



Bases de datos

Google Scholar

USFX ®

USFX- Directorio de la Revista

Rivero Zurita – Eduardo

Rector U.M.R.P.S.F.X.CH.

Arízaga Cervantes – Walter

Vicerrector U.M.R.P.S.F.X.CH.

Vera Fernández-Oscar

Director Revista

Martha Serrano Pacheco

Editora

Ariel Angel Céspedes Llave

Co-Editor

Stephanie Frischie

Traducción

Winder Felipez

Diseño y Maquetación

Revista de Ciencias Agrarias, Volumen 1, Número 2, Julio-Diciembre-2014, es una revista editada semestralmente por USFX. Calle. Calvo No 132. WEB: www.usfx.bo, E-mail: serrano.martha@usfx.bo. Editora en Jefe: Martha Serrano Pacheco. Responsable por esta última actualización de este número: Ariel Ángel Céspedes Llave. Última Actualización Diciembre 29, 2014.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura de la editora de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Servicio Nacional de Propiedad Intelectual.

Contenido

Artículo	Pág.
Elaboración de turrón duro de Palqui (<i>Acacia feddeana</i>) utilizando dos tipos de edulcorantes	52-57
Influencia de tres cultivos cobertura de invierno en la producción de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	58-63
Contribución al estudio florístico y descripción de la vegetación de la Serranía de los Milagros	64-76
Inventario de saltamontes de las familias Acrididae, Ommexechidae y Romaleidae (Orthoptera: Caelifera) en los agroecosistemas de la Serranía del Iñaño	77-90

Elaboración de turrón duro de Palqui (*Acacia feddeana*) utilizando dos tipos de edulcorantes**Preparation of hard nougat Palqui (*Acacia feddeana*) using two types of sweeteners**R.M. Chura^{a*†}, F.G.C. Oropeza^b, N. Carvajal^b^a Investigadora asociada al proyecto BEISA 2. Facultad Ciencias Agrarias. Calle Calvo 132.^b Carrera de Ingeniería en Agroindustria. Facultad Ciencias Agrarias. Camargo, Chuquisaca.

Recibido Octubre 27, 2014; Aceptado Diciembre 5, 2014

DOI: 10.56469/rae.v1i2.119

Resumen

Los edulcorantes tienen la propiedad de dar una mayor aceptabilidad y un valor agregado a un producto comestible. Por tanto, el estudio trato sobre la evaluación en dos tipos de edulcorantes, que corresponde a panela al 100%, mezcla panela al 50% y miel de abeja al 50% y por ultimo miel de abeja al 100%. Los muestran resultados del análisis organoléptico de las propiedades de color, olor, sabor y textura. En base a estas variables, se realizó una evaluación sensorial, para observar cuál de los productos tiene mayor aceptabilidad. Se observó que para la elaboración del turrón de Palqui, debe tener características organolépticas y nutritivas apetecibles. De esta manera se contribuye técnicamente el uso de edulcorantes para la fabricación del turrón de Palqui.

Palabras clave: edulcorantes, organoléptico, turrón de Palqui.**Abstract**

Sweeteners has property of giving greater acceptability and value added food products. Was evaluated in three types of sweeteners, which corresponds to 100% brown sugar, 50% brown sugar mixture and honey and 50% honey finally 100%. Results of organoleptic analysis of the properties of color, smell, taste and texture is displayed. Based on these variables, a sensory evaluation was performed to see which product has higher acceptability. It was observed that for the preparation of nougat Palqui must have desirable organoleptic and nutritional characteristics. Thus technically contributes the use of sweeteners for the manufacture of nougat Palqui.

Key words: nougat Palqui, organoleptic, sweeteners.

* Autor de correspondencia (rossemmary_676@yahoo.es)

† Investigación contribuida por el primer autor.

Introducción

El Palqui (*Acacia feddeana*) es una especie silvestre endémica de los valles secos interandinos de los departamentos de Potosí, Chuquisaca y Tarija. En el departamento de Chuquisaca varias comunidades (provincias Nor y Sud Cinti), existe una excelente producción de frutos de Palqui principalmente en los meses de abril a marzo. Actualmente el aprovechamiento de la semilla es parcial y temporal, generalmente utilizada para la alimentación de ganado caprino y ocasionalmente en la transformación.

La semilla de palqui posee un alto valor nutritivo (40.7% de proteína) y medicinal. De ahí que nuestros antepasados desde tiempos inmemorables lo han venido consumiendo en sus diferentes derivados como el café, tostado, refrescos, comidas, repostería, y otros (Asociación de Palqui Cintis, 2006). Las propiedades nutricionales y la capacidad de producir diferentes derivados, ofrece oportunidades para generar valor agregado en beneficio de las familias de la región.

La fabricación del turrón de Palqui, se establece como un derivado y producto alimentario elaborado de la mezcla de glucosa, miel y clara de huevo (Ibañez, 2012). Esta forma de alimento llega a ser una fuente calórica, convirtiéndose alimento recomendado para deportistas. Pero para su elaboración del turrón de Palqui, el tipo de edulcorante es fundamental en las propiedades organolépticas del producto, incidiendo de manera directa sabor, color y textura. El objetivo del presente estudio fue elaborar turrón de Palqui probando dos tipos de edulcorantes, como alternativa de transformación y generación de valor agregado.

Métodos

Descripción del proceso de elaboración del turrón: Se utilizó como materia prima, las vainas y semilla de Palqui (*A. feddeana*), se seleccionaron con madurez comercial a la escala de color. Además de utilizar panela y miel de abeja en el

proceso, a continuación se describen las etapas que constituyeron su elaboración:

Pre-elaboración o tratamiento del Palqui:

- a) Selección: La selección consistió en quitar todas las impurezas: palos, piedras, entre otros.
- b) Remojo 1: Las semillas de palqui se pusieron en remojo en una bandeja de plástico con agua al ras del haba, durante 48 horas.
- c) Pelado: Concluido los 2 días de remojo se procedió al pelado manual quitando en su totalidad la cáscara que la cubre a la semilla del palqui.
- Remojo 2: Nuevamente se deja remojar durante 12 horas
- d) Lavado: Consistió en lavar toda la semilla de palqui con agua limpia, esta operación se realizó dos veces hasta eliminar impurezas u olores.
- e) Oreado: En una base plana sobre un lienzo con tela, se colocó la semilla de palqui hasta que oreo, cosa que no debe de contener agua, el tiempo estimado fue de uno a dos minutos.
- f) Fritado: Después de las pruebas preliminares de temperatura y tiempo optimo, se determinó que para el fritado que la temperatura optima es de 110°C° por un tiempo de 15 minutos. Parámetros de fritado de la semilla de palqui. Tiempo y temperatura en que la semilla de palqui adquirió una consistencia crujiente, indicador del punto requerido para utilizar en la elaboración del turrón. Para finalizar se dejó enfriar a temperatura ambiente.
- g) Granulado: Con un molino manual se procedió a granular la semilla de Palqui.

Elaboración del turrón duro:

- a) Tratamiento termico1: Consistió en someter a tratamiento térmico a la miel de abeja, panela, agua, hasta llegar al punto perla, alcanzando a una temperatura de 60°C por un tiempo de 4 minutos.
- b) Batido y mezclado: Batir la clara de huevo continuamente durante 4 minutos aproximadamente para así obtener a punto de nieve, mezclar con el producto a punto de perla homogéneamente.
- c) Tratamiento térmico 2: Consistió en continuar

el tratamiento hasta alcanzar una temperatura de 82°C por un tiempo de 2 minutos aproximadamente hasta alcanzar el punto de bola, esto nos indica que debemos de suspender la cocción, consiguiendo de esta manera la masa para el turrón.

d) Mezclado: Se adicionó el haba granulado y mezclo bien hasta que se homogenice todo el producto.

e) Moldeo: La masa final se procedió a colocar en moldes de madera, limpios y desinfectados con

dimensiones 21cm x12 cm con subdivisiones internas de 7 cm x4 cm. Obteniéndose un producto de 45 g aproximadamente.

f) Reposo: El producto elaborado se deja en reposo dentro del molde, durante 45 minutos en el cual el producto se endurece (figura 1A).

g) Desmolde: Una vez enfriado el producto se procedió con el desmolde (figura 1B).

h) Empacado: El producto se empacó en fundas de nylon pack.

A



B



Figura 1. Turrón reposando en molde (A), desmoldado del turrón de Palqui (B)

Diseño experimental: Se aplicó el diseño completamente al azar (DCA), donde las pruebas se realizaron con un nivel del 95% de confianza. Con los siguientes niveles de factor en estudio. El factor fue el tipo de edulcorante, con tres niveles: panela (100%), panela (50%) + miel de abeja (100%) y miel de abeja (100%). Los tres tratamientos aplicados con sus niveles del factor, fueron realizados en los porcentajes descritos en la tabla 1.

Tabla 1. Tratamientos aplicados para la elaboración del turrón de Palqui.

		Palqui	Miel	Panela	TOTAL
M1	%	50	0	50	100
	g	250	0	250	500
M2	%	50	25	25	100
	g	250	125	125	500
M3	%	50	50	0	100
	g	250	250	0	500

La cantidad del edulcorante para el turrón es en relación 50/50, es decir 50 % de palqui frito y granulado, el restante es la mezcla del tipo de edulcorante según a los niveles descritos anteriormente (panela y miel de abeja). Además a todos los tratamientos se adicionó 32 g de clara de huevo y 15 ml de agua (el peso del producto terminado fue de 500 g). Las variables evaluadas fueron el color, olor, sabor y textura.

Evaluación sensorial: La evaluación sensorial consistió en la valoración de las propiedades organolépticas, del producto es decir de las propiedades que podemos percibir con los sentidos: vista (color), olfato (olor), tacto (textura) y gusto (sabor). Los evaluadores corresponden al tipo público (N = 10), expresaron su aceptabilidad del producto en base a cuatro posibilidades de calificación: muy bueno (9-10), bueno (7-8), regular (4-6) y malo (1-3).

Resultados

Evaluación estadística de la evaluación sensorial: Los resultados de la investigación muestran evidencias que la variable color presenta diferencias significativas ($\alpha = 0.05$), es decir que al menos un tratamiento presenta diferente coloración en la evaluación de esta variable (tabla 2). En cambio la evaluación de las variables olor, sabor y textura estadísticamente la variabilidad no fue significativa (NS) entre muestras; es decir los evaluadores han encontrado el olor, sabor y textura del turrón igual para todas las muestras o tratamientos.

Aceptabilidad del producto: Considerando todas las variables y atributos del producto, como las categorías de calificación. En la figura 2, se observa que la mayor aceptación fue la combinación de miel+panela (M2), con el calificativo de muy bueno por el 80% en textura; y entre el 50 y 70 % para color, olor y sabor. En cambio la miel (M3) obtuvo el calificativo de muy bueno por el 80% para olor; con el calificativo de bueno entre el 50 y 60 % para los variables color, sabor y textura.

Evaluación estadística para cada variable: El análisis de varianza para las variables evalua-

Tabla 2. Resumen ANOVA de la variabilidad entre tratamientos para características organolépticas

Fuentes de variación	Número	Color	Olor	Sabor	Textura
Tratamientos	3	NS	NS	NS	NS
Evaluadores	10	-	-		

Tabla 3. Resumen del análisis de varianza para todas del variables evaluada, con una significancia de 0.05. Se muestra los valores de media de cada variable y su desvio estandar (σ).

Variable	M1 (σ)	M2 (σ)	M3 (σ)	F	p
Color	4.6 (0.80)	5,5 (0.70)	6,3 (0.77)	1.24	0.3042
Olor	5.9 (0.78)	5.7 (0.53)	6.7 (0.51)	0.71	0.4961
Sabor	6.4 (0.73)	7.2 (0.91)	7.8 (0.69)	0.79	0.4619
Textura	6.8 (0.84)	6.1 (0.67)	5.6 (0.80)	0.6	0.5547

Tabla 4. Grado de aceptabilidad de los tratamientos

Tratamientos	Calificaciones	Color	Olor	Sabor	Textura y consistencia	Promedio
M 1	Malo	30	10	0	10	12,5
	Regular	40	30	30	10	27,5
	Bueno	30	50	50	60	47,5
	Muy Bueno	0	10	20	20	12,5
M2	Malo	10	10	10	10	10
	Regular	30	20	10	10	17,5
	Bueno	50	70	30	80	57,5
	Muy Bueno	10	0	50	0	15
M3	Malo	10	0	0	10	5
	Regular	20	20	20	30	22,5
	Bueno	50	80	20	60	52,5
	Muy Bueno	20	0	60	0	20

das, como se muestra en tabla 3. Las pruebas estadísticas demuestran que no existen diferencias significativas, en función a la prueba organoléptica realizado a los 10 evaluadores.

Grado de aceptabilidad de los tratamientos: En la tabla 4, se muestran los calificativos de cada uno de los atributos de cada tratamiento en porcentajes y sus promedios de las mismas.

Discusión

En la elaboración de turrone Benavides & Carvajal (2005) mencionan que, la utilización de otros frutos secos, en remplazo total o parcial de las almendras es permisible con el fin de elaborar otras variedades. Evidentemente se obtuvo otro tipo de turrón, sustituyendo en su totalidad a la almendra o maní, por el palqui. Y con el fin de darle un valor agregado, las pruebas de combi-

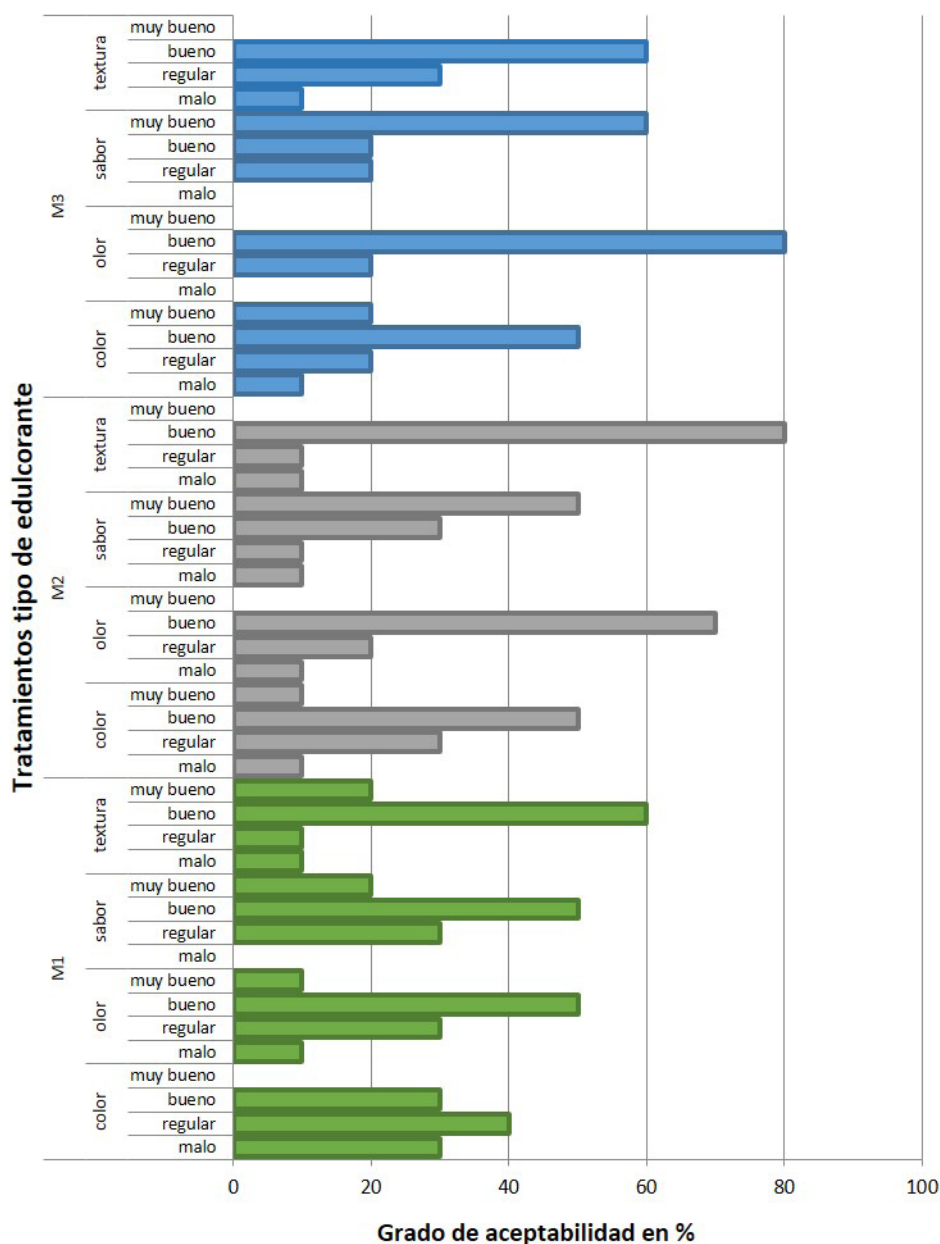


Figura 2. Grado de aceptabilidad para los diferentes tipos de edulcorantes. Panela (M1), Panela + Miel (M2) y Miel (M3).

nación de edulcorantes hacen que el producto tenga buena aceptabilidad. Para ello los resultados de evaluación aceptabilidad la combinación miel+panela que contiene 25% de miel tuvo una mejor aceptación, que el uso de miel como edulcorante absoluto. Ya que el uso solamente de miel, muestra se obtuvo que es más pegajoso o meloso del producto. Coincidiendo con Lees & Jackson citado en Yepéz (2005), en los cuales recomiendan que el uso de la miel de abeja como ingrediente de confitería no exceda del 20%, ya que un porcentaje muy alto de miel causa pegajosidad en el producto.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados la utilización de dos tipos de edulcorantes, aparentemente ninguno de ellos incidió a mejorar las demás características organolépticas del turrón, pero se la aceptabilidad fue mayor en la mezcla miel+panela. De esta manera el tratamiento fue de mayor aceptación.

Referencias

- Asociación de Palqui Cintis, A. I. 2006. El café de Palqui.
- Benavides, A., & D. Carvajal. 2005. Proceso tecnológico del turrón utilizando panela, mani y semilla de zambo como materias primas. Ecuador. 23 p.
- Ibañez, J. 2012. Elaboración de turrón duro con dos variedades de haba (*Vicia faba*) y dos mezclas de edulcorantes. Tesis de grado Ingeniería Agroindustrial, U.M.R.P.S.F.X.CH. Chuquisaca, Camargo. pp: 1-20.
- Yepéz, X. 2005. Análisis y Mejoramiento del Proceso del Proceso de Fabricación del Turrón de Miel de Abeja Bañado con Chocolate. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción. pp. 6-10.

Influencia de tres cultivos cobertura de invierno en la producción de frijol (*Phaseolus vulgaris*).**Influence of three winter cover crops in the production of beans (*Phaseolus vulgaris*).**M. Jiménez^{a*}, M. Guerra^{b †}

^a Proyecto Beisa3. Facultad Ciencias Agrarias. Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Calle Calvo 132.

^b Carrera de Ingeniería Agroforestal, de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Monteagudo, Chuquisaca.

Recibido Octubre 15, 2014; Aceptado Diciembre 10, 2014

DOI: 10.56469/rae.v1i2.120

Resumen

El presente trabajo se realizó, con el objetivo de evaluar la influencia de tres cultivos cobertura de invierno sobre el rendimiento en la producción del frejol para contribuir a su implementación en Sistemas Agroforestales sucesionales en la comunidad de San Pedro del Zapallar, Municipio de Monteagudo. Se aplicaron diferentes cultivos de cobertura como: cebada, sorgo y combinaciones con veza, nos han permitido explorar como influyen en la producción de frejol (numero, tamaño y peso de vainas). Sin embargo es importante destacar en producción que la cebada, produjo un incremento en el rendimiento aunque los análisis estadísticos no fueron significativos. Los cultivos cobertura son una alternativa para fomentar agricultura de conservación, basados en labranza cero y contribuir a la conservación de la fertilidad de áreas de cultivo.

Palabras clave: cultivos cobertura, frejol, labranza cero, conservación.

Abstract

Sweeteners are the property of giving greater acceptability and value added food products. Was evaluated in three types of sweeteners, which corresponds to 100% brown sugar, 50% brown sugar mixture and honey and 50% honey finally 100%. Results of organoleptic analysis of the properties of color, smell, taste and texture is displayed. Based on these variables, a sensory evaluation was performed to see which product has higher acceptability. It was observed that for the preparation of nougat Palqui must have desirable organoleptic and nutritional characteristics. Thus technically contributes the use of sweeteners for the manufacture of nougat Palqui.

Key words: cover crops, beans, tillage, conservation.

* Autor de correspondencia (mjimenezhuama@yahoo.com)

† Investigación contribuida por el primer autor.

Introducción

El género *Phaseolus* (Fabaceae), cuenta con unas cincuenta especies de plantas, y todas ellas son nativas de América. De ellas, el frijol (*Phaseolus vulgaris*) es la especie más conocida, ya que es cultivada en todo el mundo por ser el segundo producto más importante en sector agroalimentario (Rodríguez-Licea et al 2010).

En los valles de Bolivia es ampliamente practicado el cultivo de frijol. Particularmente en Chuquisaca, donde las zonas productoras se encuentran en los municipios de Padilla, Serrano, Villa Vaca Guzmán y Monteagudo. En estas zonas el sistema de siembra es convencional, es decir, que después de que finaliza la época de cosecha de frijol, los animales ingresan a los campos de cultivo para aprovechar los rastrojos de cosecha. Quedando de esta manera el suelo vulnerable a erosión, debido a que queda totalmente desnudo hasta la nueva época de siembra.

Posteriormente suelo se prepara nuevamente, haciendo uso indiscriminado de maquinaria agrícola. Que con el continuo arado, el suelo se vuelve totalmente suelto en los primeros 30 cm y las capas profundas se compactan evitando una adecuada infiltración del agua. Por otra, en estas zonas existe la tendencia en producir una sola especie, ocasionando la continua pérdida de nutrientes del suelo. Ante esto, la rotación de cultivos y la incorporación de biomasa al suelo son sistemas de producción agroecológica, que permiten mejorar la sostenibilidad de los agroecosistemas (Castro 1994, Altieri 1997).

Actualmente, se ha comprobado que los cultivos de cobertura ayudan a evitar que la superficie del suelo se erosione, de manera que la estructura del suelo mejora, se beneficia la micro fauna, ayuda al control de malezas y plagas (Lu et al. 2000). Para mantener la fertilidad del suelo, el cultivo cobertura depende de la cantidad de materia orgánica producida y se complementa con el sistema de labranza cero (Ruedell, 1995).

Como cultivos de cobertura se priorizaban leguminosas, por la capacidad de fijar nitrógeno

que estas tienen. Pero el objetivo del cultivo de cobertura es proteger el suelo, por lo que el criterio para seleccionarlo debe ser la resistencia a la descomposición. Los más resistentes son centeno, trigo, cebada y maíz. En ese sentido la pregunta de investigación que guio el presente estudio es ¿Cómo varía el desarrollo y rendimiento del cultivo de frijol con cultivos de cobertura de invierno? Para ello se evaluó la influencia de tres cultivos cobertura de invierno en la producción del frijol. Con el fin de contribuir con información técnica para la implementación en sistemas agroforestales sucesionales.

Métodos

Área de estudio: El estudio se realizó en la parcela experimental situado en la comunidad de San Pedro de Zapallar. Que está ubicado en la microcuenca Tartagalito del municipio de Monteagudo. Y está dentro del área de amortiguamiento del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Iñaño.

Está formando por valles aluviales a orillas del río el Bañado (Michel 2011). El bioclima es pluviestacional, con escasas de agua por tres a cinco meses. En estas zonas se concentra la actividad agrícola, con la producción de maíz, ají, maní, cumanda y frijol. Los suelos son arenosos con un pobre contenido de materia orgánica (1.3 %), el contenido de nitrógeno, fósforo y potasio disponible es de 13, 26 y 124 ppm respectivamente, y el pH oscila entre 5.5 y 6.0.

Diseño experimental: En la parcela experimental, se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones, haciendo un total de 20 unidades experimentales. El tamaño de las unidades experimentales fue de 4 x 3 m (figura 1).

Como variable independiente se tiene a los tratamientos y como variables dependientes a los indicadores productivos. Para el registro de los indicadores productivos se procedió en cada unidad experimental a elegir 5 plantas al azar (mar-

cadras con cinta flaying) de los surcos centrales, de cada unidad experimental.

Los indicadores productivos que se registraron son los siguientes: número de vainas maduras, longitud de vainas maduras y producción de grano.

Manejo del cultivo: La preparación del terreno se realizó mediante una macheteada en los lugares donde se sembró el frejol, dejando la cobertura en el resto de la parcela. La siembra se realizó con azadón a una distancia de 50 cm entre surco y 3 a 4 semillas por metro lineal. El control de malezas se la realizó de forma tal como acostumbran los agricultores.

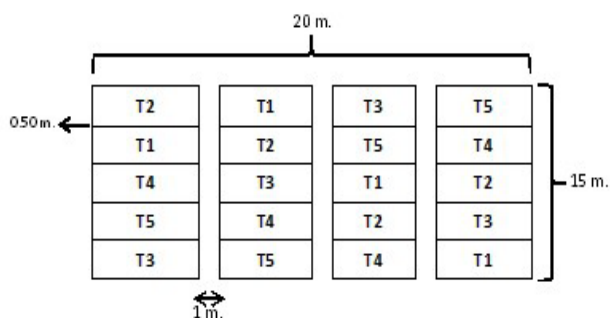


Figura 1. Acomodación de los tratamientos en diseño de bloques en la parcela. T1 = testigo (sin cultivo cobertura); T2 = Cultivo cobertura cebada; T3 = Cultivo cobertura sorgo; T4 = Cultivo cobertura cebada asociado con veza; T5 = Cultivo cobertura sorgo asociado con veza.

Siembra de los cultivos cobertura: La instalación de los cultivos cobertura se realizó el 06 de junio del 2013, después de la cosecha de maní (cultivo anterior), aprovechando la humedad residual del suelo. Para la siembra se aprovechó la remoción del suelo que produce al cosechar el maní con azadón, no realizando ninguna labor adicional. Los surcos se prepararon con azadón. Del sorgo y la veza se colocaron 5 semillas por golpe, la cebada aproximadamente a 60 semillas por metro lineal.

Posteriormente no se realizó ninguna labor cultural en los cultivos cobertura, más que el cuidado para que no entraran animales, el cultivo se desarrolló hasta septiembre y en octubre, por falta de humedad se secaron de forma natural. A

Tabla 1. Modalidad de siembra y distancia entre surco de los cultivos cobertura

Cultivo	Distancia entre plantas (cm)	Distancia entre surcos (cm)
Cebada	chorro continuo	20 cm
Sorgo	golpe a 40 cm entre planta	50 cm
Cebada* + veza**	*chorro continuo **golpe a 40 cm entre planta	20 cm
Sorgo*** + veza**	***golpe a 40 cm entre planta ** golpe a 40 cm entre planta	50 cm

partir de ahí no se realizó ninguna intervención en las parcelas hasta el inicio de las temporadas de lluvia para la siembra del frijol.

Siembra y manejo del cultivo de frijol: La preparación del terreno se realizó mediante una macheteada, dejando la cobertura uniformemente distribuida en la parcela. La siembra se realizó en la primera semana de febrero del 2014, con azadón a una distancia de 70 cm entre surco y 50 cm entre golpe, con tres a cuatro semillas por cada uno. El control de malezas y el control fitosanitario se la realizó de la misma forma como acostumbran los agricultores.

Resultados

Producción de vainas por planta: En los que se refiere al número de vainas que llegaron a madurar por planta, no se registraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, pero si hubieron diferencias altamente significativas entre bloques (tabla 2). Al realizar la comparación de medias mediante la prueba de Duncan se evidenciaron diferencias significativas del tratamiento cebada + veza, que logro mayor número de vainas por planta (5.25) sobre el testigo (3.55) como se observa en la tabla 3. Comparando el testigo con los tratamientos cebada, sorgo, sor-

go + vesa: no hubieron diferencias. Comparando entre bloques, se evidencio la excesiva variación del suelo en corto espacio, donde en el bloque "1" se obtuvo los mayores rendimientos con una media de 6.16 vainas/planta, sobre el resto de los bloques (tabla 4).

Longitud promedio de vainas por planta: En la evaluación de la longitud promedio de vainas por planta, no hubo diferencias significativas para los tratamientos, pero si hubieron diferencias significativas entre bloques (tabla 3 y 4).

Producción en grano: Tampoco se evidenciaron diferencias significativas entre tratamientos, pero si hubieron diferencias significativas entre bloques (tabla 2). Sin embargo es importante destacar el rendimiento del tratamiento que tuvo como cobertura cebada, donde en promedio se ha logrado 5.89 g/planta (figura 2), lo que equivale a un incremento en relación al testigo del 16% (tabla 3).

Tabla 2. Análisis de varianza para las tres variables evaluadas

Variable	CV	Fuentes de variación	F	p
Número de vainas	54.16	Tratamiento	1,52	0,2023
		Bloque	10,04	<0,0001
Longitud de vainas	18.81	Tratamiento	0.25	0.9071
		Bloque	4.97	0.0031
Peso de vainas	30.54	Tratamiento	0.24	0.9082
		Bloque	11.81	0.0007

Tabla 3. Comparación de medias (μ) por la prueba de Duncan, entre tratamientos.

Tratamiento	μ (numero) ^a e.e. = 0.52		μ (cm) ^b e.e. = 0.27		μ (g) ^c e.e. = 0.83	
testigo	3.55	A	7.76	A	5.09	A
cebada	3.95	A B	7.68	A	5.89	A
sorgo	4.15	A B	7.88	A	5.60	A
sorgo + vesa	4.45	A B	7.59	A	4.97	A
cebada + vesa	5.25	B	7.92	A	5.77	A

^a Número de vainas ^b Longitud de vainas ^c Peso de vainas

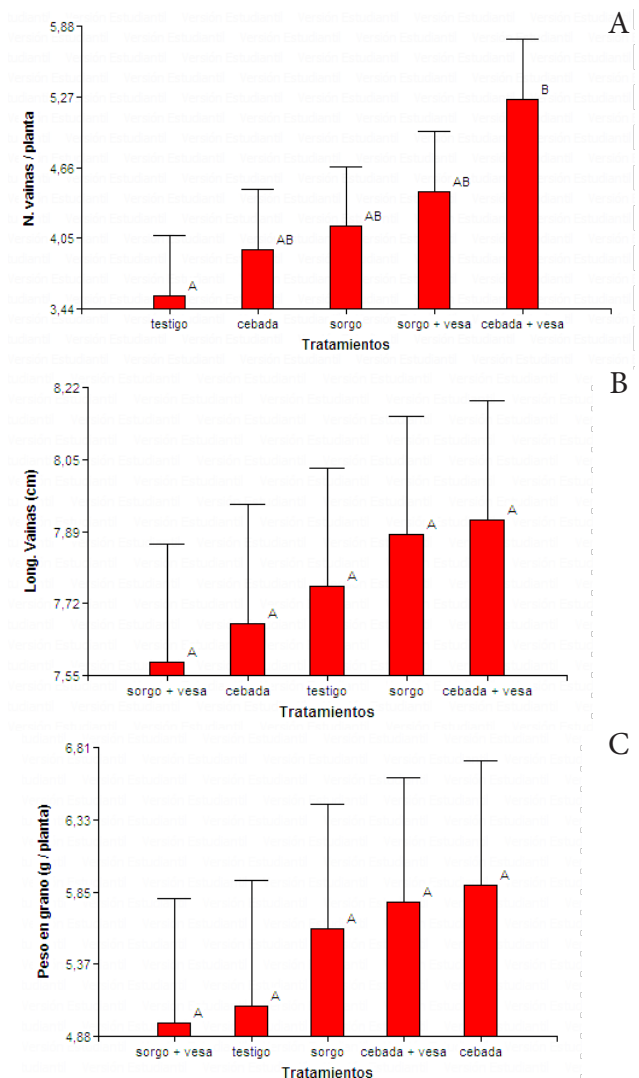


Figura 2. Comparación de medias por la prueba de Duncan, entre tratamientos. Número de vainas (A), Longitud de vainas (B), Peso de vainas (C).

Tabla 4. Comparación de medias (μ) por la prueba de Duncan, entre bloques (B).

B	μ (numero) ^a e.e. = 0.46		μ (cm) ^b e.e. = 0.25		μ (g) ^c e.e. = 0.75	
1	6.16	C	8.22	B	2.75	B
2	4.44	B	8.20	B	4.09	B
3	3.84	A B	7.55	A B	6.48	A
4	2.64	A	7.09	A	8.54	A

^a Número de vainas ^b Longitud de vainas ^c Peso de vainas

Discusión

En lo referido a la mayor cantidad de vainas por planta registrado por el tratamiento cebada + veza sobre el testigo, probablemente se deba, al efecto de cebada, considerando que las diferencias entre este tratamiento y el de sólo cebada son idénticos, ya que según la FAO, (2012), Es importante comenzar los primeros años de la Agricultura de Conservación con cultivos de cobertura que dejen una gran cantidad de residuos sobre la superficie del suelo y que se descompongan lentamente (debido a su alta razón C/N). Los pastos y cereales son los más apropiados para esta etapa porque debido a su agresivo y abundante sistema de raíces requieren un corto tiempo para mejorar el suelo.

Esto de alguna forma es corroborado en la variable producción de grano por planta, donde el mejor rendimiento se obtiene en el cultivo cobertura cebada, seguido de cebada + veza. Convirtiendo a kilos por hectárea (considerando 200 000 plantas/ha, o 67 000 matas/ha), en el tratamiento cebada se tiene 1178 kg/ha, rendimiento inferior a la zona mejor productora de frejol en Bolivia (Norte Cruceño, departamento de Santa Cruz) que es de 1500 kg/ha (Luna, 2013). Probablemente la causa principal sea el bajo contenido de nutrientes en el suelo, ya que el experimento se llevó a cabo en una parcela con trayectoria agrícola de 35 años, con evidentes signos de erosión y bajo contenido de materia orgánica (1.3%); así mismo puede estar influyendo la excesiva variación entre bloques, ya que en el bloque "1" se obtiene un rendimiento equivalente a 1708 kg/ha (por encima del rendimiento en la mejor zona productora de Bolivia) y en el bloque "4", apenas 550 kg/ha.

Conclusiones

Estadísticamente no se pudo probar la hipótesis alternativa de que existe variaciones en el desarrollo y rendimiento del frejol, cultivado en

rotación a cultivos cobertura de invierno (sorgo + vesa, sorgo, cebada + vesa y cebada). Es decir que el desarrollo y el rendimiento de frejol, estadísticamente es igual en todos los tratamientos, incluido el testigo. Sin embargo es importante destacar que el tratamiento cebada (5.89 g/planta) ha obtenido los mejores rendimientos. Considerando a las posibles causas de la no variación a la heterogeneidad del terreno, hecho corroborado porque en las variables: número de vainas/planta, tamaño promedio de vainas/planta y producción de grano/planta, hubo diferencias altamente significativas entre bloques. Por lo que se recomienda continuar con el ensayo, eligiendo un terreno más uniforme y elevar el número de bloques para disminuir el error. Y de esta forma fortalecer alternativas para una agricultura de conservación.

Agradecimientos

Agradecemos a la Dirección de Ciencia y Tecnología de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca y al Proyecto Beisa 3, por facilitar la realización del presente trabajo. Así mismo a los pobladores del Zapallar por facilitar su espacio agrícola.

Referencias

- Altieri, M. 1997. Agroecología Bases científicas para una agricultura sustentable. Consorcio Latinoamericano sobre Agroecología y Desarrollo (CLADES) y Grupo Gestor Asociación Cubana de Agricultura Orgánica, ACAO. La Habana, Cuba.
- Castro, J. 1994. Control de la erosión en cultivos leñosos con cubiertas vegetales vivas. Tesis Doctoral. Dpto. de Agronomía. Escuela de Ingenieros Agrónomos y de Montes de Córdoba. Universidad de Córdoba. Colombia.
- Choque, V. 2013. Producción de frejol en Bolivia. Instituto de Innovaciones Agrícolas "El Vallecito". Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno. Eco-Diversa. Santa Cruz de

la Sierra, Bolivia.

- Galeana de la Cruz, M., A.T. Santos, N.E. García & D.F. Román. 2000. Labranza de conservación y fertilización en el rendimiento del maíz y su efecto en el suelo. *TERRA* 17 (4).
- Luna, I. 2013. Producción de frejol va por 60 mil hectáreas en todo el país. *Diario el Día*. Disponible en: http://eldia.com.bo/mobile.php?cat=1&pla=7&id_articulo=124292 (Revisado el 10 de septiembre de 2014).
- Lu, Y.C., K.B. Watkins, J.R. Teasdale & A.A. Abdul-Baki. 2000. Cubiertas vegetales en producción sostenible de alimentos. *Food Internacional* 16:121-157.
- Meier, U. 2001. Estadios de las plantas mono- y dicotiledóneas. *BBCH Monografía*. Centro Federal de Investigaciones Biológicas para Agricultura y Silvicultura. 149 p.
- Rodriguez-Licea, G., J.A. García-Salazar, S. Rebollar-Rebollar & A. Cruz-Contreras. 2010. Preferencias del consumidor de frijol (*Phaseolus vulgaris*) en México: factores y características que influyen en la decisión de compra diferenciada por tipo y variedad. *Paradigma económico*, 2 (1): 121-145.
- Ruedell, J. 1995. Plantio direto na região de Cruz Alta. *FUNDACEP*. Brasil. 134 p.

Contribución al estudio florístico y descripción de la vegetación de la Serranía de los Milagros**Contribution to floristic study and description of the vegetation Milagros hill.**

M. Serrano^{a*†}, J. Villalobos^a, J.A. Peñaranda^b, R. Lozano^{a,b}

^a *Herbario del Sur de Bolivia (HSB). Facultad Ciencias Agrarias, Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Yotala, Chuquisaca.*

^b *Docentes investigadores. Facultad Ciencias Agrarias, Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Calle Calvo 132. Sucre, Chuquisaca.*

Recibido Octubre 27, 2014; Aceptado Diciembre 15, 2014

DOI: 10.56469/rae.v1i2.121

Resumen

Se realizó el estudio de la vegetación y de la flora de la serranía de Los Milagros en el municipio de Huacareta, Chuquisaca, situado en la parte suroeste de la Provincia Hernando Siles, en altitudes que fluctúan entre los 800 y 2200 m, en una superficie aproximada de 20.000 ha. El área de estudio fue explorado sistemáticamente en el mes de diciembre, con fines de colecta y la elaboración de un mapa donde se indica la distribución de los puntos de colecta. Se inventario 444 especies de plantas distribuidas en 138 familias, de estos 20% son briofitos y hepáticas, 12% son pteridofitos y 68% angiospermas. Se han distinguido cinco tipos de vegetación Bosques de galería, Bosques de ceja de montaña, Bosque montano nublado húmedo, Bosque premontano decíduo y Pastizales en fondos de valles. Con base en el trabajo de campo se observa que la vegetación del municipio, es aun diversa, pero se encuentra amenazada por factores físicos y actividades humanas principalmente.

Palabras clave: Huacareta, inventario florístico, Serranía de los Milagros, vegetación.

* Autor de correspondencia (martha_sucre@yahoo.com, hsb@usfx.edu.bo)

† Investigación contribuida por el primer autor.

Introducción

La literatura disponible remarca el poco conocimiento de los bosques montanos del subandino de Chuquisaca y en general de los Andes Tropicales (Brown 1995). Estos bosques cubren aproximadamente una pequeña fracción de los bosques del subandino cuya importancia ecológica resalta por ser la más extensa en longitud en el departamento de Chuquisaca principalmente se señalan características ecológicas y botánicas de estos bosques en Chuquisaca en el Área Protegida Parque Nacional y Área Natural e Manejo Integrado Serranía del Iñaño y los bosques del Sur Oeste en Sud Cinti conocidos como Chapeadas (Schulenberg & Awbrey 1997, Serrano y Carretero 2000, Serrano 2003).

Una importante parte de los bosques montanos del departamento de Chuquisaca se encuentran en la región meridional de la Serranía de los Milagros se extiende el área protegida Municipal planteando desde su creación el ecoturismo comunitario que surge como una propuesta de administración local de los recursos naturales para el beneficio de las comunidades en el aprovechamiento sostenible de las riquezas paisajísticas. La investigación de estos bosques del Sur de Chuquisaca es planteado como prioridad a corto plazo por encontrarse además en el punto focal de una de las áreas con vacíos de información determinado en la investigación de GAPS análisis (FAN – TROPICO – CEP – NORDECO 2005).

El municipio de Huacareta y las comunidades involucradas asimilan el ecoturismo comunitario como una propuesta empresarial comunitaria, rescatando la organización y características culturales de las comunidades. Esta iniciativa, pretende ir más allá, convirtiéndose antes que en una iniciativa con fines de lucro, pretende el desarrollo comunitario sin descuidar la conservación y preservación de los recursos naturales utilizando para esto, iniciativas como el establecimiento de un sendero ecológico como atractivo para mostrar la biodiversidad de la serranía.

El Herbario del Sur de Bolivia (HSB), posee una

importante colección de especímenes, aunque la conclusión después de la revisión de las principales investigaciones es que una considerable parte de estos bosques es aun completamente desconocido, por los inventarios incompletos realizados hasta ahora y los vacíos de información. También debemos considerar un número considerable de especímenes aún están con nombres dudosos.

El objetivo principal de esta investigación fue realizar el inventario florístico en la zona de protección Municipal “Serranía de los Milagros”, que nos permita dar elementos biológicos para su conservación, protección y manejo.

Métodos

Área de estudio: El área protegida Municipal está ubicado en el Municipio de Huacareta del departamento de Chuquisaca, tiene como punto geográfico de referencial la Laguna de los Milagros a 1995 m de altitud, en la coordenada geográfica 20°17' 16"LS y 64° 02' 56" LW (figura 1A).

La ruta propuesta del sendero ecológico, sigue una antigua senda que se dirige a la laguna de Los Milagros, desde el pie de la serranía ingresando por la comunidad de Guayavillar siguiendo el flanco Este de la Serranía. Es un recorrido de aproximadamente 800 m, partiendo desde el pie de la Serranía ingresando por la comunidad de Guayavillar, pasando por gran variedad de plantas, árboles nativos dentro del bosque, escalando por el sendero a veces en tramos pedregosos y estrechos, se llega a la cumbre donde se encuentra laguna de los Milagros (figura 1B y 1C).

Evaluación en campo: La flora del área fue investigada durante el mes de diciembre, principalmente a lo largo del sendero ecológico del área protegida Municipal, mediante inventarios generales con enfoque netamente florísticos. En esta expedición botánica participaron Ariel Lliully (Poaceae y Cyperaceae), Juan Alberto Peñaranda (Fabaceae), Reinaldo Lozano (Briofitos, Solana-ceae), Jeaneth Villalobos y Martha Serrano (in-

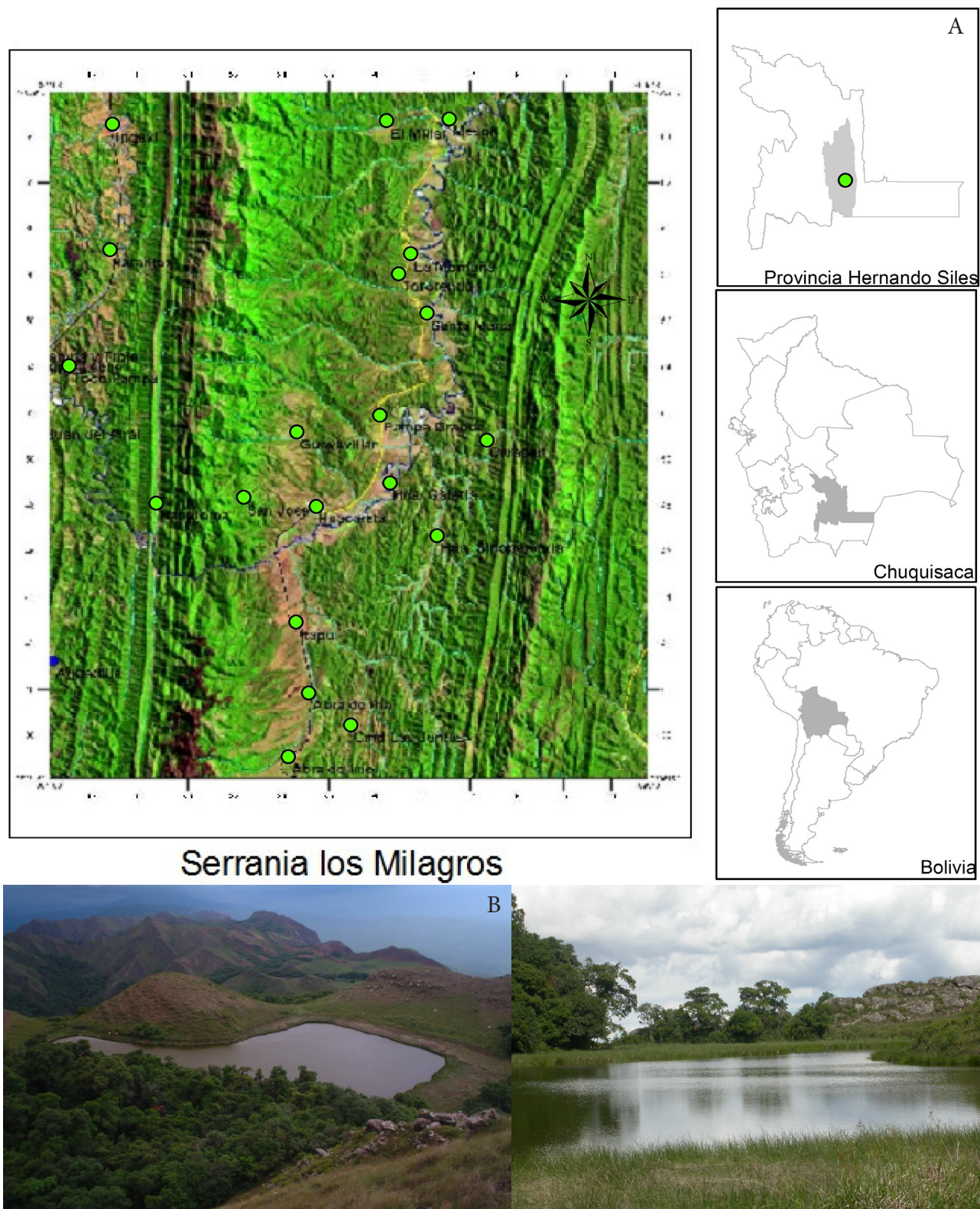


Figura 1. Ubicación geográfica del Área protegida Municipal Serranía de los Milagros, mostrando los sitios de investigación (A). Ubicación del bosque próximo de la Laguna de los Milagros, en la cima la serranía del área Protegida Municipal (B). Vista de la Laguna, y fragmento de bosque de *Podocarpus parlatorei* y *Myrtaceae* (C).

ventarios forestales).

También se evaluó la vegetación en parcelas de 0.25 ha (50m x50m), en total se inventarió una hectárea de bosque. La ubicación de las parcelas fueron definidos considerando la distribución de las comunidades forestales en el gradiente de altitud, esto con la finalidad de realizar la descripción más aproximada de los tipos de bosque. Sin embargo debemos mencionar que los resultados del análisis de las evaluaciones de la estructura del bosque en las parcelas, que dará pautas de los patrones ecológicos de estos bosques, no se incluyen en este trabajo.

Resultados y Discusión

Riqueza florística: En el inventario se recolectaron 550 especímenes que forman parte de la base de datos de las áreas de muestreo sobre la serranía. La flora investigada del área protegida Municipal cuenta con 444 especies de plantas, distribuidas en 138 familias, de estos 20% son briofitos y hepáticas, 12% son pteridofitos y 68% angiospermas (anexo 1).

Se presenta una referencia preliminar de la composición de la flora de briofitos de la Serranía de Los Milagros, compuesto de 51 especies, y 27 familias. Este total incluye 45 especies de musgos y 6 especies de hepáticas, como se detalla en la (figura 2A).

Los Pteridofitos de la Serranía de los Milagros se reúnen en 54 especies y 17 familias, y tienen entre las 10 familias más importantes por su riqueza a *Polypodiaceae*, *Pteridaceae*, *Aspleniaceae*, *Dryopteridaceae*, *Schizaeaceae*, *Blechnaceae*, *Dennstaedtiaceae*, *Selaginellaceae*, *Cyatheaceae* y *Gleicheniaceae*, las demás están presentadas por menos de 2 especies (figura 2B).

Las plantas vasculares representan 94 familias de angiospermas y 343 especies de las cuales las 10 familias que presentan mayor número de géneros y especies son *Fabaceae* (33 especies) *Asteraceae* (21 especies), *Poaceae* (16 especies), *Euphorbiaceae* y *Solanaceae* (15 especies), *Piperaceae* y *Rubiaceae* (12 especies). Además

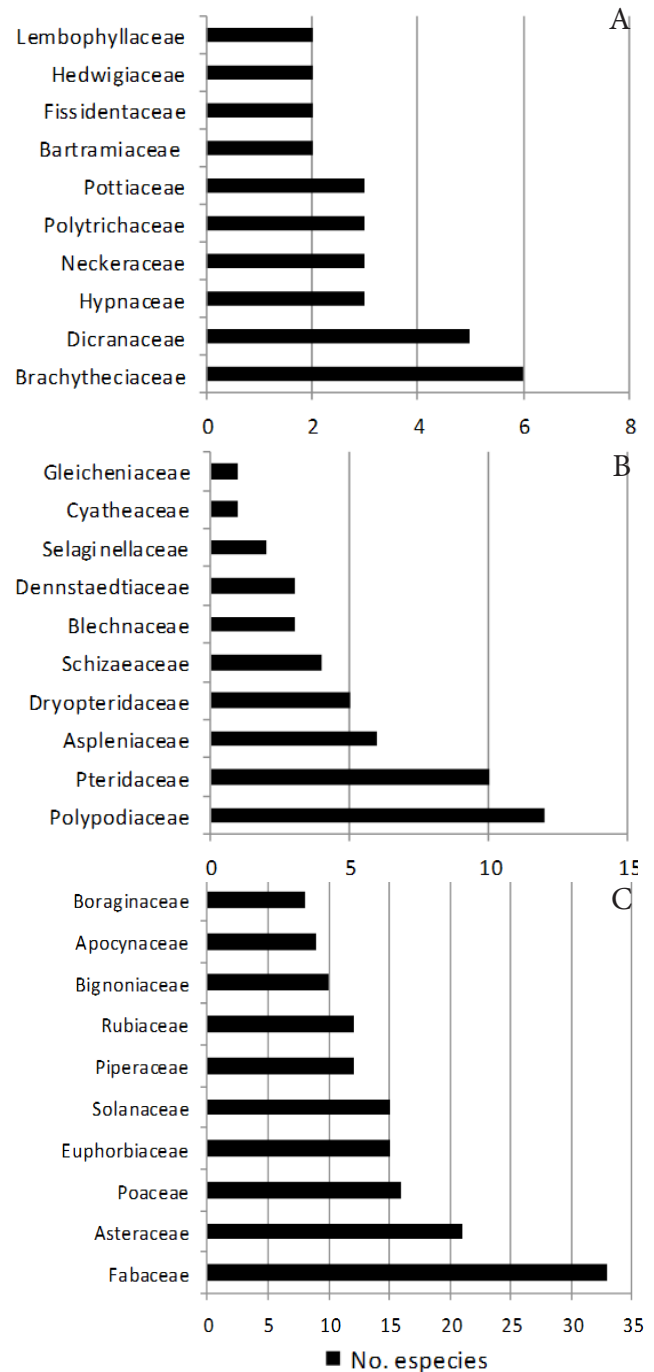


Figura 2. Número de especies de Briófitos en el Área Protegida Serranía de los Milagros, sector la Laguna (A). Número de especies de Pteridofitos en el Área Protegida Serranía de los Milagros, sector la Laguna (B). Número de especies de Angiospermas en el Área Protegida Serranía de los Milagros, sector la Laguna (C).

mencionamos por su importancia a las familias *Bignoniaceae*, *Apocynaceae* y *Boraginaceae*.

La flora de la zona de protección Municipal al menos aloja alrededor del 15% de la riqueza florística reportada para la flora del departamento de Chuquisaca de acuerdo a los datos de Serrano et al. (2011) y aproximadamente 25% de la flora Tucumano Boliviano (Serrano 2007 ined.).

De acuerdo a la investigación etnobotánica de Carretero (2006) al menos el 20% de esta flora, ha sido identificada como parte del uso diario por las comunidades. Especies maderables con poblaciones muy reducidas y escasas son *Myroxylon peruiferum*, *Tabebuia lapacho* (Bignoniaceae) y *Juglans australis* (Juglandaceae), otras especies son el helecho arbóreo *Alsophila odonelliana* (Cyatheaceae), además de orquídeas y helechos que fueron afectados por la extracción de madera. Así, de la lista de plantas se detectó que 16 especies se encuentran amenazadas, debido a la presión de uso con fines maderables comerciales (SIF 2006), de donde *Podocarpus parlatorei* y *Cedrela lilloi*, estarán en la categoría de amenazadas (UICN 2001, Meneces & Beck 2005).

Vegetación de la serranía de los Milagros: Uno de los propósitos de la presente investigación ha sido mostrar la división natural del área investigada en las zonas altitudinales naturales de la Serranía de Los Milagros enclavados entre 950 a 2000 m, que muestran cinco diferentes tipos de vegetación que principalmente refieren a los bosques Tucumano Bolivianos (cuadro 1).

Pastizales en fondo de valles: Entre 950-1000 m están las zonas de los valles en el pie de monte de la serranía e interfluvios, que han sido convertidas en áreas agrícolas, y de pastoreo, donde aún es posible observar remanentes aislados de especies que formaban las comunidades vegetales naturales con variantes estructurales de acuerdo al estado sucesional dominante.

Bosque Premontano decídúo: Las zonas bajas, menores a 1000-1500 m es más conveniente

enmarcarlas dentro de la clasificación de bosques deciduos del piso Premontano Tucumano Boliviano, que refleja la vegetación más decídúo afectada por las condiciones de humedad y precipitación estacionales.

Estos bosques tienen un estrato herbáceo con variantes en su composición, este estrato a veces está alterado por la extracción de especies maderables. Es impresionante la presencia de árboles de gran porte y dominantes, los árboles de *Anadenathera macrocarpa*, *Terminalia triflora*, *Tabebuia lapacho* y *Nectandra angusta* son los más importantes.

Bosque montano nublado húmedo: La segunda zona que se encuentra por encima de 1500 -1700 m, responde a las características de bosque nublado montano siempreverde, y una tercera zona identificada como bosque de ceja a 1700-1850 m caracterizado por vegetación dominada por un estrato arbóreo de menor altura.

El bosque nublado ubicado en las zonas más altas de la serranía, con frecuencia de pendientes mayores de 60%, se caracteriza por la presencia de especies siempreverdes, con influencia de neblina estacional y abundante precipitación. Las condiciones de sombra y nubosidad proporcionan las condiciones para el desarrollo de varios estratos dentro del bosque, aunque la riqueza de especies a este nivel altitudinal es menor. Los árboles de mayor altura de los bosques de neblina se encuentran en las partes con pendientes menos verticales especies como *Cedrela lilloi*, *Myrcianthes pseudomato*, y *Juglans australis*.

La flora herbácea de los bosques nublados está caracterizada por pteridofitos. Una de las gramíneas más abundantes es *Oplismenus hirtellus*, que generalmente crece en áreas con importante sombra del dosel arbóreo.

Las áreas con mayor densidad los bosques de neblina presentan abundantes epífitas vasculares y no vasculares son comunes que fueron coleccionadas en troncos de árboles caídos dentro del bosque, existen varias especies de bromelias y orquídeas.

Cuadro 1. Tipos de vegetación de la Serranía de Los Milagros.

Tipo de vegetación	Altitud (m)	Coordenadas geográficas			Sitio representativo
Bosques de galería	> 1990	20°17'16"	LS 64°02'56"	LW	Próximo a la laguna Milagros
Bosque de ceja de montaña	1700-1850	20°18'21"	LS 64°03'11"	LW	Sendero hacia la laguna
Bosque montano nublado húmedo	1500-1700	20°19'46"	LS 64°02'32"	LW	Pendiente superior de la Serranía, sobre el sendero.
Bosque premontano decí-duo	1000-1500	20°19'21"	LS 64°02'00"	LW	Cañon Lacayotal
Pastizales en fondo de valles	950-1000	20°39'27"	LS 64°01'29"	LW	Alrededores de Guayavillar

Los niveles de menor altitud del bosque nublado son los más disturbados, las escasas áreas con bosque primarios son los que están en más alto riesgo, donde aún existen áreas con cobertura en el estrato arbustivo dominado por grupos dispersos de helechos arbóreos como *Alsophila odonelliana*. Mucho de estas áreas están cubiertas por densa biomasa de musgos y epífitas que a veces hacen impenetrable el estrato arbustivo y subdosel arbóreo.

Bosque de ceja de montaña: Los bosques de ceja con alta influencia de neblina y permanente humedad, están caracterizados por la abundancia de muchas especies epífitas principalmente helechos epífitos y otros grupos taxonómicos como Piperaceae, Gesneriaceae, Ericaceae y varias especies de la familia Orchidaceae. En este bosque se encuentra el pino de monte *Podocarpus parlatorei* que está expuesto en los bordes de los fragmentos a vientos fuertes que a veces limitan su crecimiento, pero en general el dosel que forma este bosque fácilmente alcanza más de 12 m, donde es importante la presencia de *Oreopanax kuntzei*, *Styrax argenteus* y *Myrcianthes mato*. Es notable en el mes de diciembre de la presencia de *Selaginella* y *Peperomias* cubriendo el estrato herbáceo bajo, a veces bordeando las manchas de bosques están colonias de *Gunnera*.

Muchas Asteráceas se establecen en áreas abiertas y disturbadas que caracterizan por su ubicación entre los fragmentos de bosques de ceja. Una de las especies comunes en las zonas altas

es *Lessingianthus asteriflorus* y en las zonas bajas *Chrysanthellum americanum*. Se encuentran algunas especies de orquídeas terrestres como *Zygopetalum maculatum* cerca de las cimas y algunas especies de *Malaxis*.

Los niveles más altos de estos bosques a veces conectando con los bosques de galería tienen especies arbustivas como *Freziera glabrescens*, *Bejaria aestuans*, *Clusia lechleri*, y *Myrsine coriacea* formando pequeños manchales o bordeando los pastizales abiertos.

Bosques de galería: Finalmente los bosques de galería situados por encima de los bosques de ceja con altitudes mayores a 1800 m, estos bosques forman parches naturales con los pastizales de las cimas de la serranía. Dentro de este paisaje se encuentra la misteriosa laguna de Los Milagros.

A dos mil metros sobre el nivel del mar la laguna de la Serranía de los Milagros encierra un único e interesante conjunto de especies vegetales desde los pastizales abiertos en laderas rocosas que la rodean, con especies tales como *Eragrostis nigricans*, *Sorghastrum setosum*, *Panicum parvifolium*, entre otras, algunas especies de la familia Juncaceae, pero sin duda lo más atractivo de esta laguna es la fascinante gama de especies que crecen a orillas de la Laguna formando diferentes anillos, entre ellos tenemos a *Rhynchospora gigantea*, *Eleocharis montana*, y otras dos especies del género *Eleocharis* desconocidas para los especialistas del género y muy probables nuevas especies para la ciencia.

Conclusiones

La riqueza de planta del área protegida municipal de Los Milagros es de 444 especies, similar a otras regiones con bosque montano de Bolivia. Entre los patrones florísticos de plantas vasculares, destacan familias predominantes comunes en estos bosques, como Fabaceae, Asteraceae, Solanaceae, Rubiaceae, Solanaceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae y Pteridofitos entre los más importantes.

Entre los elementos florísticos novedosos e importantes, desde el punto de vista de la conservación que se registraron en esta investigación está el nuevo reporte para la flora de Chuquisaca *Picrasma crenata* (Simaroubaceae). Dos especie se encuentra en la lista de plantas amenazadas de Bolivia *Podocarpus parlatorei* (Podocarpaceae) y *Cedrela lilloi* (Meliaceae).

También se reportan cinco tipos de vegetación ubicados de rangos altitudinales de 950 a 2000 m. Entre los cuales se destacan los bosques de galería y de ceja de montaña. Este último es mencionado como un ecosistema altamente amenazado a nivel regional y local (Kessler & Beck 2001, Kessler 2002).

Sin lugar a dudas se presenta una primera contribución con elementos florísticos del área de protección Municipal que nos permite resaltar su importancia, esto apoyará las iniciativas comunitarias y del gobierno Municipal de Huacareta de manejo de sus recursos naturales.

Agradecimientos

Los autores agradecen al gobierno Municipal de Huacareta por la colaboración en el trabajo de campo principalmente en el acceso a las comunidades. A los comunarios de Guayavillar quienes participaron de la planificación de las áreas investigadas.

Nuestro agradecimiento al Dr. Steven Churchill principal propulsor de las investigaciones de los bosques montanos del Sur de Bolivia y principal respaldo científico para la capacitación de la in-

vestigadores del Herbario del Sur de Bolivia.

Asimismo, agradecemos la participación a Edward Cervantes en el manejo de las colecciones y procesamiento de la base de datos de esta investigación.

Referencias

- Bekker, R.M., J.P. Bakker, U. Grandin, R. Kalamies, & P. Milberg. 1998. Angiosperm Phylogeny Group: An ordinal classification for the families of flowering plants. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 85: 531–553.
- Brown, A.D. 1995. Fitogeografía y conservación de las selvas de montaña del noroeste de Argentina, p. 663-672. *En*: Churchill, S.P., H. Balslev, E. Forero & J. Luteyn (eds.). *Biodiversity and Conservation Montane Forests*. New York Botanical Garden, Bronx.
- Carretero, A. 2006. Planta útiles de la Serranía de los Milagros. Manuscrito.
- FAN – TROPICO – CEP – NORDECO. 2005. Análisis de vacíos de representatividad del sistema nacional de áreas protegidas de Bolivia. Resultados del proyecto.
- Gentry, A. H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Ann. Mo. Bot. Gard.* 75: 1–34.
- . 1995. Patterns of diversity and floristic composition in neotropical montane forests. *En* S. P. Churchill, H. Balslev, E. Forero, & J.L. Luteyn (Eds.). *Biodiversity and conservation of neotropical montane forests*, The New York Botanical Garden, New York. pp. 103–126.
- Kessler, M. & S. Beck. 2001. Bosques nublados del neotrópico: Bolivia. *En*: Kappelle M. & A. Brown. (Eds). *Bosques Nublados del Neotrópico*. INBIO/FUA/UICN. pp: 581-623.
- Kessler, M. 2002. The elevational gradient of An-

dean plant endemism: varying influences of taxonspecific traits and topography at different taxonomic levels. *Journal of Biogeography* 29: 1159–1165.

Meneces, R. & S.G.Beck. 2005. Especies amenazadas de la flora de Bolivia. Herbario Nacional de Bolivia

Schulenberg, T. & K. Awbrey. 1997. A rapid assessment of the humid forests of South Central Chuquisaca, Bolivia. *RAP Working Papers* 8, *Conservation International*.

Serrano, M. & A. Carretero. 2000. Estudio preliminar florístico y estructural de los bosques de la serranía del Iñao. Memoria 2000. Del Museo de Historia Natural. Proyecto Sucre Ciudad Universitaria. Herbario Chuquisaca, Bolivia.

Serrano, M. 2003. Estructura y composición de los bosques montanos subtropicales y sus implicaciones para la conservación y manejo de los recursos forestales en la Serranía del Iñao. Tesis de maestría. CATIE Turrialba. Costa Rica.

Serrano, M. 2007. Lista anotada de plantas del Tucumano Boliviano. Segundo borrador. En prens.

Serrano, M., A. Lliully, R. Lozano, A. Carretero, J. Villalobos, E. Portal, J.A. Penaranda, E. Cervantes, J. Gutiérrez, H. Huaylla, & M. Jiménez. 2011. Estado de conocimiento de la flora vascular de Chuquisaca. En: *Pueblos y Plantas de Chuquisaca*. Eds. Carretero, A., M. Serrano, F. Borchsenius & H. Balslev. BEISA2. Herbario del Sur de Bolivia. Chuquisaca, Bolivia. pp: 81-94.

SIF. 2006. Informe anual de gestión. Superintendencia Forestal. Chuquisaca, Bolivia.

UICN. 2001. Categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN. Versión 3.1. Comisión de supervivencia de las especies de la UICN. Gland Suiza, Cambridge, Reino Unido.-

Anexo 1. Lista de plantas registradas y coleccionadas Área Protegida Municipal Serranía de los Milagros

Taxa/Familia	Nombre científico	Col. Referencia	Taxa/Familia	Nombre científico	Col. Referencia
BRIÓFITAS			HEPÁTICAS		
Bartramiaceae	<i>Breutelia austro-arcuata</i>		Lejeuneaceae	<i>Lejeunea flava</i>	
	<i>Philonotis uncinat</i>		Frullaniaceae	<i>Frullania arecae</i>	
Brachytheciaceae	<i>Brachythecium plumosu</i>			<i>Frullania brasiliensi</i>	
	<i>Meteoridium remotifolium</i>		Marchantiaceae	<i>Marchantia chenopoda</i>	
	<i>Meteorium deppei</i>		Porellaceae	<i>Porella crispata</i>	
	<i>Palamocladium leskeoides</i>		Radulaceae	<i>Radula voluta</i>	
	<i>Squamidium brasiliense</i>				
	<i>Squamidium macrocarpum</i>		PTERIDÓFITAS	Determinaciones: H. Huaylla	
Bryaceae	<i>Rhodobryum beyrichianum</i>		Aspleniaceae	<i>Asplenium bangii</i>	
Calymperaceae	<i>Syrrhopodon gaudichaudii</i>			<i>Asplenium cuspidatum</i>	
Cryphaeaceae	<i>Cryphaea rhacomitrioides</i>			<i>Asplenium praemorsum</i>	
Dicranaceae	<i>Bryohumbertia filifolia</i>			<i>Asplenium squamosum</i>	
	<i>Campylopus fragilis</i>			<i>Asplenium 1</i>	MS-6972
	<i>Campylopus heterostachys</i>			<i>Asplenium 2</i>	RL-1710
	<i>Campylopus pilifer</i> var. <i>pilifer</i>				
	<i>Campylopus pilifer</i> var. <i>lamellatus</i>		Blechnaceae	<i>Blechnum schomburgkii</i>	
Fissidentaceae	<i>Fissidens asplenioides</i>			<i>Blechnum sprucei</i>	
	<i>Fissidens rigidulus</i>			<i>Blechnum</i>	MS-6820
Funariaceae	<i>Funaria calvescen</i>		Cyatheaceae	<i>Alsophila odonelliana</i>	
Hedwigiaceae	<i>Braunia exserta</i>		Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium arachnoideum</i>	
	<i>Braunia plicata</i>			<i>Pteridium aquilinum</i>	
Hypopterygiaceae	<i>Hypopterygium tamarisci</i>			<i>Dennstaedtia globulifera</i>	
Hypnaceae	<i>Chryso-hypnum elegantulum</i>		Dryopteridaceae	<i>Ctenitis sloanei</i>	
	<i>Isopterygium byssobolax</i>			<i>Diplazium cristatum</i>	
	<i>Mittenothamnium reptans</i>			<i>Dryopteris crenulans</i>	
Lembophyllaceae	<i>Orthostichella pachygastrella</i>			<i>Polystichum 1</i>	JAP-33
	<i>Pilotrichella flexilis</i>			<i>Polystichum 2</i>	MS- 6840
Macromitriaceae	<i>Macromitrium punctatum</i>		Gleicheniaceae	<i>Sticherus</i>	MS-6981
Mniaceae	<i>Plagiomnium rhynchophorum</i>		Grammitidaceae	<i>Melpomene peruviana</i>	
Neckeraceae	<i>Neckera chilensis</i>		Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum</i>	MS-6953
	<i>Neckera scabridens</i>		Lomariopsidaceae	<i>Elaphoglossum</i>	MS-6831
	<i>Porotrichum filiferum</i>		Lycopodiaceae	<i>Lycopodium</i>	MS-6834
Orthotrichaceae	<i>Zygodon oeneus</i>		Polypodiaceae	<i>Campyloneurum angustifolium</i>	
Polytrichaceae	<i>Atrichum polycarpum</i>			<i>Campyloneurum aglaolepis</i>	
	<i>Pogonatum campylocarpon</i>			<i>Campyloneurum pascoense</i>	
	<i>Polytrichum juniperinum</i>			<i>Campyloneurum</i>	MS-6836
Pottiaceae	<i>Leptodontium viticulosoides</i> var. <i>viticulosoides</i>			<i>Microgramma squamulosa</i>	
	<i>Leptodontium viticulosoides</i> var. <i>sulphureum</i>			<i>Niphidium crassifolium</i>	
	<i>Trichostomum tenuirostre</i>			<i>Pecuma filicula</i>	
Prionodontaceae	<i>Prionodon densus</i>			<i>Pecuma</i>	MS-6930
Pterobryaceae	<i>Orthostichopsis tenuis</i>			<i>Pleopeltis macrocarpa</i>	
	<i>Pterobryopsis stolonacea</i>				
Racopilaceae	<i>Racopilum tomentosum</i>				
Thuidiaceae	<i>Raiiella praelonga</i>				
	<i>Thuidium tomentosum</i>				

Continúa...

Taxa/Familia	Nombre científico	Col. Referencia	Taxa/Familia	Nombre científico	Col. Referencia
	<i>Pleopeltis</i>	RL-1782		<i>Mandevilla laxa</i>	
	<i>Polypodium lasiopus</i>			<i>Mandevilla pentlandiana</i>	
	<i>Polypodium</i>	MS-6836		<i>Mandevilla</i>	RL-1783
Pteridaceae	<i>Adiantopsis chlorophylla</i>			<i>Matelea</i>	MS-6991
	<i>Adiantum lorentzii</i>			<i>Morrenia odorata</i>	
	<i>Adiantum digitatum</i>			<i>Prestonia boliviana</i>	
	<i>Adiantum</i>	MS-6837		<i>Prestonia pubescens</i>	
	<i>Cheilanthes myriophylla</i>		Aquifoliaceae	<i>Vallesia glabra</i>	
	<i>Doryopteris nobilis</i>		Araceae	<i>Ilex argentina</i>	MS-6951
	<i>Doryopteris</i>	MS-6962	Aristolochiaceae	<i>Philodendron</i>	MS-6934
	<i>Pityrogramma trifoliata</i>			<i>Aristolochia</i>	
	<i>Pteris deflexa</i>		Asteraceae	<i>Aristolochia fimbriata</i>	
	<i>Pteris denticulata</i>			<i>Acanthospermum hispidum</i>	
Schizaeaceae	<i>Anemia flexuosa</i>			<i>Achyrocline</i>	RL-1768
	<i>Anemia phyllitidis</i>			<i>Achyrocline</i>	MS-6923
	<i>Anemia phyllitidis</i>			<i>Baccharis</i>	MS-6944
	<i>Anemia</i>	MS-6910		<i>Baccharis tridentata</i>	
Selaginellaceae	<i>Selaginella sulcata</i>			<i>Baccharis trimera</i>	
	<i>Selaginella</i>	MS-7054		<i>Chrysanthellum americanum</i>	
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris</i>	MS-7007		<i>Cosmos peucedanifolius</i>	
Vittariaceae	<i>Antrophyum lineatum</i>			<i>Eupatorium bupleurifolium</i>	
Woodsiaceae	<i>Cystopteris fragilis</i>			<i>Eupatorium macrocephalum</i>	
				<i>Galinsoga</i>	MS-7002
GIMNOSPER-				<i>Gnaphalium</i>	MS-6960
MAS				<i>Lessingianthus</i>	
Podocarpaceae	<i>Podocarpus parlatoresi</i>			<i>Lessingianthus asteriflorus</i>	
ANGIOSPER-				<i>Lucilia jamesonii</i>	
MAS				<i>Noticastrum</i>	MS-6938
Acanthaceae	<i>Justicia</i>	RL-1862		<i>Noticastrum marginatum</i>	
	<i>Justicia boliviana</i>			<i>Onoseris alata</i>	
	<i>Ruellia</i>			<i>Spilanthes oppositifolia</i>	
	<i>Stenandrium</i>	RL-1867		<i>Stevia yaconensis</i>	
Achatocarpaceae	<i>Achatocarpus praecox</i>		Balanophoraceae	<i>Viguiera cf. cabreriae</i>	
Adoxaceae	<i>Sambucus peruviana</i>		Begoniaceae	<i>Ombrophytum</i>	MS-7076A
	<i>Viburnum seemanii</i>			<i>Begonia boliviensis</i>	
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea formosissima</i>			<i>Begonia cinnabarina</i>	
Amaranthaceae	<i>Alternanthera flavesces</i>			<i>Begonia</i>	MS-6875
	<i>Alternanthera lanceolata</i>		Berberidaceae	<i>Berberis wettsteiniana</i>	
Anacardiaceae	<i>Schinus myrtifolia</i>		Bignoniaceae	<i>Amphilophium pannosum</i>	
Annonaceae	<i>Rollinia emarginata</i>			<i>Amphilophium sandwithii</i>	
Apiaceae	<i>Eryngium elegans</i>			<i>Arrabidaea corymbifera</i>	
	<i>Hydrocotyle humboldtii</i>			<i>Arrabidaea selloi</i>	
	<i>Hydrocotyle</i>	MS-6884		<i>Arrabidaea truncata</i>	
Apocynaceae	<i>Mandevilla brachyloba</i>			<i>Parabignonia chodatii</i>	
				<i>Pithecoctenium crucigerum</i>	
				<i>Tabebuia impetiginosa</i>	
				<i>Tabebuia lapacho</i>	

Continua...

Taxa/Familia	Nombre científico	Col. Referencia	Taxa/Familia	Nombre científico	Col. Referencia
Boraginaceae	<i>Tecoma tenuiflora</i>	MS-7078B	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i>	MS-6926
	<i>Cordia trichotoma</i>		Ericaceae	<i>Bejaria sprucei</i>	
	<i>Cordia</i>			<i>Gaylussacia cardenasii</i>	
	<i>Heliotropium procumbens</i>		Escalloniaceae	<i>Escallonia schreiteri</i>	
	<i>Hillieria latifolia</i>	MS-7076B	Euphorbiaceae	<i>Acalypha lycioides</i>	
	<i>Tournefortia lilloi</i>			<i>Acalypha stricta</i>	
	<i>Tournefortia</i>			<i>Croton cf. betaceus</i>	
	<i>Varronia curassavica</i>			<i>Croton densiflorus</i>	
Brassicaceae	<i>Cardamine africana</i>			<i>Croton 1</i>	JAP- 34
Bromeliaceae	<i>Deuterocohnia longipetala</i>			<i>Croton 2</i>	LR-1869
	<i>Tillandsia maxima</i>			<i>Euphorbia chrysophylla</i>	
Cactaceae	<i>Cleistocactus</i>	MS-6950		<i>Jatropha curcas</i>	
	<i>Lepismium lorentzianum</i>			<i>Jatropha excisa</i>	
	<i>Lessingianthus lorentzii</i>			<i>Manihot anisophylla</i>	
Campanulaceae	<i>Lobelia nana var. flagelliformis</i>			<i>Phyllanthus acuminatus</i>	
	<i>Siphocampylus tupaeformis</i>			<i>Phyllanthus niruri</i>	
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>			<i>Sebastiana brasiliensis</i>	
	<i>Celtis spinosa</i>			<i>Tragia fallax</i>	
	<i>Trema micrantha</i>			<i>Tragia melochioides</i>	
Caprifoliaceae	<i>Valeriana cf. clematidis</i>		Fabaceae-Caes	<i>Caesalpinia paraguariensis</i>	
	<i>Valeriana effusa</i>			<i>Caesalpinia pluviosa</i>	
Caryophyllaceae	<i>Arenaria lanuginosa</i>			<i>Senna cf. hirsuta</i>	
	<i>Drymaria cordata</i>		Fabaceae-Mimo	<i>Acacia etilis</i>	
Celastraceae	<i>Maytenus</i>	MS-6942		<i>Acacia tucumanensis</i>	
	<i>Pristimera andina</i>			<i>Aeschynomene falcata</i>	
Cleomaceae	<i>Dactylaena boliviensis</i>			<i>Anadenanthera colubrina</i>	
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>			<i>Desmanthus virgatus</i>	
Combretaceae	<i>Terminalia triflora</i>			<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	
Commelinaceae	<i>Commelina cf. fasciculata</i>			<i>Inga marginata</i>	
	<i>Commelina diffusa</i>			<i>Inga saltensis</i>	
	<i>Commelina</i>	RL-1791		<i>Mimosa cf. debilis</i>	
	<i>Dichorisandra hexandra</i>			<i>Parapiptadenia excelsa</i>	
	<i>Tradescantia fluminensis</i>			<i>Piptadenia viridiflora</i>	
Convolvulaceae	<i>Evolvulus cf. arizonicus</i>			<i>Zapoteca formosa</i>	
	<i>Jacquemontia</i>	MS-6853	Fabaceae-Pap	<i>Camptosema cf. paraguariense</i>	
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia citrullifolia</i>			<i>Canavalia bonariensis</i>	
	<i>Cucurbita</i>	MS-1858		<i>Centrosema cf. virginianum</i>	
	<i>Sicyos polyacanthus</i>			<i>Collaea speciosa</i>	
	<i>Siolmatra brasiliensis</i>			<i>Cologania ovalifolia</i>	
Cyperaceae	<i>Bulbostylis juncoideis</i>			<i>Crotalaria</i>	JAP-14
	<i>Cyperus</i>	ALL-539		<i>Crotalaria nitens</i>	
	<i>Cyperus cayennensis</i>			<i>Desmodium affine</i>	
	<i>Eleocharis</i>	ALL-550		<i>Desmodium uncinatum</i>	
	<i>Eleocharis albibracteata</i>			<i>Dioclea lasiophylla</i>	
	<i>Rhynchospora</i>	ALL-528		<i>Eriosema cf. simplicifolium</i>	
	<i>Rhynchospora gigantea</i>			<i>Galactia fiebrigiana</i>	
	<i>Uncinia hamata</i>			<i>Myroxylon peruiferum</i>	

Continua...

Taxa/Familia	Nombre científico	Col. Referencia	Taxa/Familia	Nombre científico	Col. Referencia
	<i>Nissolia fruticosa</i>			<i>Ficus guaranitica</i>	
	<i>Pterogyne nitens</i>		Myricaceae	<i>Morella pubescens</i>	
	<i>Rhynchosia corylifolia</i>		Myrsinaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	
	<i>Rhynchosia senna</i>		Myrtaceae	<i>Amomyrtella guili</i>	
	<i>Stylosanthes montevidensis</i>			<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	
Gesneriaceae	<i>Sinningia incarnata</i>			<i>Eugenia moraviana</i>	
Gunneraceae	<i>Gunnera schindleri</i>			<i>Myrcianthes mato</i>	
Hypericaceae	<i>Hypericum connatum</i>			<i>Myrcianthes pseudomato</i>	
	<i>Hypericum silenoides</i>			<i>Myrcianthes pungens</i>	
Iridaceae	<i>Sisyrinchium</i>	RL-1785		<i>Psidium guianense</i>	
	<i>Sisyrinchium chilense</i>			<i>Siphoneugena occidentalis</i>	
Juglandaceae	<i>Juglans australis</i>		Nyctaginaceae	<i>Mirabilis jalapa</i>	
Juncaceae	<i>Juncus</i>	ALL-45		<i>Pisonia ambigua</i>	
Lamiaceae	<i>Salvia</i>	RL-1861	Onagraceae	<i>Fuchsia boliviana</i>	
	<i>Salvia alba</i>		Orchidaceae	<i>Capanemia micromera</i>	
	<i>Stachys</i>	MS-6865		<i>Malaxis</i>	RL-1780
	<i>Stachys cf. gilliesii</i>			<i>Oncidium</i>	MS-6860
Lauraceae	<i>Cinnamomum porphyrium</i>			<i>Oncidium bifolium</i>	
	<i>Nectandra angusta</i>			<i>Pterichis</i>	MS-6990
	<i>Ocotea puberula</i>			<i>Zygopetalum maculatum</i>	
	<i>Persea</i>	MS-6946	Orobanchaceae	<i>Agalinis tarijensis</i>	
Loasaceae	<i>Cajophora lateritia</i>			<i>Bacopa monnieri</i>	
Loganiaceae	<i>Spigelia rojasiana</i>			<i>Digitalis purpurea</i>	
Lythraceae	<i>Cuphea calophylla</i>		Oxalidaceae	<i>Oxalis</i>	MS-6881
	<i>Cuphea scaberrima</i>		Papaveraceae	<i>Bocconia pearcei</i>	
	<i>Cuphea</i>	RL-1790	Passifloraceae	<i>Passiflora naviculata</i>	
Malpighiaceae	<i>Aspicarpa boliviensis</i>			<i>Turnera cf. coerulea</i>	
	<i>Banisteriopsis</i>	MS-7082		<i>Turnera krapovickasii</i>	
	<i>Heteropterys umbellata</i>			<i>Passiflora</i>	RL-1777
	<i>Mascagnia chlorocarpa</i>			<i>Passiflora</i>	MS-6961
Malvaceae	<i>Gaya</i>	MS-6887	Pentaphylacaceae	<i>Freziera glabrescens</i>	
	<i>Lueheopsis</i>	MS-7108		<i>Ternstroemia asymmetrica</i>	
	<i>Pavonia glechomoides</i>		Phytolaccaceae	<i>Petiveria alliacea</i>	
	<i>Pavonia sepium</i>			<i>Rivinia humilis</i>	
	<i>Pavonia</i>	RL-1837		<i>Schindleria densiflora</i>	
	<i>Sida</i>	JP- 14A	Picramniaceae	<i>Alvaradoa subovata</i>	
Marantaceae	<i>Stromanthe boliviiana</i>		Piperaceae	<i>Peperomia</i>	JAP-25
Melastomataceae	<i>Leandra crenata</i>			<i>Peperomia</i>	MS-6844
	<i>Leandra erostrata</i>			<i>Peperomia armstrongii</i>	
	<i>Miconia calvescens</i>			<i>Peperomia blanda</i>	
	<i>Miconia cyanocarpa</i>			<i>Peperomia fiebrigii</i>	
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>			<i>Peperomia hadrostachya</i>	
	<i>Cedrela lilloi</i>			<i>Peperomia lorentzii</i>	
	<i>Trichilia clausenii</i>			<i>Peperomia steinbachii</i>	
Menispermaceae	<i>Cissampelos</i>	MS-7087		<i>Peperomia theodori</i>	
	<i>Cissampelos pareira</i>			<i>Piper amalago</i>	
Moraceae	<i>Ficus aguaraguensis</i>			<i>Piper elongatum</i>	

Continua...

Taxa/Familia	Nombre científico	Col. Referencia	Taxa/Familia	Nombre científico	Col. Referencia
Plantaginaceae	<i>Piper tucumanum</i>			<i>Cupania vernalis</i>	
Poaceae	<i>Plantago</i>	JAP-24		<i>Serjania</i>	JAP-30
	<i>Agrostis montevidensis</i>		Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	
	<i>Andropogon leucostachyus</i>		Scrophulariaceae	<i>Buddleja australis</i>	
	<i>Anthaenantiopsis fiebrigii</i>		Simaroubaceae	<i>Picrasma crenata</i>	
	<i>Axonopus siccus</i>		Smilacaceae	<i>Smilax campestris</i>	
	<i>Elionurus ciliaris</i>		Solanaceae	<i>Capsicum</i>	RL-6882
	<i>Eragrostis nigricans</i>			<i>Iochroma brachyacantha</i>	
	<i>Eragrostis</i>	ALI-525		<i>Lycianthes asarifolia</i>	
	<i>Ichnanthus</i>			<i>Nicotiana 1</i>	RL-1824
	<i>Lasiacis anomala</i>			<i>Nicotiana 2</i>	RL-1872
	<i>Panicum parvifolium</i>			<i>Nicotiana otophora</i>	
	<i>Paspalum plicatulum</i>			<i>Physalis</i>	RL-1819
	<i>Pseudechinolaena polystachya</i>			<i>Solanum abutiloides</i>	
	<i>Setaria parviflora</i>			<i>Solanum argenteum</i>	
	<i>Sorghastrum setosum</i>			<i>Solanum betacea</i>	
	<i>Sporobolus indicus</i> var. <i>indicus</i> .			<i>Solanum cf. palinacanthum</i>	
	<i>Steinchisma hians</i>			<i>Solanum fiebrigii</i>	
Polygalaceae	<i>Polygala boliviensis</i>			<i>Solanum nutans</i>	
	<i>Polygala</i>	JAP-18		<i>Solanum sessile</i>	
Polygonaceae	<i>Coccoloba tiliacea</i>			<i>Solanum</i>	RL.-6976
	<i>Polygonum punctatum</i>		Styracaceae	<i>Styrax argenteus</i>	
	<i>Polygonum</i>	JAP-27	Talinaceae	<i>Talinum cf. fruticosum</i>	
Proteaceae	<i>Roupala meisneri</i>			<i>Talinum paniculatum</i>	
Ranunculaceae	<i>Thalictrum</i>	RL-1774		<i>Talinum triangulare</i>	
Rhamnaceae	<i>Gouania mollis</i>		Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i>	
	<i>Rhamnus sphaerosperma</i>			<i>Phenax ballotaefolius</i>	
Rosaceae	<i>Polylepis hieronymi</i>			<i>Phenax laevigatus</i>	
	<i>Prunus integrifolia</i>			<i>Phenax</i>	RL-1804
	<i>Rubus boliviensis</i>			<i>Pilea hyalina</i>	
Rubiaceae	<i>Borreria</i>	MS-6937		<i>Urera altissima</i>	
	<i>Coccocypselum lanceolatum</i>			<i>Urera caracasana</i>	
	<i>Hamelia patens</i>		Verbenaceae	<i>Citharexylum andinum</i>	
	<i>Hoffmannia pearcei</i>			<i>Duranta serratifolia</i>	
	<i>Palicourea herzogii</i>			<i>Glandularia dissecta</i>	
	<i>Pogonopus tubulosus</i>			<i>Lantana canescens</i>	
	<i>Psychotria 1</i>	MS-7078A		<i>Lantana chamissonis</i>	
	<i>Psychotria 2</i>	RL-1775		<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	
	<i>Randia armata</i>			<i>Verbena</i>	MS-6970
	<i>Richardia brasiliensis</i>		Violaceae	<i>Anchietea parvifolia</i>	
	<i>Relbunium cf. corymbosum</i>			<i>Hybanthus atropurpureus</i>	
	<i>Richardia</i>	RL-1765	Vitaceae	<i>Cissus</i>	
Rutaceae	<i>Fagara naranjillo</i>		Ximeniaceae	<i>Ximenia americana</i>	
	<i>Fagara rhoifolium</i>				
Salicaceae	<i>Prockia crucis</i>				
	<i>Xylosma pubescens</i>				
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>				

Inventario de saltamontes de las familias Acrididae, Ommexechidae y Romaleidae (Orthoptera: Caelifera) en los agroecosistemas de la Serranía del Iñaño

A.A. Cespedes^{a†}, A. Cutipa^b, E. Cayo^b, L.C. Salazar^c, A. Acebey^{a*}

^a Proyecto BEISA3. Facultad Ciencias Agrarias. Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca. Calle Calvo 132. Sucre, Bolivia.

^b Carrera Ing. Agronómica - Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre, Bolivia.

^c Carrera Técnico Superior en Agronomía - Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre, Bolivia.

Recibido Noviembre 7, 2014; Aceptado Diciembre 19, 2014

DOI: 10.56469/rae.v1i2.122

Resumen

Se han evaluado insectos saltamontes de las familias Acrididae, Ommexechidae y Romaleidae (Orthoptera: Caelifera: Acridoidea), que se encuentran asociados a cultivos de ají, maíz y maní. Además se ha generado una lista de especies de las familias de Acridoidea para Bolivia, base a la revisión del archivo de especies de Orthoptera (Orthoptera Species File, OSF). Se han identificado en los agroecosistemas 19 especies, de los cuales pertenecen a 7 subfamilias. La familia Acrididae se registró mayor número de especies con respecto a las otras familias Ommexechidae y Romaleidae. Entre estas especies identificadas se distinguen 9 que especies son de importancia económica, ya que pueden causar daños de consideración a los cultivos y las otras especies no suponen ser de importancia trascendental para los cultivos. Además, en base a la revisión del archivo de especies de Orthoptera (Orthoptera Species File, OSF), de ellas 135 especies están presentes en Bolivia y 118 especies están con alta probabilidad de estar presentes.

Palabras clave: Acrididae, Bolivia, Ommexechidae, Romaleidae, Serranía del Iñaño.

* Autor de correspondencia (roacebey@yahoo.com)

† Investigación contribuida por el primer autor.

Introducción

El orden Orthoptera, son insectos conocidos comúnmente como saltamontes, grillos, langostas y otros. Estos insectos desde tiempos remotos, han sido considerados como plagas. Ya que diferentes especies están relacionadas con cultivos y pastos, aunque también existen especies que viven solamente en bosques. Pero Orthoptera son funcionalmente importantes como los invertebrados dominantes sobre tierra en los pastos y praderas naturales cuando se juzga por la biomasa (ElEla et al. 2012).

Mundialmente el orden Orthoptera tiene unas 26 330 especies (Eades et al. 2014). En Bolivia el conocimiento taxonómico, fue inicialmente realizado a través de expediciones de Van Morgan (1931), Caudell (1923), Steinbach (1930), y otros. Donde la mayoría de los especímenes están en museos de otros países, como evidencia las publicaciones de Bentos-Pereira 2007, Campos 2007, Braga & Nunes-Gutjahr 2010.

Orthoptera se divide en dos subórdenes Ensifera y Caelifera, estos se diferencian por los rasgos morfológicos e historia evolutiva. Las especies de Ensifera son muy diversas, son de variado tamaño de cuerpo y tienen una amplia gama de preferencias de dieta y algunas especies de Ensifera se pueden dispersar pasivamente a través de grandes distancias. En cambio Caelifera, también muestran una gran variedad en el tamaño del cuerpo, pero se alimentan sólo de plantas y generalmente tienen una baja capacidad de dispersión (Schouten et al. 2007). Generalmente las especies de Caelifera son plagas de poca importancia de cultivos, pero localmente pueden constituir plagas ocasionales con impactos significantes para los cultivos (Saenz & de la Llana 1990).

Caelifera se divide en dos infraorden Acrididea y Tridactylidea. En Acrididea se encuentran la mayoría de las especies de interés agrícola como es la superfamilia Acridoidea, y en ella están presentes cuatro familias en Bolivia. El archivo de especies de Orthoptera (Orthoptera Species File, OSF), muestran bastantes especies registradas de

estas familias en Bolivia. Pero aún no se tiene una idea clara sobre el número de especies, su distribución geográfica en las distintas ecoregiones de Bolivia, e información de las especies que realmente son de importancia agrícola, además de aquellas especies de prioridad para la conservación y sostenibilidad de los ecosistemas. De las especies que se tiene mayor conocimientos en cultivos, son: *Chromacris miles*, *Schistocerca* sp. y *Neocurtilla* sp. (Arce 2009).

Durante el 2013 el proyecto BEISA3 de la Facultad de Ciencias Agrarias-USFX, ha realizado estudios sistemáticos de entomología agrícola en los agroecosistemas del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado (PN-ANMI) Serranía del Iñaño. Dentro de estos agroecosistemas se han identificado diferentes morfoespecies de Acridomorpha de interés agrícola. A partir de esta revisión taxonómica se contribuye con la identificación de especies de las familias Acrididae, Ommexechidae y Romaleidae (Acridomorpha) asociados a cultivos, y a la diversidad de ortópteros en estos agroecosistemas. Además, se elaboró una lista de especies en base a una revisión de la OSF, para conocer en Bolivia que especies existen y aquellas especies posiblemente se encuentren.

Métodos

Bolivia es un país de gran diversidad geográfica de paisajes y climas (Montes de Oca 1995). Cuenta con 35 áreas protegidas, y el PN-ANMI Serranía Iñaño es una de las áreas protegidas más recientes creadas el 2004 en Chuquisaca (Bolivia), tiene una superficie de 2630.90 kilómetros cuadrados y está situada en las siguientes coordenadas 18°56'00 " - 19 °48'58" de latitud sur y 63°42'00 " - 64°16'30" de longitud oeste (ver figura 1). Se evaluaron cinco comunidades: Pederal, Las Casas, Zapallar, Azero Norte y Potreros.

En cada comunidad se utilizó como método de colecta una red entomológica durante tres días con 8 horas de esfuerzo, el cual se empleó en cultivos y bosques. Los especímenes colectados

fueron georreferenciados con 3 m de error de precisión. Las muestras se conservaron en alcohol al 70%, dentro de frascos etiquetados.

En el laboratorio los insectos se mantuvieron en una solución de fijación de alcohol de 70 %, para luego prepararlos al montaje. Los procedimientos de preparación de los adultos se realizaron aplicando las técnicas de Pastrana (1985). Luego las muestras preparadas como se muestra seca, se etiquetaron con su respectiva localidad y taxonomía, incluyendo en la base de datos insectos agrícolas (BIA) (Céspedes 2012).

Para la identificación de los especímenes se uti-

lizó diferentes fuentes bibliográficas, Carbonell et al. (2006), Eades et al., además se recibió la colaboración de María Marta Cigliano y Martina Pocco de la división de entomología (Museo de La Plata, Argentina). Por otra se realizó la revisión de datos de especies de OSF, el cual consiste en explorar la lista taxonómica y generar una Checklist. Con esta información se confrontó la lista de especies que se ha obtenido, de las prospecciones en campo en el PN-ANMI Serranía Iñao y se determinaron las especies que ocurren tanto en cultivos y bosque para la ecoregiones del Bosque Boliviano Tucumano y Chaco.

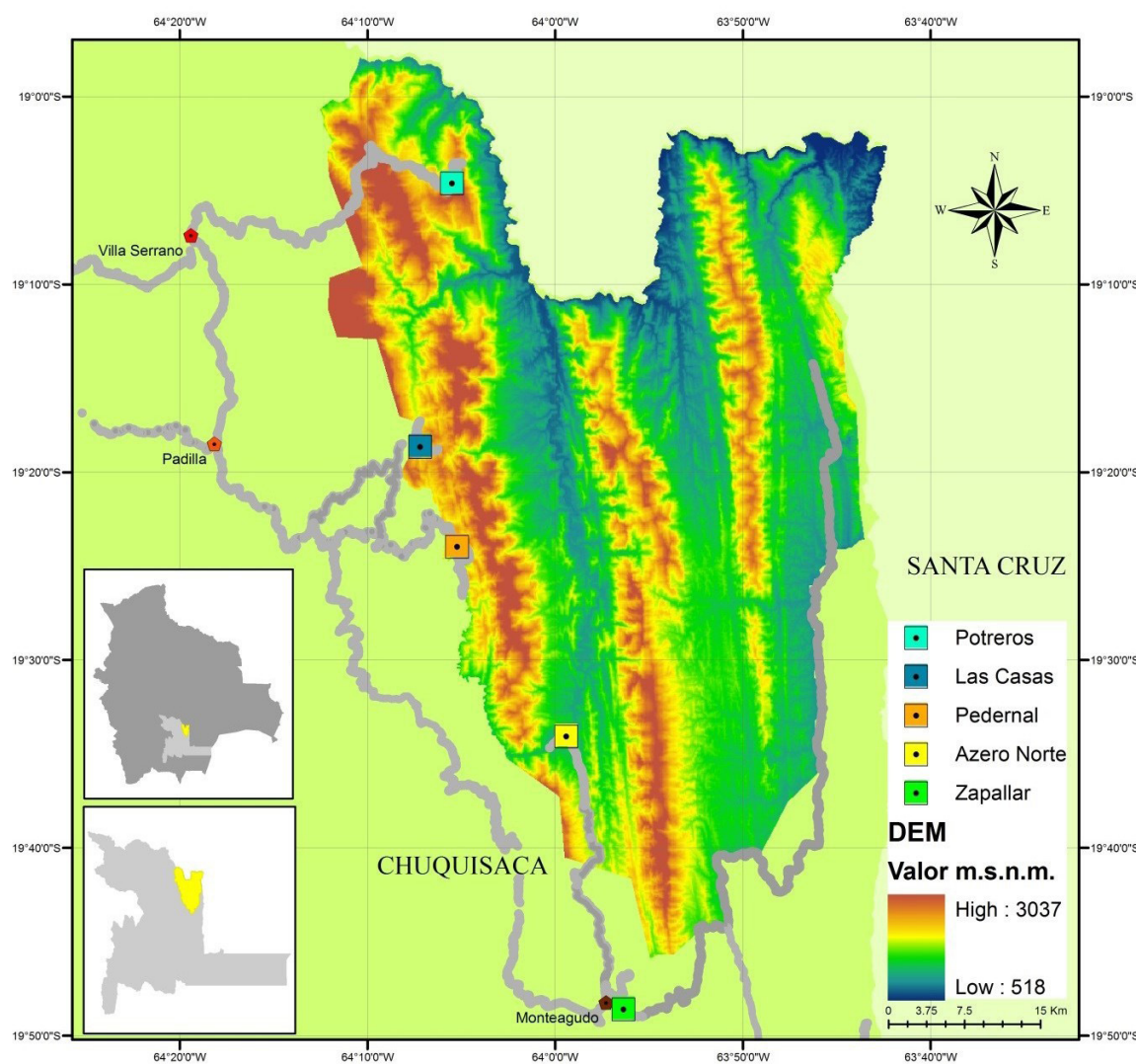


Figura 1. Ubicación de las cinco comunidades realizadas las campañas de colecta en el PN-AMNI Serranía del Iñao.

Resultados y discusión

Riqueza de especies: Se han colectado un total de 141 especímenes, de los cuales pertenecen a 3 familias y 6 subfamilias (ver figura 2 A y B). La familia Acrididae es la que presenta mayor número de especímenes con respecto a las otras familias (Ommexechidae y Romaleidae). Y en esta familia se han identificado 4 subfamilias: Cyrtacanthacridinae, Gomphocerinae, Melanoplinae y Oedipodinae. De estas subfamilias la abundancia de especímenes se encuentre en Melanoplinae.

Con respecto a las comunidades evaluadas, la comunidad de Pedernal es la que presenta mayor abundancia de saltamontes y respectivamente están las comunidades de Azero Norte, Las Casas y Zapallar (ver figura 2C). La comunidad de Potrerros es la que presenta menor abundancia, esto se debe a que las condiciones climáticas (lluvia) no permitieron realizar una colecta representativa.

En base a la composición, en la comunidad de Pedernal y Azero Norte es donde se encontró las seis subfamilias.

Las subfamilias que se encuentran frecuentemente en las cinco comunidades son Romaleidae y Melanoplinae. En función a esta composición se identificó 19 especies: *Parorhphula sp.*, *Parorhphula graminea*, *Eutryxalis filata*, *Schistocerca flavofasciata*, *Staurorhectus longicornis*, *Orphulella sp.*, *Orphulella punctata*, *Baeacris punctulata*, *Dichroplus elongatus*, *Abracris sp.* y *Osmiliola aurita*, pertenecen a la familia Acrididae; *Ommexecha gigliotosi*, *Ommexecha macropterum* y *Ommexecha virens*, son de la familia Ommexechidae; y de la familia Romaleidae, *Chromacris miles*, *Chromacris speciosa*, *Xyleus discoideus*, *Zoniopoda hempeli* y *Zoniopoda tarsata* (figura 3 y 4). De las especies identificadas se distinguen entre ellas 9 especies que son de importancia económica (ver figura

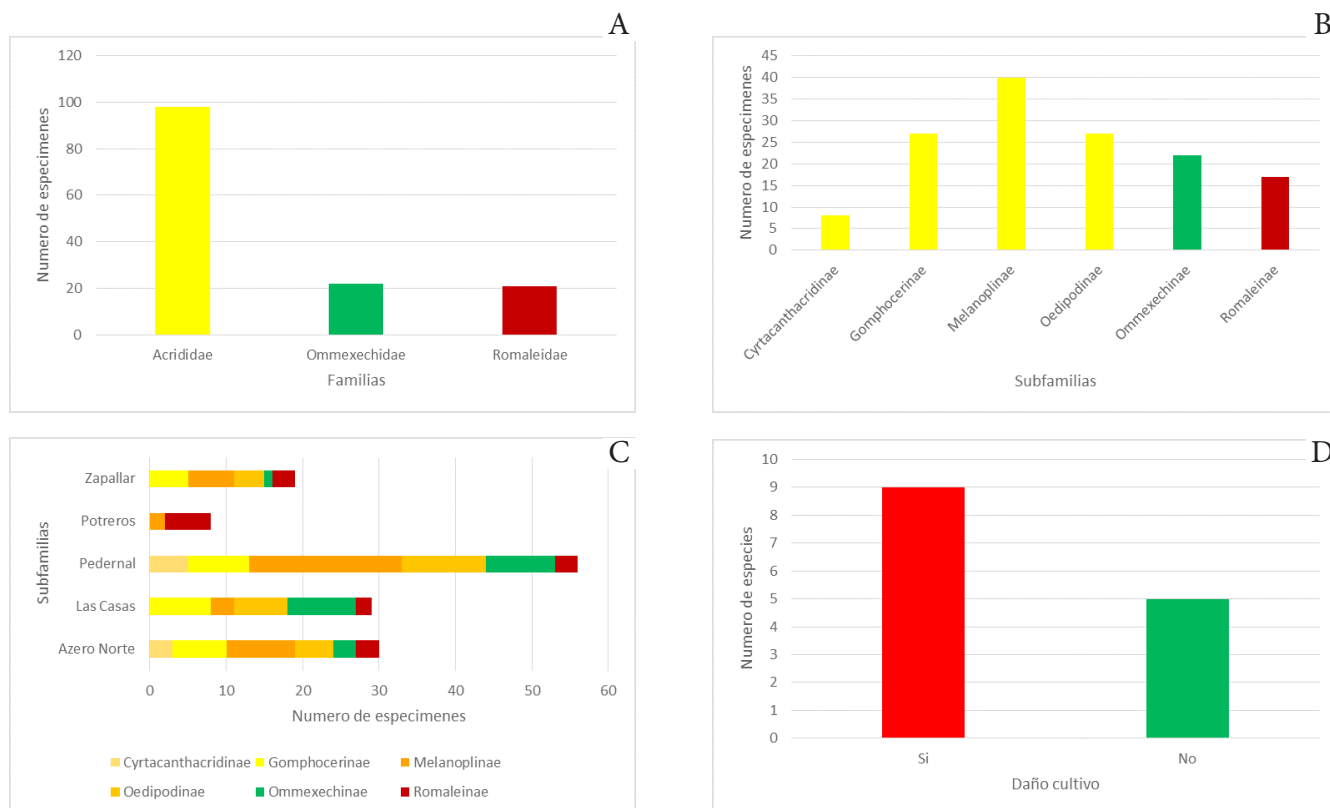


Figura 2. Número de especímenes encontrados por familia (A); Número de especímenes encontrados por subfamilia (B); Composición y abundancia de subfamilias en las comunidades 5 comunidades evaluadas dentro el PN-ANMI Serranía del Iñao (C); Número de especies que son dañinas para el cultivo y por el contrario (D).



Figura 3. Especies registradas de la familia Acrididae: Gomphocerinae: *Orphulella* sp. (A), *Staurorhectus longicornis longicornis* (B), Acridinae: *Eutryxalis filata* (C), *Parorphula* sp. nueva especie posiblemente (D), Ommatolampidinae: *Osmiliola aurita* (E), Cyrtacanthacridinae: *Schistocerca flavofasciata* (F),

2D), como las describe Carbonell et al. (2006), estas especies identificadas tienen diferentes tipos de acción dentro los cultivos, como: *C. speciosa* el cual se alimenta de diferentes cultivos es plaga ocasional de importancia local; *X. discoideus* se ha registrado en cultivos con daños menores; *S. longicornis longicornis* especie responsable de causar importantes reducciones en las gramíneas disponibles para el ganado; *D. elongatus* plaga mayor de varios cultivos o sea que causa daños de consideración a cultivos; *Ommexecha virens*, *O. macropterum* y *O. gigliotosi* son polífagas se alimenta de hortalizas y se tiene escasos registros de daños menores; *Z. tarsata* es una plaga ocasional de importancia local. De todas estas especies do especies pueden ser bastante nocivas para el cultivo *Staurorhectus longicornis longicornis* y *D. elongatus*, como lo demuestran los trabajos de Liebermann (1943) y Pocco et al. (2010).

En base a la revisión del archivo de OSF, sobre las familias Acrididae, Ommexechidae y Romaleidae, se conoce que para Bolivia existen 253 especies, de ellas 135 especies se encuentran presentes y 118 especies están con alta probabilidad de estar presentes (anexo 1).

Conclusiones

Se han identificado 19 especies, de ellas existe posiblemente una nueva especie de *Parorophula sp.* De las especies identificadas se distinguen entre ellas 2 especies que son de importancia económica, ya que causan daños de consideración a plantas cultivadas y las otras especies no suponen ser de importancia trascendental para los cultivos.

La revisión de OSF, nos muestra que de las familias Acrididae, Ommexechidae y Romaleidae, existen en Bolivia 135 especies y 118 especies están con alta probabilidad de estar presentes.

Agradecimientos

Los autores agradecen a María Marta Cigliano y Martina Pocco de la división de entomología (Museo de La Plata, Argentina), por su colaboración en la identificación. Al proyecto BEISA3 y la DICYT de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, por el apoyo. Y a Martha Churqui colaboración continua y sugerencias para el desarrollo del manuscrito.

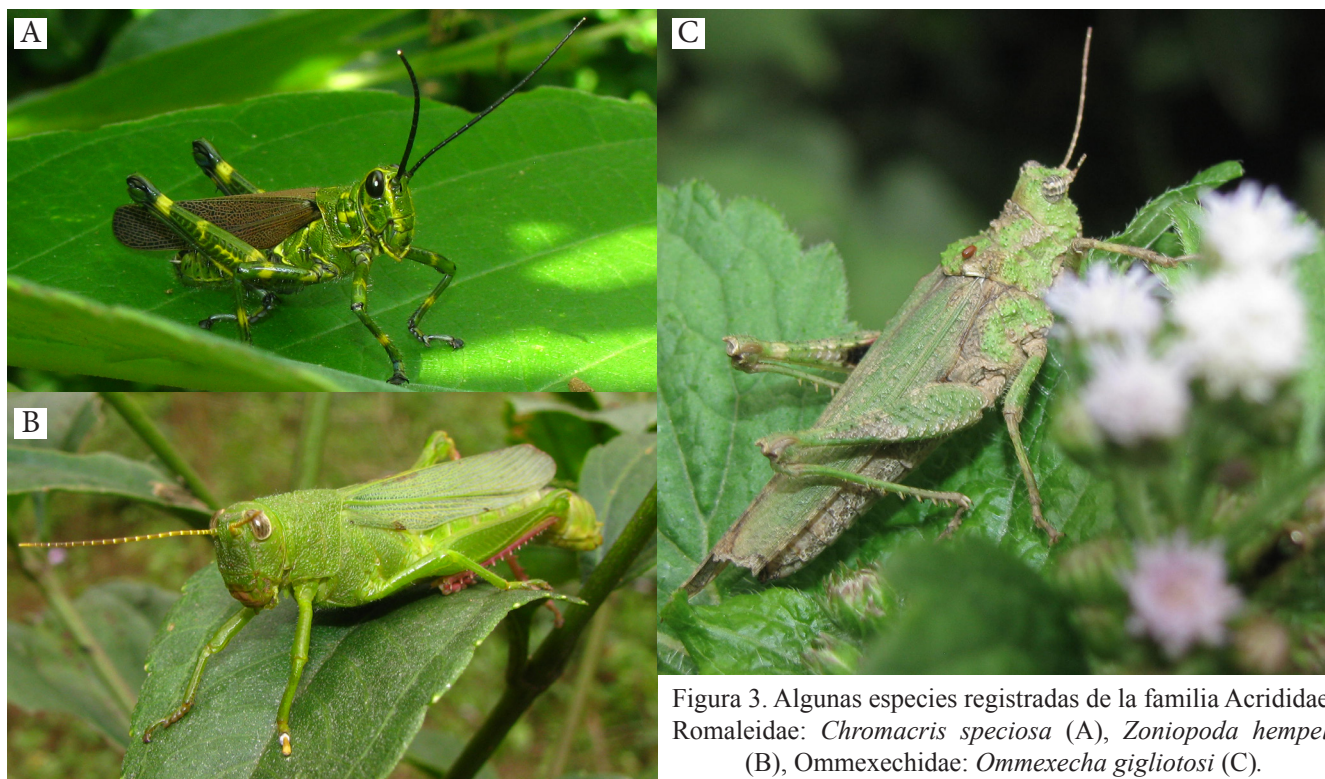


Figura 3. Algunas especies registradas de la familia Acrididae: Romaleidae: *Chromacris speciosa* (A), *Zoniopoda hempeli* (B), Ommexechidae: *Ommexecha gigliotosi* (C).

Referencias

- Arce, R. 2009. Manual de Entomología. Santa Cruz de la Sierra. Bolivia. 113 pp.
- Braga, C.E. & A.L. Nunes-Gutjahr. 2010. Ampliación de la distribución de saltamontes romaleidos (Orthoptera) de la Colección del Museo Paraense Emílio Goeldi. Revista Colombiana de Entomología 36 (2): 335-337.
- Campos, F. 2007. Revisão do gênero *Tetanorhynchus* Brunner con Wattenwyl, 1980 (Orthoptera, Caelifera, Proscopiidae). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Brazil. 204 pp.
- Carbonell, C.S., M. M. Cigliano & C. E. Lange. 2006. Acridomorph (Orthoptera) species of Argentina and Uruguay/Especies de Acridomorfos (Orthoptera) de Argentina y Uruguay. CD-ROM. Publications on Orthopteran Diversity. The Orthopterists' Society.
- Cespedes, A.A. 2012. Protocolo Bases de datos de Insectos Agrícolas (BIA). Proyecto BEISA3. Chuquisaca. Bolivia.
- Eades, D.C., D. Otte, M.M. Cigliano & H. Braun. Orthoptera Species File. Version 5.0/5.0. [Visitado el 15/03/2014]. Disponible en: <<http://Orthoptera.SpeciesFile.org>>.
- ElEla, S.A., W. ElSayed & K. Nakamura. 2012. Incidence of orthopteran species (Insecta: Orthoptera) among different sampling sites within Satoyama area, Japan. Journal of Threatened Taxa, 4(3): 2476–2480.
- Liebermann, J. 1943. Sobre la importancia económica de las especies chilenas del genero *Dichroplus* Stal (Orth. Acrid. Cyrtacanth) con algunas consideraciones acerca de su biogeografía. Revista Chilena de Historia Natural, 241-247.
- Montes de Oca, I. 2005. Enciclopedia Geográfica de Bolivia. Ed. Atenea. La Paz. Bolivia. 872 pp.
- Pastrana, J. A. 1985. Caza, Preparacion y Conservacion de Insectos. Ed. Ateneo. Argentina.
- Pocco, M. E., M. P. Damborsky & M. M. Cigliano Comunidades de ortópteros (Insecta, Orthoptera) en pastizales del Chaco Oriental Húmedo, Argentina. Animal Biodiversity and Conservation 33.2: 119-129.
- Saenz, M.R. & A.A. de la Llana. 1990. Entomología sistemática. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua.
- Schouten, M.A., P.A. Verweij, A. Barendregt, R.J.M. Kleukers & P.C. de Ruiter. 2007. Nested assemblages of Orthoptera species in the Netherlands: the importance of habitat features and life-history traits. Journal of Biogeography, 1-9.

Anexo 1. Lista de especies (Checklist) de familias Acrididae, Ommexechidae y Romaleidae de Bolivia mediante una revisión de OSF y especies identificadas en el PN-AMNI Serranía del Iñaño.

FAMILIA	SUBFAMILIA	TRIBU	GENERO Y ESPECIE	AUTOR	BOLIVIA	BOLIVIA (*)	PN-AMNI Iñaño
Acrididae	Acridinae	Hyalopterygini	<i>Guaranacris specularis</i>	(Bruner, 1906)		x	
			<i>Hyalopteryx rufipennis</i>	Charpentier, 1845		x	
			<i>Metaleptea adpersa</i>	(Blanchard, 1843)	x		
			<i>Parorophula graminea</i>	Bruner, 1900		x	x
			<i>Paulacris exaggerata</i>	(Burr, 1902)	x		
		s/T	<i>Allotruxalis gracilis</i>	(Giglio-Tos, 1897)	x		
		s/T	<i>Cocytotetrix argentina</i>	(Bruner, 1900)		x	
		s/T	<i>Covasacris pallidinota</i>	(Bruner, 1900)		x	
		s/T	<i>Epacromiocris javana</i>	(Willemse, 1933)	x		
		s/T	<i>Eutryxalis filata filata</i>	(Walker, 1870)	x		x
	Copiocerinae	Aleuasini	<i>Aleuas gracilis</i>	Stål, 1878		x	
			<i>Aleuas lineatus</i>	Stål, 1878		x	
			<i>Aleuas vitticollis</i>	Stål, 1878		x	
			<i>Bucephalacris bohlii</i>	(Giglio-Tos, 1898)		x	
			<i>Bucephalacris bucephala</i>	(Marschall, 1836)		x	
		Copiocerini	<i>Adimantus ornatissimus</i>	(Burmeister, 1838)		x	
			<i>Chlorohippus violaceipennis</i>	Descamps, 1884	x		
			<i>Copiocera austera</i>	Gerstaecker, 1889		x	
			<i>Copiocera boliviana</i>	Bruner, 1920	x		
			<i>Copiocera erythrogastra</i>	(Perty, 1832)		x	
			<i>Copiocera haemotonota</i>	(Burmeister, 1838)		x	
			<i>Eumecacris collaris</i>	(Bruner, 1913)	x		
			<i>Monachidium lunum</i>	(Johansson, 1763)		x	
	Cyrtacanthacridinae	Cyrtacanthacridini	<i>Schistocerca cancellata paranensis</i>	(Burmeister, 1861)	x		
			<i>Schistocerca flavofasciata</i>	(De Geer, 1773)	x		x
			<i>Schistocerca pallens</i>	(Thunberg, 1815)		x	
	Gomphocerinae	Amblytropidiini	<i>Amblytropidia ferruginosa</i>	Stål, 1873		x	
			<i>Amblytropidia robusta</i>	Bruner, 1906		x	
			<i>Apolobamba pulchra</i>	Bruner, 1913	x		
			<i>Fenestra bohlii</i>	Giglio-Tos, 1895		x	
			<i>Peruvia nigromarginata</i>	(Scudder, 1875)		x	
			<i>Pseudoutanacris chromobapta</i>	Jago, 1971	x		
			<i>Sinipta maldonadoi</i>	Liebertmann, 1951	x		
		Compsacriini	<i>Compsacris pulcher</i>	Bolívar, 1890		x	
			<i>Silvettix concolor</i>	Jago, 1971	x		
			<i>Staurorhynchus longicornis longicornis</i>	Giglio-Tos, 1897		x	x

Continúa...

FAMILIA	SUBFAMILIA	TRIBU	GENERO Y ESPECIE	AUTOR	BOLIVIA	BOLIVIA (*)	PN-ANMI IÑAO
		Gomphocerini	<i>Gomphocerus semicolor</i>	Burmeister, 1838		x	
		Orphulellini	<i>Orphulella concinnula</i>	(Walker, 1870)	x		?
			<i>Orphulella gemma</i>	Otte, 1979	x		?
			<i>Orphulella punctata</i>	(De Geer, 1773)		x	x
			<i>Orphulina balloui</i>	(Rehn, 1905)		x	
			<i>Orphulina pulchella</i>	Giglio-Tos, 1894	x		
		Seyllimini	<i>Alota boliviana</i>	Bruner, 1913	x		
			<i>Borellia bruneri</i>	(Rehn, 1906)		x	
			<i>Borellia carinata</i>	Rehn, 1906		x	
			<i>Cauratettix borellii</i>	(Giglio-Tos, 1894)		x	
			<i>Euplectrotettix ferrugineus</i>	Bruner, 1900		x	
			<i>Euplectrotettix prasinus</i>	Bruner, 1900		x	
			<i>Rhammatocerus palustris</i>	Carbonell, 1988		x	
			<i>Rhammatocerus schistocercoides</i>	(Rehn, 1906)		x	
			<i>Chloropseustes rondoniae</i>	Roberts & Carbonell, 1980		x	
Leptysminae		Chloropseustini	<i>Belosacris coccineipes</i>	(Bruner, 1906)	x		
		Leptysmini	<i>Carbonellacris grossa</i>	(Bruner, 1911)	x		
			<i>Cylindrotettix dubius dubius</i>	Roberts, 1975		x	
			<i>Cylindrotettix obscurus</i>	(Thunberg, 1827)	x		
			<i>Cylindrotettix santarosae</i>	Roberts, 1975	x		
			<i>Leptysma argentina</i>	Bruner, 1906		x	
			<i>Leptysma filiformis</i>	(Serville, 1838)	x		
			<i>Leptysma intermedia</i>	Bruner, 1911	x		
			<i>Leptysmina amazonica</i>	Carbonell & Ronderos, 1972	x		
			<i>Leptysmina gracilis</i>	Bruner, 1911		x	
			<i>Leptysmina pallida</i>	Giglio-Tos, 1894		x	
			<i>Stenacris fissicauda fissicauda</i>	(Bruner, 1908)	x		
			<i>Stenacris fissicauda forficulata</i>	Bruner, 1920	x		
			<i>Stenacris megacephala</i>	Bruner, 1920	x		
			<i>Stenacris xanthochlora</i>	(Marschall, 1836)	x		
			<i>Tucayaca aquatica</i>	Bruner, 1920	x		
			<i>Tucayaca biserrata</i>	Roberts, 1977		x	
			<i>Tucayaca gracilis</i>	(Giglio-Tos, 1897)	x		
			<i>Tucayaca parvula</i>	Roberts, 1977		x	
		Tetrataeniini	<i>Stenopola bicoloripes</i>	(Descamps & Amédégato, 1972)		x	
			<i>Stenopola bohlsi</i>	Giglio-Tos, 1895	x		
			<i>Stenopola boliviana</i>	(Rehn, 1913)	x		
			<i>Stenopola dorsalis</i>	(Thunberg, 1827)	x		
			<i>Stenopola pallida</i>	(Bruner, 1906)	x		
			<i>Stenopola puncticeps amazonica</i>	Roberts & Carbonell, 1979		x	
			<i>Stenopola puncticeps puncticeps</i>	(Stål, 1861)	x		

Continua...

FAMILIA	SUBFAMILIA	TRIBU	GENERO Y ESPECIE	AUTOR	BOLIVIA	BOLIVIA (*)	PN-ANMI IÑAO
			<i>Stenopola rubrifrons rubrifrons</i>	Roberts & Carbonell, 1979		x	
			<i>Stenopola vorax</i>	(Saussure, 1861)		x	
			<i>Xenismacris cyanoptera cyanoptera</i>	(Gerstaecker, 1889)		x	
			<i>Xenismacris cyanoptera odorata</i>	Roberts & Carbonell, 1980		x	
			<i>Cornops aquaticum</i>	(Bruner, 1906)	x		
			<i>Cornops brevipenne</i>	Roberts & Carbonell, 1979	x		
			<i>Cornops frenatum</i>	(Marschall, 1836)	x		
			<i>Cornops paraguayense</i>	(Bruner, 1906)	x		
			<i>Eumastusia koebelei chapadensis</i>	Roberts & Carbonell, 1980		x	
			<i>Mastusia quadricarinata</i>	Stål, 1878	x		
			<i>Nadiacris nitidula</i>	(Bolivar, 1890)		x	
			<i>Oxybleptella sagitta</i>	Giglio-Tos, 1894	x		
			<i>Tetrataenia surinama</i>	(Linnaeus, 1764)	x		
	Marellinae	s/T	<i>Marellia remipes</i>	Uvarov, 1929		x	
	Melanoplinae	Dichroplini	<i>Atrachelacris olivaceus</i>	(Bruner, 1911)		x	
			<i>Atrachelacris unicolor</i>	Giglio-Tos, 1894		x	
			<i>Chlorus attenuatus</i>	Gigliano & Lange, 2007		x	
			<i>Chlorus bolivianus</i>	Bruner, 1913	x		
			<i>Chlorus borellii</i>	(Giglio-Tos, 1894)	x		
			<i>Chlorus chiquitensis</i>	Gigliano & Lange, 2007	x		
			<i>Chlorus spatulus</i>	Gigliano & Lange, 2007	x		
			<i>Dichromatos schrothkyi</i>	(Rehn, 1918)		x	
			<i>Eurotetix carbonelli</i>	Assis-Pujol, Alves Dos Santos & Guerra, 2001		x	
			<i>Leiotetix pulcher</i>	Rehn, 1913		x	
			<i>Leiotetix sanguineus</i>	Bruner, 1906	x		
			<i>Leiotetix viridis</i>	Bruner, 1906		x	
			<i>Ronderosia forcipata</i>	(Rehn, 1918)		x	
			<i>Ronderosia bergii</i>	(Stål, 1878)		x	
			<i>Scotussa brachyptera</i>	Gigliano & Ronderos, 1994		x	
			<i>Scotussa cliens</i>	(Stål, 1861)		x	
			<i>Scotussa delicatula</i>	Liebermann, 1947	x		
			<i>Apacris aberrans</i>	(Giglio-Tos, 1894)	x		
			<i>Baeacris peniana</i>	(Ronderos, 1992)	x		
			<i>Baeacris pseudopunctulata</i>	(Ronderos, 1964)		x	
			<i>Baeacris punctulata</i>	(Thunberg, 1824)	x		x
			<i>Baeacris tarijensis</i>	(Ronderos, 1979)	x		
			<i>Boliviacris aberrans</i>	(Ronderos, 1979)	x		
			<i>Boliviacris acutifrons</i>	(Ronderos, 1979)	x		
			<i>Boliviacris badius</i>	Ronderos & Gigliano, 1990	x		
			<i>Coyacris brevipennis</i>	(Ronderos, 1979)	x		
			<i>Coyacris collis</i>	Ronderos, 1991	x		
			<i>Dichroplus elongatus</i>	Giglio-Tos, 1894		x	x

Continúa...

FAMILIA	SUBFAMILIA	TRIBU	GENERO Y ESPECIE	AUTOR	BOLIVIA	BOLIVIA (*)	PN-ANMI IÑAO
			<i>Dichroplus fuscus</i>	(Thunberg, 1815)	x		
			<i>Dichroplus intermedius</i>	Ronderos, 1976	x		
			<i>Dichroplus conspersus</i>	Bruner, 1900		x	
			<i>Dichroplus vittatus</i>	Bruner, 1900		x	
			<i>Dichroplus obscurus</i>	Bruner, 1901		x	
			<i>Dichroplus pratensis</i>	Bruner, 1900	x		
			<i>Keyopsis palidiventer</i>	(Ronderos & Cigliano, 1991)	x		
			<i>Keyopsis striativenter</i>	(Ronderos & Cigliano, 1991)	x		
			<i>Neopetites noroestensis</i>	Ronderos, 1991		x	
			<i>Orotettix hortensis</i>	Ronderos & Carbonell, 1994	x		
			<i>Ponderacris amboroensis</i>	Pocco, Lange & Cigliano, 2013	x		
			<i>Ponderacris bolivianus</i>	(Ronderos & Carbonell, 1971)	x		
			<i>Ponderacris chulumanensis</i>	Pocco, Lange & Cigliano, 2013	x		
			<i>Ponderacris inca</i>	(Ronderos & Carbonell, 1971)	x		
			<i>Hydnosternacris valdiviensis</i>	Amédégato & Descamps, 1978		x	
		Jivarini	<i>Parascopas similis</i>	Ronderos, 1976	x		
		s/T	<i>Propedies bilobus</i>	(Giglio-Tos, 1897)	x		
		s/T	<i>Propedies fusiformis</i>	(Giglio-Tos, 1897)	x		
			<i>Propedies nanus</i>	Ronderos & Sánchez, 1983	x		
			<i>Propedies olivaceus</i>	(Bruner, 1913)	x		
			<i>Propedies sanguineus</i>	(Bruner, 1920)	x		
			<i>Propedies boliviensis</i>	Ronderos & Sánchez, 1983	x		
			<i>Propedies pseudogeniculatus</i>	Ronderos & Sánchez, 1983	x		
			<i>Sphingonotus (Sphingonotus) brasiliensis</i>	Saussure, 1888		x	
	Oedipodinae	Sphingonotini	<i>ianus</i>				
		Trimerotropini	<i>Trimerotropis andeana</i>	Rehn, 1939		x	
	Ommatolampidinae	Abracini	<i>Abracris dilecta</i>	Walker, 1870		x	?
			<i>Abracris flavolineata</i>	(De Geer, 1773)	x		?
			<i>Eusitalces rubripes</i>	Günther, 1940	x		
			<i>Jodacris chapadensis</i>	(Bruner, 1911)	x		
			<i>Jodacris ferruginea boliviana</i>	Roberts & Carbonell, 1981	x		
			<i>Jodacris ferruginea ferruginea</i>	(Giglio-Tos, 1894)		x	
			<i>Jodacris ferruginea intermedia</i>	Bruner, 1911	x		
			<i>Monneacris mira</i>	Amédégato & Descamps, 1979		x	
			<i>Omalotettix chapadensis</i>	Bruner, 1908	x		
			<i>Omalotettix obliquus</i>	(Thunberg, 1824)	x		
			<i>Orthoscaphus coriaceus</i>	(Liebermann, 1939)	x		
			<i>Orthoscaphus rufipes</i>	(Thunberg, 1824)		x	
			<i>Parasitalces vulneratus</i>	(Bruner, 1920)	x		
			<i>Psilosciurus bolivianus</i>	(Bruner, 1920)	x		
			<i>Sitalces vittiventris</i>	Stål, 1878		x	
		Ommatolampidini	<i>Anabylis pantherina</i>	Gerstaecker, 1889	x		

Continua...

FAMILIA	SUBFAMILIA	TRIBU	GENERO Y ESPECIE	AUTOR	BOLIVIA	BOLIVIA (*)	PN-ANMI IÑAO
			<i>Antiphones nodicollis</i>	(Burmeister, 1838)		x	
			<i>Locheuma brunneri</i>	(Scudder, 1875)		x	
			<i>Vilerna rugulosa</i>	Stål, 1878		x	
		Syntomacrin	<i>Machigengacris vittata</i>	(Bruner, 1920)	x		
			<i>Ociotettix lubricus</i>	Amédégnato & Descamps, 1979		x	
			<i>Osmiliola aurita</i>	Giglio-Tos, 1897	x		x
			<i>Rhopotettix consummatus</i>	Amédégnato & Descamps, 1979		x	
			<i>Seabrachis cincta</i>	(Saussure, 1859)		x	
		s/T	<i>Paulinia acuminata</i>	(De Geer, 1773)		x	
	Paulinae						
	Proctolabinae	Coscineutini	<i>Coscineuta haematonota</i>	(Burmeister, 1838)		x	
		Proctolabini	<i>Eucephalacris borellii</i>	(Giglio-Tos, 1897)	x		
			<i>Cryptocloeus fuscipennis</i>	(Bruner, 1911)		x	
			<i>Poecilocloeus bolivianus</i>	Amédégnato & Poulain, 1987	x		
			<i>Poecilocloeus flavipictus</i>	Bruner, 1913	x		
			<i>Poecilocloeus ingens</i>	Descamps, 1976	x		
			<i>Zosperamerus vittatus</i>	Bruner, 1920	x		
		s/T	<i>Rhytidochrota boliviana</i>	Bruner, 1920	x		
	Rhytidochroinae						
Ommexechidae	Ommexechinae	Ommexechini	<i>Clarazella bimaculata</i>	(Giglio-Tos, 1894)		x	
			<i>Clarazella patagona</i>	Pictet & Saussure, 1887	x		
			<i>Descampsacris serrulatum</i>	(Thunberg, 1824)	x		
			<i>Graea horrida</i>	Philippi, 1863		x	
			<i>Ommexecha brunneri</i>	Bolívar, 1884	x		
			<i>Ommexecha gigliotosi</i>		x		x
			<i>Ommexecha gracilis</i>	Walker, 1870		x	
			<i>Ommexecha macropterum</i>	Blanchard, 1836	x		x
			<i>Ommexecha virens</i>	Serville, 1831	x		x
Romaleidae	Bactrophorinae	Ophthalmolampini	<i>Helicopacris modesta</i>	(Bruner, 1920)	x		
			<i>Pseudonautia geniculapicta</i>	(Bruner, 1920)	x		
			<i>Pseudonautia geniculata</i>	(Stål, 1873)		x	
			<i>Adrolampis contumax</i>	Descamps, 1983		x	
			<i>Adrolampis singularis</i>	(Descamps, 1978)	x		
			<i>Apophylacris inconsta</i>	Descamps, 1983		x	
			<i>Ophthalmolampis albolineata</i>	Bruner, 1913	x		
			<i>Ophthalmolampis elaborata</i>	Descamps, 1983		x	
			<i>Ophthalmolampis picea</i>	Descamps, 1981		x	
			<i>Ophthalmolampis sigillata</i>	(Descamps, 1978)		x	
			<i>Ophthalmolampis truculenta</i>	Descamps, 1978		x	
			<i>Perviacris cerciata</i>	Descamps, 1983		x	
			<i>Eurostacris puncticrus</i>	Descamps, 1978		x	
	Romaleinae	Eurostacrin	<i>Pseudeurostacris valida</i>	Descamps, 1978		x	
		Hisychiini	<i>Hisychius nigrispinus</i>	Stål, 1878		x	

Continúa...

FAMILIA	SUBFAMILIA	TRIBU	GENERO Y ESPECIE	AUTOR	BOLIVIA	BOLIVIA (*)	PN-ANMI IÑAO
			<i>Pseudhisychius carbonelli</i>	Descamps, 1979		x	
			<i>Pseudhisychius nigroornatus</i>	Amédégato & Poulain, 1986		x	
		Legumi	<i>Proracris insignis</i>	(Gerstaecker, 1889)		x	
		Phaeopariini	<i>Abila bolivari</i>	Giglio-Tos, 1900	x		
			<i>Abila descampsi</i>	Carbonell, 2002		x	
			<i>Abila latipes</i>	Stål, 1878		x	
			<i>Epiprora hilaris</i>	Gerstaecker, 1889		x	
			<i>Maculiparia obtusa</i>	(Stål, 1878)		x	
			<i>Phaeoparia aequatorialis</i>	(Giglio-Tos, 1898)		x	
			<i>Phaeoparia linealba</i>	(Linnaeus, 1758)	x		
			<i>Phaeoparia tingomariae</i>	Carbonell, 2002		x	
		Procolpini	<i>Aeolacris octomaculata</i>	(Scudder, 1869)	x		
			<i>Procolpia centurio</i>	Rehn, 1955	x		
			<i>Prorhachis granulosa</i>	Scudder, 1875		x	
		Romaleini	<i>Agriacris auripennis</i>	(Walker, 1870)		x	
			<i>Agriacris basalis</i>	(Bruner, 1913)	x		
			<i>Alphonota pierretii</i>	(Blanchard, 1837)		x	
			<i>Chariacris miniacea</i>	(Gerstaecker, 1889)	x		
			<i>Chariacris violacea</i>	(Gerstaecker, 1889)		x	
			<i>Chromacris miles</i>	(Drury, 1770)	x		x
			<i>Chromacris nuptialis</i>	(Gerstaecker, 1873)		x	
			<i>Chromacris speciosa</i>	(Thunberg, 1824)	x		x
			<i>Coryacris angustipennis</i>	(Bruner, 1900)	x		
			<i>Coryacris conspersipennis</i>	Bruner, 1911		x	
			<i>Costalimacris neotropica</i>	Carbonell & Campos-Seabra, 1988	x		
			<i>Diponthus argentinus</i>	Pictet & Saussure, 1887	x		
			<i>Prionacris atromaculata</i>	Bruner, 1913	x		
			<i>Prionolopha serrata</i>	(Linnaeus, 1758)	x		
			<i>Staleochlora arcuata</i>	(Rehn, 1908)		x	
			<i>Staleochlora pulchella brachyptera</i>	(Bruner, 1913)	x		
			<i>Staleochlora pulchella pulchella</i>	(Rehn, 1909)	x		
			<i>Staleochlora viridicincta</i>	(Serville, 1838)	x		
			<i>Xestotrachelus robustus</i>	(Bruner, 1911)	x		
			<i>Xyleus attenuatus</i>	(Rehn, 1909)	x		
			<i>Xyleus gracilis</i>	(Bruner, 1905)		x	
			<i>Xyleus discoideus discoideus</i>	(Serville, 1831)	x		x
			<i>Xyleus aimara</i>	Carbonell, 2004	x		
			<i>Xyleus insignis</i>	(Giglio-Tos, 1894)	x		
			<i>Xyleus lineatus</i>	(Bruner, 1906)		x	
			<i>Xyleus andinus</i>	Carbonell, 2004	x		
			<i>Xyleus taevipes</i>	(Stål, 1878)		x	

FAMILIA	SUBFAMILIA	TRIBU	GENERO Y ESPECIE	AUTOR	BOLIVIA	BOLIVIA (*)	PN-ANMI IÑAO
			<i>Xyleus modestus</i>	(Giglio-Tos, 1894)	x		
			<i>Zoniopoda hempeli</i>	Bruner, 1911	x		x
			<i>Zoniopoda iheringi</i>	Pictet & Saussure, 1887		x	
			<i>Zoniopoda similis</i>	Bruner, 1906	x		
			<i>Zoniopoda omnicolor</i>	(Blanchard, 1843)	x		
			<i>Zoniopoda tarsata</i>	(Serville, 1831)	x		x
			<i>Zoniopoda basalis</i>	Bruner, 1913	x		
		Tropidacriini	<i>Tropidacris collaris</i>	(Stoll, 1813)	x		
			<i>Tropidacris cristata cristata</i>	(Linnaeus, 1758)	x		
			<i>Trybliophorus bivittatus</i>	Walker, 1870		x	
Tristíridae	Tristirinae	Elasmoderini	<i>Elasmoderus wagenknechti</i>	(Liebermann, 1954)		x	
			TOTAL		135	118	19