

## Avances de la investigación botánica en Chuquisaca: Retrospectiva y perspectivas

### *Advances in the botanical investigations in Chuquisaca: Retropect and prospects*

**Martha Serrano<sup>1</sup> & Adolfo Vildoza<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Herbario del Sur de Bolivia, Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria (IASA), Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Calle Calvo 132, Casilla Postal 1046, Sucre - Bolivia. Email: martha\_sucre@yahoo.com

<sup>2</sup>Docente emérito jubilado de la cátedra de Botánica Sistemática, Carreras de Ingeniería Agronómica y Recursos Naturales. Facultad Ciencias Agrarias. Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca, Sucre-Bolivia.

#### **Formación y desarrollo del Herbario del Sur**

El Herbario del Sur de Bolivia (HSB), creado en 1993 bajo el Plan Agroforestal de Chuquisaca (PLAFOR), inició con colecciones provenientes de inventarios forestales en bosques nativos y evaluaciones e identificación de plantas con uso agroforestal, lo que originó la primera base de información de nombres comunes y científicos que aún hoy es la base para varios estudios y publicaciones. Desde esa década, el Herbario centralizó las primeras colecciones botánicas provenientes de los estudios de evaluaciones de los recursos naturales de la Ex-Corporación Regional de Desarrollo y otros estudios realizados en el departamento. El Herbario fue fundado oficialmente el 8 de julio de 1999, con un comité interinstitucional organizado para este fin, constituido por las principales organizaciones públicas y privadas del departamento. Posteriormente, entre 1999 a 2000 tuvo una fase de transición y finalmente su colección, con más de 2000 exsiccatas, fue transferida a la Universidad de San Francisco Xavier de Chuquisaca.

El Herbario, para alcanzar sus objetivos, ya siendo parte de la Universidad, estableció alianzas estratégicas a nivel local, municipal, nacional e internacional. De esta manera, fue parte del estudio de la flora endémica de los valles centrales de Bolivia realizada por la Universidad de Oxford del 2003 al 2005. También realizó estudios florísticos en las serranías del Ñaño, Milagros, Incahuasi, Chapeadas, Obispo y Sombreros en el departamento de Chuquisaca; en la Reserva Natural Alarachi, Reserva de Flora y Fauna Tariquía y Parque Nacional Aguarague en el departamento de Tarija, con la participación de investigadores del Herbario del Jardín Botánico de Missouri (MO), del 2003 al 2008. Durante este periodo, sus investigadores fueron entrenados en taxonomía en diferentes herbarios, principalmente en Bolivia (LPB), Sud América (Herbario Nacional de Ecuador-QCNE, Instituto Miguel Lillo-LIL, Herbario Universidad de Trujillo-HAO), Norte América (Missouri Botanical Garden-MO, Marie Selby Botanical Garden-SEL, Field Museum Natural History-F, New York Botanical

Garden-NY) y Europa (Royal Botanic Garden-KEW, Herbario de la Universidad de Granada-GDA). Adicionalmente, en este periodo el Herbario mejoró su infraestructura con el apoyo del Proyecto "Sucre Ciudad Universitaria", gracias al interés de su director Lic. Julio Rojas (†).

Asimismo, ejecutó el proyecto "Biodiversidad y Especies Económicamente Importantes en los Andes Tropicales" (BEISA 2), junto al Departamento de Biología de la Universidad de Aarhus del 2008 al 2011 (Baslev 2011). Este proyecto marcó un crecimiento importante y trascendental del herbario, tanto en colecciones como en infraestructura, y principalmente por el programa de capacitación continua en botánica, ecología e investigación. El Proyecto de Desarrollo Comunitario (PRODECO), una organización privada, también tuvo participación en el crecimiento del Herbario a través de un proyecto que fomentó la colecta de plantas medicinales, cuyo objetivo principal fue el conocimiento de la medicina intercultural de los Valles Secos y el Chaco (Jiménez *et al.* 2012). Actualmente, mediante el proyecto "Agroecología: alivio de la pobreza en Bolivia" (BEISA 3), en el periodo del 2011-2015 el Herbario estableció una nueva sección de agrobiodiversidad. Esta sección cuenta con 6000 especímenes colectados y 2855 exsiccatas (Sandi & Serrano 2014) ordenadas en una colección de plantas cultivadas, agroforestales, forrajeras, parientes silvestres de cultivos, malezas y plantas con uso agroforestal.

#### **La investigación botánica en Chuquisaca**

En un análisis retrospectivo de la investigación desarrollada por el Herbario del Sur de Bolivia en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad San Francisco Xavier, es imprescindible hacer hincapié en la posibilidad de lograr mayor influencia sobre el desarrollo del trabajo botánico en Chuquisaca que está dando paso gradualmente a algo más, algo que se involucra con los requerimientos de los gobiernos locales y la sociedad. Después de unos años de trabajo con soporte científico a: 1) el apoyo al manejo del bosque nativo, 2)

los planes agroforestales a nivel departamental, 3) creación de importantes áreas de protección, 4) identificación de especies económicamente importantes, 5) los esfuerzos realizados para avanzar en la formación botánica y taxonómica, 6) la producción científica plasmada en libros, artículos y notas de especies nuevas en revistas nacionales e internacionales, nos encontramos con cuestionamientos como “nuestros bosques son importantes pero necesitamos alimentar a nuestras familias”. Esto nos mostró que era necesario, además de pensar en fortalecer la investigación botánica pura, tomar acciones y rumbos que conecten la aplicación de los resultados de estas investigaciones con las prioridades de los gobiernos regionales y del Estado.

En Chuquisaca, uno de los primeros trabajos de botánica sistemática con interés para el desarrollo agro-productivo, estuvo basado principalmente en el estudio de gramíneas, siendo el objetivo principal la determinación de su valor agrícola (CORDECH 1987, ZONISIG 1997). Las primeras investigaciones realizadas en la región ganadera del Chaco por Saravia (1995) y en el Chaco Serrano por Terán (1995) llamó mucho la atención al valor de la botánica aplicada. La investigación en forrajeras se desarrolló a partir de estos trabajos y ahora están siendo utilizados como base por varios centros experimentales en el departamento como el centro experimental de mejoramiento bovino “El Salvador”. Para mejorar la producción de pastos cultivados y/o manejar los pastos nativos en los variados rangos de condiciones ecológicas estos estudios han sido el eje principal para conocer otras especies forrajeras de ecosistemas ganaderos, los que se presentan en el trabajo desarrollado por Jiménez (2015). Lo mismo puede indicarse de otras investigaciones recientes que han estudiado plantas arvenses de cultivos de maní (*Arachis hypogaea*), ají (*Capsicum baccatum*), maíz (*Zea mays*) y papa (*Solanum tuberosum*) económicamente importantes para la región, desarrollado por Lozano *et al.* (2013).

La investigación agroforestal también ha avanzado al presente, y debe su base principalmente a los estudios de botánica taxonómica iniciada hace más de 15 años en varias regiones de Chuquisaca, que reportó datos de usos agroforestales y estudios fenológicos de especies del bosque nativo además de especies introducidas utilizadas en nuevos sistemas agroforestales (Serrano & Terán 1998). Los problemas de deforestación, principalmente en la zona externa de amortiguamiento al área protegida Parque Nacional y Área Natural e Manejo Integrado Serranía del Ñao, han dado lugar a que se prioricen estudios de especies con fines agroforestales, así Jiménez (2014) proporciona una base de información para la restauración de áreas degradadas como parte del componente agroforestal.

Como resultado de investigaciones de plantas útiles del Subandino, el campo de la medicina tradicional también ha jugado un papel importante en las investigaciones de HSB, plasmado en los estudios de Carretero (2005, 2011). La

estrecha relación de la botánica y la práctica de la medicina tradicional han sido reconocidas con los aportes de Jiménez *et al.* (2012) y Gutiérrez *et al.* (2014) que también han sido un componente importante en el desarrollo del trabajo del Herbario.

Por medio de intenso reconocimiento en campo, en los diferentes tipos de vegetación del Subandino de Chuquisaca, se evaluaron los bosques y zonas aledañas con parcelas de 250 m<sup>2</sup> (Serrano 2003, Villalobos 2009), identificándose especies y géneros de plantas muy representativas de estos ecosistemas, lo que dieron como resultado la elaboración de guías de helechos (Huaylla & Cervantes 2011) y guía de plantas de áreas específicas (Lozano *et al.* 2011).

### **La enseñanza de la Botánica en la Facultad de Ciencias Agrarias**

Hace 20 años la botánica agrícola enseñada en la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Universidad de San Francisco Xavier de Chuquisaca buscaba cumplir con los requisitos y necesidades generales de la época; estas necesidades crecieron y se ampliaron rápidamente durante los últimos diez años (PEI 2011-2015). Aunque aún se está limitado en gran parte a los estudios en taxonomía y sistemática vegetal, se tienen algunos intentos para los estudios científicos en las áreas de anatomía, morfología, fisiología vegetal y las ramas afines. El mayor estímulo para la botánica aplicada ha surgido de los procesos de interacción y extensión establecidos con las comunidades y municipios del departamento, además de la organización de dos centros de experimentación e innovación, localizados en las provincias Hernando Siles y Oropeza de Chuquisaca, dependientes de la FCA.

El establecimiento de estos centros coincidió con la ampliación del trabajo que la FCA desarrolla en convenio con el Instituto Nacional de Investigación Agrícola-Forestal (INIAF), abriendo así la necesidad de formar más recursos humanos entrenados en ciertas líneas de investigación como ecología de bosques y pastizales, ganadería, agroecología, seguridad alimentaria y medios de vida. Para el recurso humano, formado con la base de conocimientos y capacidades logrados por una primera generación de botánicos, fue necesario crear mecanismos de estímulos dedicados a las nuevas líneas de la botánica aplicada. Como resultado de estos avances fue necesario introducir en los programas de capacitación, y de graduación de nuevos profesionales de las ciencias agrarias y recursos naturales, para satisfacer los requerimientos de profesionales con conocimientos y capacidades que se inserten a las demandas de los municipios y el Estado.

Estos acontecimientos también sintonizaron con la nueva problemática mundial de “cambio climático” y “seguridad alimentaria”, que demarcan situaciones y la culminación de prioridades planteadas en el entorno de las comunidades. Por

lo tanto, aunque si bien estamos avanzando en la formación de recursos humanos la demanda de soluciones y respuestas rápidas e inmediatas es mayor.

Por otro lado, existe la necesidad de mantener un número apropiado de taxónomos botánicos y a la par a quienes, sobre la base de su formación botánica, inician y aceptan nuevos desafíos para converger en propuestas de desarrollo y poner en práctica los conocimientos de la ciencia botánica, sus métodos y procedimientos. En sí, es este grupo de investigadores quienes lideran procesos transdisciplinarios, sustentando de esta manera las otras actividades netamente científicas del HSB.

Posiblemente con todo el trabajo que ha sido realizado en Chuquisaca, existe aún la necesidad de mayor investigación pura, pero la parte práctica y aplicación de las investigaciones ya es un asunto cotidiano, que con todas las contrariedades ha permitido mantener las actividades del Herbario durante los últimos dieciséis años. De las diferentes ramas de la ciencia botánica, cuyos resultados se han aplicado mejor fueron la etnobotánica, agroecología, agroforestería y agrobiodiversidad, que han dado apertura a nuevas líneas como la fitopatología y fisiología vegetal en el Herbario de la FCA.

## CONCLUSIONES

Los avances del Herbario en los últimos años han sido beneficiosos y han tomado un rol importante en la construcción de conocimientos para la población y para proyectos de desarrollo. A pesar del escaso avance en la ciencia botánica pura, la prioridad de ramas más aplicadas de la botánica cobrará importancia, mientras exista una mayor demanda de resultados prácticos.

De este bosquejo que muestra los avances de la investigación botánica, básica y aplicada, en la región de Chuquisaca se debe realizar, a corto plazo, la identificación de oportunidades de investigación relacionados con proyectos de interés regional y nacional. Esto con el fin de lograr resultados aplicables que mantengan y soporten las investigaciones del Herbario y las actividades de su recurso humano capacitado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Balslev, H. 2011. Prefacio. En: Carretero A., M. Serrano, F. Borchsenius & H. Balslev. (Eds.). Pueblos y plantas de Chuquisaca. Estado del conocimiento de los pueblos, la flora, uso y conservación. Herbario del Sur de Bolivia-Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre, Bolivia. Pp. i-viii.

Carretero, A., J. Gutiérrez, M. Serrano & M. Jiménez. 2011. Plantas útiles del Subandino de Chuquisaca. En: Carretero, A., M. Serrano, F. Borchsenius & H. Balslev

(Eds.). Pueblos y plantas de Chuquisaca. Estado del conocimiento de los pueblos, la flora, uso y conservación. Herbario del Sur de Bolivia-Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre, Bolivia. Pp. 249-267.

- Carretero, A., M. Jiménez, J. Orías, J. Gutiérrez, W. Felipez, M. Nina & H. Terán. 2011. Evaluación de la importancia desde la perspectiva comunitaria. Fascículo II. En: Carretero, A., M. Jiménez & R. Lozano (eds). Guía de Plantas Útiles. Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Iñao. Herbario del Sur de Bolivia, Proyecto BEISA - 2. Sucre, Bolivia. Pp. 44.
- CORDECH. 1987. Estudio Integrado de Recursos Naturales de la Subregión II Chuquisaca Centro, Sucre, Bolivia.
- Gutiérrez, J., E. A. Copa, S. Pérez-Cortes, A. Carretero, I. Chambaye y M. Jiménez (eds.). 2014. Enfermedades, males y plantas medicinales de Chuquisaca: Así nos curamos en Huacareta. HSB-UMRPSFXCH, PRODECO. Sucre, Bolivia.
- Jiménez, M., J. Gutiérrez, N. Paucar, Jorge Orías & A. Carretero (eds.). 2012. Enfermedades, males y plantas medicinales en Chuquisaca: Así nos curamos en Mojocoya y El Villar. PRODECO-HSB. Sucre, Bolivia.
- Jiménez, M. J. Ramírez & M. L. Gonzáles. 2014. Sistemas agroforestales en el Parque nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Iñao: Plantas de uso agroforestal. Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria (IASA)-BEISA3. USFX. Sucre Bolivia. 165 p.
- Jiménez, M., E. Portal & D. Sterlich. 2015. Plantas forrajeras nativas. Parque nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Iñao. Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria (IASA)-BEISA3. USFX. Sucre, Bolivia. 250 p.
- Huaylla H. & E. Cervantes 2011. Helechos y Licofitas del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado - Serranía del Iñao. Herbario del Sur de Bolivia - Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre, Bolivia. 227 p.
- Lozano, R., J. Peñaranda, E. Portal & W. Felipez. 2011. Plantas de la Serranía de Los Milagros: Guía para identificar las familias de Gimnospermas y Angiospermas. Herbario del Sur de Bolivia – Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre, Bolivia. 168 p.
- Lozano, R., M. A. Barrientos, P. Kudsk & R. Acebey. 2013. Malezas de los agroecosistemas del Parque Nacional y Área Natural del Manejo Integrado Serranía del Iñao: Guía para identificar las malezas de hoja ancha, pastos y similares. BESIA 3 – Herbario del Sur de Bolivia. Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre, Bolivia. 200 p.
- Plan Estratégico Institucional (PEI). 2011-2015. Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Documento técnico. Sucre, Bolivia.

- Sandi, M. & M. Serrano. 2014. Catálogo de la sección de Agrobiodiversidad del Herbario del Sur de Bolivia. Instituto de Agroecología y Seguridad Alimentaria, Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre, Bolivia. 24 p.
- Saravia, C., M. Virieux, G. Segovia & E. Salas. 1996. Manual de ganadería del Chaco boliviano. Ed. Andes Sur. Sucre, Bolivia. 220 p.
- Serrano, M. & J. Terán. 1998. Identificación de especies vegetales de Chuquisaca. Práctica y resultados. PLAFOR. Intercooperation. Sucre, Bolivia. 190 p.
- Serrano, M. 2003. Estructura y composición de bosques montanos subtropicales y sus implicaciones para la conservación y el manejo de los recursos forestales Serranía del Iñao, Bolivia. Tesis de Maestría. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 167 p.
- Terán, J. R. 1995: Sistema silvopastoril y leñosas forrajeras en el monte chaqueño serrano de Chuquisaca. PLAFOR. Sucre. Bolivia.
- Villalobos, J. M. 2009. Diversidad florística arbórea de los bosques secos del parque nacional y área natural de manejo integrado serranía del Iñao, Bolivia Dpto. Chuquisaca. Tesis de grado para obtener el título de Ingeniero Forestal. Universidad Mayor de San Simón. BEISA 2. Cochabamba. 97 p.
- ZONISIG. 1997. Zonificación Agroecológica y Socioeconómica de dos áreas piloto del departamento de Chuquisaca. Sucre, Bolivia.