema deva doris</i> J.K.M. Röber 1909	4
<i>Eurema reticulata</i> A.G. Butler 1871	3
<i>Eurema spp.</i> J. Hübner 1819	1
<i>Eurema xantochlora</i> V. Kollar 1850	1
<i>Eurema xantochlora pomponia</i> C.H. Hopffer 1874	2
<i>Lieinix nemesis</i> P.A. Latreille 1813	14

<i>Pereute callinira callinira</i> O. Staudinger 1884	1
<i>Phoebis argante larra</i> J.C. Fabricius 1798	25
<i>Phoebis argante minuscula</i> A.G. Butler 1869	10
<i>Phoebis philea</i> C. Linnaeus 1763	5
<i>Phoebis sennae sennae</i> C. Linnaeus 1758	43
<i>Pyrisitia leuce</i> J.B.A.D. Boisduval 1836	2
<i>Pyrisitia nise nise</i> P. Cramer 1775	8
<i>Pyrisitia nise tenella</i> J.B.A.D. Boisduval 1836	3
<i>Rhabdodryas trite</i> C. Linnaeus 1758	3

Conclusiones

En este trabajo se muestra un avance en la sistematización de la colección de Steinbach. Las mariposas son una de las mejores conservadas y poseen información tanto geográfica y taxonómica, esta última que debe ser actualizada. A partir, de la información geográfica se ha realizado la georreferenciación, de cada espécimen el cual puede ahora ser utilizado para futuros investigaciones biogeográficas. La mayoría de las mariposas provienen del trópico de Cochabamba y datan del periodo de colonización de estas zonas. Se han registrado varios taxos que probablemente son paratipos, de los especímenes enviados por la familia Steinbach a museos europeos y americanos. Por ello, es importante recuperar esta información proveniente de la colección más antigua, ya que es patrimonio natural y nacional.

Agradecimientos

Este trabajo hace una memoria a Kieji Morishina, entomólogo japonés que contribuyo a la conservación de esta colección. Además, se agradece a Pedro Arancibia Tango por entregar tan valiosa colección y depositar su confianza para realizar uno de los proyectos más trascendentales para el campo de la entomología histórica. Y a todo el equipo de estudiantes investigadores de las carreras Técnico Superior en Agronomía e Ingeniería en Agronomía que colaboraron en el laboratorio de entomología agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias - USFXCh.

Referencias

Borror, D.J., & D.M. DeLong. 1971, An introduction to the study of insects (3rd ed.): Holt, Rinehart and Winston, New York, 812 p.

Céspedes, A.A. 2012. Bases de datos de Invertebrados de Bolivia (BIB): Protocolo para la sistematización de información geográfica, taxonómica y genética. Museo de Historia

Natural Alcide d'Orbigny. Cochabamba. Bolivia.

Gareca, Y., E. Forno, T. Pyrcz, K. Willmott & S. Reichle. 2006. Lista preliminar de mariposas diurnas de Bolivia. En Y. Gareca & S. Reichle (eds.) 2006. Mariposas diurnas de Bolivia. PROMETA. Santa Cruz – Bolivia. 26-31.

Hoskins, A., 2010. Learn about butterflies: the complete guide to the world of butterflies and moths [8-VIII-2014]. Disponible en: <<http://www.learnaboutbutterflies.com/index.html>>.

Kristensen, N.P., M.J. Scoble & O.L.E. Karsholt. 2007. Lepidoptera phylogeny and systematics: the state of inventorying moth and butterfly diversity. Zootaxa 1668, 699–747.

Lamas, G. 2006. Neotropical Checklist. University College London. [10-IX-2014]. Disponible en: <www.ucl.ac.uk/taxome/gbn/Lamas_17ii06.xls>.

Lamas, G., 1994. A critical review of J.Y. Miller's Checklist of the Neotropical Castniidae (Lepidoptera). Rev. Peru. Entomol. 73–87.

Lima, D.C., 1945. Insetos do Brasil: Lepidopteros. Escola Nacional de Agronomia, Brasil.

Reynolds, B.E., R.A. Moranz, L.B. Reynolds, R.A. Royer, C. LaBar, A. Hart & J.M. Nelson. 2013. The Butterflies of the World Foundation A Non-Profit Organization. [23-VIII-2014]. Disponible en: <<http://www.botwf.org/index.html>>.

Triplehorn, C.A. & N.F. Johnson. 2005. Borror and DeLong Introduction to the study of insect. 7° ed. Thompson. United States of American.

Sarmiento, J., J. Vargas, J. Corro & C. Rosales. 1999. Peritaje de la colección Steinbach. Colección Boliviana de Fauna. La Paz. Bolivia. pp: 1-16.

Savelle, M. 1997. Lepidoptera and some other life forms. [18-IX-2014]. Disponible en: <<http://www.nic.funet.fi/pub/sci/bio/life/intro.html>>

- Seitz, A. 1924a. Nachträge: Papilionidae. In: Die Gross-Schmetterlingeder Erde. Stuttgart, Alfred Kernen. 5: 1012-1014
- Seitz, A. 1924b. Nachträge: Danaidae - Gattung Melitaea. In: DieGross-Schmetterlinge der Erde. Stuttgart, AlfredKernen. 5: 1026-1030.
- Seitz, A. 1940. The Macrolepidoptera of the World Division II: The Macrolepidoptera of the American Region, Volume VI: The American Bombyces and Sphinges. Alfred Kernen
- Smart, P., 1975. The illutrated encyclopedia of the butterfly world. Salamander Book, London, UK.
- Steinbach, I. 2013. Joseph Steinbach Kemmerich: “Pionero en el conocimiento de la flora y fauna Boliviana”. [10-IX-2013]. Disponible en: <<http://buenavistabolivia.com/>>.
- Schreiber, H. 1978. Dispersal centres of Sphingidae (Lepidoptera) in the Neotropical region (Vol. 10). Springer Science & Business Media.
- Triplehorn, C.A. & N.F. Johnson. 2005. Borror and DeLong Introduction to the study of insect. 7° ed. Thompson. United States of American.
- Walker, F. 1854. List of the specimens of lepidopterous insects in the collection of the British Museum. Part II.- Lepidoptera Heterocera. London, British Museum. 2: 279-582.
- Walker, F.A. 1878a. Catalogue of Lepidoptera Rhopalocera in the collection of the Rev. F. A. Walker, M.A., F.L.S. London, T. P. Newman. [iv] + 43 pp.
- Warren, A.D., K.J. Davis, E.M. Stangeland, J.P. Pelham & N.V. Grishin. 2013. Illustrated Lists of American Butterflies. [13-VII-2014]. Disponible en: < <http://www.butterfliesofamerica.com/> >
- Westwood, J.O. 1879. Observations on the Uraniiidae, a family of Lepidopterous insects, with a synopsis of the family and monograph of Coronidia, one of the genera of which it is composed Trans. Zool. Soc. Lond. 10: 507-542.

El género *Fabiana* Ruiz et Pav. (Solanaceae) en Bolivia

The genus *Fabiana* Ruiz et Pav. (Solanaceae) in Bolivia

Alejandrina Soledad Alaria^{1*}

¹ Cátedra de Botánica Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo. Almirante Brown 500, Chacras de Coria, Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina.

* aalaria@fca.uncu.edu.ar

Resumen

El género *Fabiana* es endémico de América del Sur, pertenece a la familia Solanáceas, con 15 especies que se distribuyen en ambientes extremos desde el sur de Perú, Bolivia, Chile y hasta la Patagonia Argentina. Con una distribución andino-patagónica, las especies habitan desde el nivel del mar hasta los 4.900 m.s.n.m. Los caracteres morfológicos (vegetativos y reproductivos) reflejan la adaptación a ambientes extremos, secos y cálidos o fríos, del Monte, Prepuna, Puna, Andinos y Patagónicos. El principal objetivo de este trabajo fue comprender la diversidad y distribución del género *Fabiana* en Bolivia; a través de la taxonomía, los caracteres morfológicos; la distribución geográfica y las características del hábitat, se ha logrado integrar los conocimientos. En Bolivia habitan 6 especies: *Fabiana bryoides*; *Fabiana densa*; *Fabiana fiebrigii*; *Fabiana patagonica*; *Fabiana ramulosa* y *Fabiana squamata*. Se han analizado diversos caracteres morfológicos vegetativos y reproductivos, con el objetivo de comprender mejor las diferentes estructuras de los órganos en forma comparativa. Los caracteres vegetativos son muy semejantes entre las especies, en cambio los reproductivos resultaron más diversos y variables. Se ha realizado un tratamiento taxonómico completo de las especies que crecen en Bolivia, brindando una clave de identificación de las especies, su descripción completa, distribución geográfica, hábitats, así como también los nombres vulgares y usos populares, ilustraciones detalladas de los caracteres botánicos y mapas de distribución. Los caracteres morfológicos reflejan la adaptación de las especies a ambientes desérticos, estos caracteres tienen valor taxonómico para diferenciar las especies del género.

Palabras clave: Distribución geográfica, Morfología, Taxonomía, Solanáceas, *Fabiana*.

Introducción

La familia Solanáceas incluye aproximadamente unas 3.000 a 4.000 especies (Knapp et al. 2004). Si bien la familia tiene actualmente una amplia distribución en todos los continentes, se la considera originaria del antiguo Gondwana (Symon, 1991), con una posterior mayor diversificación en los Andes de Sudamérica representada por 56 géneros, de los cuales 25 son endémicos (Mabberley, 1998). Las Solanáceas son extremadamente diversas en los ambientes donde habitan, desde desiertos a selvas; en sus hábitos de crecimiento, desde árboles a pequeñas hierbas anuales; y en la morfología y adaptaciones de sus órganos (Knapp 2002a; 2002b). El tratamiento taxonómico de toda la familia a nivel específico fue realizado por Dunal (1852) hace más de un siglo y medio. Los estudios más recientes se han enfocado en revelar la gran diversidad a nivel mundial. La taxonomía se ha basado tradicionalmente en caracteres vegetativos (hojas, presencia de espinas y pubescencia), tipos de inflorescencia, flor (tamaño, forma y color de la corola, posición de los estambres, etc.) y los frutos. El género *Fabiana* fue establecido por los botánicos españoles Ruiz y Pavón en 1794, es un género endémico de Sudamérica. A partir del siglo XIX varios autores han contribuido a ampliar los conocimientos acerca de la morfología y taxonomía de las especies de este género (Arroyo, 1976). En la última revisión del género, Barboza y Hunziker (1993) describen 15 especies arbustivas con una distribución exclusiva en Sudamérica.

Las características morfológicas de las especies reflejan claramente la adaptación a ambientes extremos de desiertos, donde toleran la sequía, elevada heliofanía, marcada amplitud térmica diaria y estacional. Las especies generalmente se desarrollan en suelos arenosos, rocosos, de escasa fertilidad y a veces con índices elevados de salinidad, y habitan en ambientes que alcanzan los 4900 m.s.n.m. Todas las especies de *Fabiana* son de hábito arbustivo, con hojas reducidas o áfilas, con tallos verdes fotosintéticos y resinas en toda la planta que evitan la transpiración. Las flores son pequeñas y se han utilizado, al igual que el androceo, por sus caracteres taxonómicos para identificar especies. Los frutos son cápsulas con semillas pequeñas. Crecen desde el sur del Perú hasta la Patagonia de Argentina (Barboza y Hunziker, 1993; Hunziker, 2001; Alaria, 2013^a, 2013^b, 2013^c).

Materiales y Métodos

Se analizaron caracteres morfológicos de los materiales vegetales recolectados a campo y de especímenes de herbario de diferentes instituciones (CORD: Herbario del Museo Botánico de Córdoba, Argentina; CTES: herbario del IBONE en Corrientes; LIL: Herbario de la Fundación Miguel Lillo en Tucumán; LP :Herbario Museo de La Plata; LPB: herbario La Paz, Bolivia; MERL: Herbario Ruiz Leal; MEN: Herbario de la cátedra de Botánica Agrícola, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo; ULS: Herbario de la Universidad Nacional de La Serena en Chile; SI: Herbario del Instituto de Botánica Darwinion.

Los materiales de colecciones propias o los especímenes de herbario, previamente hidratados y conservados en FAA, fueron disectados y observados bajo lupa binocular, para medir las estructuras de los diversos órganos al nivel del milímetro. Se estudiaron los caracteres morfológicos que pueden ser útiles en la inferencia filogenética y de valor diagnóstico para la identificación de los taxones. Las mediciones de algunos caracteres se complementaron con los datos de las etiquetas de herbario, como la altura de la planta y el color de las flores.

Se han analizado las descripciones originales de todas las especies y de los taxones considerados en la sinonimia por diversos autores. Los materiales tipo fueron revisados en algunas especies, y en otras sólo fue posible analizar imágenes digitales de materiales tipo, holotipos, isotipos y paratipos. Se ha realizado un tratamiento taxonómico y una clave original para la identificación de las especies que habitan en Bolivia. Se describe completamente el género y cada especie, analizando los caracteres morfológicos cualitativa y cuantitativamente.

La distribución geográfica de cada una de las especies fue establecida con los datos de coordenadas provenientes de la información de las etiquetas de los especímenes de herbarios (MERL, MEN, CORD, LP, LPB, ULS, SI, LIL, y CTES) y también basada en los numerosos puntos georreferenciados de los especímenes coleccionados a campo. Se insertaron los puntos georreferenciados en mapas seleccionados a partir de la colección del Instituto Argentino de Glaciología y Nivología (IANIGLA) del CCT

CONICET Mendoza, y la base de datos se trabajó junto con Rafael Bottero, Técnico Principal del IANIGLA. Las ilustraciones de cada especie, que comprenden detalles de los caracteres botánicos más importantes, son originales y han sido realizadas en un trabajo conjunto con la ilustradora Cecilia Scoones del Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA) CCT CONICET Mendoza., Argentina.

Resultados

El género *Fabiana* comprende 15 especies, en Bolivia crecen 6 especies y no se registran endemismos, sus sinónimos y distribución geográfica se sintetizan en la Tabla 1. Se describe a continuación taxonómicamente el género, y cada una de las especies que crecen en Bolivia, complementa la descripción morfológica, una lámina y un mapa georreferenciado que marca la distribución geográfica de las especies.

Tabla 1. Especies del género *Fabiana*, sinónimos y distribución.

Especies	Sinónimos	Distribución
<i>Fabiana bryoides</i> Phil.		Bolivia: Potosí Argentina: Catamarca, Jujuy, Salta. Chile: Atacama, Coquimbo
<i>Fabiana densa</i> J. Rémy	<i>Fabiana clarenii</i> Dammer	Bolivia: La Paz, Oruro, Potosí. Argentina: Catamarca, Jujuy, Salta., Tucumán Chile: Atacama, Coquimbo
<i>Fabiana fiebrigii</i> Scolnik ex S.C. Arroyo		Bolivia: Tarija y Potosí Perú: Lima
<i>Fabiana patagonica</i> Speg.	<i>Fabiana peckii</i> var. <i>patagonica</i> Hauman <i>Fabiana patagonica</i> Speg. var <i>typica</i> Speg. <i>Fabiana kurtziana</i> Dammer <i>Fabiana glandulosa</i> Dusén	Bolivia: Potosí y Tarija. Argentina: Catamarca, Chubut, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, San Juan, Santa Cruz y Tucumán.
<i>Fabiana ramulosa</i> (Wedd.) Hunz. & Barboza	<i>Fabiana densa</i> var. <i>ramulosa</i> Wedd. <i>Fabiana deserticola</i> Reiche	Bolivia: La Paz Chile: Arica, Parinacota y Antofogasta Perú: Tacna
<i>Fabiana squamata</i> Phil.		Bolivia: Potosí Chile: Tarapacá y Antofogasta

FABIANA Ruiz & Pav.

H. Ruiz López & J. A. Pavón, Fl. Peruv. Prodromus:
22. 1794.

ESPECIE TIPO: *Fabiana imbricata* Ruiz & Pav.

Arbustos, desde cojines hasta de 3 m de alto, en general resinosos por la presencia de tricomas glandulares, con crecimiento homoblástico o heteroblástico; macroblastos erectos, rectos o flexuosos, desde densamente hojosos, a semiáfilos y hasta áfilos. Raíces pivotantes, profundas, a veces con raíces gemíferas.

Hojas sésiles, alternas o imbricadas sobre macroblastos orosuladas sobre braquiblastos, caedizas o persistentes; *láminas* enteras, pequeñas, lineares, ovadas, elípticas a escamiformes, membranáceas, levemente carnosas o coriáceas, glabras o pubescentes; indumento foliar y caulinar de tricomas glandulares, cabeza unicelular y pie variable 2-13-celular.

Flores pentámeras, sésiles o cortamente pediceladas, actinomorfas, axilares o terminales, solitarias o agrupadas en el extremo de macroblastos o solitarias en el extremo de braquiblastos; *cáliz* tubuloso o campanulado, 5-lobulado, glabro o pubescente en la cara abaxial, tubo más largo que los lóbulos, éstos más largos que anchos y desde lineares a triangulares; *corola* hipocrateriforme o infundibuliforme, blanca hasta crema o amarilla, verdosa, azulada o a veces violácea o con venas violáceas, 5-lobulada, con segmentos más anchos que largos, erectos o patentes; *androceo* homodínamo o heterodínamo, cuando heterodínamo con 2 estambres largos y 3 cortos, filamentos adheridos a la corola generalmente en su tercio basal, todos al mismo nivel, doblemente geniculados, glabros, raro con papilas y/o tricomas glandulares en el tercio superior, anteras dorsifijas, elipsoides, alargadas o isodiamétricas, separadas en su mitad basal o menos, con dehiscencia longitudinal; *ovario* 2-carpelar, 2-locular, glabro, estilo filiforme, glabro o raramente con papilas y/o tricomas glandulares, estigma capitado a levemente 2-lobado, nectario rodeando la parte basal del ovario.

Cápsula ovoide o cilíndrica, pluriseminada, septicida, con dos valvas, cubierta en la base por el cáliz; *semillas* pequeñas, numerosas, reniformes o elipsoides, a veces poliédricas, de color castaño, testa reticulada, desde 0,5-1,5 mm de largo; embrión recto o apenas curvo. Número básico de cromosomas $x = 9$.

Género exclusivamente sudamericano con 15 especies, de las que 3 crecen en el sur de Perú, 6 en Bolivia, 7 en Chile y 10 en la Argentina; habitan en las regiones Altoandina, de la Puna, Prepuna, en el Monte y en la Patagonia, llegando hasta la región Subantártica chilena, desde el nivel del mar hasta los 4900 m de altura. Se las encuentra generalmente en suelos arenosos, rocosos, con muy bajos valores de fertilidad, escasa materia orgánica y de contenido salino variable.

Observación. Todas las especies del género florecen en época estival y fructifican en otoño. En climas muy fríos como los de la Puna, Prepuna y Patagonia, la floración es temprana, desde octubre a diciembre mientras que, en climas cálidos, como los del Monte, la floración se extiende hasta principios de otoño; en este último caso, es muy probable que las semillas no completen su desarrollo y resulten infértiles.

Clave para la identificación de especies de Fabiana

1. Estambres homodínamos.....*Fabiana patagonica*
- Estambres heterodínamos..... 2
2. Arbustos de hasta 60 cm de altura, con hojas persistentes, triangulares o escamiformes..... 3
- Arbustos de hasta 120-150 cm de altura con hojas persistentes lineares..... 4
3. Macroblasto cubierto completamente por braquiblastos con hojas escamiformes rosuladas de 1-2 mm de longitud..... *Fabiana bryoides*
- Macroblasto cubierto completamente hojas persistentes, densamente imbricadas, lámina oval-triangular de 2 mm de longitud.....*Fabiana squamata*
4. Arbusto densamente hojoso con hojas pubescentes con papilas y/o tricomas glandulares, persistentes..... 5
- Arbusto con hojas glabras y coriáceas, persistentes en tallos jóvenes y caducas en tallos adultos..... *Fabiana fiebrigii*
5. Cáliz tubuloso-campanulado, pubescente, de (2-) 2,5-6,5 (-7) mm x 1-2 mm, lóbulos triangulares, de (0,6-) 0,8-2,2 (-2,5) mm x 0,6-1,1 mm
..... *Fabiana densa*
- Cáliz muy desarrollado, pubescente, de 6,5-11 mm x 2,5-3 mm, lóbulos anchamente triangulares de 2,5-3 mm x 1-2 mm..... *Fabiana ramulosa*

1. *Fabiana bryoides* Phil. Fl. Atacam.: 214, tab. 5 D. 1860. TIPO. Chile. Antofagasta. Alto de Varas, 1854, R. A. Philippi s.n. (vi foto del tipo: SGO 000004420).

Arbustos de 40-70 cm de alto; *raíces* pivotantes y profundas, *tallos* densamente hojosos, resinosos, macroblastos cubiertos completamente por braquiblastos. *Hojas* sésiles, persistentes; *láminas* escamiformes, de $1-2 \times (0,3-0,4-0,5 (-0,8))$ mm, glabras. *Flores* terminales y solitarias en braquiblastos, sésiles; *cáliz* cupuliforme, de $2-3 \times 1,2-1,5$ mm, glabro; *corola* infundibuliforme a hipocrateriforme, de $9-11 \times 1,1-1,8$ mm en su parte más ancha, blanca, amarillo sucio, azulada, lila o violácea, glabra, lóbulos triangulares de $1 \text{ mm} \times 1 \text{ mm}$; *estambres* heterodínamos, los 2 filamentos más largos de 3-4 mm y los 3 más cortos de 2-3 mm, todos adheridos a 3-4 mm desde la base de la corola, anteras pequeñas casi isodiamétricas de $0,2-0,5 \times 0,2-0,3$ mm; *ovario* elipsoide, de $0,8-1 \times 0,7-0,8$ mm, estilo de 5-6 mm, estigma apenas escotado. *Cápsula* de $3,5 \times 1,5-2$ mm; *semillas* elipsoides, de $0,6-1 \times 0,5-0,7 \times 0,2$ mm. Detalles en Figura 1.

Nombres vulgares y usos. “Pata de loro”, “pata de perdiz”, “k’oa, k’oa”, “oreja”, “oreja de ratón”. Se la usa como leña y como incienso en festividades en el norte de la Argentina, Chile y Bolivia.

Distribución geográfica y hábitat. Habita en el sudoeste de Bolivia (Potosí), nordeste de Chile (Antofagasta, Atacama y Coquimbo) y noroeste de la Argentina (Figura 1) en ambientes altoandinos y puneños, entre 2900 a 4900 m de altura. Crece protegida por las rocas en laderas secas, arenosas, rocosas, expuestas al noroeste y también en laderas frías en exposición sur y sureste; se la cita en salares y sobre suelos con cristales de sal por lo que es considerada resistente a suelos altamente salinos.

Nombres Material adicional examinado. **Argentina.** **Catamarca.** Dpto. Antofagasta de la Sierra: Falda de Ciénaga, camino a Antofagasta de la Sierra, *Cabrera* 8895 (LP). **Jujuy.** Dpto. Susques: 80-85 km al N de Susques en la zona de Tanques (Antiguo Puesto), *Peralta et al. s/n* (MERL). **Salta.** Dpto. Los Andes: Abra del Gallo, ca. 40 km al SW de San Antonio de los Cobres, en el camino a Pastos Grandes, *Krapovickas*

3216 (LIL). **Chile:** **Atacama,** Copiapó, Cordillera de Maricunga. *Werdermann* 452 (LIL). **Antofagasta,** El Loa, Alto Naurara. Biese 2303 (LIL). **Coquimbo.** Coquimbo. *Phil.* (CORD). **Bolivia.** **Potosí,** Sud-Lipez, en las proximidades del salar de Challviri. *G. Navarro* 417 (LPB).

2. *Fabiana densa* J. Rémy, Ann. Sci. Nat., Bot., Sér. 3, 8: 227. 1847. TIPO. Bolivia. Oruro. Provincia de Carangas, *A. d’Orbigny* 1525 (vi foto del holotipo: P 00454446).

Fabiana clarenii Dammer. Bot. Jahrb. Syst. 37: 167. 1905. Argentina. Jujuy. Cochinoca. Laguna Tres Cruces, ca. 3700 m.s.n.m., 14 Feb 1901, *F. Claren* 11682 (vi foto de holotipos: S 04-3086! e isotipo, CORD 00003886!).

Arbustos de 0,40-1,20 m de alto, *raíces* pivotantes y profundas, con raíces gemíferas; *tallos* densamente hojosos y pubescentes, resinosos, ramas erectas. *Hojas* alternas, persistentes, sésiles; *láminas* lineares, obtusas, de $2,5-5 \times 0,2-0,5$ mm, con tricomas glandulares. *Flores* axilares o terminales, solitarias, en general péndulas formando un ángulo entre 90° y 45° con el tallo, pedicelos hasta de 4 mm; *cáliz* tubuloso-campanulado, de $(2-) 2,5-6,5 (-7) \times 1-2$ mm, pubescente, lóbulos triangulares, de $(0,6-) 0,8-2,2 (-2,5) \times 0,6-1,1$ mm; *corola* infundibuliforme, blanca, amarilla, verde-amarillenta, con venas violáceas o marrones, de $9-13 (-14) \times 1-2,5$ mm de ancho cerca de los lóbulos y $0,8-1,5$ mm de ancho en la garganta, pubescente, lóbulos triangulares de $(0,8-) 1-1,8 (-2) \times 0,8-1,5 (-2)$ mm, *estambres* heterodínamos, adheridos a $(2,5-) 3-4,5 (-5)$ mm desde la base de la corola, los 2 filamentos más largos de 4-6 mm y los 3 más cortos de 2,5-5 mm, anteras de $0,5-1 \times (0,2-) 0,4-0,6$ mm; *ovario* elipsoide, de $1-2 (-3) \times (0,6-) 0,8-2$ mm, estilo de 6-8 mm, estigma apenas truncado. *Cápsula* de $4,5-6 \times 2-2,5$ mm; *semillas* elipsoides, de $1,2-1,5 \times 0,5-0,6 \times 0,3$ mm. Detalles en Figura 2.

Nombres vulgares y usos. “Checal”, “chiyan”, “tara”, “tola”, “tola helada”, “tolilla”. Se la usa como leña.

Distribución geográfica y hábitat. Habita desde el oeste de Bolivia (La Paz, Oruro y Potosí) hasta el noroeste de la Argentina (Figura 2), en ambientes altoandinos y de la Puna, a más de 2700 m.s.n.m. y hasta los 4300 m altura. Crece en laderas cálidas y secas, en suelos arenosos, rocosos y hasta graníticos.

Se la ha observado ramoneada por herbívoros.

Material adicional examinado. **Catamarca.** Dpto. Belén: Laguna Blanca, Cerro Pabellón, *Cabrera* 32494 (SI). **Jujuy.** Dpto. Susques: en el camino desde Cangrejillos (población al E de Abra Pampa) a El Cóndor (población de la Puna), Sierras de Santa

Victoria, *Peralta et al. s/n.* (MERL). **Salta.** Dpto. Los Andes: San Antonio de Los Cobres, *Krapovickas* 3133 (SI). **Tucumán.** Dpto. Taí del Valle: desde Taí del Valle a Amaicha, *Alaria* 46 (MERL). **Bolivia:** **Oruro,** L. Cabrera. *Beck* 11759 (LPB); **La Paz,** Pacajes, General Campero. *Asplund* 5816 (US); **Potosí,** desde

Cucho Ingenio a Potosí. *Alaria* 361 (MERL).

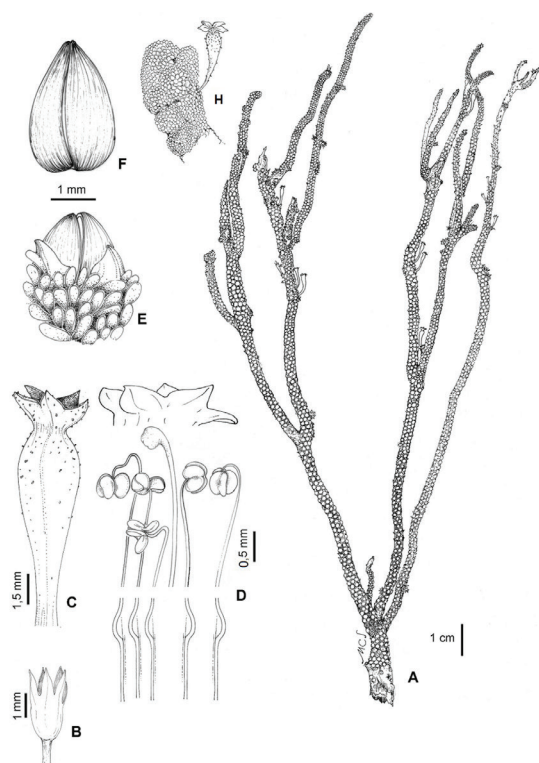


Figura 1. *Fabiana bryoides* (Peralta s/n MERL): A: rama florífera, B: Cáliz, C: flor, D: corola desplegada, E: braquiblasto fructífero, F: cápsula, G: detalle extremo de rama con flor. Distribución geográfica de *F. bryoides*.

3. *Fabiana fiebrigii* S. C. Arroyo. *Hickenia* 1(10): 50, f. 2. 1976. TIPO: Bolivia, Jaipa 3600-4000 m. K. A. G. Fiebrig, 3098. (vi foto del tipo S04-3087 y foto de los isotipos BM 000992147 y BM 000992148).

Arbusto de unos 50-130 cm de alto; *raíces* pivotantes y profundas; *tallos* erectos, abiertos, ramosos, hojosos, resinosos, glabros. *Hojas* persistentes y verdes en tallos jóvenes, caducas en tallos adultos, sésiles, alternas; *láminas* lineares a estrechamente oblanceoladas, obtusas, de 4,5-8 mm x 0,7-2 mm, glabras. *Flores* solitarias terminales, inclinadas hacia abajo, pedicelo de 1-2 mm; *cáliz* tubuloso, glabro, de 6-7,5 mm x 2 a 2,5 mm, lóbulos triangulares de 1,5-2 mm x 0,5 mm; *corola* infundibuliforme, levemente ventricosa

en su mitad superior, color amarillo- violáceo, glabra, de 17-20 mm x 2,5 a 4 mm, lóbulos cortos, erectos, de 1-1,5 x 2,3 mm; *estambres* heterodínamos, los dos filamentos más largos de 5,5-7,5 mm y de 5-6 mm los tres más cortos, insertos a 6-7 mm desde la base de la corola; *antras* de 1,5 mm x 0,7 mm. *Ovario* prismático, de 2-3,5 mm x 1,5 mm, *estilo* de 6-7 mm, *estigma* truncado en forma de silla de montar. *Cápsula* obovoide de 5-7,5 mm x 2-3 mm. *Semillas* numerosas, pequeñas, globosas, ovales, color castaño, de 1,3-1,6 x 0,5-0,6 x 0,3-0,4 mm. Detalles en Figura 3.

Nombres vulgares y usos: no se le conocen. Aunque en los sitios donde habita, forma parte del estrato arbustivo marcando la altura de la vegetación, y

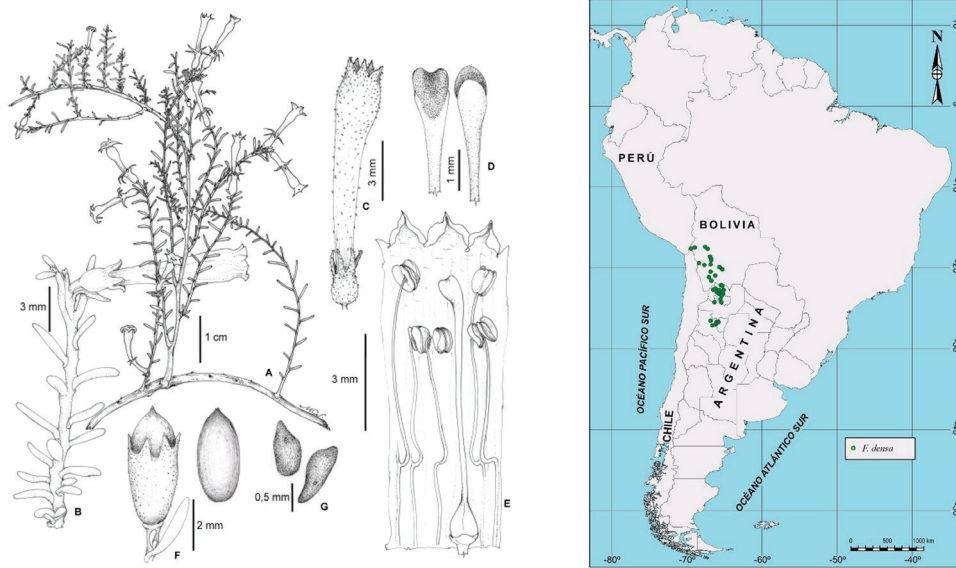


Figura 2. *Fabiana densa* (Alaria 53 MERL): A: Rama florífera, B: Detalle extremo de rama con flor, C: Flor, D: Estigma en dos vistas, E: Corola desplegada y gineceo, F: Cápsula con cáliz y sin cáliz, G: Semillas. Distribución geográfica de *F. densa*.

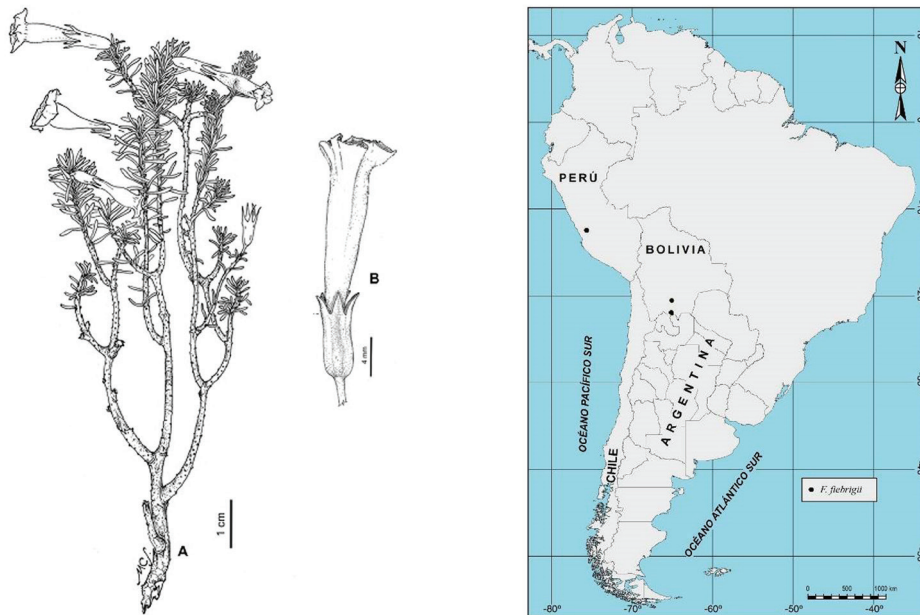


Figura 3. *Fabiana fiebrigii* (Alaria 378 MERL): A: Rama florífera, B: Flor. Distribución geográfica de *F. fiebrigii*.

probablemente sea utilizada como leña.

Distribución geográfica y hábitat. Crece en una región restringida al sur de Bolivia (Potosí, Tarija y Santa Cruz) y ha sido coleccionada una sola vez en Perú (Lima: Yauyos, Laraos. Chanchaya) con sitio a 75°43'03" W 12°20'32" S marca el límite norte de distribución del género creciendo en este lugar a 3400 m.n.s.m. (Figura 3). Habita en ambientes secos de altura entre los 3400 a 4000 m de altura. Se lo usa como leña.

Material adicional examinado: **Bolivia:** Dpto. **Tarija:** Prov. José María Aviléz. Meseta alta sobre el Río Honda. *Beck* 23737 (CTES). **Dpto. Potosí.** **Prov. Nor Chichas.** Camino a Lique, entre Yuraj, Cancha y La Laguna. *Schulte* 23 (CORD). **Perú:** **Lima,** Dpto. Yauyos, Laraos. Chanchaya. *Beltrán* 210 (USM).

4. *Fabiana patagonica* J. Rémy, Ann. Sci. Nat., Bot., Sér. 3, 8: 227. 1847. TIPO.

Fabiana peckii Niederl. var. *patagonica* (Speg.) Hauman. Anales Mus. Nac. Hist. Nat. Buenos Aires 24: 418. 1913. TIPO. Argentina. "In altiplanitie glareosa secus Golfo de San Jorge", Feb 1896, *C. Ameghino s.n.* (vi foto del holotipo, LP 005647!).

Fabiana patagonica Speg. var. *typica* Speg. Anales Soc. Ci. Argent. 53: 174. 1902, nom. inval.

Fabiana kurtziana Dammer, Bot. Jahrb. Syst. 37: 168. 1905. TIPO. Argentina. Jujuy. Cochinnoca, ca. 3300 m.s.n.m., 2 Ene 1901, *F. Claren s.n.* [*Herb. F. Kurtz 11330*] (vi foto lectotipo, S 04-3093! Designado en Flora Argentina; y de isolectotipos, CORD 00003888!, S 04-3092!).

Fabiana glandulosa Dusén, Ark. Bot. 7(2): 34, pl. 5, 8. 1907. TIPO. Argentina. Santa Cruz. In campo ad Richmond praedium haud procul a Sta Cruz emporio situm, 6 Ene 1905, *P. K. Dusén 5501* (vi foto del holotipo, S 04-3091!; isotipo, BAB 00000699!, fragmento).

Arbustos de 0,40-1,20(-2) m de alto; *raíces* pivotantes y profundas; *tallos* erectos, ramosos, resinosos. *Hojas* alternas, sésiles, levemente papilosas o pubescentes, persistentes en tallos jóvenes y caedizas en tallos maduros y basales; *láminas* angostamente lineares, de 2-6 × 0,3-0,5 mm. *Flores* terminales, solitarias, erectas o inclinadas, formando un ángulo de entre 90 y 45°, con pedicelos breves de 0,5-2 mm; *cáliz* tubuloso, de (4-) 5-6 × (1,5-) 2-2,5 mm, papiloso o pubescente, lóbulos triangulares de (1-) 2-3 (-4) mm de largo; *corola* infundibuliforme a hipocrateriforme, blanca, blanca-amarillenta, cremosa, verdosa, amarilla con venación violácea, de (11-) 13-18 (-20) × 1,5-2,5 mm de ancho en la zona anteral y de 1-1,5 mm por debajo en el tubo medio, papilosa o pubescente, lóbulos de 1-2 × 1-2,5 (-3) mm; *estambres* homodínamos, adheridos a (4-) 5-6 (-8) mm desde la base de la corola, de (9-) 12-15 (-16) mm, anteras de 0,8-1 × 0,3-0,5 mm; *ovario* de 1,5-2 (-3) × 0,7-1,5 mm, estigma capitado. *Cápsula* cilíndrica, de 5-6 × 2-3 mm; *semillas* elipsoides, de 1,3-1,6 × 0,5-0,6 × 0,3-0,4 mm. Detalles en Figura 4.

Nombres vulgares y usos: "Tola", "tolilla". Se la usa como leña.

Distribución geográfica y hábitat. Esta especie cubre toda el área de distribución del género; crece desde el altiplano boliviano (ca. 3860 m.n.s.m.), en la Puna hasta la Prepuna, el Monte y la Patagonia argentina desde el nivel del mar hasta los 4100 m de altura (Figura 4). Habita en suelos arenosos, rocosos, con niveles variables de salinidad. Forma comunidades en el llano, en quebradas en la montaña; crece entre rocas y sobre escorial volcánico.

Material adicional examinado. **Argentina.** **Catamarca.** Dpto. Belén: RP 43, camino a laguna Blanca, *Alaria* 26 (MERL). **Chubut.** Dpto. Escalante: Rada Tilly, cerca de Rada Tilly, RN 3 a unos km al S de la ciudad, *Alaria* 300 (MERL). **Jujuy.** Dpto. Susques: camino a Susques, antes de las Salinas Grandes, *Peralta s.n.* (MERL). **La Pampa.** Dpto. Puelén: RN 151, a 25 km al S de Puelén, *Alaria* 235 (MERL). **La Rioja.** Dpto. General Sarmiento: entre Jaguá y la Salina del Leoncito, *Biurrun* 5322 (CTES). **Mendoza.** Dpto. Las Heras: Uspallata, Cerro Tunduqueral, *Alaria* 13 (MERL). **Neuquén.** Dpto. Pehuenches: Sierra de Auca Mahuida, Yacimiento Cerro Bayo, picada de YPF, *Alaria* 268 (MERL). **Río Negro.** Dpto. Valcheta: Laguna Azul, en la meseta de Somuncurá, *Troiani* 15118 (CTES). **Salta.** Dpto. Rosario de Lerma: between Salta and San Antonio de los Cobres, Abra Blanca, *Olmstead* 2007-24 (MERL). **San Juan.** Dpto. Iglesia: Llanos de San Guillermo, *Kiesling* 8785 (SI). **San Luis.** Dpto. Capital: Desaguadero, *Castellanos s.n.* (BA 25/2922).

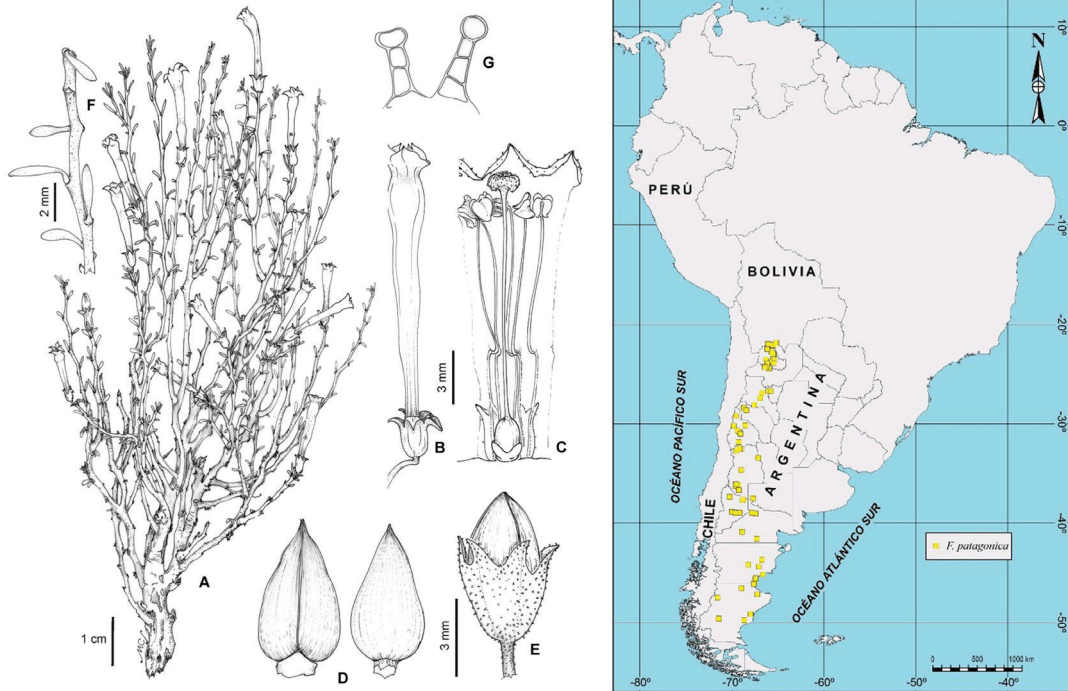


Figura 4. *Fabiana patagonica* (RK 9406 MERL): A: Rama florífera, B: Flor, C: Corola desplegada y gineceo, D: Valvas de la cápsula, E: Cápsula, F: Detalle del extremo de rama con hojas, G: Tricomas glandulares de las hojas. Distribución geográfica de *F. patagonica*.

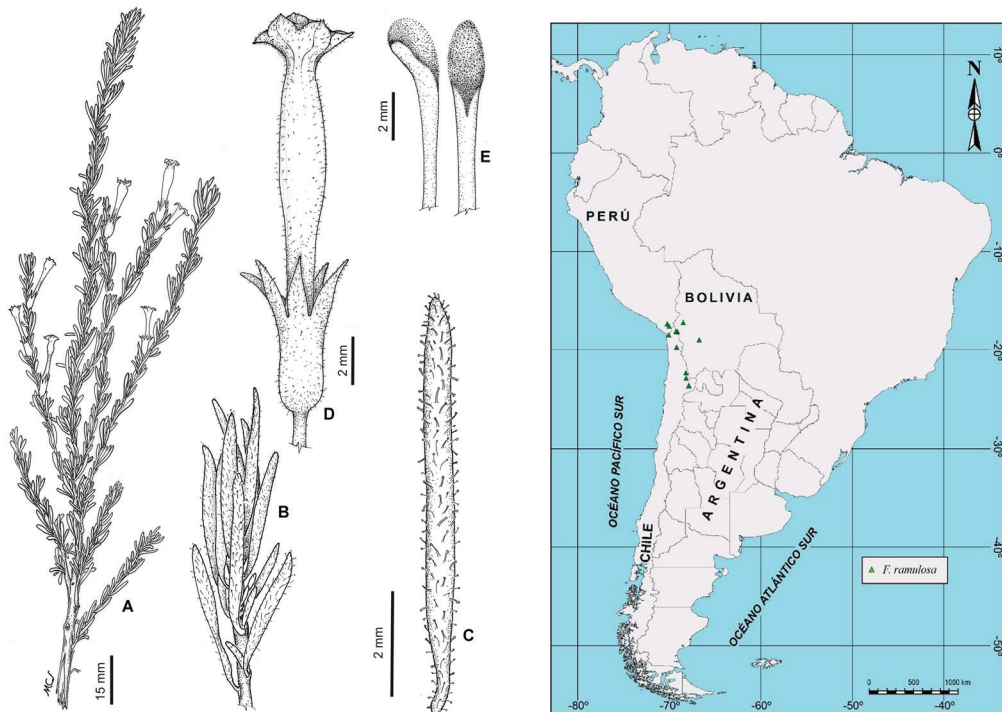


Figura 5. *Fabiana ramulosa* (s/nombre del colector MERL 48666): A: Rama florífera, B: Detalle de extremo de rama con hojas, C: Hoja, D: Flor, E: Estigma en dos vistas. Distribución geográfica de *F. ramulosa*.

Santa Cruz. Dpto. Deseado: RN 3, zona costera, suelo pedregoso, *Alaria* 298 (MERL). **Tucumán.** Dpto. Tañi del Valle, desde Tañi del Valle a Amaicha. *Alaria* 40 (MERL). **Bolivia: Potosí:** Villazón, Camino a Tupiza. *Alaria* 360 (MERL); **Tarija:** J.M. Avilés, en el Camino desde Iscayachi a Yunchará. *Alaria* 376 (MERL).

5. *Fabiana ramulosa* (Wedd.) A. T. Hunz. & Barboza. Kurtziana 22: 148. 19.

Fabiana densa var. *ramulosa* Wedd., Chlor. And. 2: 95, tab. 57 A, fig. 1. 1859. “Hab. PÉROU: Cordillère de Tacora, dans le département de Tacna” (Vi foto del holotipo P0045444).

Fabiana deserticola Reiche, Fl. Chile V: 375. 1910. “En las cordilleras de Antofagasta, 3000 m”. (vi foto del tipo SGO 0000004422).

Arbustos de unos 50-100 cm de altura; *raíces* pivotantes y profundas; *tallos* erectos, ramosos, resinosos, hojosos. *Hojas* alternas, sésiles, densamente pubescente; *láminas* lineares, de 2-4 mm x 0,8-1 mm. *Flores* solitarias, terminales sobre braquiblastos, con pedicelos de 1-6 mm; *cáliz* muy desarrollado, pubescente, de 6,5-11 mm x 2,5-3 mm, *lóbulos* anchamente triangulares de 2,5-3 mm x 1-2 mm; *corola* infundibuliforme, pubescente, amarilla con venas violáceas de 13-17 mm x 1,5-2,5 mm, *lóbulos* de 1-2 mm x 2-2,5 mm; *estambres* heterodínamos, insertos a 4-5 mm desde la base de la corola, los dos filamentos más largos de 12-13 mm y de 10-11 mm los tres más cortos; *anteras* de 1,3-1,5 mm x 0,3-0,4 mm; *ovario* oval, de 1,8-2 mm x 1-1,2 mm, *estigma* apenas truncado. *Cápsula* de 7-7,5 mm x 2,5-3 mm. *Semillas* numerosas, pequeñas, globosas, ovales, color castaño, de 1,3 a 1,6 x 0,5 a 0,6 x 0,3 a 0,4 mm. Detalles en Figura 5.

Nombres vulgares y usos: “tola”, “tolilla”, “quipa”, “kipa”, “kipat’ula”, “tara”. Se utiliza como combustible (leña), como planta medicinal y en muchos rituales, como incienso y ceniza.

Distribución geográfica: En Bolivia se la ha coleccionado en sitios montañosos en La Paz a 4000 m de altura. Es una de las especies más frecuentes y abundantes en el altiplano de Chile, crece entre las regiones de Arica-Parinacota y Antofagasta, entre los 3400 a 4000 m de altitud (Figura 5). También habita en el sur del Perú. Crece en suelos secos, arenosos y

sobre laderas expuestas.

Material adicional examinado. **Bolivia: La Paz,** Pacajes, Corocoro *Asplund* 2455 (CORD). **Chile: Antofagasta,** Loa, crece en terreno arenoso, *Olivares* 156 (LIL); **Tarapacá,** Arica, *Ricardi* s.n. (CTES). **Perú: Tarata,** Tacna, Near Candarave, *Metcalf* s.n. (LIL); Cordillera de Tacora, *Weddell* s.n. (P) vi foto del tipo.

6. *Fabiana squamata* Phil. Anales Mus. Nac., Santiago de Chile 1, 2 a. Sec., Bot. 1-8: 61. 1891. “Prope Cebollar 4200 m.n.s.m. lecta” (Vi foto de holotipos SGO000004427; SGO 000004426 y F0BN003000).

Arbustos de 20-30 cm de altura; *raíces* pivotantes y profundas; *tallo* erecto, ramoso, resinosos, glabro; *hojas* persistentes, sésiles, glabras densamente imbricadas, *lámina* oval-triangular de 2 mm x 1,5 a 2 mm. *Flores* solitarias, terminales sobre macroblastos, erectas; *cáliz* tubuloso, glabro, de 2-3,5 mm x 2 mm, *lóbulos* triangulares de 1 mm x 0,5 mm.; *corola* infundibuliforme amarilla a verde-amarillenta, glabra, de 6-11,5 mm x 2 mm, *lóbulos* cortos, erectos de 1 mm x 0,5-1 mm; *estambres* heterodínamos, insertos a 2 mm desde la base de la corola, los 2 más largos de 5 mm y de 3 mm los 3 más cortos, *anteras* de 0,8-1 mm x 0,2-0,4 mm de ancho; *ovario* obovado, de 1-1,5 mm x 1 mm, *estigma* apenas truncado. *Cápsula* de 1,5-2 mm x 1-1,5 mm. *Semillas* no vistas. Detalles en la Figura 6.

Nombres vulgares y usos: “qoba”, “q’oba”, “koba”, “koba”, “orqo kip’a tula”, “tara macho”. Se usa como ceniza e incienso por lo que es una planta de importancia en rituales particularmente en norte de Chile (Atacama) y noroeste de Argentina (Salta y Jujuy donde se la trae desde el norte de Chile) también tiene uso medicinal y se la utiliza como combustible.

Distribución geográfica: En Bolivia, habita en Potosí a más de 4000 m de altura. En Chile crece entre las regiones de Tarapacá y Antofagasta, entre los 3800 y los 4300 m de altitud (Figura 6).

Material adicional examinado. **Bolivia: Potosí;** Sud Lipez Cerro Mina Corina. *Ru* 856 (CORD). **Chile: Antofagasta,** El Loa, Talabre, *Ruthsatz* 8307 (CORD). **Tarapacá.** Camino a Caritaya *Ricardi* 4787 (CTES)

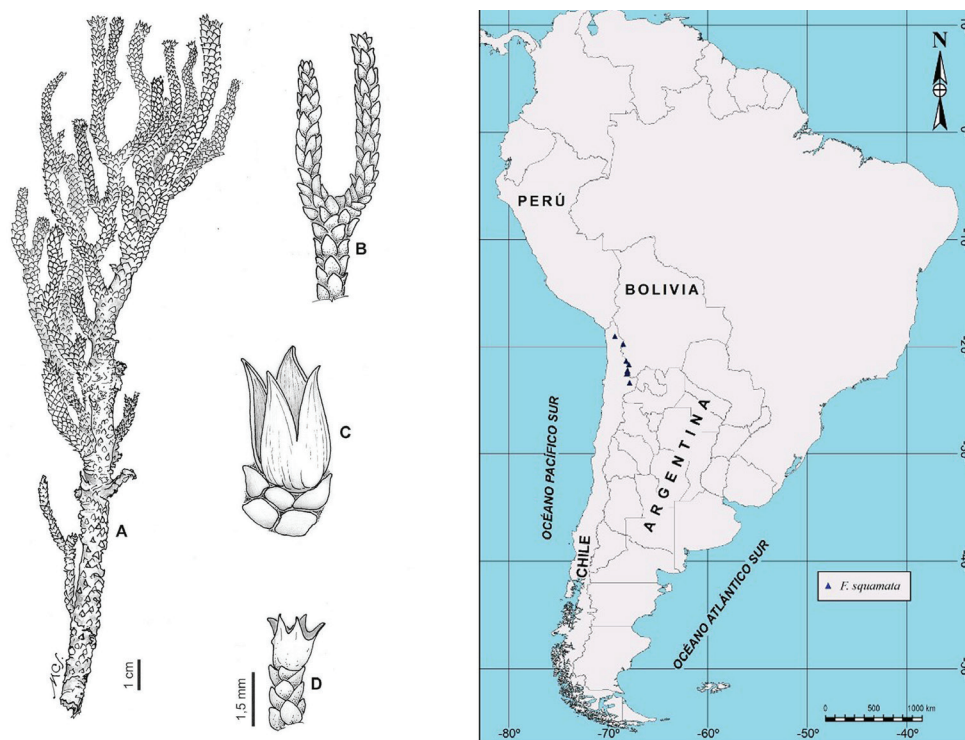


Figura 6. *Fabiana squamata* (s/nombre del colector MERL 48657): A: Rama florífera, B: Detalle de extremo ramular con hojas, C: Detalle de extremo ramular con cápsula, D: Detalle de extremo ramular con cáliz Distribución geográfica de *F. squamata*..

Discusión

A través de análisis morfológico comparativo se han podido establecer los caracteres que permiten identificar las especies. La clave propuesta para diferenciar las especies que habitan en Bolivia procura simplificar la identificación de las especies, usando caracteres morfológicos vegetativos y reproductivos que pueden ser observados en su mayoría a simple vista o con una lupa de mano. Se ha ampliado el rango de distribución de varias especies con respecto a la última revisión del género (Barboza & Hunziker, 1993) y se han completado los usos populares de las mismas en las regiones donde habitan. Los mapas individuales de distribución ayudan a visualizar rápidamente el área en que se dispersan.

Conclusiones

El género *Fabiana*, es endémico de Sudamérica, 6 especies crecen en ambientes extremos de Bolivia, sin endemismos: *Fabiana bryoides*; *Fabiana densa*; *Fabiana fiebrigii*; *Fabiana patagonica*; *Fabiana ramulosa* y *Fabiana squamata*. La morfología de

las especies refleja claramente la adaptación a estos sitios desérticos. Se trata de arbustos de hasta 1,5 m de altura o de menor desarrollo en cojines de 30-40 cm, con raíces pivotantes y profundas, tallos con escaso follaje o de follaje denso, aunque con hojas de lámina pequeña y/o estrecha, con numerosas flores pequeñas, los frutos secos completan su desarrollo al final del verano u otoño y contienen muchas semillas pequeñas. Los caracteres reproductivos resultaron más diversos y variables. Algunos caracteres en órganos vegetativos tales como la presencia de indumento, la forma y disposición de las hojas; junto con caracteres reproductivos correspondientes a las piezas del cáliz, corola y androceo son los que más contribuyen a la taxonomía de las especies.

Referencias

- Alaria, A.S. & I. Peralta. 2013, a. Las especies de *Fabiana* Ruiz et Pav. (Solanaceae) que crecen en Chile. *Chloris Chilensis*, 16(1): 1-24. Disponible en: <<http://www.chlorischile.cl/>>.

- Alaria, A.S., I.E. Peralta & G. Barboza. 2013. b. Solanaceae, Tribu Petuniae, Género *Fabiana* en Flora Argentina, Flora Vascular de la República Argentina. Disponible en: <<http://www.floraargentina.edu.ar/>>.
- Alaria, A.S., I.E. Peralta & G. Barboza. 2013. c. Solanaceae, Tribu Petuniae, Género *Fabiana* en Flora Argentina, Flora Vascular de la República Argentina. En: Zuloaga, F.O., M.J. Belgrano & A.M. Anton (eds). Vol. 13: 105-113. IBODA – IMBIV Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) República Argentina, 349PP. ISBN obra completa: 978-987-28700-0-3, ISBN vol. 13: 978-987-28700-3-4.
- Arroyo, S.C. 1976. Novedades en el Género *Fabiana* (Solanaceae). *Hickenia* 1(10): 49-54.
- Barboza, G.E. & A.T. Hunziker. 1993. Estudios en Solanaceae Xxxiv. Revisión Taxonómica de *Fabiana*. *Kurtziana* 22: 109-153.
- Dunal, M.F. 1852. Solanaceae. In *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis* 13(1). De Candolle ALPP (ed). Victor Masson: Paris; pp. 1–690.
- Hunziker, A.T. 2001. *Genera Solanacearum: The genera of Solanaceae illustrated, arranged according to a new system*. A.R.G. Gantner Verlag K.-G., Ruggell.
- Knapp, S. 2002a. Floral diversity and evolution in the Solanaceae. En: Cronk Q.C.B., R.M. Bateman, J.A. Hawkins (eds). *Developmental Genetics and Plant Evolution*, Taylor & Francis: London; 267–297.
- Knapp, S. 2002b. Tobacco to tomatoes: a phylogenetic perspective on fruit diversity in the Solanaceae. *J Exp Bot* 53: 2001–2022.
- Knapp, S., L. Bohs, M. Nee & D.M. Spooner. 2004. Solanaceae — a model for linking genomics with biodiversity. *Comparative and Functional Genomics* 5: 285–291. Disponible en: <<http://www.interscience.wiley.com>>. DOI: 10.1002/cfg.393.
- Mabberley, D.G. 1998. *The plant book.*, 2nd ed. Cambridge University Press, Cambridge.
- Ruiz López, H. & J. A. Pavón. 1794. *Flora Peruviana*. *Prodromus*: 22
- Symon, D.E. 1991. Gondwanan elements of the Solanaceae. In *Solanaceae III: Taxonomy–Chemistry–Evolution*, Hawkes JG, Lester RN, Nee M, Estrada N (eds). Royal Botanic Gardens. Kew: Richmond, Surrey; 139–150.

Efecto de sustratos orgánicos sobre el desarrollo vegetativo en variedades de ají (*Capsicum* spp. L.)

Effect of organic substrates on vegetative growth in varieties of chili pepper (*Capsicum* spp. L.).

Evelin K. Mendoza Ampuero¹, Marco A. Barrientos Pinto² & Martha Serrano Pacheco^{2*}

¹ Proyecto BEISA3, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Sucre-Bolivia.

² Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Casilla postal 1046, Calle Calvo N° 132. Sucre-Bolivia.

*martha_sucre@hotmail.com

Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó en el municipio de Monteagudo, con el objeto de evaluar el crecimiento y desarrollo de plántulas de especies del *Capsicum* spp y la respuesta de diferentes tipos de sustratos orgánicos preparados. La hipótesis planteada define que las propiedades nutricionales de los sustratos orgánicos preparados, al menos uno de ellos mejora en el proceso de desarrollo de las plántulas del género *Capsicum*. El experimento consistió en un diseño bloques completamente al azar en parcelas divididas, con dos variedades de *Capsicum* (arivivi y ají) como tratamientos y 5 sustratos orgánicos, como sub-tratamiento con 3 repeticiones, considerando que cada unidad experimental estará compuesta por 4 multiceldas. Las variables evaluadas fueron: a) porcentaje de germinación, b) altura de la planta y c) número de hojas por planta a los 20, 40, 60 y 80 días. Los resultados muestran que las especies de *Capsicum* respondieron de diferente manera a los sustratos orgánicos, es decir, el arivivi respondió a un mejor desarrollo al preparado S4 y el ají al S2. Estas mejoras en los caracteres de desarrollo de las especies de *Capsicum* spp, son una prueba que los sustratos orgánicos mejoran la calidad de nutrientes en los suelos y una alternativa agroecológica en el manejo del cultivo.

Palabras clave: ají, arivivi, *Capsicum*, sustratos orgánicos.

Abstract

This research was performed in Monteagudo municipality, for the purpose to assess the growth and development of plantlets of species of *Capsicum* spp and the response of different types of organic substrates prepared. The hypothesis defines that the properties nutritional of organic substrates prepared at least one improvement in the development process of plantlets of the genus *Capsicum*. The experiment is a randomized complete block design in divided plots, with two varieties of *Capsicum* (aribibi and garlic) as treatments and five organic substrates, considering that each experimental unit will be composed of 4 multicell. The variables were: a) percentage of germination, and b) plant height and number of leaves per plant at 20, 40, 60 and 80 days. The results show that *Capsicum* species responded differently to organic substrates is the case, the arivivi responded to a better development to S4 and chili prepared substrate S2. These improvements in the character development of species of *Capsicum* spp, are proof that organic substrates improve quality of soil nutrient and agroecological alternative crop management..

Key words: arivivi, *Capsicum*, chili peppers, organic substrates.

Introducción

El aumento de la producción agrícola a través del manejo mejorado de la nutrición de las plantas, y el mejor uso de otros factores de producción, constituye un reto complejo. La intensificación de la agricultura requiere grandes flujos de nutrientes para los cultivos (absorción y reserva de los nutrientes) en el suelo. Como resultado de esta intensificación, se producen residuos de cultivos, estiércol y desperdicios orgánicos, que son ideales sustratos agrícolas (FAO 1999).

En la actualidad existen una gran cantidad de materiales, que pueden ser utilizados para la elaboración de sustratos y su elección depende de la especie vegetal a propagar, tipo de propágulo, época de siembra, sistema de propagación, costo de producción, disponibilidad y características propias del sustrato (Hartmann & Kester 2002). Además, estos sustratos son la base para mejorar diversas composiciones de una región en particular, esperando con ello optimizar la producción y reducir costos (Ocampo et al. 2005; Vega et al. 2006).

En muchas investigaciones se ha determinado que la materia orgánica está relacionada con la fertilidad del suelo, es decir, es uno de los factores de mayor importancia para mantener la productividad del suelo en forma sostenida (Carrión 1996). La utilización de los abonos orgánicos como una alternativa de agricultura, surge como complemento para satisfacer la necesidad de reusar los suelos (Paneque & Calaña 2004). De forma pura o mezclado, la función principal es servir como: 1) medio de crecimiento y desarrollo de las plantas, 2) permitiendo su anclaje y soporte a través del sistema radicular, 3) favoreciendo el suministro de agua, nutrientes y oxígeno (Calderón 2006).

Existen dos grupos de sustratos: los orgánicos e inorgánicos. El primero, contiene una sustancia generada por microorganismos (humus), que al descomponer la materia orgánica liberan nutrientes y fijan nitrógeno atmosférico en el suelo. Pero en el sustrato orgánico, no es posible mantener un control absoluto sobre los nutrientes. Porque la gran parte de estos nutrientes son proporcionados gracias a la acción de los diversos microorganismos que habitan el suelo. Pero la vida de estos microorganismos es muy susceptible a los cambios en las variables del entorno

como, el pH, la concentración de sales, la temperatura y la oxigenación del sustrato. Eso significa que, una alteración de una de estas variables, provocará probablemente una disminución de los nutrientes de los que dispondrá la planta, sin que el cultivador pueda remediar la situación fácilmente. Eso no ocurre en los sustratos inorgánicos, donde los nutrientes disponibles para la planta han sido previamente dosificados por el cultivador (García 2006).

La falta de información técnica sobre la preparación de sustratos y la falta de este insumo en el mercado, aptos para el uso en los viveros e invernaderos de los productores llevan a estos a que, recurran a conocimientos empíricos, en la preparación de sus propios sustratos. Los mismos se manifiestan de manera desfavorable por la falta de nutrientes y con diferentes agentes patógenos, que afectan en la emergencia y crecimiento de las plántulas. Con el propósito de validar tecnologías innovadoras en el manejo de suelo, se plantea evaluar el crecimiento y desarrollo de plántulas de especies de *Capsicum* spp. en diferentes sustratos orgánicos, bajo condiciones de producción en micro celdas, en el centro experimental “El Bañado” (Chuquisaca: Monteagudo).

Materiales y Métodos

Área de estudio

El presente trabajo de investigación se realizó en el centro experimental “El Bañado”, ubicado en el cantón Saucos del municipio de Monteagudo (Chuquisaca: Hernando Siles) (Fig. 1). Geográficamente esta situado entre las coordenadas geográficas 19°49'10.13" latitud Sud y 63°57'40.02" longitud Oeste y a una altura de 1 133 msnm. Presenta una diversidad vegetal amplia de especies herbáceas (lianas, bejucos, zarzamora, paja etc.), arbustivas (guayabilla, guaranguay) y algunos árboles (tipa, nogal, timboy, eucalipto, lloque y guayaba). Tiene una pendiente baja, ligeramente inclinado, con una textura arcilla limo arenoso, apto para la agricultura y ganadería actualmente se cultivan: maíz, frejol, maní, ají y cumanda. (PDM 2011; Crespo 2015).

Diseño experimental

El ensayo de campo se realizó en un área de 45.24 m². Las subparcelas se distribuyeron bajo un diseño de bloques completos al azar, en parcelas

divididas con dos variedades de *Capsicum* spp., como tratamientos y 5 sustratos orgánicos, como subtratamientos, con 3 repeticiones, considerando que cada unidad experimental estuvo compuesta por 4 multiceldas, durante el periodo agrícola 2014 (Fig. 2,

Tabla 1). Los resultados fueron analizados mediante el análisis de varianza, usando el programa estadístico Infostat (Balzarini et al. 2008) y se compararon las medias mediante pruebas de Tukey ($p = 0.05$).

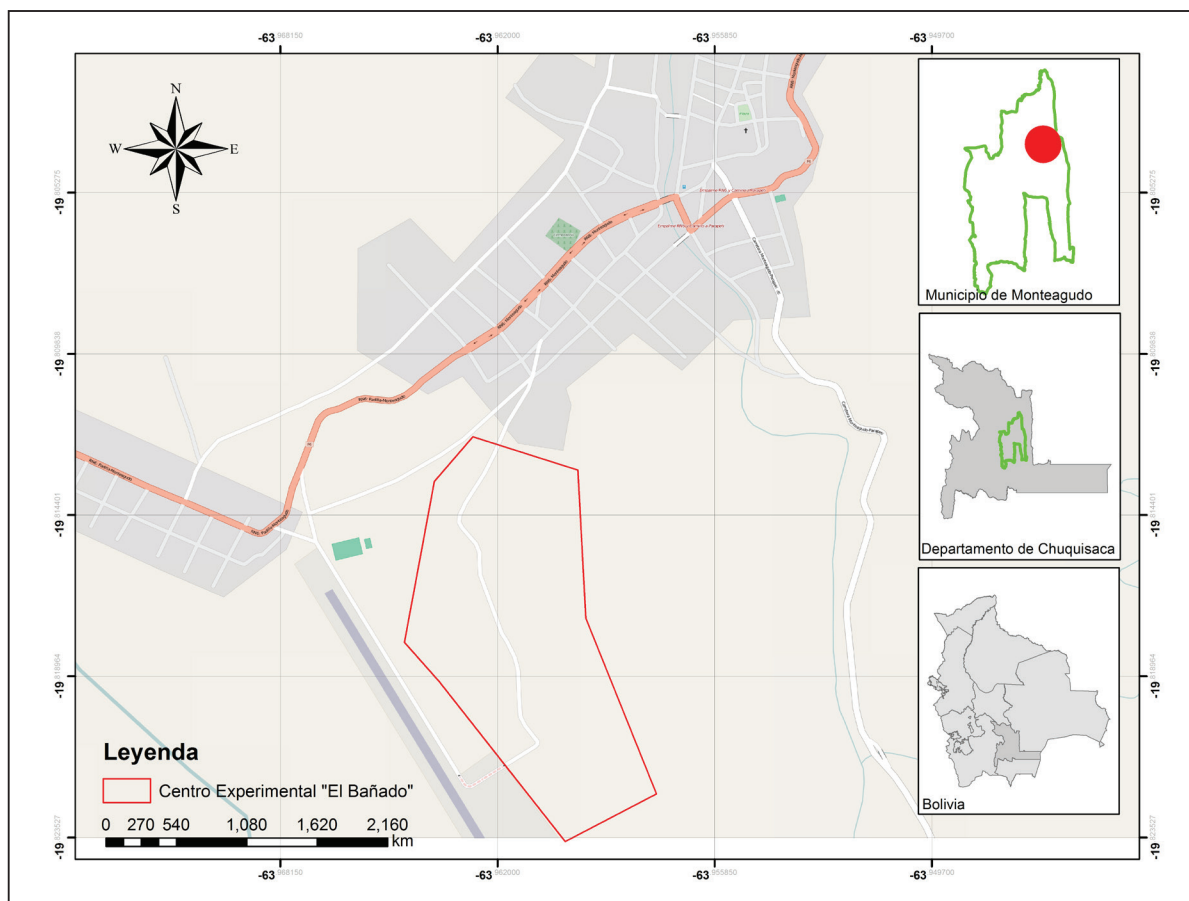


Figura 1. Ubicación del centro experimental el Bañado, Municipio de Monteagudo.

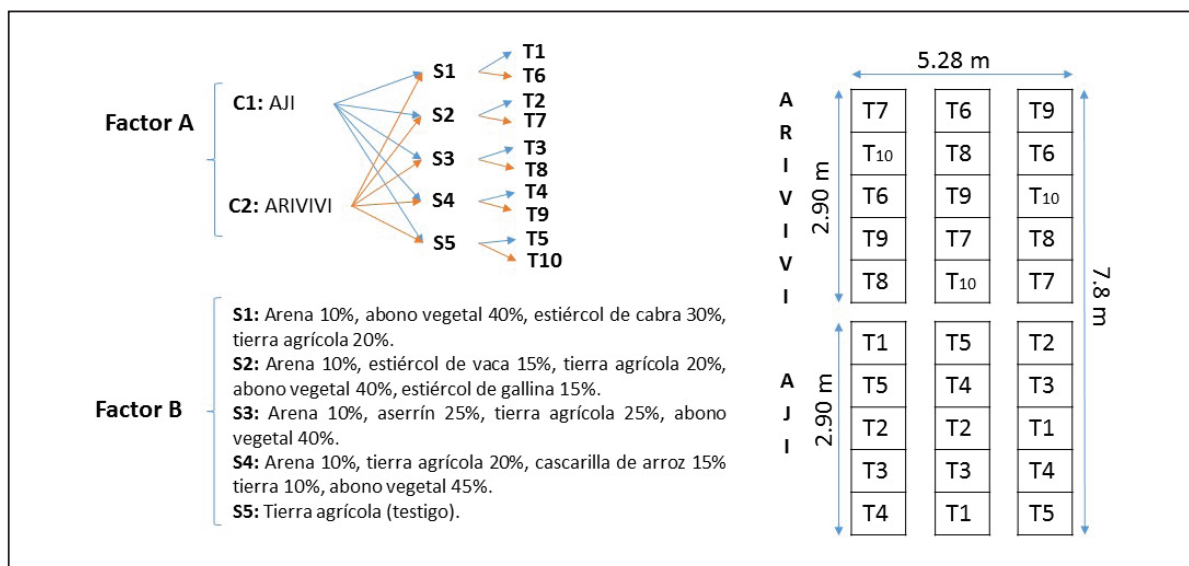


Figura 2. Diseño experimental y croquis del cultivo de maíz, realizado en la parcela experimental.

Tabla 1. Descripción de las tres variables agronómicas evaluadas en especies *Capsicum* spp. bajo invernadero.

Variables	Descripción
Porcentaje de germinación (%)	Se evaluó realizando un conteo de plantas germinadas de ají, a los 21 días después del almacenado para posteriormente expresarlo en porcentaje.
Altura de la planta (cm)	20 plantas al azar tomadas dentro de la parcela útil, se midió desde la base del tallo hasta el ápice terminal, con una frecuencia de cada 20 días.
Numero de hojas por planta	20 plantas al azar tomadas dentro del área útil, a las cuales se les realizó un conteo del número de hojas por planta, con una frecuencia de 20 días.

Resultados

Porcentaje de germinación (%)

De acuerdo al cuadro de análisis de varianza (Tabla 2), para porcentaje de germinación, no muestran diferencias significativas entre los tratamientos ($p=0.3008$), además se reporta un coeficiente de variación de 31.67% (Tabla 3). Y mediante la prueba de medias de Tukey, el T1, tiene el mayor valor, con 51.41%, seguido de T8, con 56.48%, T4, con 56.02% y por último el T5, con 33.45%, que es el tratamiento que presento el menor porcentaje, en comparación a los demás tratamientos (Fig. 3).

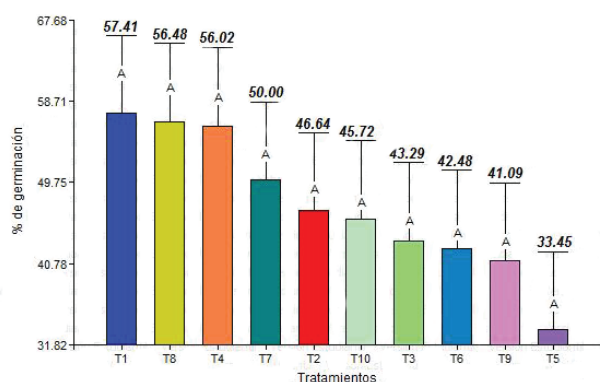


Figura 3. Efecto de los diferentes sustratos orgánicos, sobre el porcentaje de germinación (%) de especies *Capsicum*.

Altura de la planta (cm)

A los 20 días el análisis de varianza (Tabla 2), para altura de las plantas, muestran diferencias altamente

significativas entre los tratamientos ($p<0.0001$), además se reporta un coeficiente de variación de 29.50% (Tabla 3). Y mediante la prueba de medias de Tukey, el T4, tiene el mayor crecimiento, con 3.66 cm, seguido T1, con 2.97 cm, T2, con 2.45 cm y por último el T6, con 0.99 cm y T5, con 0.00 cm, que son los tratamientos que presentaron el menor desarrollo en el crecimiento de las plantas en comparación a los demás tratamientos (Fig. 4A).

El análisis de varianza (Tabla 2), para altura de las plantas a 40 días, muestran diferencias significativas entre los tratamientos ($p=0.0430$), además el coeficiente de variación se incrementa a 61.08% (Tabla 3). Y mediante la prueba de medias de Tukey, el T4, tiene el mayor crecimiento, con 5.51 cm, seguido T2, con 5.35 cm, T1, con 4.64 cm y por último el T6, con 1.36 cm y T5, con 1.28 cm, que son los tratamientos que presentaron el menor crecimiento de las plantas en comparación a los demás tratamientos (Fig. 4B).

Para altura de las plantas a 60 días, el análisis de varianza (Tabla 2), muestran diferencias significativas entre los tratamientos ($p=0.0026$), además se reporta un coeficiente de variación de 29.28% (Tabla 3). Y mediante la prueba de medias de Tukey, el T4, tiene el mayor crecimiento, con 13.58 cm, seguido T2, con 13.55 cm, T1, con 9.13 cm y por último el T6, con 2.18 cm y T10, con 1.97 cm, que son los tratamientos que presentaron el menor desarrollo en el crecimiento de las plantas en comparación a los demás tratamientos (Fig. 4C).

Tabla 2. Análisis de varianza del efecto de los diferentes sustratos orgánicos (*Capsicum**Sustratos), sobre las variables agronómicas evaluadas de *Capsicum* spp.

Variable	G.L.	F	p-valor
Germinación (%)	4	1.31	0.3008
Altura planta (cm) a 20 días	4	16.28	<0.0001
Altura planta (cm) a 40 días	4	1.94	0.0430
Altura planta (cm) a 60 días	4	5.91	<0.0001
Altura planta (cm) a 80 días	4	14.41	<0.0001
N° hojas por planta a 20 días	4	8.59	0.0003
N° hojas por planta a 40 días	4	3.27	0.0324
N° hojas por planta a 60 días	4	13.96	<0.0001
N° hojas por planta a 80 días	4	6.97	0.0001

Tabla 3. Coeficiente de variación (C.V.) y correlación (R^2) de cada una de las variables agronómicas evaluadas, de las especies de *Capsicum* spp..

Variable	R^2	R^2 Aj	C.V.
Germinación (%)	0.27	0.00	31.67
Altura planta (cm) a 20 días	0.89	0.84	29.50
Altura planta (cm) a 40 días	0.62	0.44	61.08
Altura planta (cm) a 60 días	0.90	0.85	29.28
Altura planta (cm) a 80 días	0.94	0.91	25.25
N° hojas por planta a 20 días	0.79	0.69	32.90
N° hojas por planta a 40 días	0.65	0.50	26.13
N° hojas por planta a 60 días	0.92	0.89	10.72
N° hojas por planta a 80 días	0.93	0.90	10.61

A los 80 días el cuadro de análisis de varianza (Tabla 2), para altura de las plantas a 80 días, muestran diferencias altamente significativas entre los tratamientos ($p < 0.0001$), además se reporta un coeficiente de variación de 25.25% (Tabla 3). Y mediante la prueba de medias de Tukey, el T4, tiene el mayor crecimiento, con 24.22 cm, seguido T2, con 21.50 cm, T1, con 15.28 cm y por último el T8, con 2.74 cm y T6, con 2.46 cm, que son los tratamientos que presentaron el menor desarrollo en el crecimiento de las plantas en comparación a los demás tratamientos (Fig. 4D).

Número de hojas

El análisis de varianza (Tabla 2), para número de hojas por planta a los 20 días, muestran diferencias significativas entre los tratamientos ($p = 0.0003$), además se reporta un coeficiente de variación de 32.90% (Tabla 3). Y mediante la prueba de medias de Tukey, el T4, tiene el mayor número de hojas, con 4.05 hojas/planta, seguido T1, con 3.37 hojas/planta, T2, con 2.92 hojas/planta y por último el T3, con 1.50 hojas/planta y T5, con 0.00 hojas/planta, que presentaron el menor número de hojas en comparación a los demás tratamientos (Fig. 5A).

El número de hojas por planta a los 40 días, el análisis de varianza (Tabla 2), muestran diferencias significativas entre los tratamientos ($p = 0.0324$), donde se reporta un coeficiente de variación de 26.13% (Tabla 3). Y mediante la prueba de medias de Tukey, el T4, tiene el mayor número de hojas, con 4.98 hojas/planta, seguido de T7, con 4.42 hojas/

planta, T2, con 4.25 hojas/planta y por último el T3, con 2.48 hojas/planta y T5, con 1.37 hojas/planta, que son los tratamientos que presentaron el menor número de hojas (Fig. 5B).

Para el número de hojas por planta a los 60 días, el análisis de varianza (Tabla 2), muestran diferencias altamente significativas entre los tratamientos ($p < 0.0001$), además se reporta un coeficiente de variación de 10.72% (Tabla 3). Y mediante la prueba de medias de Tukey, el T4, tiene el mayor número de hojas, con 6.27 hojas/planta, seguido de T2, con 5.85 hojas/planta, T1, con 5.82 hojas/planta y por último el T5, con 2.90 hojas/planta y T3, con 2.80 hojas/planta, que son los tratamientos que presentaron el menor número de hojas en comparación a los demás tratamientos (Fig. 5C).

De acuerdo al cuadro de análisis de varianza (Tabla 2), para número de hojas por planta a los 80 días, muestran diferencias significativas entre los tratamientos ($p = 0.0011$), además se reporta un coeficiente de variación de 10.61% (Tabla 3). Y mediante la prueba de medias de Tukey, el T2, tiene el mayor número de hojas, con 7.42 hojas/planta, seguido de T4, con 7.25 hojas/planta, T9, con 7.17 hojas/planta y por último el T3, con 3.40 hojas/planta y T5, con 3.28 hojas/planta, que son los tratamientos que presentaron el menor número de hojas en comparación a los demás tratamientos (Fig. 5D).

Discusión

Para la elección del sustrato a emplear, se debe considerar la obtención de la planta de calidad, así como las limitaciones a que están sujetas en su medio posterior o sitio de plantación (Prieto 1996). En el presente trabajo, se observa diferencias en el desarrollo del crecimiento de las plantas en el T4 con 24.22 cm, T2 con 21.50 cm, T1 con 15.28 cm y por último el T6 con 2.46 cm, lo anterior corrobora lo expresado por Villar et al. (2001), quien afirma que el uso de sustratos en el vivero facilita un mayor desarrollo de las plántulas y mejor desarrollo en campo ya que se producen individuos más vigorosos, por otro lado, el uso de multiceldas en especies reduce los costos de producción.

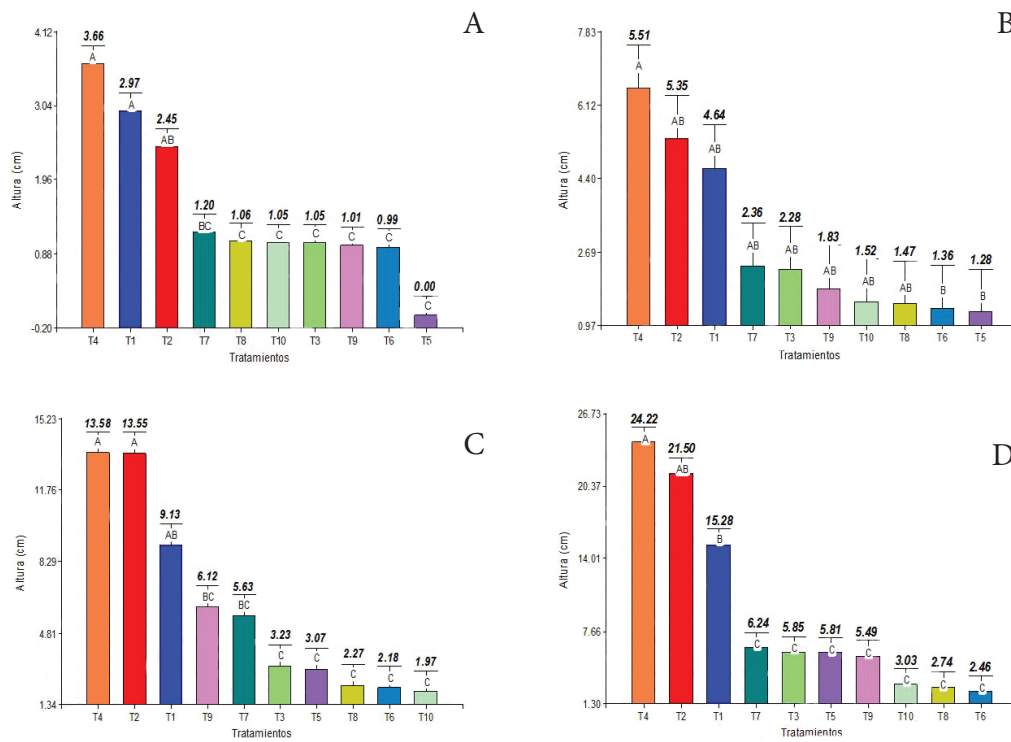


Figura 4. Efecto de los diferentes sustratos orgánicos, sobre la altura de las plantas de especies *Capsicum*: A) 20 días; B) 40 días; C) 60 días; D) 80 días después de almacenado.

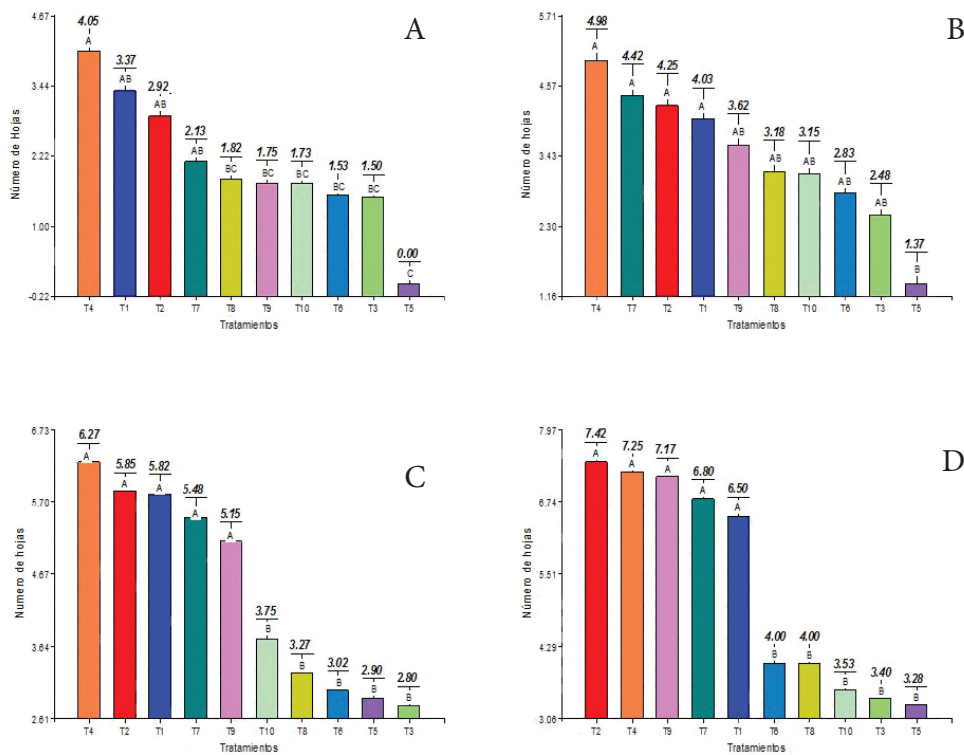


Figura 5. Efecto de los diferentes sustratos orgánicos, sobre el número de hojas por planta de especies *Capsicum*: A) 20 días; B) 40 días; C) 60 días; D) 80 días después de almacenado.

Arteaga et al. (2003), indica que en aquellos sustratos con menores niveles de fertilidad, ejercen mayor influencia sobre el crecimiento en la altura de las plantas. En relación al trabajo realizado se puede observar que existe en la interacción de especies *Capsicum**Sustratos, para la producción de plántulas de *Capsicum* en la región, donde, a medida que varía el porcentaje de las mezclas se incrementa el contenido de nutrientes en estos sustratos, produciendo mayor desarrollo en la altura y número de hojas.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, se concluye que que la respuesta de los caracteres de emergencia y desarrollo de las plántulas del género *Capsicum* responden a las propiedades de los sustratos orgánicos en el Centro Experimental El Bañado.

Para la variable porcentaje de germinación de especies *Capsicum*, ninguno de los sustratos tiene un efecto claro. La altura de las plantas a los 20, 40, 60 y 80 días, aplicando el S4 demostro en el arivivi un incremento significativo en altura. Y el S2 tuvo el mismo efecto significativo para ají en los mismos intervalos de dias. Este mismo patron se obtuvo con número de hojas con el S4 en arivivi y gradualmente para el S2 en el ají.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los responsables del proyecto Beisa3, por la oportunidad brindada para publicar el presente trabajo de investigación, que forma parte de las contribuciones para mejorar la producción de especies *Capsicum*, en la región del Chaco Chuquisaqueño.

Referencias

Arteaga, B.S. León & C. Amador. 2003. Efecto de la mezcla de sustratos y fertilización sobre el crecimiento de *Pinus durangensis* Martínez en vivero. Xalapa, México. pp 9-16.

Balzarini, M.G., L. Gonzalez, M. Tablada, F. Casanoves, J.A. Di Rienzo & C.W. Robledo. 2008. Infostat. Manual del Usuario, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina. pp 20-256.

Calderón, A. 2006. Sustratos agrícolas. Chile, Proyecto Fondef. 10 p.

Carrión, M. 1996. La agricultura urbana y el desarrollo rural sostenible. Agricultura del hogar. Seminario

regional. FIDA/CIARA. pp: 58-72.

Crespo, J. 2015. Incorporación de frejol de puerco (*Canavalia ensiformis*) como cultivo de cobertura y abono verde en parcelas silvoagricolas en el “Fundo universitario El Bañado” Monteagudo. Informe de internado. Facultad de Ciencias Agrarias. U.M.R.P.S.F.X.CH. Monteagudo, Bolivia. pp 20-23.

García, M. 2006. Sustratos para la producción de plantines hortícolas (en línea). Uruguay, Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Departamento Producción Vegetal Centro Regional Sur. 6 p.

FAO. 1999. Guía para el manejo eficiente de la nutrición de las plantas. Roma, Italia. 15p.

Hartmann, H. & D. Kester. 2002. Plant propagation. Principles and practices. Prentice Hall. New Jersey. 880 p.

Ocampo, M., M. Caballero & C. Tornero. 2005. Los sustratos en cultivos hortícolas y ornamentales. En: Tornero, C. M. A, G. S. E Silva, A. R. Pérez & F. Bonilla (eds). agricultura, ganadería, ambiente y desarrollo sustentable. Benemérita Universidad Autónoma del Estado de Puebla. pp: 55-74.

Paneque, P.M. & N.J.M. Calaña. 2004. Abonos orgánicos. Conceptos prácticos para su evaluación y aplicación. San José de las Lajas, La Habana, Cuba. 37 p.

Plan de desarrollo municipal (PDM). 2011. Monteagudo. 2017 - 2011. Gobierno municipal de Monteagudo. Primera sección - Provincia Hernando Siles. Chuquisaca.

Prieto, R. 1986. Estudio de algunos factores que afectan la producción de *Pinus hartweggi* Lindl., en vivero. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, México. 97p.

Villar, P., R. Planelles, E. Enríquez, J.L. Peñuelas & J. Zazo. 2001. Influencia de la fertilización y el sombreado sobre la calidad de la planta de *Quercus ilex* L. y su desarrollo en campo. Granada, España. pp:1-6.

Evaluación de periodos críticos para el control de malezas en el cultivo de maíz (*Zea mays* var. Ibo - 128)

Evaluation of critical periods for weed control in maize (*Zea mays* var. Ibo - 128)

Marco A. Barrientos Pinto^{1*} & Per Kudsk²

¹ BEISA 3. Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Casilla Postal 1046, Calle Calvo N° 132, Sucre-Bolivia.

² Department of Agroecology - Crop Health, Aarhus University, Denmark.

*desmodium.86@gmail.com

Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó en la comunidad San Pedro del Zapallar, del municipio de Monteagudo (Chuquisaca). El objetivo fue determinar el periodo crítico y rentabilidad económica en el control de malezas en el cultivo de maíz (*Zea mays* var. IBO-128). Se utilizó el diseño de bloques completos al azar, se realizó un análisis de varianza y prueba de medias como Tukey ($p=0.05$). Fueron 12 los tratamientos con 4 repeticiones, el ensayo consistió en establecer parcelas sin malezas y con malezas, hasta los 15, 30, 45, 60 y 75 días, después de la siembra. Las variables evaluadas el cultivo fueron: rendimiento, porcentaje de pérdidas por la competencia de malezas, determinación de periodos críticos. El análisis económico, se realizó a través de la metodología de presupuestos parciales y análisis marginal de beneficios netos. En base a estos datos se determinó curvas de respuesta del control para malezas, identificando el periodo crítico, entre los 15 días y 72 días después de la siembra y el punto crítico se determinó a los 20 días. El análisis económico, mostro que los mejores beneficios netos, obtuvo el T1, y la mejor tasa de retorno marginal, se obtuvo al pasar de T7 al T1, con 123.00%. Esta información posibilita reducir tiempo que los agricultores utilizan en el control de malezas, sin que afecte el rendimiento del cultivo de maíz.

Palabras clave: Análisis económico, malezas, maíz, periodo y puntos críticos.

Abstract

This research was conducted at the San Pedro del Zapallar community (Chuquisaca: Monteagudo). The aim was to determine the critical period and profitability in weed control in maize (*Zea mays* var. IBO-128). The design of randomized complete block design was used, an analysis of variance and Tukey mean test as ($p=0.05$) was performed. There were 12 treatments with 4 repetitions, the test was to establish plots without weeds and weeds, to 15, 30, 45, 60 and 75 days after planting. The variables were evaluated crop: yield, percentage of losses from weed competition, determining critical periods. The economic analysis was carried out through partial budget methodology and marginal net benefits analysis. Based on these data response curves for weed control it was determined by identifying the critical period between 15 days and 72 days after planting and the critical point was determined at 20 days. The economic analysis showed that the best net profit, gained T1, and the best marginal return rate was obtained when moving from T7 to T1, with 123.00%. This information enables farmers to reduce time used in controlling weeds without affecting the crop yield of corn.

Key words: Economic analysis, corn, period and critical points, weeds.

Introducción

El maíz (*Zea mays* L.), ocupa la tercera posición a escala mundial, entre los cereales más cultivados, después del trigo y el arroz. Ya que se encuentra cultivado ampliamente en más países que cualquier otro cultivo y ha producido el más alto rendimiento por unidad de área que cualquier otro cereal (Cantarero & Martínez 2002). Este cultivo es el bastante extenso en Bolivia, abarcando cerca de 490 088 ha, el cual corresponde aproximadamente al 7.3% de la superficie cultivada, con un rendimiento alrededor de 2 561 kg/ha. En Chuquisaca, este cereal es el más cultivado en superficie, con un total de 70 460 ha, contribuyendo en la producción departamental aproximadamente en 31% (VDRA 2013). En las comunidades ubicados de las provincias Hernando Siles y Luis Calvo, es la fuente principal fuente de ingresos para los agricultores, quienes asocian dicha producción con la crianza y engorde de cerdos y comercialización (ZONISIG 2000).

Uno de los problemas que atraviesa la producción de maíz en las provincias Hernando Siles y Luis Calvo, es el efecto negativo que genera las malezas. Ya que son un factor limitante en el desarrollo del cultivo, debido a que en ciertas épocas llegan a ser altamente nocivas. Los diferentes manejos culturales y la aplicación de plaguicidas, hasta ahora no garantiza un control efectivo de malezas.

Diferentes métodos se han desarrollado para el control de malezas entre ellas están, el uso de agroquímicos y métodos culturales (carpidas). Este último método, no tiene efectos nocivos sobre el medio ambiente como los agroquímicos y son económicamente baratos. El cual consiste en carpidas sistemáticas en tiempos definidos, determinando así periodos críticos para el control de malezas. Barrientos (2014), demostraron ser una buena técnica en cultivos de maní en comunidades de productoras de Chuquisaca.

El presente estudio se realizó, con el propósito de determinar el periodo crítico de competencia de malezas en el cultivo de maíz, para establecer un control de malezas y mediante un análisis de rentabilidad económica. Además, demostrar el tratamiento más adecuado para evitar el incremento de los costos de producción en el cultivo de maíz. De esta manera se posibilita, ayudar con información

técnica al agricultor, para realizar carpidas cuando los cultivos realmente lo necesiten.

Materiales y Métodos

Área de estudio

El trabajo de investigación se realizó en la parcela experimental de la comunidad San Pedro del Zapallar, ubicada en la siguiente coordenada geográfica 19°47'43,1" S y 63°56'24,4" O, y una altura sobre el nivel del mar de 1148 m. La comunidad perteneciente al cantón Los Sauces del municipio de Monteagudo (Chuquisaca: Hernando Siles). Esta comunidad es parte de la zona de amortiguamiento del "Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Iñaño" (PN-ANMI).

En la comunidad San Pedro del Zapallar, hasta el momento se han registrado más de 80 plantas cultivadas entre hortalizas, frutales y cereales (Churqui et al. 2014). El cultivo de maíz (*Zea mays*) es uno de los principales cultivos, donde se puede apreciar que existe 10 variedades de maíz: *Zea mays* var. ancho pairumani, *Zea mays* var. blanco, *Zea mays* var. cubano amarillo, *Zea mays* var. dentado, *Zea mays* var. bayo, *Zea mays* var. híbrido, *Zea mays* var. IBO128, *Zea mays* var. (guerrillero), *Zea mays* var. (morochito) y *Zea mays* var. (reventador) (Churqui et al. 2014, 2015). De estas variedades para el estudio se utilizó *Zea mays* variedad IBO-128, ya que esta variedad se cultiva con mayor frecuencia.

Diseño experimental

El ensayo de campo se realizó en un área de 955 m², esta se dividió en sub-parcelas bajo un diseño de bloques completos al Azar (BCA), aplicando 12 tratamientos con 4 repeticiones, haciendo un total de 48 unidades experimentales. Los tratamientos fueron una combinación de parcelas sin malezas y con malezas, durante cinco periodos de control 15, 30, 45, 60, 75 días y durante todo el ciclo del cultivo (Cuadro 1). Los resultados se analizaron mediante análisis de varianza usando el programa estadístico Infostat (Balzarini et al. 2008) y se compararon las medias mediante pruebas de Tukey ($p > 0,05$).

Para determinar el periodo y punto crítico de competencia de malezas en el cultivo de maíz, los datos de rendimientos y las diferentes épocas con y

sin control de malezas se sometieron bajo un análisis de regresión simple. Para ello, se utilizó el modelo del coeficiente de correlación, donde: días con malezas y días sin malezas (variable independiente X) y rendimiento (kg/ha) (variable dependiente Y).

La eficiencia económica de los tratamientos se midió a partir del análisis de presupuestos parciales para cada tratamiento, considerando todos los costos asociados con la decisión de usar o no un tratamiento (cuadro 1). Estos son los costos que permiten diferenciar un tratamiento del otro, y se denominó “costos que varían” (CIMMYT 1988, Reyes 2001).

Cuadro 1. Tratamientos evaluados, sin malezas, con malezas y periodos de control.

Nº	Código	Nombre del tratamiento
1	SM15DE	Sin malezas 15 días + enmalezado
2	SM30DE	Sin malezas 30 días + enmalezado
3	SM45DE	Sin malezas 45 días + enmalezado
4	SM60DE	Sin malezas 60 días + enmalezado
5	SM75DE	Sin malezas 75 días + enmalezado
6	SMTTC	Sin malezas todo el ciclo (control)
7	CMTC	Con malezas todo el ciclo.
8	CM75DD	Con malezas 75 días + desmalezado
9	CM60DD	Con malezas 60 días + desmalezado
10	CM45DD	Con malezas 45 días + desmalezado
11	CM30DD	Con malezas 30 días + desmalezado
12	CM15DD	Con malezas 15 días + desmalezado

Cuadro 2. Descripción de las tres variables evaluadas en el cultivo del maíz.

Variables	Descripción
1. Rendimiento y porcentaje de pérdidas	Con el rendimiento en grano, se calcularon las pérdidas ocasionadas por las malezas, por medio la competencia en los diferentes periodos de con malezas considerándose como 100% la producción libre de malezas (Blanco 2005).
2. Periodo crítico de control de malezas	Con el rendimiento en grano se construyó las gráficas para obtener las curvas que representan la producción del cultivo, para cada uno de los tratamientos y en la intersección de estas dos curvas, se identificó el periodo crítico para el cultivo del maíz.
3. Análisis económico:	
Presupuestos parciales	Se realizó ordenando los datos experimentales con el objetivo de obtener los costos y benéficos de los tratamientos alternativos.
Análisis de dominancia económica	Se realizó ordenando los tratamientos de menores a mayores de acuerdo los totales de costos que varían.
Tasa de retorno marginal (TRM)	Se realizó solo con los tratamientos que no presentaron dominancia económica, se realizó obtenido el incremento de costos y beneficios que resultan al cambiar de tratamientos.

Resultados

Rendimiento en grano (kg/ha)

La evaluación del peso final de los granos después de la cosecha, ha demostrado que entre los tratamientos existen diferencias significativas. Se determinó que el tratamiento sin malezas T6, SMTC con 3782.45 kg/ha tuvo los mejores rendimientos/ha y el tratamiento T5, SM75DE con 3749.48 kg/ha. Mientras que el T9, CM60DD; T8, CM75DD y T7, CMTC, fueron los tratamientos que presentaron los rendimientos más bajos. Así mismo se pudo observar que las mayores pérdidas en el rendimiento se reportaron en las parcelas enmalezadas donde el T7, CMTC presenta el mayor porcentaje de pérdidas en el rendimiento (98.27%), seguido por T8, CM75DD (89.57%), T9, CM60DD (72.53%), T10, CM45DD (57.21%) y por último el tratamiento T5, SM75DE (0.87%) que fue el tratamiento que presentó el menor porcentaje e pérdidas al momento de la cosecha (cuadro 3).

Cuadro 3. Efecto del control de malezas y periodos de enmalezado sobre el rendimiento en grano y pérdidas ocasionadas por las malezas por interferencia en el cultivo de maíz.

Trat.	Código	Rendimiento (kg/ha)	% de pérdidas
T6	SMTC	3782.45	0.00
T5	SM75DE	3749.48	0.87
T12	CM15DD	3713.36	1.83
T3	SM45DE	3667.77	3.03
T4	SM60DE	3550.94	6.12
T2	SM30DE	3289.32	13.04
T1	SM15DE	3213.91	15.03
T11	CM30DD	2199.90	41.84
T10	CM45DD	1618.35	57.21
T9	CM60DD	1039.06	72.53
T8	CM75DD	394.60	89.57
T7	CMTC	65.35	98.27

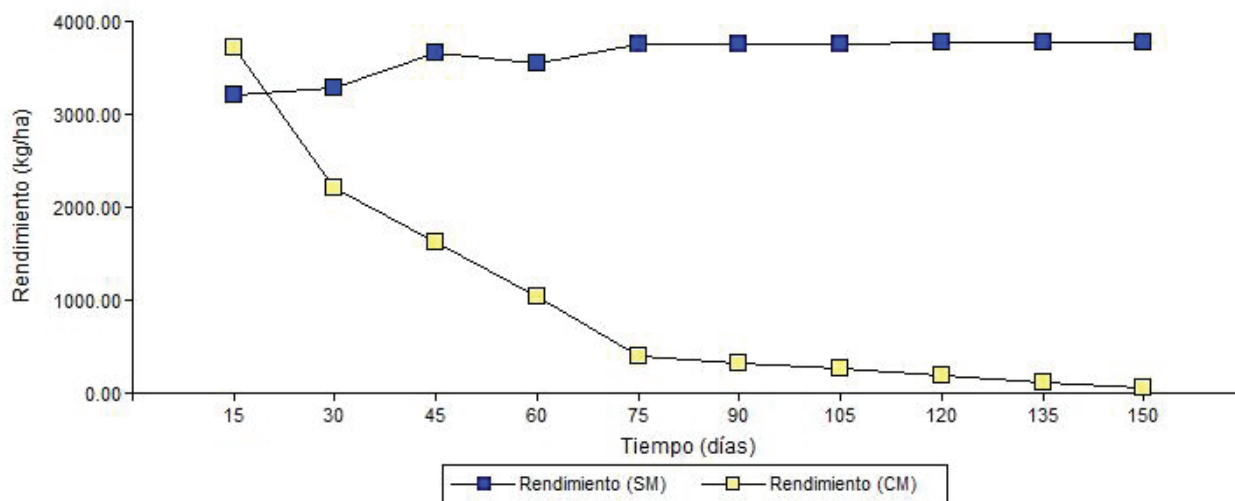


Figura 1. Determinación del periodo y punto crítico de competencia de malezas y su relación con el rendimiento del cultivo de maíz.

Rendimiento en grano (kg/ha)

En la cuadro 4, se presenta el presupuesto parcial de los diferentes periodos de enmalezamiento estudiado, para realizar la recomendación desde un punto de vista económico.

Se realizó el ajuste a los rendimientos medios, reduciendo menos un 10%, a fin de reflejar la diferencia entre el rendimiento experimental y el que

el agricultor podría lograr aplicando ese tratamiento. Los rendimientos calculados en parcelas pequeñas, sobreestiman a menudo el rendimiento de un campo entero y en áreas pequeñas las parcelas tienden a ser más uniformes que las grandes.

El tratamiento que presenta un mayor beneficio neto, es el T1, SM15DE con 2 467.63 Bs/ha, seguido por el T2, CM30DE con 1 142.16 Bs/ha, en comparación de los costos variables presentados.

Cuadro 4. Análisis de presupuesto parcial realizado a los tratamientos evaluados

VARIABLES	TRATAMIENTOS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rendimiento medio (kg/ha)	3 213.9	3 289.3	3 667.8	3 550.9	3 749.5	3 782.4	65.3	394.6	1 039.1	1 618.3	2 199.9	3 713.4
Rendimiento ajustado (10%)	2 892.5	2 795.9	3 117.6	3 018.3	3 187.1	3 215.1	55.5	335.4	883.2	1 375.6	1 869.9	3 156.3
Beneficio Bruto de campo (Bs/ha)	4 401.6	4 254.6	4 744.2	4 593.1	4 849.9	4 892.5	84.5	510.4	1 344.0	2 093.3	2 845.5	4 803.1
Costo mano de obra por carpi-das y aporques	1 934.0	3 112.5	4 103.8	4 330.2	5 058.0	5 231.25	0.0	5 039.9	5 572.6	6 141.0	6 207.6	5 287.8
Beneficios netos (Bs/ha)	2 467.6	1 142.1	640.3	262.9	-208.1	-338.7	84.5	-4 529.5	-4 228.6	-4 047.7	-3 362.1	-484.7

El análisis de dominancia económica para los diferentes periodos de enmalezamiento que se efectuó ordenando los tratamientos de menor a mayor de acuerdo a los costos que varían. Los tratamientos que no presentaron dominancia económica fueron el T7, CMTC y T1, SM15DE, porque presentan beneficios netos mayores a los demás tratamientos, mismos que presentan costos variables altos y beneficios netos menores en comparación a los tratamientos que no presentaron dominancia económica (Cuadro 5).

En el cuadro 6, se presenta el análisis de la tasa de retorno marginal, este realizó solamente con dos tratamientos en periodos de enmalezamiento de malezas que no presentaron dominancia. Los resultados sugieren que el agricultor debería cambiar del T7 (CMTC) al T1 (CM15DE), en el que puede esperar recobrar la inversión en 123% más de lo invertido, además, puede esperar recobrar su inversión y obtener 1.23 bolivianos adicionales.

Discusión

Determinación del periodo crítico para el control de malezas en el cultivo de maíz

Realizando una comparación en el periodo crítico para el control de malezas en el cultivo de maíz, variedad IBO – 128. En la zona de estudio, se observa que en la parcela experimental de San Pedro del Zapallar, se determinó el punto crítico a los 20 días y el período oscila entre 15 y 72 días después de la siembra, similares resultados a estos se encontraron según Barrientos (2014). Pero el periodo crítico se inicio a los 15 días y culmina a los 50 días después

de la siembra.

Cuadro 5. Análisis de dominancia económica en los tratamientos evaluados. (**) Tratamientos que presentan dominancia económica.

Tratamiento		Total de costos (Bs/ha)	Beneficios netos (Bs/ha)
7	CMTC	0.00	84.53
1	SM15DE	1934.03	2467.63
2	SM30DE	3112.50	1142.16**
3	SM45DE	4103.82	640.36**
4	SM60DE	4330.21	262.86**
8	CM75DD	5039.93	-4529.52**
5	SM75DE	5057.99	-208.12**
6	SMTC	5231.25	-338.73**
9	CM60DD	5572.57	-4228.57**
12	CM15DD	5287.85	-484.70**
10	CM45DD	6140.97	-4047.67**
11	CM15DD	6207.64	-3362.12**

Cuadro 6. Análisis marginal de los tratamientos en estudio.

Tratamiento / Código	7	1
	CMTC	SM15DE
Costos que varían (Bs/ha)	0	1 934.03
Costos marginales (Bs/ha)		1 934.03
Beneficios netos (Bs/ha)	84.53	2 467.63
Beneficios netos marginales (Bs/ha)		2 383.10
Tasa de retorno marginal		123

Por otro lado Blanco et al. (2014) determina que el periodo crítico para el control de malezas inicia a los 24 días y culmina a los 40 días. Así mismo Rivero (1984), encuentra el periodo crítico de competencia de malezas en el cultivo de maíz, variedad Híbrido Obregón, se inicio a los 30 días y finaliza a los 40 días después de la siembra. Mientras Chávez (1978) determina que el periodo crítico de competencia en el cultivo de maíz, variedad ICTA B1, V-4, se inicia entre 15 a 45 días después de la siembra (cuadro 7).

Análisis económico de los tratamientos aplicados en el cultivo de maíz

Según la CIMMyT (1988), este análisis es una simplificación del análisis de dominancia y se utiliza para seleccionar los tratamientos en términos de ganancias, el cual ofrece la posibilidad de ser escogidos para recomendarse a los agricultores.

Estos resultados corroboran lo expresado por Barrientos (2014), quien en un estudio realizado en la comunidad de Azero norte, menciona que el mayor beneficio neto en el cultivo de maíz, se obtuvo realizando una carpida y manteniendo libre de malezas el campo por un periodo de 15 días después enmalezado el cual resultó ser el mejor tratamiento económicamente con 2 069.96 Bs/ha. Así mismo Arancibia (2013), quien menciona en un estudio tomando en cuenta los costos totales de producción/ha y los beneficios brutos de campo los tratamientos con periodos de enmalezamiento muy cortos SM10DE; SM15DE; SM20DE; SM30DE y CM10DD, obtuvieron beneficios por encima de los costos de producción lo que hace referencia que son rentables, pero en pequeña escala, esto a causa de los elevados costos de producción para el control de malezas.

Cuadro 7. Comparación de periodos crítico de competencia de malezas en el cultivo de maíz (*Zea mays*).

Lugar	Punto critico (días)	Periodo critico (días)	Región	Autor
Zapallar - Monteagudo	20	15 - 72	Chuquisaca	Presente estudio
Azero Norte – Monteagudo	25	15 - 50	Chuquisaca	Barrientos, 2014
Zapallar – Monteagudo	41	30 - 50	Chuquisaca	Barrientos, 2013
San José de las Lajas - Mayabeque	32	24 – 40	Cuba	Blanco et al. 2014
Monagas	-	30 - 40	Nicaragua	Rivero, 1984
Cuyotenango – La Maquina		15 - 45	Guatemala	Chávez, 1978

Conclusiones

El periodo crítico de competencia de malezas en el cultivo de maíz (*Zea mays* Var. IBO-128), está comprendido entre los 15 a 72 días después de la siembra y el punto crítico se determinó a los 20 días. De manera que es posible sugerir solo una carpida más un aporque durante el ciclo del cultivo, obteniendo igual rendimiento que si se hicieran de 2 a más carpidas, como normalmente lo hacen en la comunidad de San Pedro del Zapallar. Lo que genera un beneficio en la disminución de los costos de producción y a la vez aumenta la rentabilidad del cultivo.

Las mayores pérdidas en el rendimiento se reportaron en las parcelas enmalezadas donde el T7, presenta el mayor porcentaje de pérdidas en el rendimiento (98.27%), seguido por T8, (89.57%). Los resultados del análisis económico en la comunidad de San Pedro del Zapallar, los mejores tratamientos correspondieron al T7, seguido por T1, siendo estos los recomendados para el agricultor.

Para la comunidad de San Pedro del Zapallar, el mayor beneficio neto en el cultivo de maíz, se obtuvo con el tratamiento T1, que resultó ser el mejor tratamiento económicamente con 2 467.63 Bs/ha.

El análisis económico, mostró que la mejor tasa de retorno marginal, se obtuvo al pasar del T7 (CMTC) al T1 (SM15DE) con un 123.00%.

Agradecimientos

A los responsables del proyecto BEISA 3, por el apoyo en este estudio. Especialmente a Martha Serrano, Winder Felipez & Heriberto Reynoso por su apoyo, amistad y motivación en el proceso de redacción del mismo y finalmente a Iverth Cabrera, Víctor H. Rodríguez, Blanca Rosado & Roberto Vallejos por la predisposición y apoyo recibido durante la ejecución del trabajo de campo.

Referencias

- Arancibia, A. 2013. Análisis de indicadores económicos en periodos críticos de control de malezas en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.), en la comunidad de San Pedro del Zapa-llar, municipio de Monteagudo. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agrarias U.M.R.P.S.F.X. Monteagudo - Bolivia. pp 51-60.
- Balzarini, M.G., L. Gonzalez, M. Tablada, F. Casanoves, J.A. Di Rienzo, & C.W. Robledo. 2008. Infostat. Manual del Usuario, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina. pp 20-256.
- Barrientos, M. 2013. Evaluación de periodos críticos en el control de malezas en el cultivo de maíz (*Zea mays* Var. IBO – 128), Comunidad Zapallar, Monteagudo. Informe de consultoría. Proyecto BEISA 3. U.M.R.P.S.F.X.CH. Monteagudo, Bolivia
- Barrientos, M. 2014. Evaluación de periodos críticos en el control de malezas en el cultivo de maíz (*Zea mays* Var. IBO – 128), Comunidad Azero Norte, Monteagudo. Informe de consultoría. Proyecto BEISA 3. U.M.R.P.S.F.X.CH. Monteagudo, Bolivia. pp 87-99.
- Blanco, E. 2005. Guía técnica para el mejoramiento de variedades vegetales de maní (*Arachis hypogaea* L.). Ministerio de asuntos campesinos y agropecuarios. Programa nacional de semillas. s.l. 12p.
- Blanco, Y., A. Leyva, & I. Castro. 2014. Determinación del período crítico de competencia de arvenses en el cultivo del maíz (*Zea mays*, L.). Cultivos Tropicales, 35(3), 62-69.
- Cantarero, R. & O. Martínez. 2002. Evaluación de tres tipos de fertilizantes (gallinaza, estiércol vacuno y un fertilizante mineral) en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.), variedad NB-6. Managua. 52p.
- Chávez, R. 1978. Determinación de la época crítica de competencia maíz-malezas en el parcelamiento La Máquina, 1977. Guatemala. 26p.
- Churqui, M., A.A. Cespedes, R. Lozano, & M. Serrano, 2015. Centros de origen de plantas cultivadas de los agroecosistemas del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Iñao. Rev. Cient. la Fac. ciencias Agrar. Agro-Ecológica 2, 135–144.
- Churqui, M., R. Lozano, M. Serrano, & A.A. Cespedes. 2014. Evaluación de la agrobiodiversidad en los agroecosistemas del PN-ANMI Serranía del Iñao (Bolivia, Chuquisaca). Acta Nov. 6, 165–193.
- CIMMYT. 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: Un manual metodológico de evaluación económica. Mexico. pp 13-62.
- French, J.B. 1989. Métodos de análisis económico para su aplicación en el manejo integrado de plagas. Costa Rica. pp 49-52.
- Reyes, M. 2001. Análisis económico de experimentos agrícolas con presupuestos parciales. CIAGROS. Guatemala. pp 1-28.
- Rivero, A. 1984. Determinación del periodo crítico del cultivo de maíz (*Zea mays* L.), en relación a su competencia con las malezas en la sabana de Jusepin. Tesis de grado Universidad de Oriente - Monagas.
- VDRA, 2013. Observatorio Agroambiental y Productivo [WWW Document]. Minist. Desarro. Rural y Tierras. URL <http://observatorio.agrobolivia.gob.bo/index.php?variable=63> (accessed 10.24.14).
- ZONISIG, 2000. Zonificación Agroecológica y Socioeconómica del Departamento de Chuquisaca. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación - Viceministerio de Planificación Estratégica y Participación Popular - Prefectura del Departamento de Chuquisaca, La Paz, Bolivia.

Costos de producción de semillas de maní, en comunidades del PN-ANMI Serranía del Iñao (Chuquisaca: Monteagudo)

Production costs of peanut seeds in PN-ANMI Serranía del Iñao communities (Chuquisaca: Monteagudo)

Celia Chaure Romero^{1,2*}, Iverth Cabrera Carreon^{1,3} & Marco Antonio Barrientos Pinto¹

¹BEISA 3. Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Casilla Postal 1046, Calle Calvo N°132, Sucre-Bolivia,

²Carrera de Administración Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Calle Av. Porvenir s/n. Monteagudo, Bolivia.

³Carrera de Ingeniería Agroforestal. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Calle Av. Porvenir s/n. Monteagudo, Bolivia.

* celi_yhas@hotmail.com

Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó dentro del PN-ANMI “Serranía del Iñao”, en las comunidades de Azero Norte y San Pedro del Zapallar, el objetivo fue determinar los costos de producción de semillas de maní para contar con información relevante, sobre los beneficios que se obtienen para producir semillas usando dos sistemas de producción mecanizada y tradicional. Para ello se realizaron encuestas directas a productores semilleristas en ambas comunidades. Los resultados demuestran que los sistemas mecanizados aparentemente facilitan la producción de semilla, ya que se obtuvieron mejores rendimientos y beneficios netos.

Palabras clave: Beneficios netos, costo de producción, maní, producción de semilla.

Abstract

This research was conducted within the protected area “Serranía del Iñao”, in communities Azero Norte and San Pedro del Zapallar. The objective was to determine the costs of production of peanut seeds to have relevant information on benefits obtained to produce seeds using two systems mechanized and traditional production. For this direct surveys were conducted to seed producers in both communities. The results show that seemingly mechanized systems facilitate seed production, better yields and net profits were obtained..

Key words: cost of production, net profit, peanuts, seed production.

Introducción

La producción de semillas es muy importante, es así que se están desarrollando muchas empresas productoras de semillas en el mundo, además dedicándose a la mejora de la calidad genética de plantas cultivables. El uso de semilla mejorada es un elemento clave en muchos países en desarrollo, para alcanzar niveles competitivos en la producción. La proporción de superficie sembrada con semilla mejorada, es un buen indicador del desempeño de la industria de semillas, pero no es el único factor determinante, porque además debe analizar las variedades utilizadas y el entorno que rodea a cada cultivo (Espinoza et al. 2002).

El uso de una buena semilla es básico, para lograr una alta calidad de plantas y obtener una población satisfactoria. Debe preferirse semilla certificada que asegure pureza varietal, viabilidad y sanidad, es más práctica la siembra de semilla desgranada, preferentemente a mano, que la siembra de semilla con cáscara. La siembra debe realizarse al inicio de la época de lluvias, de tal manera que la cosecha coincida con la época de sequía (Palenque 2014).

La asociación de productores “Agrosemillas del Chaco”, está fortaleciendo la producción de semillas nativas de maní del Chaco Boliviano. Esta es considerada la zona de origen del maní, se puede observar una diversidad de maní silvestre y maní domesticado, producido por comunidades campesinas y guaraníes con grandes limitaciones tecnológicas y altos costos principalmente en la fase de cosecha (CEPAC 2012).

Según Cuba (2010), la región del Chaco Boliviano, constituye un área estratégica e importante para la producción de semillas de maíz y maní, además de otras especies, por las condiciones agroecológicas que presenta esta región. Es así que en diferentes eventos relacionados a la producción de semillas, posicionan a la zona Subandina del chaco chuquisaqueño, como zona productora de semillas de calidad.

La producción de semillas es una actividad económica muy importante y además definida como un negocio oportuno dentro el sistema de competencia del agronegocio. Muchas empresas, microempresas,

y productores individuales en el país, realizan este emprendimiento logrando posicionar su producto en mercados locales regionales y nacionales (Cuba 2010). Pero para los productores individuales es importante que estos conozcan la importancia del registro de los gastos en que se incurren en la producción, para controlar los gastos durante el proceso productivo y procesamiento de semillas. De esta manera el agricultor semillerista al obtendrá datos reales sobre las utilidades que se generan al emprender con esta actividad y la misma sea definitivamente un negocio familiar.

El presente trabajo de investigación tiene el propósito de presentar el proceso de producción de semillas de maíz y maní, es decir, los métodos usados para la obtención de semillas sanas y con buenas características, también los métodos que se realizan para controlar la calidad de la semilla producida. Por tanto, la producción de semillas de maní en comunidades localizadas en lugares remotos del área protegida Serranía del Iñao, permitirá a las familias tener una alternativa de ingreso económico, que definitivamente se consolide como un negocio familiar.

Metodos

Área de estudio

El presente trabajo de investigación se realizó en las comunidades de Azero Norte y San Pedro del Zapallar, ubicadas en el cantón Sauces del Municipio de Monteagudo, además se encuentra dentro del Parque Nacional Serranía del Iñao. Así mismo, los principales cultivos agrícolas en estas comunidades son los siguientes: Camote (*Ipomoea batatas*), Poroto (*Phaseolus vulgaris*), Maíz (*Zea mays*), Ají (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*), Papa (*Solanum tuberosum* ssp. *tuberosum*) y Palillo (*Curcuma longa*) (Churqui et al. 2014, Vargas, 2012; Lozano et al. 2013, Huaylla 2012, SERNAP 2013).

Métodos de investigación

El presente trabajo de investigación fue de tipo correlacional, puesto que se compararon dos alternativas de producción, para determinar los beneficios que tiene cada uno de los sistemas de producción, utilizando diferentes métodos propuestos por Coppe (2009), Barragán et al. (2007), Vidal (2006), Gumiel (2003). Para ello se realizó una revisión a estudios anteriores sobre el proceso productivo y el procesamiento de semillas. Y la recopilación de información amplia acerca de la caracterización del procesamiento de semillas a través de entrevistas o encuestas semiestructuradas.

La entrevista fue útil para acercarnos más a los productores semilleros, aplicada a 3 productores de la comunidad de Azero Norte, 2 productores en San Pedro del Zapallar y a 1 productor en la zona de Chincana, durante el periodo agrícola 2013-2014. Se tomaron datos: 1) costos de preparación del terreno (quemado de rastrojo, rastreada con yunta o tractor), 2) costos de los insumos agrícolas (insecticidas,

fungicidas, herbicidas, semillas), 3) costos de siembra, labores culturales, cosecha, pos cosecha (empleo de mano de obra para la siembra, aplicación de herbicidas, aplicación del control fitosanitario y otros) y 4) costos de certificación de semillas (costo de certificación de semillas por el INIAF, etiquetado y embolsado), durante el periodo de producción y procesamiento de semillas de maní y maíz. En base a la información obtenida se realizó el trabajo de investigación y se determinó las expectativas que tienen para la producción de semillas de calidad.

Resultados

Seguimiento y registro de la producción de semilla de maní en la comunidad de Azero Norte

Los costos de producción/ha de maní, en la comunidad de Azero Norte, bajo dos sistemas de producción (semimecanizada y tradicional), los costos de producción de semilla certificada mediante el sistema semimecanizada, es de 3981.48 Bs/ha y en el sistema tradicional es de 4112.48 Bs/ha (Tabla 1).

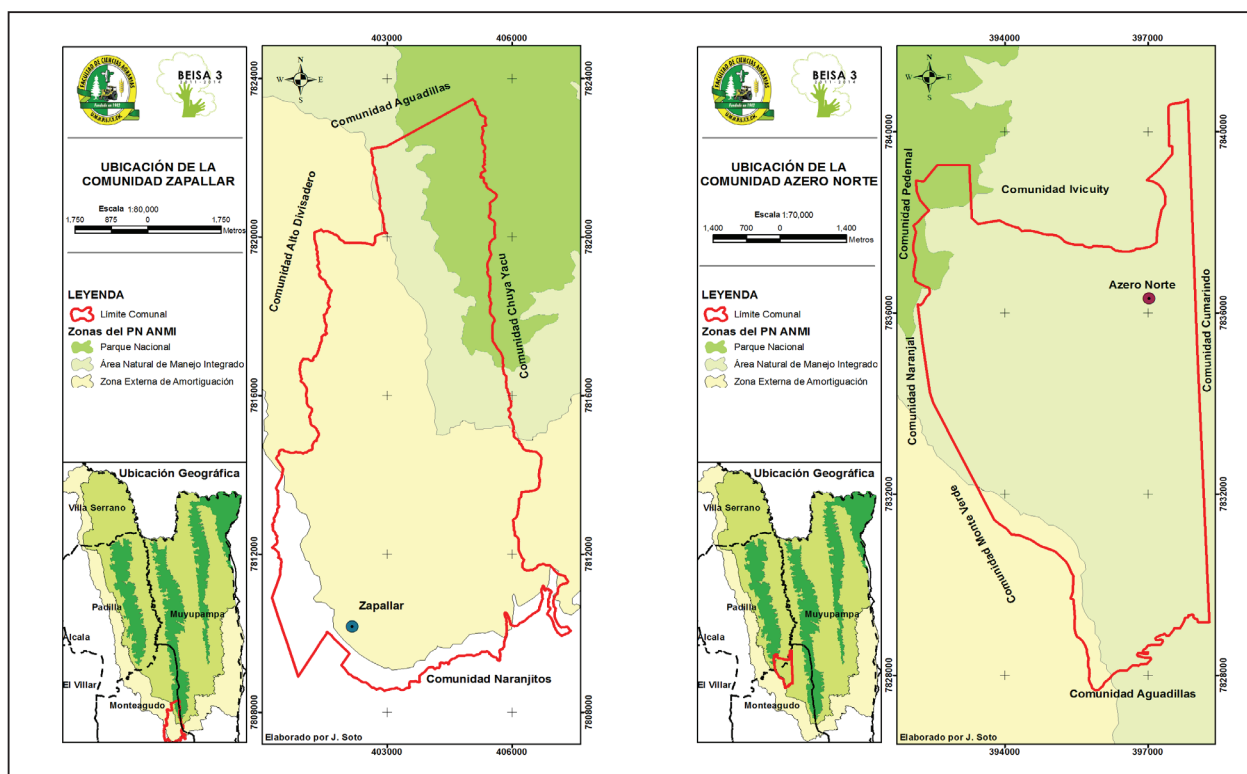


Figura 1. Mapa de ubicación de las comunidades de Azero Norte y San Pedro del Zapallar en el Parque Nacional Serranía del Iñao, Chuquisaca (Ferreira & Soto 2013).

El sistema tradicional tiene un costo mayor, en relación a la producción semimecanizada, esto se debe a que en el sistema tradicional se emplea una mayor cantidad de mano de obra al momento de la siembra, control de malezas, aplicación de control fitosanitario, cosecha y otras labores culturales.

Tabla 1. Costos de producción de semilla certificada de maní en la comunidad de Azero Norte.

Descripción	Unidad	Producción semimecanizada			Producción tradicional		
		Cantidad	Costo Unit. (Bs)	Total (Bs)	Cantidad	Costo Unit. (Bs)	Total (Bs)
1.-Preparacion del terreno							
Amontonada y quema del rastrojo	Jornal	1	60.00	60.00	1	60.00	60.00
Rastreada con tractor	Hora	1	150.00	150.00	0	0.00	0.00
Surcada-tracción animal	Jornal	0	0.00	0.00	6	60.00	360.00
2.- Insumos agrícolas							
Semilla	kg	72	8.34	600.48	72	8.34	600.48
Despicado de la semilla	Jornal	2	60.00	120.00	2	60.00	120.00
Herbicida pre-emergente (Spider)	gr	40	3.00	120.00	40	3.00	120.00
Herbicida (Randa)	Litros	2	70.00	140.00	2	45.00	90.00
Herbecida (Galant-R)	cc	500	0.32	160.00	0	0.00	0.00
Aplicación de herbicidas	Jornal	2	60.00	120.00	2	60.00	120.00
3.- Siembra							
Surcada (tracción motriz)	Hora	1.5	150.00	225.00	0	0.00	0.00
Surcada (tracción animal)	Jornal	0	0.00	0.00	4	100.00	400.00
Sembrada(semilleros)	Jornal	3	60.00	180.00	6	60.00	360.00
4.- Labores culturales							
Insecticidas (Lorsban pluss)	Litros	0	0.00	0.00	1	0.15	75.00
Fungicida (Curathane)	kg	0	0.00	0.00	1	65.00	65.00
Deshierbe con machete	Jornal	1.5	60.00	90.00	3	60.00	180.00
Aporque (tracción animal)	Jornal	1	200.00	200.00	1	200.00	200.00
Aplicación de control fitosanitario	Jornal	0	0.00	0.00	2	60.00	120.00
5.-Cosecha							
Cavado	Jornal	11	65.00	715.00	0	0.00	0.00
Cavado a tracción animal (caballo)	Jornal	0	0.00	0.00	2	100.00	200.00
Sacudida y amontonado	Jornal	0	0.00	0.00	2	60.00	120.00
6.- Pos – cosecha							
Despicado del maní	Bolsa	22	30.00	660.00	16	30.00	480.00
Amontonado, secado del maní	Jornal	2	60.00	120.00	1	60.00	60.00
Seleccionado	Jornal	2	60.00	120.00	2	60.00	120.00
Bolsas polietilenos	Pieza	18	3.00	54.00	16	3.00	48.00
Embolsado y pesado	Jornal	0.5	60.00	30.00	1	60.00	30.00
Transporte	Bolsa	18	5.00	90.00	16	10.00	160.00
Etiquetas	Pieza	18	1.50	27.00	16	1.50	24.00
Costo Total (Bs)				3981.48	4112.48		

Tabla 2. Costos de producción de semilla certificada de maní en la comunidad de San Pedro del Zapallar.

Descripción	Unidad	Producción semimecanizada		
		Cantidad	Costo Unit. (Bs)	Total (Bs)
1. Preparacion del terreno				
Amontonada y quema del rastrojo	Jornal	0	00.00	00.00
Rastreada con tractor	Hora	2	100.00	200.00
Surcada-tracción animal	Jornal	0	0.00	0.00
2. Insumos agrícolas				
Semilla	kg	72	8.34	600.48
Despicado de la semilla	Jornal	2	60.00	120.00
Herbicida pre-emergente (Spider)	gr	40	3.00	120.00
Herbicida pre-emergente (Galant-R)	ml	250	0.64	160.00
3. Siembra				
Surcada (tracción motriz)	Hora	0	00.00	00.00
Surcada (tracción animal)	Jornal	3	60.00	180.00
Sembrada(semilleros)	Jornal	3	60.00	180.00
4. Labores culturales				
Aplicación de herbicida pre-emergente (Spider)	ml	500	0.24	120.00
Fumigado	Jornal	2	60.00	120.00
Deshierbe con machete	Jornal	4	60.00	240.00
Fungicida (Metaman wp)	gr	500	0.20	100.00
Fumigado con fungicida	Jornal	2	60.00	120.00
Abono (Bio Foliamin)	Lts	1	70.00	70.00
Insecticida (Caporal)	gr	500	0.20	100.00
Fumigado con insecticida	Jornal	2	60.00	120.00
5. Cosecha				
Cavado	Jornal	10	60.00	600.00
Cuidado de la parcela	Jornal	2	50.00	100.00
6. Pos – cosecha				
Despicado del maní	Jornal	7	60.00	420.00
Secado del maní	Jornal	4	50.00	200.00
Seleccionado embolsado y pesado	Jornal	4	60.00	240.00
Bolsas polietilenos	Pieza	20	3.00	60.00
Etiquetas	Pieza	20	1.50	30.00
Costo Total (Bs)				4200.48

Seguimiento y registro de la producción de semilla de maní en la comunidad de San Pedro del Zapallar

En la Tabla 2, se puede observar los costos de producción por hectárea en la comunidad de San Pedro del Zapallar, bajo el sistema de producción (semimecanizada), donde el costo de producir semilla certificada mediante en este sistema es de 4 200.48 Bs/ha.

Relación costo beneficio en la producción de semilla certificada de maní en las comunidades de Azero Norte y San Pedro del Zapallar

El análisis de costo beneficio, demostró que el sistema de producción semimecanizado se obtiene los beneficios más altos (1 518.52 Bs/ha) y un costo de producción de 3981,48 Bs/ha en la comunidad de Azero Norte. Similares resultados se obtuvieron en la comunidad de San Pedro del Zapallar, con beneficios

netos de 799.52 Bs/ha y un costo de producción de 4 200.48 Bs/ha. Por último en el sistema de producción tradicional se reportan los beneficios netos más bajos o menores con 207.52 Bs/ha y un costo de producción elevado de 4112.48 Bs/ha (Fig. 2).

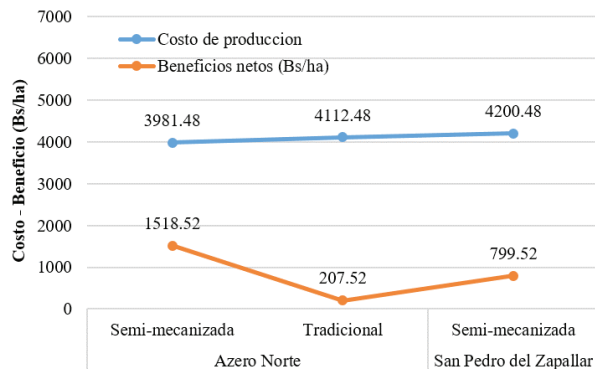


Figura 2. Relación Costo – Beneficios Netos (Bs/ha) bajo dos sistemas de producción (Semimecanizada y tradicional) del cultivo de maní, en las comunidades de Azero Norte y San Pedro del Zapallar, periodo agrícola 2013-2014.

Costos de producción de semilla certificada de maní frente a los costos de producción de variedades comerciales

Los diferentes costos de producción de semilla certificada y maní comercial, difieren en sus costos de 3 981.48 Bs/ha y un rendimiento promedio de 7.83 qq/ha para semilla certificada, con beneficios netos menores con 1 518.52 Bs/ha. En contraste la producción de grano comercial de maní, presenta costos de producción de 4 021.28 Bs/ha y un rendimiento promedio de 33.05 qq/ha, con beneficios netos mayores con 7 546.14 Bs/ha (Fig. 3). Este último, presenta mayores beneficios en comparación a los costos de producción de la semilla certificada de maní.

Discusión

En el estudio realizado, se puede observar que los rendimientos del cultivo de maní en las comunidades de Azero Norte y Zapallar son similares (7.83 qq/ha) y costos de producción que oscilan entre 4 200.00 y 3 981.48 Bs/ha y beneficios netos de 799.52 Bs/ha en la comunidad del Zapallar y 1 518.52 Bs/ha en la comunidad de Azero Norte. Investigaciones realizadas por otros investigadores como Fuentes (2013) a partir de métodos de control de malezas usando el sistema

mecanizado, registro rendimientos de 15.78 qq/ha y costos de producción de 9 235.00 y beneficios netos de 3 150.00 Bs/ha. Otro trabajo bajo el sistema tradicional, determinaron costos de producción de 6 195.00 Bs/ha, con rendimientos de 13.34. qq/ha y benéficos netos de 7 884.00 Bs/ha. Lo cual indica que los sistemas mecanizados contribuyen en optimizar los costos de producción, comparando con sistemas tradicionales.

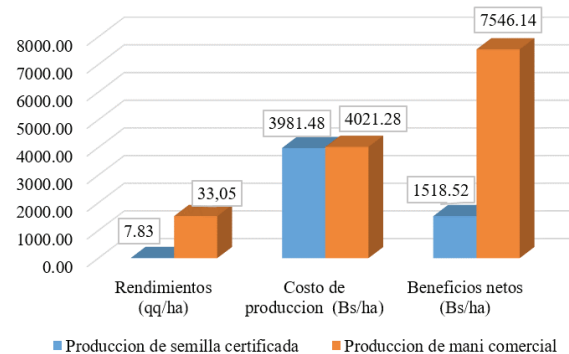


Figura 3. Comparación de costos de producción de semilla certificada y grano comercial (no certificada) de maní, en el municipio de Monteagudo, periodo agrícola 2014.

Conclusiones

La comunidad de Azero Norte, el sistema semimecanizado de producción de semilla de maní, el costo de producción es menor al sistema tradicional. Pero en la comunidad de San Pedro del Zapallar el sistema semimecanizado fue mayor. En el análisis de beneficios netos, en el sistema semimecanizado en la comunidad de Azero Norte y San Pedro del Zapallar, fueron mayores con respecto al sistema de producción tradicional. Con respecto a los rendimientos para la producción de semilla certificada de maní, son más bajos que los rendimientos de para maní comercial.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los responsables del Proyecto Beisa 3 – U.S.F.X.CH, por la oportunidad de publicar el presente trabajo. Así mismo, se agradece a la Ing Martha Serrano, por la motivación constante para la redacción del presente trabajo de investigación.

Referencias

- Barragán, R. 2007. Guía para la formulación y ejecución de proyectos de investigación. Cuarta Edición. La Paz, Bolivia. 495p.
- CEPAC, 2012. Maní del Chaco con grandes posibilidades de exportación. [16-XI-2014]. Disponible en: <http://www.cepac.org.bo/index.php?option=com_content&view=article&id=37:semillas-del-chaco-con-posibilidades&catid=41:ds-chaco&Itemid=123/>
- Churqui, M., R. Lozano, M. Serrano, & A.A. Cespedes. 2014. Evaluación de la agrobiodiversidad en los agroecosistemas del PN-ANMI Serranía del Iñao (Bolivia, Chuquisaca). Acta Nov. 6, 165–193.
- Coppe, M. 2009. Texto Guía de la asignatura de Seminario de Grado. Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera de Administración Agropecuaria. U.M.R.P.S.F.X.CH. Monteagudo, Bolivia. 35p.
- Cuba, M. 2010. Región Chaco. Desarrollo Socioeconómico del Chaco. [10-III-2014]. Disponible en: <<http://www.cepac.org.bo/>>
- Cruz, J. 2008. Nuevas alternativas de comercialización de maní para pequeños productores rurales en el municipio de Tomina. Tesis de grado. Facultad de ciencias económicas, administrativas y comerciales, U.M.R.P.S.F.X.CH. Sucre- Bolivia. 75p.
- Espinoza, A. M. Sierra & N. Gómez. 2002. Producción y tecnología de semillas mejoradas de maíz por el INIFAP en el escenario sin la PRONASE. Revista Agronomía Mesoamericana. México. 5p.
- Ferreira, C.I. & J. Soto, 2013. Monitoreo de medio término de las variables socio económico en seis comunidades del área de trabajo de Beisa 3. Informe de Consultoría. Proyecto Beisa 3. U.M.R.P.S.F.X.CH. Sucre, Bolivia.
- Fuentes, V. 2013. Determinación de indicadores económicos en periodos críticos del control de malezas en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea*), comunidad Azero Norte - municipio
- Gumiel, M. 2003. Metodología de la investigación. Talleres Gráficos “Túpac Katari”. Sucre, Bolivia. 80p.
- Huaylla, L. 2012. Evaluación etnobiológica de especies silvestres del género *Capsicum* en tres comunidades del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Iñao. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agrarias U.M.R.P.S.F.X. Sucre, Bolivia. pp 17-19.
- Palenque, J. 2014. Con semillas certificadas se asegura una buena germinación. [10-III-2014]. Disponible en: <<http://www.marcasantacruz.bo/santa-cruz-produce-el-84-por-ciento-de-semillas/>>
- Lozano, R. M. Barrientos, P. Kudsk & R. Acebey. 2013 Malezas de los agroecosistemas del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Iñao: “Guía para identificar malezas de hoja ancha, pastos y similares. Beisa 3, Herbario del Sur de Bolivia, Universidad Mayor de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre, Bolivia. p18.
- SERNAP, 2013. Plan de Manejo del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Iñao 2012-2021. Sucre, Bolivia. 30p.
- Vargas, G. 2012. Diagnóstico de las variedades cultivadas de maíz, maní, ají y papa en las comunidades de San Pedro del Zapallar del municipio de Monteagudo y la comunidad de Iripiti del municipio de Villa Vaca Guzmán. 45p.
- Vidal, M. 2006. Investigación científica (Teoría y procesos metodológicos) Editorial Latina Editores. Oruro, Bolivia. 70p.

El uso de medios de comunicación masiva como herramienta de interacción y de implementación del proyecto BEISA3 - agroecología y alivio a la pobreza en Bolivia

The use of mainstream media as a tool for interaction and implementation of agroecology and poverty alleviation in Bolivia- BEISA3 project

Zulema Camacho Huarachi^{1*}

¹Agroecología Alivio de la Pobreza en Bolivia Proyecto Beisa 3, Universidad Mayor Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca. Calle Calvo # 132, Sucre, Chuquisaca, Bolivia.

*helidah_@hotmail.com

Resumen

Este trabajo de investigación pretendió identificar el uso de medios de comunicación en la interacción Proyecto con sus Beneficiarios desde la perspectiva comunicación para el desarrollo propuesta en la Estrategia Integral de Comunicación y Difusión Proyecto BEISA 2012-2014. Para ello se realizó un proceso de indagación y así conocer la percepción de los principales involucrados. El proyecto BEISA3 como emisor, conformado por: investigadores, técnicos, consultores, pasantes, y tesistas quienes realizan investigaciones en temas agroambientales en las comunidades Parque Nacional Área Natural Manejo Integrado Serranía del Iñaño del Departamento Chuquisaca (Bolivia). Por otro lado, los agricultores de las diferentes comunidades que viven en el PN-ANMI Serranía del Iñaño. La interacción de estos dos grupos es mediante el uso de medios de comunicación en sus diferentes formas y tipos.

Palabras clave: Agroecología, interacción, Medios de comunicación.

Introducción

La comunicación es un proceso de interacción, desde sus orígenes como disciplina, se ha asociado casi exclusivamente al estudio de los medios de difusión masiva y esta afirmación plantea según Galindo (2003) la comprensión del espacio conceptual de la comunicología en cuatro dimensiones: la difusión, la estructuración, la interacción y la expresión.

Los medios de difusión colectiva, se refiere a la interacción, con esto la a comunicación interpersonal en sus múltiples dimensiones, abordadas desde diferentes perspectivas: sociológica, cultural, humanista, funcionalista, crítica. La interacción a través de medios de difusión se manifiesta entre dos personas o más, que tienen intereses comunes, este proceso se cumple previa codificación de mensajes y difundidos a través de un medio o canal.

Las instituciones, entidades públicas o privadas de cualquier dimensión tienen un propósito, el cual es considerado como un bien social en la relación con sus beneficiarios. En la actualidad se plantea la comunicación para el desarrollo. Es así que Beltrán (2005), en su trabajo sobre comunicación para el desarrollo en Latinoamérica, expone que la *“comunicación es un apoyo al desarrollo, es el uso de los medios de comunicación – masivos, interpersonales o mixtos como factor instrumental para el logro de las metas prácticas de instituciones que ejecutan proyectos específicos en pos del desarrollo económico y social”*, además añade: *“Es la creación, gracias a la influencia de los medios de comunicación masiva, de una atmósfera pública favorable al cambio que se considera indispensable para lograr la modernización de sociedades tradicionales mediante el adelanto tecnológico, el crecimiento económico y el progreso material”*. Por lo que se define, el uso de medios de comunicación son una herramienta indispensable de interacción, por medio de procesos de transmisión de información, educación y alcance de proyectos de desarrollo social y agroproductivos.

Para este trabajo se ha centrado el caso específico del proyecto BEISA3. Con el fin de evaluar el grado de interacción a través de medios de comunicación con sus beneficiarios. Para ver si posibilita un mejor

desempeño del proyecto en trabajos investigación y extensión con las comunidades que trabaja buscando un cambio social, a través de tres áreas estratégicas: agroecología, agrobiodiversidad y agroforestería.

Una de las estrategias integrales del proyecto, fue el uso del sistema de comunicación para el posicionamiento y difusión de las actividades de BEISA3. A través de medios masivos de comunicación para difundir los resultados y actividades que desarrolla BEISA3 con las comunidades, municipios, técnicos, docentes, estudiantes e instituciones, con los cuales trabaja en el Área Protegida Serranía del Iñao. Todo ello para cumplir uno de sus objetivos específicos *“Promocionar el enfoque de conservación de la biodiversidad a través de su uso”*. La cuestión del trabajo fue responder si *¿Los medios de comunicación utilizados por el proyecto BEISA3, es un medio de interacción adecuado con los agricultores para cumplir sus objetivos específicos?*

Materiales y Métodos

El proyecto de Agroecología y Alivio de la Pobreza en Bolivia BEISA3, es un proyecto de investigación, dependiente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca (UMRPSFXCH), este apoya al desarrollo sustentable del área protegida Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Iñao en el departamento de Chuquisaca. El PN-ANMI Serranía del Iñao, se encuentra ubicado en el departamento de Chuquisaca, creado en el año 2004, el cual es parte de los municipios de Villa Vaca Guzmán, Villa Serrano, Padilla y Monteagudo. *“Tiene una superficie total de 2.627,69 km²; la categoría de Parque Nacional cuenta con 1.422,4 km² y el Área Natural de Manejo Integrado con 1.205,29 km². Ésta última categoría, tiene por objeto la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible de las poblaciones; las cuales están vinculadas a la producción de cultivos de la zona como el maíz, ají, maní, papa entre otros”*. (Lozano, 2014: 24).

Tiene como población beneficiaria a las comunidades del Parque Nacional Área Natural Manejo Integrado Serranía del Iñao. Específicamente trabaja con siete comunidades: Potreros y Quoyu Orckho del Municipio de Villa Serrano; Pedernal y

Las Casas del Municipio de Padilla; Azero Norte y San Pedro del Zapallar del Municipio de Monteagudo; Iripiti del Municipio de Villa Vaca Guzmán.

Además, el proyecto posee un equipo en el área comunicacional, que en su tercera fase trabajó realizó la implementación de la “Estrategia integral de comunicación y difusión, el cual es fundamentada en la teoría de la comunicación para el desarrollo con el enfoque para el cambio social.

Tamaño muestral

En este sentido se ha trabajado en tres fases: 1) identificó los medios y materiales comunicacionales utilizados por el proyecto BEISA3 en la interacción con los agricultores, el cual se refiere al uso frecuente de determinados medios comunicación; 2) realizar un sondeo sobre los medios y materiales a través de los cuantos agricultores recibieron información del desarrollo o resultados de las investigaciones; 3) se comparó la información obtenida del proyecto BEISA3, con la información de los beneficiarios en cuanto al uso de medios de comunicación.

La revisión bibliográfica de los diferentes medios y materiales de comunicación utilizados por BEISA3, se obtuvo a través de diferentes técnicas de investigación aplicadas. Se ha realizado entrevistas semiestructurada para obtener información respecto a la producción de materiales comunicacionales del Proyecto. El cuestionario se aplicó a los responsables de las áreas estratégicas, coordinación del proyecto. Además, se realizó la encuesta a 14 funcionarios del proyecto que trabajan en la ciudad de Sucre: de los cuales 3 de administración, 1 técnico extensionista, 3 consultores, 5 responsables de áreas de trabajo del proyecto, la secretaria y la coordinadora.

Asimismo, se aplicó encuesta a los agricultores en tres comunidades de las 7 siete comunidades con los cuales trabaja el proyecto. Para ello se realizó el muestreo probabilístico, con el 30% de la población, es decir, una muestra con un nivel elevado de representatividad (Ramírez, 1999: 91), a través de la siguiente fórmula planteado Hernández et al (2006).

$$N = (NZ^2 pq) / (d^2 (N-1) + Z^2 pq) \quad (1)$$

Dónde: p= proporción aproximada del fenómeno

en estudio en la población de referencia =0,5; q= proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio =0,5; Z= El nivel de confianza deseado 90% calculado =1,645; N= Tamaño del Universo, d = nivel de precisión absoluta = 0.1. El tamaño muestral representativo por comunidad, fue el siguiente: Azero Norte 14 agricultores, Pedernal 24 informantes y Zapallar 48 informantes.

Análisis de los datos

Los datos se analizaron relacionando la información obtenida del proyecto con la información obtenida de los agricultores. Estos datos se contrastaron con lo planteado en la estrategia integral de comunicación del proyecto BEISA3.

Resultados

Medios de comunicación utilizados por el Proyecto BEISA3 en la interacción con sus beneficiarios.

BEISA3, como emisor ha realizado actividades, capacitaciones, talleres comunales en base a las investigaciones que se han hecho y a las necesidades identificadas socializando de manera general, para el cual ha elaborado materiales comunicacionales, en un porcentaje elevado son los medios alternativos como los más utilizados por el proyecto para la difusión de sus servicios o actividades a realizarse; así como boletines, afiches, plegables, trípticos, entre los más usuales (Fig. 1).

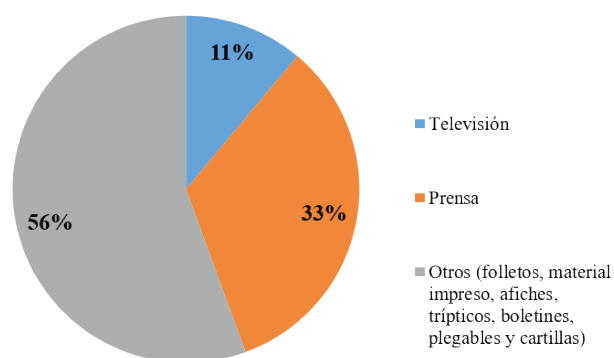


Figura 1. Medios de comunicación utilizados por el proyecto BEISA3 en la difusión de sus servicios o actividades en las comunidades.

En cuanto a cantidad, BEISA3 ha realizado una cantidad considerable de actividades, trabajos comunicacionales talleres, cursos de capacitación y socialización de los resultados de diferentes investigaciones realizadas (Fig. 3). Con respecto al indicador claridad: del total de los encuestados, el 79% considera que los mensajes han sido elaborados con mayor claridad posible entendible y comprensible. En las actividades comunicacionales realizados en las comunidades los materiales comunicacionales distribuidos a los agricultores según la opinión de BEISA tiene bastante utilidad (Fig. 3).

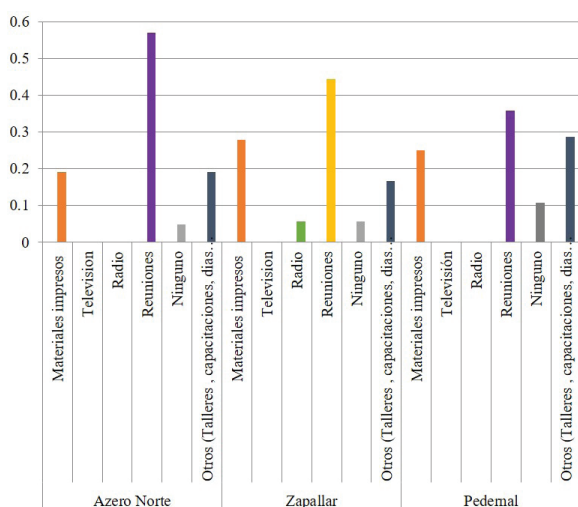


Figura 2. Los medios de difusión por el cual (es) recibieron los beneficiarios (n=64) la información de las investigaciones realizadas por BEISA3.

Gran parte de los encuestados considera con todo lo que se produce, se informan las investigaciones. Por lo que, cumple con las expectativas formuladas; ayuda a difundir el conocimiento que genera; los resultados llegan a beneficiarios directos; se transmite investigación relevante y pertinente. Además, son tomados en cuenta en el momento de su realización de los materiales de difusión y a través de estos materiales se puede explicar los alcances del Proyecto. Otro porcentaje considerable indica, que no el material de difusión no ha llegado a lograr cumplir o tiene poca incidencia en el área rural, de manera que las expectativas son bajas por los agricultores. BEISA3 produce parcialmente material de difusión, lo que incide en el desconocimiento de las actividades y fines del proyecto (Fig. 9).

La entrevista aplicada a los responsables de las

áreas de investigación y a la coordinadora del Proyecto Beisa 3, permitió recabar datos generales acerca del trabajo que viene realizando en las comunidades del Área Protegida Serranía del Iñaño y en la ciudad de Sucre. En cuanto a sus objetivos y funciones; las actividades como talleres, capacitación, conferencias, realizadas; los materiales comunicacionales producidos para la difusión y capacitación se ha realizado de manera continua sin embargo no se ha evaluado el impacto, y alcance de los diferentes materiales comunicacionales producidos y difundidos.

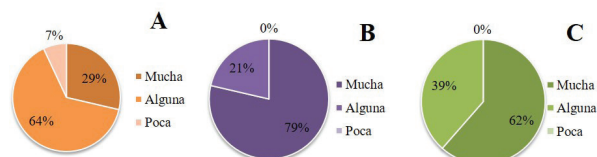


Figura 3. Evaluación interna (n=14) de dos elementos de comunicación (mensajes y medios) en el Proceso de comunicación Proyecto – Beneficiarios: A: cantidad; B: Clairidad; C: Utilidad.

Los medios y materiales de comunicación mediante el cual (es) se informan los beneficiarios de las diferentes actividades del proyecto BEISA3.

Los beneficiarios directos de BEISA3 reciben información de temáticas que se trabajan y se investigan en sus comunidades a través de la forma de comunicación directa: las reuniones y talleres al cual asisten los jefes de familia o líder dependiendo de las características de cada familia y comunidad; en estas actividades realizadas se apoyan con los materiales impresos que se distribuyen durante la realización (Fig. 2 y 7).

La mayor parte de los beneficiarios conocen de los trabajos e investigaciones que realiza BEISA3 (Fig. 4). Sin embargo, un porcentaje considerable conoce muy poco porque simplemente escuchó por comentarios de sus vecinos de la existencia de estas actividades. Quien participa con generalidad es el esposo, en la mayoría de los casos no suele impartir sus conocimiento e informaciones que recibe en las reuniones y talleres realizadas. Otro porcentaje no conoce nada de las actividades del proyecto, el cual se debe a que las distancias largas afectan en la participación en actividades, como es el caso de los agricultores de la comunidad Pedernal (Fig. 5 y 6).

Asimismo, las preferencias por los medios de comunicación por parte de los agricultores para informarse de las diferentes actividades de proyecto es la radio en las tres comunidades evaluadas (Fig. 8) Y esto puede generalizarse con las otras comunidades, básicamente son los medios alternativos y radio como medio masivo de comunicación. Asimismo, escucha los diferentes programas en los horarios específicos muy temprano en las mañanas antes de salir al trabajo y en la noche después del trabajo (Fig. 11).

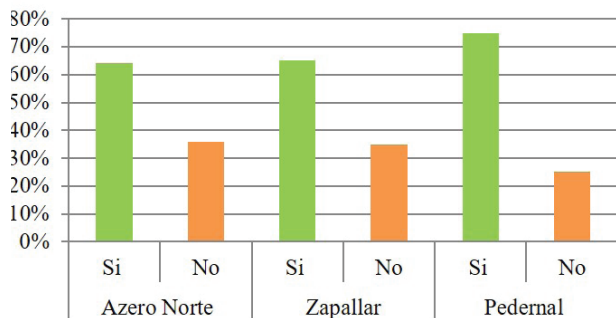


Figura 4. Información externa de beneficiarios (n=64) que conocen de las investigaciones realizadas por el proyecto en su comunidad.

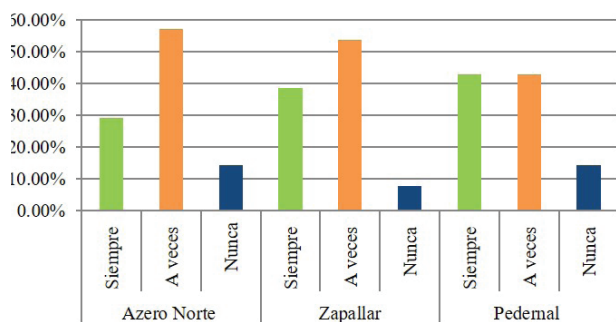


Figura 5. La información que reciben los beneficiarios (n=64) del Proyecto BEISA3 en temas de erosión de suelos.

Relación de información, medios de comunicación Proyecto - Beneficiarios

La elaboración de materiales comunicacionales y difusión de mensajes a través de estos medios existe congruencia con los medios a través de los cuales los agricultores reciben información del proyecto (Fig. 1) y (Fig. 2) Y no así con lo que se plantea en la estrategia integral.

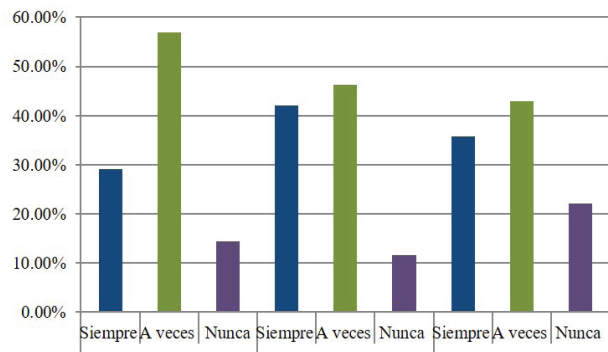


Figura 6. La información que reciben los beneficiarios (n=64) del Proyecto BEISA3 en temas manejo de plagas y enfermedades.

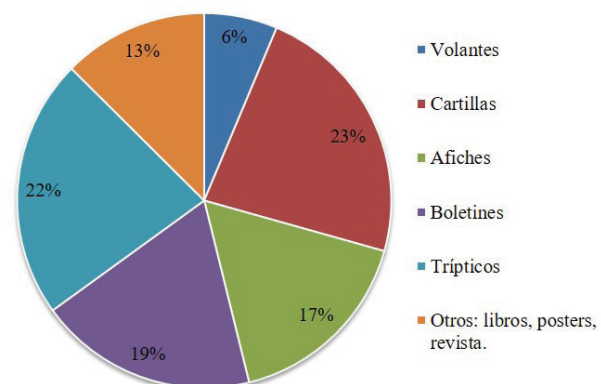


Figura 7. Materiales comunicacionales realizados por el proyecto BEISA3. Opinión interna del proyecto (n=14).

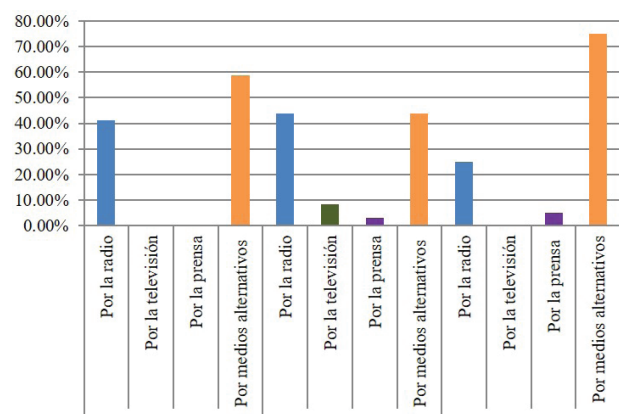


Figura 8. Preferencia por los medios de comunicación para recibir información externa beneficiarios (n=64).

Discusión

La investigación realizada permitió determinar los siguientes aspectos de relevancia: “Comunicar es persuadir y persuadir, buscar efectos. De esta manera la comunicación se convierte en una herramienta

más de gestión orientada a la consecución de los objetivos estratégicos de la empresa o institución” (Navarro, 2012:11). En ese sentido cabe realizarse la pregunta ¿Por qué es importante la planificación de comunicación para el Proyecto Beisa 3? Algunas de las razones para planificar la comunicación de manera estratégica en BEISA3 se encuentran en la necesidad de que haya coherencia entre la comunicación interna (Proyecto BEISA3) y externa los (beneficiarios). Asimismo, trabajar de acuerdo a los objetivos planteados porque si se diseña una estrategia es con un propósito “Las estrategias de Comunicación se conciben para definir los criterios básicos de comunicación (interna, externa y marketing) durante un periodo de tiempo” (Hernández, 2002) y los criterios básicos con carácter anual.

Aunque la relación es estrecha en el manejo de medios de comunicación proyecto con los agricultores sin embargo los datos proporcionados por los informantes no coinciden con los gustos o preferencia hacia los medios de comunicación que son elaborados por BEISA3.

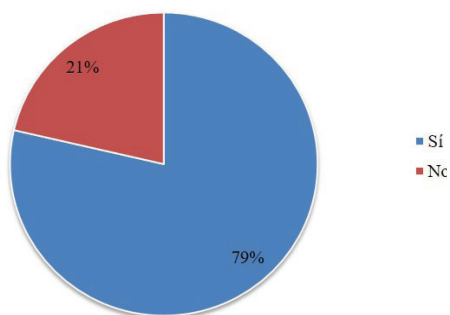


Figura 9. Aceptación sobre los materiales comunicacionales producidos alcanzan objetivos previstos del proyecto (n=14).

Conclusiones

Los mensajes elaborados emitidos alcanzaron un porcentaje considerable, sin embargo, esto ha tenido poco impacto para los beneficiarios directos: porque no acostumbran leer, los agricultores están más pendientes de sus actividades diarias; el nivel lenguaje usado en la elaboración de los mensajes que se han difundido mediante medios impresos, principalmente los alternativos, es bastante técnico. La evaluación del manejo de medios de comunicación no se realiza por falta de coordinación y continuidad se dejó a un lado. El Proyecto ahí se ve en dificultades, se elaboran informaciones, datos; pero no se tiene conocimiento

de cuál es la mejor vía para que los resultados sean compartidos y sean sostenibles en el tiempo.

En porcentaje, en cuanto a comunicación elaboración de materiales comunicacionales se considera un 70 a 80 % de avance pero con respecto a los resultados del proceso de capacitación y difusión no se tiene datos por lo que no se hace evaluación de los mismos. Los medios de comunicación utilizados por el proyecto en su interacción con los agricultores según los datos de BEISA es la forma directa la comunicación tradicional a través de talleres, reuniones, o días de campo; en el cual se utilizó como materiales de apoyo los minimedios: boletines afiches y cartillas.

Según los datos que dieron a conocer los mismos agricultores. Ellos reciben información del Proyecto BEISA3 a través de reuniones y los medios impresos. A partir de los datos obtenidos se determinó que no hay pertinencia directa en cuanto a la elaboración y uso de estos medios de comunicación en este caso son los minimedios asimismo no existe pertinencia con los objetivos planteados en la estrategia en el cual se propone el uso de medios masivos de comunicación. La elaboración del mensaje con un “lenguaje sencillo, fácil, directo, preciso, de tal forma que en el documento se pueda organizar una idea o proposición de forma clara, logrando que las personas entiendan los puntos importantes” (BEISA 2012).

Según los informantes tanto del Proyecto BEISA3 como de los agricultores en la interacción Proyecto – Beneficiarios no se ha utilizado ningún medio masivo de comunicación el cual responde básicamente a Prensa, Radio y Televisión.

Los materiales comunicacionales utilizados como los minimedios tienen diseño llamativo, con contenido bien estructurado y el lenguaje es totalmente técnico y no responde a la realidad de los agricultores si bien en un 90% a 95 % de los agricultores encuestados manifiesta que han entrado a la escuela y saben leer y escribir, lo contradictorio es que no acostumbran leer, menos escribir por diferentes razones la principal es la sociocultural. Asimismo, la interacción a través de diferentes medios de comunicación no responde al enfoque de comunicación para el desarrollo se sigue trabajando desde la perspectiva funcionalista comunicación vertical.

Referencias

- Beltrán, L. 2000. Investigación sobre Comunicación en Latinoamérica. Universidad Católica Boliviana. La Paz
- Beltrán, L. 2005. La comunicación para el desarrollo en Latinoamérica: un recuento de medio siglo. Documento presentado al III Congreso Panamericano de la Comunicación. Julio 12-16, Buenos Aires. [01-VIII-2014]. Disponible en: <<http://www.portalcomunicacion.com/both/temas/lramiro.pdf>>
- Fabbri, M. 2012. Técnicas de investigación. [16-VII-2014]. Disponible en: <<http://www.fhumyar.unr.edu.ar/escuelas/3/materiales%20de%20catedras/trabajo%20de%20campo/solefabri>>
- Folgueiras, P. (2009) Métodos y técnicas de recogida y análisis de información cualitativa. [29-VII-2014]. Disponible en: <<http://www.fvet.uba.ar/postgrado/especialidad>>
- Galindo, J. 2003. Notas para una comunicología posible. Elementos para una matriz y un programa de configuración conceptual-teórica”, México. [23-IX-2014]. Disponible en : <<http://www.geocities.com/arewara/arewara.htm>>
- Hernández, R., C. Fernández, & P. Baptista. 2006. Metodología de la investigación
- Lasswell, H. D. 1984. Estructura y Función de la Comunicación en la Sociedad. En: Moragas, M. (eds) Sociología de la Comunicación de Masas. Ed. Gustavo Gili. 2da. edición. Barcelona
- Lozano, R. M. Barrientos, P. Kudsk & Acebey R. 2013. Malezas de los Agroecosistemas del Parque Nacional y Area Natural de manejo Integrado Serranía del Iñao. Sucre - Bolivia.
- Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación. 1997. Proyecto de zonificación agroecológica y socioeconómica de dos áreas piloto del departamento de Chuquisaca. Sucre. Bolivia.
- Schramm, W. 1964. Mass media and national development: the role of information in the developing countries, Stanford University Press & Unesco California.
- SERNAP. 2004. Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Iñao. Servicio Nacional de Áreas Protegidas. Sucre.
- Ramírez, A. 2004. Metodología de investigación científica, Ed. Pontificia Universidad Javeriana Colombia. [9-VIII-2014]. Disponible en: <<http://www.javeriana.edu.co/ear/ecologia/documents/>>

Manejo de ramoneo en el Chaco Boliviano

Gastón E. Sauma Romero^{1,2*}

¹ Ingeniero agrónomo, Universidad Mayor de San Simón (UMSS), Cochabamba. Máster en Estudios de Agricultura, Queensland, Australia. Manejo de ramoneo en el Chaco Boliviano

² Gerente de la Empresa Universitaria de Semillas Forrajeras (SEFO-SAM). Jefe del Programa Pastos y Forrajes del Centro de Investigación Agrícola Tropical – Misión Británica (CIAT-MB), Santa Cruz. Co-Director del Proyecto Ganadero Reyes, Corporación Boliviana de Fomento – Cooperación Técnica Suiza (CBF-COTESU), Beni. Técnico Asistente Proyecto Pastos y Forrajes, La Tamborada, UMSS, Cochabamba

* gastonsauma@yahoo.es

Introducción

La región del Chaco tiene zonas de monte puro con mucha vegetación, pampa monte y también mucha pampa que comprenden regiones de Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija. Para lo cual existen las acacias de monte y muchas otras especies de leguminosas arbóreas de ramoneo que con un manejo adecuado pueden ser fuente de alimentación para el ganado en la época más seca en estas regiones.

En general, en el Chaco no se aplica un verdadero manejo de pasturas nativas, los ganaderos utilizan esta zona en una forma tradicional sin alambradas. El ganado se alimenta en base de especies de “Ramoneo” que pueden ser hojas, brotes tiernos o frutas de árboles o arbustos; a veces es dificultoso alcanzar para el ganado con la cabeza estas especies forrajeras de ramoneo debido a la altura de las plantas o que fueron pastoreando solamente el lugar que puedan alcanzar para alimentarse. También existen especies de gramíneas perennes o anuales que son más pastoreadas durante ciertas épocas del año. Por otro lado, la poca accesibilidad del ganado a las especies preferidas debido a las espinas o matorrales afectan una mejor utilidad de estas especies de ramoneo.

Los aspectos principales para un plan de manejo de pasturas de ramoneo son: control de pastoreo, nutricional, control de plantas indeseables, de sombra, de matorrales o espinas y manejo de aguadas.

Sin embargo, el factor más limitante de esta zona es la falta de aguadas y las distancias requeridas entre

las mismas, a veces el ganado tiene que andar días sin encontrar agua, sobre todo en la época seca. Debido a este factor el ganado solo pastorea alrededor de las aguadas existentes sin utilizar las áreas que tienen un buen valor forrajero.

Con manejo apropiado, se calcula poder alimentar hasta 3 a 5 cabezas de ganado por hectárea lo que actualmente sin manejo se alimenta 8 - 20 ha/UA. CORDECruz (Corporación de Desarrollo Santa Cruz) (1984) indica una capacidad de carga máxima (ha/UA) en diferentes sub-zonas:

	ha/UA
Matorral	11.0
Matorral Parapetí	30.0
Sabana Raso	5.3
Sabana Arboleda	10.3
Matorral Guanacos	11.0
Promedio general ponderado	11.5

En la región del Chaco cruceño, no tan seco, más propiamente la zona integrada de Santa Cruz e igualmente Yacuiba y Entre Ríos del Chaco tarijeño son regiones de suelos no tan secas, existen extensas áreas de pastos degradados de baja calidad productiva y espinas especialmente en el invierno. Se sembraron algunas especies de leguminosas como la *Leucaena*, *Glycine*, *Archer* y como también gramíneas como el *Gatton panic*, *Aruana*, *Tanzania*, *Brachiaria decumbens*, *Mulato II* y *Sorgo*.

La *Leucaena* o chamba es una leguminosa arbustiva que posee una calidad forrajera sobresaliente,

usualmente para suelos limoso-arcillosos de excelentes resultados, es un arbusto o árbol pequeño, originalmente viene de América Central, fija el nitrógeno del aire en nódulos radiculares mediante una simbiosis con ciertas bacterias produciendo sales nitrogenadas un fertilizante de alta eficiencia, también es utilizada como leña, abono verde y sistemas agroforestales, no solo es forraje de excelente calidad, sino sirve también como mejorador del suelo, lo cual garantizará una producción sostenible a lo largo del tiempo.

Tiene un valor de alta calidad como forraje para el ganado, sin embargo, sus hojas contienen una sustancia antinutritiva, la toxina mimosina, que puede ser controlado, suministrando la eucaena en la ración a 30 - 40%. Se maneja bajo pastoreo directo asociado con gramíneas; como banco de proteína para uso estratégico, bajo corte y acarreo como suplemento. Por otro lado, en Paraguay ya no existe este problema de la mimosina que es controlado con la bacteria ruminal *Synergistes* degradadora de mimosina.

Los pastos (*Panicum maximum*) como el Gatton panic y la Aruana son especies que mejor se han adaptado al Chaco seco y menos seco para la siembra o bajo los árboles. Por las lluvias irregulares, muchos de los productores recomiendan esperar las primeras lluvias del año agrícola para sembrar para que la planta se desarrolle durante la época de lluvias y pueda resistir la sequía en la época más difícil como es la época seca.

El manejo se puede realizar con una motosierra, las plantas indeseables se las corta desde abajo sin cortar muy debajo porque evitaría el rebrote de la planta y también hay las plantas deseables, que son realmente las de ramoneo, siempre cortando a un nivel apropiado para el rebrote. Al cortar las plantas deseables o las de ramoneo, caen las semillas y de esa forma se va poblando de especies de ramoneo y en la época muy seca cuando no hay agua, el ganado tiene para comer. En zonas como Roboré y Charagua, lugares de mucho espinal, usando esta metodología de corte dio buenos resultados. Lo más importante en el Chaco boliviano es hacer un estudio de las especies de ramoneo, las que no son de ramoneo, sacar las indeseables y dejar las deseables y en el futuro tener una zona con bastante vegetación para la época más difícil.

Producción de Semillas Forrajeras en SEFO-SAM

SEFO-SAM es una Empresa Universitaria de Semillas Forrajeras Sociedad Anónima Mixta, conformada por la Universidad Mayor de San Simón (UMSS), Cooperación Técnica Suiza (COTESU) y los Pequeños productores semilleros. Es productora y comercializadora de más de 40 especies de semillas forrajeras y/o 50 ecotipos entre leguminosas, gramíneas y cereales, considerada un ejemplo representativo del quehacer productivo en América Latina, ya que trabaja ensamblando métodos tradicionales de la agricultura nativa con procedimientos modernos de técnica agronómica. En un mundo cambiante los pequeños agricultores son clientes legítimos para tecnología de investigación, asistencia técnica y producción de semillas. Tales esfuerzos proveerían a ellos con oportunidades para aumentar la productividad, y mejorar los ingresos, conservar los suelos, mejorar la fertilidad e ir hacia la equidad social.

- SEFO produce leguminosas perennes, anuales, abono verde, para cobertura, arbustivas y control de nematodos, cereales y gramíneas para valles, altiplano, trópico, subtrópico y el chaco.

- Asocia más de 1500 familias de pequeños productores semilleros, como socios o futuros accionistas en los departamentos de Cochabamba, Santa Cruz, Tarija, Chuquisaca y Potosí, si se toma en cuenta un promedio de cinco miembros por familia, en la producción de semilla, se estima una participación cercana a las 7500 personas. Los productores accionistas continúan motivados con la producción de semillas como una alternativa económica rentable, aspecto que incide en la mejora de su nivel de vida. El pago a productores/as representa un promedio del 60% del precio de ventas, esto ayuda a las regiones productoras.

Por ejemplo en Yapacani, la mayoría de las viviendas eran Pahuichis (casa de paja) y en San Juan del Oro de barro; hoy son de ladrillo y calamina y las condiciones para dar mejor educación y salud a sus familias e hijos se han incrementado significativamente.

- Desde su formación como Empresa, SEFO

ha vendido más de 16.000 toneladas de semillas forrajeras, que permite estimar que se han sembrado 1.600.000 hectáreas de cultivos forrajeros produciendo por ende, carne y leche para el país. A más de destinar la producción de semillas forrajeras al mercado nacional, SEFO exporta semilla a más de 24 países del mundo, principalmente semillas de leguminosas. Durante los últimos 20 años ha exportado un total de 700 (t) en semillas de leguminosas y 70 (t) en

semillas de gramíneas y de cereales, alcanzando a 770 toneladas de semilla exportada.

- La sostenibilidad debe planificarse desde el arranque mismo del proyecto y no con los saldos o remanentes que quedan después de una cooperación. Esta ha sido y es la filosofía de COTESU y se la ha aplicado en SEFO con éxito.

Inventario de parientes silvestres del maní *Arachis* (Fabaceae L.) en áreas vecinas al Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Iñao, Chuquisaca

Inventory of wild peanut *Arachis* (Fabaceae L.) relatives in the area neighboring National Park and Natural and Integrated Management Serranía Iñao

Stephanie Frischie^{1*} & Reinaldo Lozano Ajata²

¹Plant Biology and Conservation, Northwestern University-Chicago Botanical Garden. 2205 Tech Drive, O.T. Hogan Hall, Room 2-144, Evanston, IL 60208 USAa.

²UnProyecto BEISA 3, Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, Casilla postal 1046, Calle Calvo N° 132, Sucre- Bolivia.

* stephaniefrischie@gmail.com

La conservación de los parientes silvestres de los cultivos es importante, no sólo para la conservación de la biodiversidad en general, sino también por la contribución potencial a la mejora de los cultivos en rasgos tales como la madurez, resistencia a plagas y tolerancia a la sequía. (Ferguson et al. 2005) Bolivia es la cuna de muchos parientes silvestres y subcentros de domesticación. (Bertioli et al. 2011, Medio & Agua 2009). El proyecto BEISA3, de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad San Francisco Xavier, lleva investigación aplicada sobre la agroecología y la conservación en y alrededor del área protegida Iñao, ubicada en las provincias chuquisaqueñas de Hernando Siles, Luis Calvo, Padilla y Villa Serrano. De los numerosos parientes silvestres en la zona, BEISA3 ha elegido estratégicamente priorizar conservación de los parientes silvestres de los géneros *Capsicum* (ají) y *Arachis* (maní), que son los principales cultivos de la región. (Krapovickas et al. 2009).

Los maníes silvestres se encuentran en la zona subtropical y zona del Chaco de Chuquisaca, y son conocidos por la gente del lugar y también a través de proyectos técnicos y estudiantes tesis. (Ramos Canaviri 2009). Sin embargo, las poblaciones de maníes silvestres no estaban formalmente identificados taxonómicamente ni documentados en las redes nacionales e internacionales de la comunidad investigadora de *Arachis*. (Bioversity International: The System-wide Information Network for Genetic Resources (SINGER), GENESYS Global Portal on Plant Genetic Resources, Tropicos.org, US National Plant Germplasm System: United States National Plant Germplasm System Collection). En apoyo de esta iniciativa, se realizaron una serie de viajes de

recolección a principios de 2014 con la intención de formalizar la localización y la identificación de taxones de *Arachis* silvestre en el centro-sur de Chuquisaca.

Como *Arachis* es un género priorizado para el proyecto BEISA3, se realizó el estudio para ubicar, recolectar e identificar poblaciones de *Arachis* silvestres al sur del PN y ANMI Iñao en las provincias chuquisaqueñas de Hernando Siles y Luis Calvo. Esta zona es la parte latitudinal interior del rango natural de este género y son las mismas personas o habitantes locales, técnicos y estudiantes quienes conocen las plantas. Aun, falta el conocimiento científico básico como tener muestras, puntos de su ubicación con coordenadas geográficas y determinaciones de las especies. El objetivo de la investigación fue conocer ¿cuáles especies están presentes?, ¿Cuál es su abundancia? y en qué estado de conservación o riesgo se encuentran. Desde esta base, luego se va a poder medir su estado de conservación y requerimientos de protección para estas plantas económicamente importantes, no solo para la conservación de la biodiversidad, y su papel ecológico local, sino también como recursos genéticos para el posible mejoramiento del maní cultivado (*Arachis hypogaea*). Los resultados de este estudio serán utilizados para orientar donde apuntar la mirada para búsquedas del género dentro del PN ANMI Iñao y así entonces evaluar su estado actual de protección.

El estudio abarcó cuatro cañones, en la transición entre el bosque Tucumano-Boliviano y el Chaco. Los cañones estuvieron geomorfológicamente conformados por la cuenca del Río Parapetí correspondiente a la

zona de Huacareta y San Pedro del Bañado; la cuenca de la quebrada del Ingre, la cuenca de la quebrada de Igüembe y el Río Azero donde está establecida la comunidad en Azero Norte en el Municipio de Monteagudo.

Como los frutos de los maníes se desarrollan en el suelo, conectados a la plantas por clavos (hipocotíleo) que penetran en el suelo, las semillas no se dispersan muy lejos. Eso resulta en una distribución de “manchas” que en términos ecológicos se denomina “agregada”, donde hay una concentración de plantas, y luego puede haber mucha área sin plantas, hasta otra mancha. (Bertioli et al. 2011).

Se inició ubicando las poblaciones de maní silvestre usando datos e información locales o propiedades de productores, donde técnicos habían encontrado y registrado los maníes antes. En los sitios de colecta a las familias que viven cerca de estos puntos se mencionó los nombres de personas que han trabajado con maníes silvestres y también preguntando a personas estrategias locales. Al finalizar enero e inicios de febrero, su máxima época de floración, se visitó 23 lugares, de donde habían reportes de maní silvestre. En cada lugar con la ayuda de personas locales, ubicamos a las poblaciones naturales de maní. Se tomaron datos ecológicos, coordenadas geográficas, características de las plantas, y datos de personas claves asociados con antecedentes de los sitios de colecta. Se estimó el número de plantas, tomando cuidado de anotar indicios del ingreso de animales para el pastoreo de ganado que permanente en la zona. Se tomaron fotografías y recolectamos 1-12 plantas de cada población de acuerdo al tamaño de la misma, tratando de no ocasionar mucho daño ni alterar las condiciones ecológicas. A fines de abril e inicio de mayo (después de 3 meses) se retornó a los lugares identificados en Rosario del Ingre y Huacareta para volver a tomar datos y recolectar plantas con frutos y semillas maduras y tomar datos complementarios de los frutos.

Registramos 23 poblaciones de *Arachis* silvestre, en 18 de ellos, encontramos plantas para obtener datos de su morfología, registrar las muestras y coleccionar también los frutos. En cuatro de los lugares donde se habían registrado anteriormente poblaciones silvestres de *Arachis* por técnicos o propietarios, pero cuando visitamos estos lugares, no encontramos plantas de *Arachis* silvestre. Solo de un lugar no pudimos obtener acceso al lugar para confirmar la presencia de las plantas ni sacar datos.

Usando una clave dicotómica del género, (Krapovickas & Gregory 2007), llegamos a una determinación tentativa de los taxa *A. ipaensis* y/o *A. duranensis*. Estos resultados coinciden con especies que son conocidos por la región. Como este género tiene mucha variedad morfológica se recurrió a la cooperación de expertos en Bolivia en el Herbario (BOLV) de Cochabamba y CTES Corrientes Argentina para determinar los especímenes o corroborar las identificaciones preliminares.

Se verificó que si existen poblaciones naturales de *Arachis* silvestre por la región de estudio y que estas poblaciones están en posiciones más cercanas a actividad humana y caminos. No se tiene certeza, pero se podría suponer que en cuanto más lejos de disturbios de la actividad humana y sus animales mayor en tamaño y estado de conservación estarían las poblaciones de maní. En este estudio no se ha visitado las áreas más alejadas, por lo tanto no se podría afirmar esto definitivamente. Lo difícil es ubicar esas poblaciones plantas, que crecen en manchas aisladas una del otro, por lo que hace necesario el modelaje de distribución potencial, para en el futuro se oriente las nuevas expediciones para seguir mejorando el conocimiento de estas especies que son parte de la diversidad de plantas de la zona. Las poblaciones están amenazadas por el arado, crianza de porcinos, competencia de forraje introducido (*Brachiaria* spp.), ampliación y rapiado de caminos, y nueva infraestructura como la construcción del aeropuerto (Monteagudo), donde existe una importante población de un pariente de *Arachis*.

Aun no se conoce presencia de especies silvestres de *Arachis* dentro del área protegida. Vimos que enfrentan muchas amenazas, tanto por su biología reproductiva, la escases de semillas, la morfología de sus semillas grandes que son atractivos para los depredadores, la dispersión de semillas que es muy limitada, y pesar de ser plantas anuales, que tienen un ciclo de vida bastante extendido están expuestos a sufrir cualquier disturbio en su ciclo de reproducción.

Agradecimientos

Agradecemos a los Ingenieros Eloy Blanco y Heriberto Reynoso quienes han trabajado muchos años por la zona en investigaciones aplicadas de la agricultura y de los maníes silvestres. Fueron muy colaboradores en proveer los datos iniciales. Agradecemos al Ing. Reinaldo Lozano con quien hemos desarrollado este trabajo dentro del proyecto de

BEISA3. También agradezco y reconozco el apoyo y cooperación de los propietarios, comunarios y vecinos de los *Arachis* silvestres, por conducirnos a sitios interesantes y acompañarnos en nuestros recorridos. Muchas gracias a quienes ayudaron revisar el texto.

Referencias

- Bertioli, D. J., G. Seijo, F.O. Freitas, J.F. M. Valls, S.C. M. Leal-Bertioli, & M.C. Moretzsohn. 2011. An overview of peanut and its wild relatives. *Plant Genetic Resources*, 9(01), 134–149. doi:10.1017/S1479262110000444
- Bioversity International: The System-wide Information Network for Genetic Resources (SINGER). (n.d.). Retrieved from <http://www.gbif.org/occurrence/47473878>
- Ferguson, M. E., A. Jarvis, H.T. Stalker, D.E. Williams, L. Guarino, J.F.M. Valls & P.L. Bramel. 2005. Biogeography of wild *Arachis* (Leguminosae): distribution and environmental characterisation. *Biodiversity and Conservation*, 14, 1777–1798. doi:10.1007/s10531-004-0699-7
- GENESYS Global Portal on Plant Genetic Resources. (n.d.). Retrieved from <http://www.genesys-pgr.org>
- Krapovickas, A., W.C. & Gregory. 2007. Taxonomy of the Genus *Arachis* (Leguminosae). *Bonplandia*, 16 (SUPL.), 1–205.
- Krapovickas, A., R.O. Vanni, J.R. Pietrarelli, D.E. Williams, & C.E. Simpson. 2009. Las Razas de Maní de Bolivia. *Bonplandia*, 18(2), 95–189.
- Medio, M.D.E., & A.Y. Agua. 2009. Libro rojo de parientes silvestres de cultivos de bolivia. (VMABCC-BIOVERSITY, Ed.) (p. 344). La Paz: PLURAL Editores.
- Ramos-Canaviri, C.L. 2009. Estudio poblacional de especies silvestres del genero *Arachis* (maní) en Bolivia. Universidad Mayor de San Simón.
- Tropicos.org. (n.d.). Retrieved from <http://www.tropicos.org/Name/50054038>
- US National Plant Germplasm System: United States National Plant Germplasm System Collection. (n.d.). Retrieved from <http://www.gbif.org/occurrence/40109241>

