

## IDENTIFICACIÓN DE PLANTAS TÓXICAS PARA EL GANADO EN BOSQUE TUCUMANO-BOLIVIANO AL OESTE DE SANTA CRUZ, BOLIVIA

### IDENTIFICATION OF TOXIC PLANTS FOR LIVESTOCK IN TUCUMANO-BOLIVIAN FOREST IN THE WEST OF SANTA CRUZ, BOLIVIA

Hurtado Ulloa Rosember<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Investigador: Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés.

**Dirección para la correspondencia:** Rosember Hurtado Ulloa. Cota Cota, calle 27, Campus Universitario, Casilla 10077 – Correo Central, La Paz, Bolivia.

**Correo Electrónico:** rosemberh@gmail.com

#### RESUMEN

Las plantas tóxicas que afectan al ganado se encuentran escasamente documentadas en Bolivia. Se identifican y describen las características botánicas, nombres comunes, parte de la planta, componentes tóxicos y condiciones para dicho efecto de diez especies de plantas tóxicas para el ganado en las comunidades de Loma Larga y Masicurí al oeste de Santa Cruz en base a un estudio etnobotánico, identificación taxonómica y recopilación bibliográfica. Las especies tóxicas al ganado son: *Ricinus communis*, *Jatropha curcas*, *Cestrum parqui* y *Prunus tucumanensis* entre las especies más conocidas por su toxicidad. *Brunfelsia boliviana* y *B. plowmaniana*, *Cestrum strigilatum* *C. velutinum*, *Solanum confusum* y *S. symmetricum* son especies muy poco conocidas que se deben estudiar con mayor detalle. Es necesario realizar más investigación de plantas tóxicas en distintas regiones y ecosistemas de Bolivia.

#### PALABRAS CLAVE

Plantas tóxicas, identificación taxonómica, ganado, etnobotánica.

#### ABSTRACT

Toxic plants to cattle are poorly documented in Bolivia. Identify and describe the botanical characteristics, common names, part of the plant, toxic components and conditions for such effect of ten species of toxic plants for cattle in the communities of Loma Larga and Masicurí west of Santa Cruz on the basis of an ethnobotanical study, taxonomic identification and

bibliographic collection. The toxic species to cattle are: *Ricinus communis*, *Jatropha curcas*, *Cestrum parqui* and *Prunus tucumanensis* species more known by its toxicity. *Brunfelsia boliviana* y *B. plowmaniana*, *Cestrum strigilatum* *C. velutinum*, *Solanum confusum* y *S. symmetricum* are poorly known species that should be studied in detail. More research is needed of toxic plants in different regions and ecosystems of Bolivia.

#### KEYWORDS

Toxic plants, taxonomic identification, cattle, ethnobotany.

#### INTRODUCCIÓN

Las plantas tóxicas pueden ser definidas como aquellas que “ingeridas por el animal, en períodos cortos o prolongados, ejercen su efecto dañino enfermándolo y en algunos casos originando su muerte” (Haraguchi 2003, Florio 2013). Se encuentran presentes en la mayoría de los ecosistemas, por lo que los animales que pastorean en ellos están expuestos a intoxicarse y su sola presencia es un aviso de que se debe estar pendiente del riesgo (Denogean et al. 2008).

La intoxicación del ganado por plantas causa serias pérdidas económicas en la actividad ganadera (Yagueddú et al. 2000). En los valles centrales de Bolivia la ganadería es una de las actividades más importantes por los ingresos económicos que genera con la crianza de bovinos, porcinos, ovinos, aves de corral y equinos (Cárdenas 2003). A pesar de la importancia de la actividad ganadera, aún se tiene poca

información de la problemática sobre la intoxicación del ganado atribuida a vegetales (Avendaño y Flores 1999).

Las publicaciones donde la temática de las plantas tóxicas al ganado en Bolivia es poco frecuente, en Tarija se han realizado algunas investigaciones sobre algunas especies (Marrero et al. 2001) y pocos estudios etnobotánicos consideran este grupo de plantas mediante listado de especies (Morón 1999, Bourdy 2002, Hurtado 2007). En contraste, los países vecinos como Argentina se documenta sus plantas tóxicas desde fines del siglo XIX (Califano y Echazú 2013) permitiendo un importante avance en el conocimiento del tema. De esta manera, se considera relevante la recuperación del conocimiento tradicional sobre las especies de importancia ganadera, tanto forrajeras, medicina veterinaria y tóxicas de

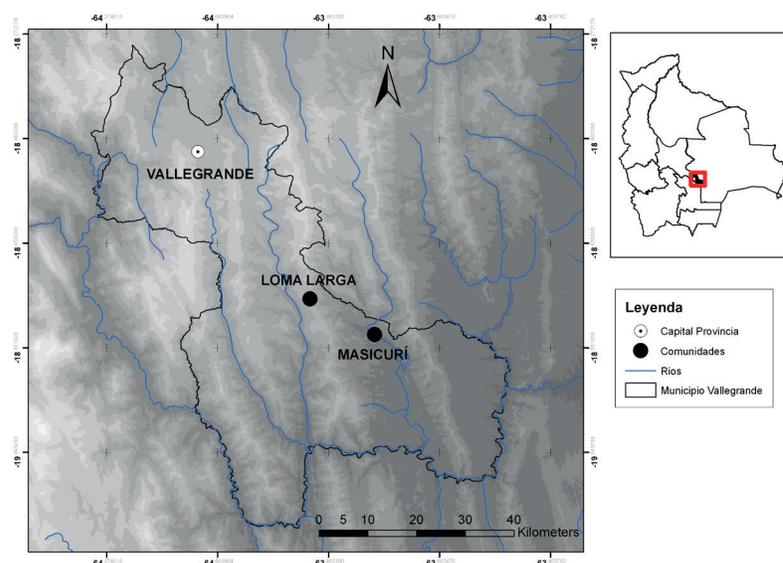
las comunidades campesinas, las cuales poseen un conocimiento detallado sobre las plantas locales y los recursos naturales a los cuales se encuentran vinculados. Debido a la falta de información en la región referida al tema, en el presente trabajo se identifican y describen las plantas tóxicas para el ganado registradas en dos comunidades del bosque Boliviano-Tucumano en Vallegrande, Santa Cruz.

## METODOLOGÍA

### Área de estudio

Las especies que se describen provienen de un estudio que fue realizado al oeste del departamento de Santa Cruz en la Provincia Vallegrande al sur de la ciudad de Vallegrande en los alrededores de las comunidades de Loma larga y Masicurí (Fig. 1).

**Figura 1.** Mapa de ubicación de las comunidades de Loma larga y Masicurí en el Municipio de Vallegrande, Santa Cruz.



El clima de la zona es húmedo, en Loma larga, es húmedo y frío debido a la formación de neblina en las partes altas de serranías (Cárdenas 2003) y en Masicurí es cálido por su ubicación en fondo de valle. La época de lluvias se concentra en los meses de diciembre a marzo. La precipitación varía entre 700 y 2.000 mm anuales, la temperatura promedio diaria varía según la altitud y la influencia de vientos fríos (surazos) que van desde 13 a 33 °C. La época seca desde abril a octubre y en las partes altas ocurren heladas, nevadas

y granizos (Gil 1997). La vegetación de la región está representada por el bosque Tucumano-Boliviano (Kessler et al. 2000).

El bosque en Masicurí es semideciduo, dominado por *Anadenanthera macrocarpa*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Parapiptadenia excelsa*, *Caesalpinia pluviosa*, *Machaerium scleroxylon*, *Astronium urundeuva*, *Tabebuia* spp., *Cedrela fissilis* y *Tipuana tipu* (Kessler et al. 2000, Navarro y Ferreira 2004). Mientras que en Loma larga, el bosque es siempreverde

dominado por elementos típicos del bosque boliviano tucumano como *Podocarpus parlatorei*, *Prumnopitys exigua*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Myrcianthes pseudomato*, *Tabebuia lapacho*, *Phoebe porphyria*, *Alnus acuminata*, *Ocotea* spp. *Nectandra* spp. *Weinmannia sorbifolia*, *Viburnum seemenni*, *Ternstroemia asymmetrica*, *Oreopanax kuntze* entre otras (Killeen et al. 1993, Kessler et al. 2000).

## MÉTODOS

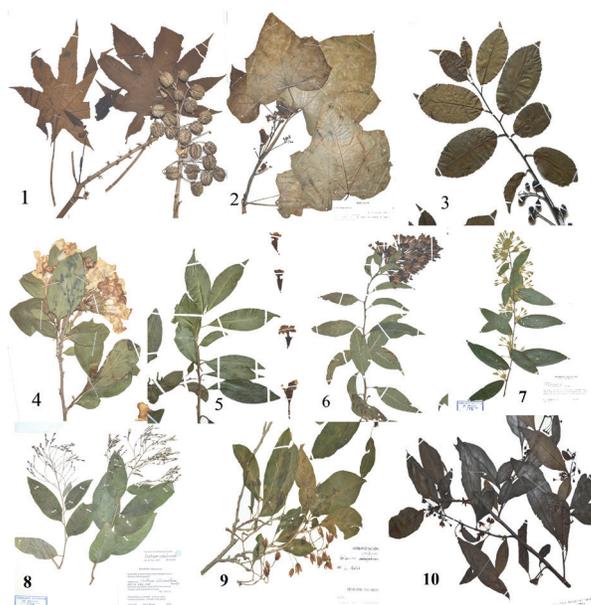
La información que se presenta en este trabajo ha tenido como base el estudio etnobotánico de Hurtado (2007) y Hurtado y Moraes (2010) de donde se ha seleccionado los nombres de las especies consideradas como tóxicas para el ganado. El presente estudio consistió en la técnica de entrevistas informales a comunarios adultos que residen permanentemente de Loma Larga y Masicurí y recorridos por los alrededores de las comunidades donde se realizan preguntas sobre el conocimiento de los nombres comunes, usos y propiedades de plantas que consideran tóxicas para el ganado. Se tomaron muestras botánicas y se depositaron en el Herbario Nacional de Bolivia (LPB), su identificación se ha llevado a cabo mediante comparación de las muestras

con especímenes del herbario y verificado con el uso de descripciones específicas (Plowman 1981, Knapp 2002, Carvalho y Auler 2007), los nombres científicos se actualizaron según el Catálogo de Plantas Vasculares de Bolivia (Jørgensen et al. 2014). Se ha combinado la información proveniente de las entrevistas etnobotánicas con revisión bibliográfica de los componentes de las especies que probablemente causan la toxicidad en los animales.

## RESULTADOS

Se registraron 10 especies de plantas tóxicas (Fig. 2) de las cuales 1 especie es común en ambas comunidades, 5 especies en Loma larga y 6 especies en Masicurí. La mayoría son especies de hábito arbustivo, dos arbóreas y una trepadora, de las cuales las partes tóxicas al ganado son mayormente hojas, corteza, fruto y semillas. Casi el total de especies se encuentra generalmente en bosque secundario, todas silvestres, aunque una de ellas es invasora. Las familias encontradas fueron Solanaceae, Euphorbiaceae y Rosaceae. Normalmente las partes tóxicas son hojas que causan la muerte del ganado cuando la consumen. Las especies mas frecuentes en el campo son *Prunus tucumanensis*, *Brunfelsia boliviana*, *B. uniflora* y *Cestrum parqui*.

**Figura 2.** Especies de plantas tóxicas al ganado determinadas en el estudio: 1. *Ricinus communis*, 2. *Jatropha curcas*, 3. *Prunus tucumanensis*, 4. *Brunfelsia boliviana*, 5. *Brunfelsia plowmaniana*, 6. *Cestrum parqui*, 7. *Cestrum strigilatum*, 8. *Cestrum velutinum*, 9. *Solanum confusum* y 10. *Solanum symmetricum*.



## LISTA DE PLANTAS TÓXICAS

En la descripción de las especies se utilizan las siguientes abreviaturas: NC (nombres comunes), Desc. (Descripción de la especie), Com (comunidad donde fue registrada), PPT (parte de la planta tóxica), Tox (toxicidad), Cond (condiciones para efecto tóxico).

### Familia: Euphorbiaceae

**Ricinus communis L. NC:** Tártago, Desc: El tártago es un arbusto leñoso de tallo hueco por dentro, las hojas son alternas y grandes, de nerviación palmada y hendidas de 5 a 9 lóbulos, bordes serrados e irregularmente dentados (Gentry 1993), las flores se disponen en inflorescencias grandes y erguidas, los frutos son globosos, trilobulados y cubiertos de púas, las semillas lisas y brillantes que contiene una toxina llamada ricina (Hurtado-Salazar et al. 2013). Es nativo de África tropical, y hoy día naturalizado en los climas templados de todo el mundo (Portillo et al. 2017), la planta especialmente las semillas poseen toxoalbúminas altamente tóxicas (Villar y Ortiz 2006), Com: Se encuentra en Loma larga, sin embargo, no se reportaron casos de toxicidad en este lugar y Masicurí en bordes de caminos, cultivos y bordes de bosque, PPT: hojas y frutos, Tox: Ganado vacuno, irritación del tracto digestivo, hinchazón, Cond. El ganado en general no come esta planta excepto si está cortada y algo asoleada, aparentemente quienes se alimentan de ella no la distinguen de aquellas palatables.

**Jatropha curcas L. NC:** piñón, Desc: Es un arbusto perenne de hasta 5m, puede vivir hasta 50 años, su corteza es blanca grisácea y exuda un látex translúcido, las hojas son alternas y forman 5 – 7 lóbulos acuminados, la inflorescencia se forma en la parte apical de las ramas con flores pequeñas (6-8mm) verdoso amarillento, sus frutos son cápsulas drupáceas ovoides. Las semillas miden 2cm y de ella se extrae aceite vegetal usado para biodiesel, son tóxicas para animales y humanos debido a proteínas proteicas como la lecitina (curcina), esteroides diterpenos de forbo, saponinas, inhibidores de proteasas y fitatos (Jarma et al. 2014), también es usada como planta medicinal para curar heridas, costras y fracturas (Hurtado 2007), es originaria de Centroamérica (Heller 1996), Com:

Se ha registrado en Masicurí en sitios perturbados, orillas de caminos, sendas y sitios muy pisoteados por el ganado, PPT: semillas, Tox: ganado vacuno, roedores e insectos; en el ganado es accidental se produce irritación del tracto digestivo y muerte, la mayor parte es usada para eliminar ratones, ratas, cucarachas y pulgas, Cond: Las semillas deben ser molidas y el polvo resultante se mezcla con alimentos.

### Familia: Rosaceae

**Prunus tucumanensis Lillo NC:** Duraznillo, Desc: El duraznillo es un árbol deciduo de hasta 8m de alto, hojas lustrosas, simples y alternas y borde irregularmente aserrado, mas pálidas en el envés, las juveniles de color rojizo, la inflorescencia es racimo axilar de flores blancas pequeñas, los frutos son drupas redondas pequeñas de color oscuro (Anze y Huanca 1993, Gentry 1993). Es común en el bosque Boliviano – Tucumano, Com: Fue observado en Loma larga en bosque maduro, bosque secundario y borde de carretera, PPT: Hojas juveniles y brotes, Tox: El género Prunus presenta glucósidos cianogénicos, se sintetizan a partir de aminoácidos como parte del metabolismo vegetal y, al hidrolizarse, liberan cianuro de hidrógeno (HCN). Los rumiantes son más susceptibles ya que el rumen contiene  $\beta$ -glucosidasa capaz de hidrolizar el glucósido (Villar y Ortiz 2006). Ganado vacuno, irritación del tracto digestivo con hinchazón, diarrea, decaimiento y muerte, Cond: El ganado no consume esta planta excepto si está cortada y asoleada o si son plantas juveniles con altura al alcance del ganado.

### Familia: Solanaceae

**Brunfelsia boliviana Plowman NC:** Hierba mala, bella unión. Desc: Arbusto de 1 – 2m de alto, corteza amarillenta a café-verdusco, peciolo corto, hojas simples obovadas, apicalmente redondeada, glabrescente en ambas superficies, inflorescencia corimbiforme, pedúnculo corto ramificado con 6 – 15 flores de color violeta a blanca, pedicelo corto, cáliz tubular, truncada en la base, corola dos veces tan larga como el cáliz, lóbulos redondeados, frutos capsular subgloboso (Plowman 1981). Es endémica de Bolivia, se encuentra al este andino del sur del territorio, se ha registrado al suroeste de Santa Cruz

y el Chuquisaca (Plowman 1981). Aunque no se ha investigado sus compuestos activos es posible que presenten compuestos similares a *B. plowmaniana*, es decir presenta compuestos que pueden ser utilizados en medicina para diversas dolencias (Gonçalves et al. 2009), también es conocida por ser letal para el ganado (Plowman 1981). Com: Esta especie ha sido registrada en Masicurí, muy común en bordes de cultivos y caminos, PPT: Brotes tiernos y hojas, Tox: Es tóxica al ganado equino, vacuno, caprino, ovino y cerdos; ocasionan hinchazón del estómago, desgano y muerte; Cond: La ingestión es accidental especialmente durante la época de rebrote de hojas.

**Brunfelsia plowmaniana N. Filipowicz & M. Nee, NC:** Hierba mala, bella unión, blanca flor, Desc: Es un arbusto de hojas simples, casi glabras de 4 a 7 cm de ancho. Sus flores son tubulosas entre 13 a 25 mm, cáliz tubuloso con lacinias, flores solitarias muy perfumadas de color blanco a violeta, se caracteriza por su inflorescencia unifloras. Los frutos son bayas oblongas u globosas (Carvalho y Auler 2007, Gonçalves et al. 2009). Es nativa de Sudamérica, en Brasil, Bolivia, Ecuador, Perú y Venezuela Crece en distintos ambientes y es una especie altamente polimórfica (Carvalho y Auler 2007). Es conocida por presentar atributos ornamentales y medicinales, registros reportan que las hojas son empleadas contra la artritis, reumatismo, sífilis, picaduras de serpientes, fiebre amarilla, diurética y antitérmica, antiinflamatoria, anestésica, abortiva, hipertensiva, laxativa y alucinógena en altas concentraciones (Camargo et al. 2005, Gonçalves et al. 2009). Com: Presente en Loma larga en el sotobosque y bordes de caminos sombreados, PPT: Hojas, Tox: Ganado equino, irritación de tracto digestivo, hinchazón, muerte; Cond: En ocasiones el ganado ingiere accidentalmente cuando tiene brotes tiernos.

**Cestrum parqui L'Heritier, NC:** Rama verde, palqui, parqui, Desc: Es un arbusto perenne de 1 a 3m de altura, tallo rizomatoso, hojas lanceoladas simples que al romperlas despiden un fuerte olor desagradable (Caspé y Bendersky 2008). Se distribuye en Argentina, Bolivia, Perú, Uruguay, Brasil y el sudeste de Australia (Muñoz et al. 1999). Se usa la corteza y las hojas, presenta varios usos medicinales

como febrífugo, sudorífico, para lavar heridas y como emplasto en espasmos y quemaduras, para tratar afecciones de la piel como aliviar el prurito del litre, el eczema, impétigo y herpes. Se han registrados dos glicósidos derivados de kaureno: parquina y carboxiparquina, el primero es responsable del envenenamiento masivo de herbívoros produciendo lesiones hepáticas y renales, el segundo glicósido actúa como metabolito no tóxico (Muñoz et al. 1999). Los síntomas conocidos de la planta 24 - 48 hrs posteriores a la ingestión consisten en un corto período inicial de hiperexcitabilidad y agresividad en particular en el ganado bovino, depresión, ataxia, anorexia, ptialismo, micción frecuente, postración y muerte (Yagueddú et al. 2000, Odriozola et al. 2002). Com: Se ha encontrado en Loma Larga y en muy común en valle seco, PPT: hojas tiernas, Tox: Ganado vacuno, desgano, delgadez, orina oscura, muerte, Cond: Accidentalmente pueden ingerir brotes tiernos confundiendo con otras plantas.

**Cestrum strigilatum Ruiz & Pavón. NC:** Rama verde, Desc: Es un arbusto de 1 a 4 m de altura, densamente pubescente o tomentoso. Las hojas anchamente lanceoladas, elípticas u ovaladas, agudas en el ápice y redondeadas en la base. Flores blanco verdosas o amarillo verdosas con cáliz tubuloso, de 8 - 14 mm de longitud. Bayas elipsoides negro violáceas, de 10 - 12 mm de longitud (Odriozola et al. 2002). Presenta amplia distribución en Sudamérica, se encuentra en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Brasil, Paraguay y Argentina. En Bolivia se ha registrado en Beni, bosque Montano de La Paz, Cochabamba y bosque Tucumano-Boliviano en Santa Cruz (Hurtado 2007). Es tóxica al ganado (Liscovsky y Cosa 2005) por lo que ha sido ampliamente investigada, el principio tóxico es un carboxiatractilósido. Las lesiones provocadas son: puntillado hemorrágico acompañada por edema en la vesícula biliar y sangre libre en intestino delgado donde la mucosa no se ve alterada. En epicardio y endocardio aparecen petequias (manchas como picaduras) y sufusiones. En la cavidad abdominal se presenta un fluido seroso amarillento (ascitis) y en las membranas serosas suele hallarse petequias y equimosis (infiltración difusa de líquidos en los tejidos) como consecuencia de la disfunción circulatoria. La explicación de la presencia

de depresión en algunos animales y agresividad en otros, sería indicativa de una encefalopatía esperable ante el severo daño (Casper y Bendersky 2008). Los signos clínicos se pueden mencionar a marcado mareo, los animales dejan de comer en forma repentina. Aparecen signos nerviosos (cambios de la conducta, generalmente agresiva) con parálisis de los miembros traseros. También se observa depresión, salivación abundante espumoso color verde y posterior postración. Una vez que adoptan el decúbito (se acuestan) la muerte se produce en 1 a 3 días (Odriozola et al. 2002, Casper y Bendersky 2008). Com: Esta especie ha sido registrada en Masicurí, presente en bordes de caminos, PPT: Brotes tiernos y hojas, Tox: Conocida escasamente como toxica para ganado vacuno, no se reportaron los síntomas, Cond: La ingestión es accidental especialmente durante la época de rebrote de hojas.

**Cestrum velutinum Hiern. NC:** Rama verde, Desc: Arbusto de hasta 3 m de alto, ramas estriadas algo verrugosas; hojas enteras, ovada a ovado-lanceolada, base redondeada, obtusa o subcordada, ápice longiatenuada o aguda; influencia dispuesta piramidalmente; flores sésiles de 27-33.5 mm de largo, cáliz campanulado, ápice anguloso de dientes triangulares acuminado, corola violácea de 26 – 31,5mm de largo; fruto baya ovoidea de 4 – 6mm de largo (Francey 1935). Se distribuye en Bolivia en valles secos de Cochabamba (Francey 1935). No se han realizado estudios de sus propiedades químicas, pero es posible que presente similares propiedades que *C. strigilatum*. Com: Esta especie ha sido registrada en Masicurí, presente en la vegetación secundaria en bordes de caminos, PPT: Brotes tiernos y hojas, Tox: Conocida escasamente como toxica para ganado vacuno, no se reportaron los síntomas, Cond: La ingestión es accidental especialmente durante la época de rebrote de hojas.

**Solanum confusum C.V. Morton, NC: Rama verde; Desc:** Arbusto de 1-5m de altura con tallo glabro a densamente pubescente, hojas simples, elípticas subcoriáceas, glabras a moderadamente pubescente-pilosa, margen entero, ápice agudo o acuminado, inflorescencia de 3 – 20cm con 5 a 30 (-40) o mas flores , flores con el cáliz radio, lóbulo

triangular – dentado, corola de 2-2.5 cm estrellada o estrellada-campanulada color blanca, rosa o violeta, los frutos globosos amarillos o anaranjados cuando maduran (Bohs 2001). Se distribuye en Bolivia y noroeste de Argentina en bosque nublado, áreas abiertas o vegetación secundaria en laderas. En Bolivia se ha registrado en los Departamentos de La Paz, Cochabamba, Chuquisaca, Tarija y valles de Santa Cruz (Bohs 2001. Las partes toxicas son las hojas y la corteza; contienen alcaloides esteroidales (Villar y Ortiz 2006) y glucósidos cianogeneticos (Denogean et al. 2008). Com: Se ha observado en Loma larga en sitios abiertos y vegetación secundaria, PPT: ramas y hojas juveniles, Tox: Ganado vacuno, hinchazón, desgano, Cond: Accidentalmente pueden ingerir brotes tiernos confundiendo con otras plantas.

**Solanum symmetricum Rusby. NC:** Rama verde, Desc: Arbusto o árbol pequeño de 1 – 5 m de altura, hojas elípticas, anchas en el medio, glabras, ápice acuminado, base aguda o atenuada, decurrente en el peciolo; inflorescencia opuesta a las hojas, simples, subumbeladas, flores con el tubo de cáliz a veces urceolado y lóbulos deltoides, corola blanca; fruto de forma globosa con 1 cm de diámetro (Knapp 2002). Se distribuye en Argentina, Brasil, Paraguay y la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes en Bolivia (Knapp 2002). Com: Está presente en Masicurí muy frecuente en la vegetación secundaria, bordes de caminos y cultivos, PPT: Hojas y brotes tiernos, Tox: Toxica para el ganado vacuno, provocando hinchazón y diarrea con posterior pérdida de peso; Cond: La ingestión es accidental especialmente durante la época de rebrote de hojas.

## DISCUSIÓN

Las especies tóxicas identificadas en el presente trabajo coinciden en la composición al estudio de Morón (1999) que reporta 4 especies para una zona cercana en bosque tucumano-boliviano, dichas especies son las mismas registradas en Loma larga con excepción de *Baccharis coridifolia* no reportada en el presente trabajo. Bourdy (2002) para la zona del chaco registra 4 especies, 2 de ellas coinciden las especies reportadas (*Cestrum parqui* y *C. strigilatum*). Un estudio en un gradiente de bosque tucumano-boliviano y prepuna

en Argentina registró 11 especies (Califano y Echazú 2013), aunque su composición es muy distinta por corresponder a distinto gradiente biogeográfico y altitudinal.

Según la composición de especies registradas se pueden destacar especies son ampliamente conocidas que poseen amplio rango de distribución y muy documentada su naturaleza tóxica son *Jatropha curcas* y *Ricinus communis*, las cuales son ampliamente investigadas por sus compuestos activos tóxicos, alimenticios, industriales (Makkar et al. 1997, Martínez-Herrera et al. 2006, Jiménez et al. 2015). Las especies que regionalmente son conocidas por su efecto tóxico son *Cestrum parqui*, *C. strigilatum* y *Prunus tucumanensis*, estas especies estudiadas porque al parecer su incidencia o problemas de intoxicación son mayores que otras especies y por tanto su documentación sobre su efecto es detallado (Brevis et al. 1999, Rafael et al. 2000).

El género *Brunfelsia* es relativamente conocido por su efecto tóxico de alcaloides derivados del tropano (Jiménez 2010), sobre las especies *B. boliviana* y *B. plowmaniana* son necesarios estudios para determinar sus componentes tóxicos. *Cestrum velutinum*, *Solanum confusum* y *S. symmetricum* son especies prácticamente desconocidas sobre su efecto tóxico al ganado, aunque el género *Solanum* presenta pocas especies tóxicas (Rafael et al. 2000) se debe determinar químicamente su composición y efecto.

Las plantas tóxicas no son apetecibles para el ganado, y la sola presencia de la planta tóxica, no lleva a la intoxicación, la mayoría de estas plantas tienen sabores desagradables (García et al. 2005), la mayoría de las veces la intoxicación ocurre en condiciones excepcionales ante la presencia de factores que la favorecen, unas veces ligados a la planta y otros al animal. Entre los factores ligados a la planta, juega un papel muy importante el tipo de suelo, clima, luminosidad, el estado vegetativo de la planta, ya que algunas son más tóxicas en el rebrote (Ej. *Cestrum parqui*), mientras que otras lo son cuando florecen y/o fructifican (semillas de *Jatropha curcas*). Algunas aumentan su toxicidad cuando crecen en suelos fertilizados, otras lo hacen después de la quema de

los campos o bajo ciertas condiciones no solo del entorno sino intrínsecas de la planta. La mayoría de las plantas tóxicas son muy resistentes a condiciones adversas como son la sequía y las heladas (Menéndez et al. 2013, Avendaño y Flores 1999). Otro factor no mencionado por estudios es que algunos animales se intoxican al consumir alguna planta (*P. tucumanensis*) en el borde del camino luego de ser cortada y asoleada (Obs. Personal).

En el grupo de factores ligados al animal, está el sobrepastoreo que ocasiona la carencia de otras plantas comestibles (Luciani 2003); contaminación de un cultivo de plantas forrajeras con especies muy tóxicas, que se cosechan conjuntamente y se ofrecen a los animales en estabulación o en corrales, lo que hace imposible la selección por parte del animal; por introducción de animales no acostumbrados en un nuevo pasto o región donde se encuentran con plantas desconocidas o juveniles que aun no han tenido contacto con plantas tóxicas (Avendaño y Flores 1999, Villar y Ortiz 2006); los animales desnutridos son más sensibles (Dias y Dias 1996) la presencia de los animales en los matorrales y bosques hacen más probable que se encuentren con plantas tóxicas (Luciani 2003), en la región de los valles es muy común que el ganado se encuentre más tiempo en bosques poco intervenidos, bosques secundarios, bordes de los mismos y pastizales (Obs. Personal) donde es común encontrarse con algunas plantas tóxicas.

En el presente trabajo se ha realizado un inventario general de la flora tóxica en dos comunidades, se recomienda ampliar con estudios adicionales ya que en otros sectores la vegetación es diferente y por tanto deben existir otras especies que son tóxicas. Es una temática muy importante debido a que el ganado especialmente vacuno presenta gran importancia para las comunidades campesinas. También es necesario realizar estudios de los componentes tóxicos de las especies más frecuentes en distintas regiones del país.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento al proyecto Biodiversidad de Especies Económicamente Importantes de los Andes tropicales (BEISA) con el financiamiento 104.

DAN.8.L.206 del programa ENRECA (DANIDA), Proyecto No. 91136 por hacer posible la investigación. A los propietarios de los conocimientos sobre las plantas, los habitantes de Loma Larga y Masicurí. A Mónica Moraes por la asesoría académica y científica.

## REFERENCIAS

- Anze, R. y N. Huanca. (1993). Rosaceae. En T. J. Killeen, E. García & S. G. Beck (eds.). Guía de Árboles de Bolivia. (pp. 667-675). Herbario Nacional de Bolivia & Missouri Botanical Garden. Quipus S.R.L., La Paz.
- Avendaño, S. y J. S. Flores. (1999). Registro de plantas tóxicas para ganado en el estado de Veracruz, México. *Veterinaria México* 30(1): 79-94.
- Bohs, L. (2001). *Solanum* section *Cyphomandropsis* (Solanaceae). *Systematic Botany Monographs* 61: 1-85.
- Bourdy, G. (2002). Plantas del Chaco II. Usos tradicionales Izoceño-Guaraní. Universidad Mayor de San Andrés, Fundación Kaa Iya, IRD, CAB, WCS Bolivia, Herbario Nacional de Bolivia, CYTED, OEA, Santa Cruz.
- Brevis, C., M. Quezada, M.A. Sierra, L. Carrasco y A. Ruiz. (1999). Lesiones observadas en intoxicaciones accidentales con *Cestrum parqui* (L'Herit) en bovinos. *Archivos de Medicina Veterinaria* 31(1). 07 noviembre 2017. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_serial&pid=0301-732X&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_serial&pid=0301-732X&lng=es&nrm=iso)
- Califano, L.M. y F. Echazú. (2013). Etnobotánica en comunidades pastoriles. Conocimiento tradicional sobre especies tóxicas para el ganado en la cuenca del Río Iruya (Salta, Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 48(2): 365-375.
- Camargo, F., A. M. Torres, S.G. Tressens, E. Dellacassa y A. Ricciardi. (2005). Inhibición de la actividad hemolítica del veneno de *Bothrops neuwiedi diporus* Cope (yarára chica) por extractos de plantas del nordeste argentino. Universidad Nacional del Nordeste. Fecha de consulta, 07 de abril de 2017, <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/com2005/8-Exactas/E-009.pdf>.
- Cárdenas C. (2003). Valles cruceños. Diagnóstico del sector agropecuario. Instituto de Capacitación del Oriente (ICO), La Paz. 173p.
- Carvalho, E.L. y L. Auler. (2007). O Gênero *Brunfelsia* L. (Solanaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 58: 245 – 262.
- Caspe, S. y D. Bendersky. (2008). Plantas tóxicas de la Estación Experimental Agropecuaria Mercedes, Corrientes. Proyecto Ganadero de Corrientes, Serie Técnica 43, 32p.
- Denogean, F.G., S. Moreno, M. Martín y F. Ibarra. (2008). Impacto económico de las plantas tóxicas para el ganado sobre la producción pecuaria en Sonora. *Revista Mexicana de Agronegocios*, XII, Vol 22: 538-549.
- Días, M.B. y M. B. Días. (1996). Plantas tóxicas para bovinos no estado de Minas Gerais-I. *Daphne* 6(1): 12-25.
- Florio, S. (2013). Algunas plantas tóxicas para el ganado bovino. Fecha de consulta, 10 de abril 2017, *Revista Vinculando*: <http://vinculando.org/articulos/plantas-toxicas-ganado-bovino.html>
- Francey, P. (1935). Monographie du genre *Cestrum* L. *Candollea* 6: 46-398.
- Gentry, A. (1993). Woody plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador y Peru): with supplementary notes on herbaceous Taxa. The University of Chicago Press. Chicago. 395 p.
- Gil, P. (1997). Caracterización de un bosque de montaña en relación a tres niveles de altitud en el cerro “La Centinela”, Postrervalle, Provincia Vallegrande, Santa Cruz, Bolivia. Tesis (Ingeniero Forestal), Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz. 67 p.
- García, I. R., F. Massucchelli, M. Pizarro y G. Parrilla. (2005). Intoxicaciones de origen vegetal en ganado vacuno extensivo y de lidia. *Ganadería* 31:18-22.

- Gonçalves, M. B., R. Graf, A. J. Cavalheiro y S. D. Rodrigues. (2009). Caracterização anatômica, química e antibacteriana de folhas de *Brunfelsia uniflora* (manacá) presentes na Mata Atlântica. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 19(1A): 106–114.
- Haraguchi, M. (2003). Plantas tóxicas de interesse na pecuária. *Biológico, São Paulo* 65(1/2): 37-39.
- Heller, J. (1996). *Physic nut. Jatropha curcas L. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 1.* Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/ International Plant Genetic Resources Institute, Rome. 66p.
- Hurtado, R. (2007). Uso de plantas en dos comunidades campesinas del Bosque Tucumano-Boliviano de Vallegrande (Santa Cruz – Bolivia). Tesis (Licenciado en Biología), Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. 115p.
- Hurtado, R. y M. Moraes R. (2010). Comparación del uso de plantas por dos comunidades campesinas del bosque tucumano - boliviano de Vallegrande (Santa Cruz, Bolivia). *Ecología en Bolivia* 45(1):20-54.
- Hurtado-Salazar, A., G. Gutiérrez, J.F. Restrepo y D.A. Costa. (2013). Evaluación de cuatro variedades de higuerillo (*Ricinus communis L.*) para la producción y rendimiento de aceite en Colombia. *Agrociencia Uruguay* 17(2): 25-32.
- Jarma, B., O. Vanegas, M. F. Pompelli, P. Garrido, E. Bezerra y A. Jarma. (2014). Desintoxicación de la torta de *Jatropha curcas L.* como posible alternativa de alimento para ganado bovino en el Caribe colombiano. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica* 17(1): 171-178.
- Jiménez, S.L. (2010). Plantas tóxicas o de riesgo. *Revista de la Organización de Farmacéuticos Ibero-Latinoamericanos* 20(3-4):121-124.
- Jiménez, R., M.F. Martín del Campo, M.A. Camacho, J.C. Mateos, R.M. Camacho y J.A. Rodríguez. (2015). Efecto de la adición de proteasas en la detoxificación de pastas de Higuierilla (*Ricinus communis*). *Memorias del XXXVI Encuentro Nacional de la AMIDIQ*, 5 al 8 de mayo de 2015, Cancún, Quintana Roo. Academia Mexicana de Investigación y Docencia en Ingeniería Química. 1419-1422p.
- Jørgensen, P. M., M. H. Nee & S. G. Beck. (eds.) (2014). *Catálogo de Plantas Vasculares de Bolivia. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 127: i-viii, 1-1744.
- Kessler, M., T. Krömer y I. Jiménez. (2000). Inventario de grupos selectos de plantas en el valle de Masicurí (Santa Cruz – Bolivia). *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 8: 3-16.
- Killeen, T. J., E. García y S. G. Beck. (1993). *Guía de arboles de Bolivia. Herbario Nacional de Bolivia & Missouri Botanical Garden. Quipus S.R.L., La Paz.* 958p.
- Knapp, S. (2002). *Solanum section Geminata (G. Don) Walpers (Solanaceae). Flora Neotropica* 84: 1-405.
- Liscovsky, I.J. y M. T. Cosa. (2005). Anatomía comparativa de hoja y tallo en los representantes de *Cestreae G. Don (Solanaceae)* de Argentina. *Gayana Bot.* 62(1): 33 – 43.
- Luciani, C. A. (2003). *Plantas Tóxicas. INTA EEA Balcarce, Buenos Aires, Argentina.* Fecha de consulta, 08 abril 2017, [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar).
- Makkar, H.P.S., K. Becker, F. Sporer y M. Wink. (1997). Studies on nutritive potential and toxic constituents of different provenances of *Jatropha curcas*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 45. 3152-3157.
- Marrero, E., C. Bulnes, L.M. Sánchez, I. Palenzuela, R. Stuart, F. Jacobs, J. Romero. (2001). *Pteridium aquilinum (bracken fern) toxicity in cattle in the humid Chaco of Tarija, Bolivia. Veterinary and Human Toxicology* 43(3):156-158.
- Martínez-Herrera, J., P. Siddhuraju, G. Francis, G. Dávila-Ortíz y K. Becker. (2006). Chemical composition, toxic/antimetabolic constituents, and effects of different treatments on their levels, in four provenances of *Jatropha curcas L.* from Mexico. *Food Chemistry* 96:80-89.

- Menéndez, C., L.A. Suárez y G. Vargas. (2013). Investigación sobre la potencial toxicidad de *Baccharis ochracea* (mío-mío blanco) en bovinos. Tesis (Doctor en Ciencias Veterinarias), Universidad de la República. Montevideo. Uruguay. 50p.
- Morón, M. (1999). Identificación y evaluación de las plantas útiles de Postrervalle y Tierras Nuevas, Prov. Vallegrande, Santa Cruz – Bolivia. Tesis de licenciatura en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz. 112 p.
- Muñoz, O., M. Montes y T. Wilkomirsky. (1999). Plantas medicinales de uso en Chile. Química y farmacología. Vicerectoría de Asuntos Académicos – Editorial Universitaria, S.A. Santiago de Chile. 330p.
- Navarro, G. y W. Ferreira. (2004). Zonas de vegetación potencial de Bolivia: una base para el análisis de vacíos de conservación. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 15: 1–40.
- Odrizola, E.R., M.A. Pagalday, M.L.M Pascuet, I. Iragüen, M.M. Lloberas y J.I. Marconi. (2002). Intoxicación con *Cestrum strigillatum* (Jazmín de noche). Fecha de consulta, 08 abril 2015, [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar). INTA EEA Balcarce, Buenos Aires, Argentina
- Plowman, T. (1981). Five new species of *Brunfelsia* from South America (Solanaceae). *Fieldiana Botany* 8: 1–16.
- Portillo, L., N. Rodríguez, A. Rodríguez, R. Gómez y A. Pérez. (2017). Manejo de higuera (*Ricinus communis* L.) para el Valle de Mezquital, Hidalgo. Servicios editoriales y diseño Universidad Politécnica de Francisco I. Madero. México. 51.
- Rafael, B., G. Mareggiani, A. Frascina y G. Bilotti. (2000). Determinación de la actividad insecticida de *Solanum sisymbriifolium*, *Cestrum parqui* y *Chenopodium álbum* sobre adultos de *Tribolium castaneum* (Coleoptera, Tenebrionidae). *Revista de la Facultad de Agronomía* 20(3): 373-377.
- Villar, D. y J.J. Ortiz. (2006). Plantas tóxicas de interés veterinario. Casos clínicos. Masson Elsevier. Mexico, 179p.
- Yagueddú, C. M.S. Cid, T. López y M. A. Brizuela. (2000). Exactitud y precisión en la cuantificación por microanálisis de *Cestrum parqui* L'Hérit en el contenido digestivo de ovinos en pastoreo. *Revista Argentina de Producción Animal* 20(1): 67-75.