



“Devotas de la primavera”

Carmen Vargas Angulo

Arte digital/ 2023

La *chilka* en el valle de La Paz

Chilka in the La Paz Valley

Esther Valenzuela Celis*

Resumen

Baccharis latifolia, conocida como *chilka* en Bolivia, es una especie importante por su uso tradicional y por su adaptabilidad a ambientes drásticos del valle de La Paz. Uno de sus usos principales es como planta medicinal, por sus propiedades antiinflamatorias. Esto está respaldado por los estudios de un grupo multidisciplinario de especialistas de varios institutos de investigación en la Universidad Mayor de San Andrés, el mismo que propone desarrollar productos fitoterapéuticos con valor agregado en base a plantas nativas de Bolivia, con estudios científico-clínicos necesarios que justifiquen su uso efectivo y seguro.

Asimismo, se realizaron estudios de las características taxonómicas, ecológicas de *Baccharis latifolia* dentro del valle de La Paz, su distribución en áreas rurales, urbanas y periurbanas y la importancia del conocimiento de sus características morfológicas que la distinguen dentro de las comunidades vegetales y son la base para estudios fotoquímicos. Sin embargo, no existen estrategias nacionales o locales para su conservación, por lo que es necesario continuar con la generación de conocimientos orientados a la conservación y la formulación de planes de manejo de la especie.

Palabras clave: *Baccharis latifolia*, chilka, botánica, especies nativas, La Paz.

63

* Licenciada en Biología, especialidad y maestría en educación superior y procesos de calidad para acreditación internacional. Docente-investigador emérito de la Carrera de Biología, Instituto de Ecología de la Universidad Mayor de San Andrés.

Contacto: evalenzuela@fcpn.edu.bo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0048-9267>

Abstract

Baccharis latifolia, known as chilka in Bolivia, is an important species due to its traditional use and adaptability to the harsh environments of the La Paz valley. One of its main uses is as a medicinal plant, due to its anti-inflammatory properties. This is supported by studies from a multidisciplinary group of specialists from various research institutes at the Universidad Mayor de San Andrés, which proposes to develop value-added phytotherapeutic products based on native Bolivian plants, with the necessary scientific-clinical studies to justify their effective and safe use.

In addition, studies were conducted on the taxonomic and ecological characteristics of Baccharis latifolia within the La Paz valley, its distribution in rural, urban and peri-urban areas, and the importance of understanding its morphological characteristics that distinguish it within plant communities and are the basis for photochemical studies. However, there are no national or local strategies for its conservation, so it is necessary to continue generating knowledge aimed at conservation and the formulation of management plans for the species.

Keywords: Baccharis latifolia, chilka, botany, native species, La Paz.

1. Introducción

La chilka (*Baccharis latifolia*), un amplio género de Astereae (Compositae-Asteraceae), comprende alrededor de 500 especies con distribución en el continente americano, que abarca desde Estados Unidos hasta el extremo austral de Argentina y Chile (Müller, 2006). En los Andes está distribuido entre 1300 y 4300 msnm, desde el altiplano norte (sur de Perú) pasando por el lago Titicaca, hasta llegar al sur de la Argentina (Müller, 2006). Se sitúa preferentemente en zonas andinas como matorrales, y además tiene elevada capacidad de colonizar montañas altas y regiones áridas. En Bolivia está presente en regiones de los Andes, desde las regiones montañosas hasta los valles secos y el área de los Yungas. De acuerdo a esta distribución, el género comprende diferentes hábitos, desde hierbas perennes, sufrúticas, arbustos hasta lianas y árboles (Müller, 2006).

No existen muchos trabajos sobre la biología, taxonomía u otros temas de la biología de este género ni de sus especies. El trabajo más completo fue realizado por Müller (2006), y comprende una visión amplia y un estudio completo de la sistemática del género. Tampoco existen muchos trabajos sobre descripción

ción de las especies del género, especialmente de las especies presentes en el valle de La Paz; sin embargo, éstas constituyen elementos importantes en las comunidades del área rural, periurbana y urbana de esta zona.

Las especies de este género se consideran como un importante recurso, principalmente en el ámbito de la medicina tradicional. Muchos trabajos sobre plantas medicinales, medicina tradicional y numerosas investigaciones fitoquímicas incluyen a las especies del género como un grupo muy importante, por contener compuestos químicos, como metabolitos secundarios, principalmente flavonoides y diterpenos (Almanza y Salcedo, 2011), reconocidos como principios activos importantes para tratar ciertas enfermedades en la población. Estudios sobre su actividad biológica muestran que la presencia de estos metabolitos se relaciona con actividades alelopáticas, antimicrobianas, citotóxicas y antiinflamatorias, propiedades que otorgan importancia sobre su uso fitoterapéutico (Almanza y Salcedo, 2011). En Bolivia se tiene el registro de cerca de 100 especies (basado en nombres comunes), destacándose su uso en la medicina tradicional (Almanza, 2011). Estudios realizados sobre el uso tradicional del género incluyen a especies como *Baccharis articulata*, *B. boliviensis*, *B. conferta*, *B. crispa*, *B. coridifolia*, *B. genistelloides*, *B. incarum* y *B. latifolia*, como las de mayor uso o con mayor presencia de metabolitos secundarios (Salcedo y Almanza, 2011).

En el Instituto de Investigaciones Químicas (IIQ) de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) se realizaron estudios fitoquímicos que demostraron la presencia de principios activos en cinco especies del género: *Baccharis latifolia*, *B. pentlandii*, *B. thola*, *B. papillosa* y *B. boliviensis* (Almanza, 2001) y en el Instituto de Ecología se implementaron estudios sobre morfoanatomía de las especies, que contribuyen al conocimiento y validación de una especie terapéutica, (Flores *et al.*, 2011; Calle, 2013; Valenzuela, 2011), puesto que, al tratarse de especies de valor económico, es importante conocer las características biológicas y ecológicas de las mismas, para futuros programas de protección.

A partir de año 2008 se estableció un grupo multidisciplinario de trabajo, con especialistas de varios institutos de investigación en la Universidad Mayor de San Andrés, cuyo principal objetivo fue desarrollar productos fitoterapéuticos con valor agregado en base a plantas nativas de Bolivia, con estudios científico-clínicos necesarios que justifiquen su uso efectivo y seguro. Para tal efecto se seleccionaron varias plantas reconocidas como plantas medicinales, principalmente por el uso que le dan los pobladores de la región, Dentro de este contexto, *Baccharis latifolia* ha sido una de las especies reportadas, por su uso

tradicional como antiinflamatorio, respaldado por varios estudios científicos. La información generada hasta la fecha fue reportada en informes de proyectos realizados con financiamiento externo, en tesis de pregrado y posgrado y en diversos artículos científicos en el área de química, farmacoquímica y bioquímica, especialmente.

En el desarrollo de estos proyectos, en el componente de Botánica, en el Instituto de Ecología de la UMSA se realizaron los estudios sobre las características de la especie, tanto morfológicas como anatómicas, las fases de desarrollo en época húmeda y seca, las condiciones requeridas para la germinación natural y los índices de sobrevivencia de las plántulas. Además, se estudiaron otros componentes que inciden en el desarrollo y establecimiento de las poblaciones, como estudios sobre la morfología de agallas, presencia de parásitos en éstas y las características físicas del hábitat, como humedad y estudios de la influencia de radiación UVA y UVB, que se relacionan con la producción de flavonoides.

Seguramente falta mucho por estudiar y por analizar sobre el género y la especie en particular, por lo que este trabajo muestra un parte de todos los estudios realizados por el grupo interdisciplinario, considerando que los estudios del primer período fueron descritos y publicados en el libro “De la planta al medicamento, Parte I Investigaciones de *Baccharis latifolia* (Chilca)” (Almanza y Salcedo, 2011).

2. Importancia de la vegetación en el valle de La Paz

El valle de la Paz se ubica al extremo norte del valle mesotérmico del río Bopi o río de La Paz, limitado al este por la Cordillera Real y al oeste por el Altiplano. Fisiográficamente presenta empinadas laderas hacia El Alto y hacia Pampajasi-Ciudad del Niño y *badllans* distribuidos en Achocalla, Mallasilla y Llojeta. Lo peculiar y distintivo de este valle son las profundas quebradas y grandes bloques montañosos de diferente origen geológico, como Collana, Lipari, Muela del Diablo, Aranjuez, Llojeta y El Calvario, así como extensas mesetas, rodeadas de barrancos, riscos, picos labrados por la erosión, y cañadones y quebradas con ríos y torrenteras (Ribera, 2017), áreas que se constituyen en un gran atractivo paisajístico.

El valle de La Paz está constituido por ecorregiones de cordillera y de valles interandinos, dispuestas en cinco pisos altitudinales, desde las regiones nivales o subnivales (La Cumbre) hasta los valles secos (Río Abajo), en los cuales se

distribuyen comunidades vegetales muy diversas, pero que mantienen en común las condiciones de grupos vegetales de altura.

Las características de la vegetación del valle de La Paz han sido ampliamente tratadas en los libros “Historia natural del valle de La Paz”, en sus dos ediciones (1991 y 2015), en los cuales se describen zonas de vegetación (ecorregiones) con especies dominantes y frecuentes que otorgan a las regiones una fisionomía particular y característica. En esta obra se caracteriza al valle con tres zonas de vegetación natural: valles secos, comprendidos entre los 3500 y los 2200 m; puna, entre 4200 y 3500 m; y altoandino, entre más de 5200 y 4200 m, con cinco pisos altitudinales (Beck *et al.*, 2015)

La ecorregión altoandina comprende diferentes rangos altitudinales que van desde más de 5200 m hasta 4300 m en el límite inferior. Beck *et al.* (2015) describen tres pisos altitudinales: nival, subnival y andino superior, que muestran relieves, exposición y comunidades vegetales específicas. La vegetación está ausente en los pisos con mayor altitud, por el clima frío a extremadamente frío y suelos poco consolidados, generalmente rocosos y arenosos. Si bien la vegetación es reducida en esta zona, existen especies que son representativas y características de la alta montaña y algunas pioneras dispersas, que forman grupos de vegetación de roquedales y lugares protegidos, como retroceso de glaciares, esquistos de morrenas y campos de escombros rocosos, caracterizados por gramíneas en macollos, cojines de diversos tamaños y estructura de *Asteraceae*, *Juncaceae* y *Caryophyllaceae*, así como arbustos bajos y dispersos, principalmente del grupo de las asteráceas.

En el piso andino superior, las condiciones ecológicas extremas, como el clima frío, las heladas nocturnas, se mantienen, así como el relieve variado, desde pendientes rocosas hasta planicies secas. La vegetación se presenta como pastizales bajos, abiertos, densos o altos formando macollos, compuestos por *Poaceae*, *Juncaceae*, cojines de *Caryophyllaceae*, plantas rastreras de *Rosaceae*, *Geraniaceae* y *Asteraceae* principalmente, así como pocos arbustos resinosos mezclados con macollos altos de gramíneas. En relación a los pisos más altos, se presenta una mayor diversidad vegetal, con especies adaptadas a ambientes extremos que crecen al ras del suelo; muchas forman cojines densos y otras presentan órganos subterráneos de reserva. Un aspecto importante es la presencia de bोfedales, formaciones únicas, caracterizadas por una especie, que se constituyen en reservorios de agua. Forman microhábitats utilizados como protección, alimentación o nidificación, que pueden contener restos vegetales que presentan

un alto valor forrajero para el ganado local, cumpliendo importantes funciones ecosistémicas, económicas y paisajísticas.

La puna, comprendida entre 3500 y 4200 m de altura, tiene un solo piso altitudinal: piso andino inferior, con clima moderadamente frío y semiseco, y con heladas frecuentes en los meses de invierno. Presenta laderas y montañas que rodean al valle: al oeste las serranías de Lipari-Aranjuez, Collana y Pampahasi; al norte, Kaluyo, Chuquiaguillo y El Calvario (Ribera, 2107).

La vegetación de esta zona muestra una mayor diversidad de comunidades, grupos y especies, así como plantas con mayor crecimiento, arbustos erectos y algunas especies arbóreas. Se presentan como pajonales con arbustos dispersos, representados por varias especies de *Poaceae*, formando macollos altos y bajos, en medio de los cuales se encuentran arbustos resinosos de *Asteraceae* y *Cactaceae* que crecen al ras del suelo. En las laderas que bajan desde El Alto hacia Achocalla se encuentran matorrales abiertos y de áreas húmedas, representados por especies arbustivas resinosas de *Asteraceae*; subarbustos de *Fabaceae*, *Calceolariaceae*, *Lamiaceae*, varias especies herbáceas y algunas gramíneas en macollo (Beck *et al.*, 2015). Es importante la presencia de áreas de relictos de bosques bajos de *Polylepis pacensis* y otras especies, como *Escallonia resinosa*, que en otras épocas pudieron ser dominantes en estas áreas.

Una característica de la puna es la presencia de extensos terrenos cultivados, con especies andinas como los tubérculos, granos, legumbres y hortalizas adaptadas en este medio, constituyéndose en el centro de producción agrícola que provee ese tipo de alimentos a los habitantes de la región.

Gran parte de la ciudad de La Paz se desarrolla en la puna, y la vegetación cambia por la presencia de plantas exóticas que se encuentran en calles, plazas y jardines o en agrupaciones boscosas implantadas. La actividad humana, sus construcciones y la organización de la ciudad crean microhábitats en los cuales se desarrolla un tipo especial de vegetación conocida como ruderal, hierbas o arbustos que prosperan en terrenos baldíos, suburbios contaminados de basura y jardines o plazas sin mucho cuidado. Las especies pueden ser nativas o introducidas, que se adaptan a condiciones especiales para su desarrollo, como presencia N en el suelo, humedad, sequía y exposición. Este tipo de vegetación tiene roles ecológicos diferentes; pueden ser detectores de humedad, de material químico en el suelo, crear microhábitats para el desarrollo de especies frágiles o presentar especies nodrizas, pero principalmente formar grupos de plantas robustas que se adaptan a condiciones drásticas del medio.

Los valles secos comprendidos entre 3500 y 2200 m, con dos pisos altitudinales: altimontano subandino y montano, muestran un conjunto de ecosistemas relativamente áridos y un conjunto de comunidades vegetales especiales. La vegetación predominante consiste en bosques bajos seco-espinosos, formando matorrales espinosos de *Cactaceae*, *Fabaceae*, *Bromeliaceae*, *Solanaceae*, matorrales densos siempre verdes con comunidades de *Asteraceae*, *Sapindaceae*, *Rosaceae*, *Rhamnaceae* y *Lamiaceae*, y también algunas especies arbóreas, como *Schinus areira* y pajonales con gramíneas en roseta o macollos altos. Existen también grandes superficies de áreas con suelo desnudo o con escasa vegetación (Beck *et al.*, 2015). La importancia de la vegetación de esta zona radica en la presencia de especies que se adaptan a ambientes muy secos y con altas temperaturas, reduciendo el tamaño de sus hojas para evitar la evapotranspiración excesiva, o presentan órganos de reserva subterráneos (geófitos); también existen especies epifitas y de helechos resistentes a la sequía, y ubicados en quebradas, fragmentos de bosques espinosos relictuales, principalmente algarrobos y churquis, algunas cactáceas y alguna especie arbórea, propios de estos valles.

En resumen, la vegetación en el valle de La Paz forma una interesante gama de formaciones vegetales y de especies que se distribuyen desde los pisos subnival y altoandino, áreas menos alteradas, mostrando especies pioneras y representativas de zonas montañosas; el incremento gradual de matorrales arbustivos y el mayor desarrollo de macollos, relacionados con el descenso de altitudes, muestran una mayor diversidad y clima menos frío. Aunque se considera a la puna y a los valles secos como las zonas más alteradas, es posible encontrar especies endémicas y comunidades vegetales estables. La naturaleza de matorrales arbustivos, que pueden distribuirse en planicies y laderas, o encontrarse en ambientes reducidos como relictos de vegetación, unida a la gran heterogeneidad orográfica, geológica, edáfica y climática de la región, propician la formación de paisajes interesantes.

3. Descripción de la *chilka*

Asteraceae Bercht. & J.Presl., una de las más grandes dentro de las familias de las dicotiledóneas (*angiospermae*), comprende entre 1.500 y 1.700 géneros y entre 24.000 y 30.000 especies (Ibáñez, 2015). Es una familia cosmopolita que se encuentra en todas las regiones, excepto en la Antártida; abunda en regiones montañosas y en zonas áridas y es escasa en selvas tropicales bajas. En Bolivia se registran 260 géneros y 1.256 especies (238 especies endémicas) (Jørgensen, Nee y Beck, 2014).

El nombre de *Asteraceae* fue asignado a la familia en 1822, se reconoce como nombre alternativo de *Compositae*, el primer nombre asignado por Giseke en 1792 (Katinas *et al.*, 2007), basado en la disposición de la inflorescencia básica en el grupo, un capítulo o cabezuela. En la actualidad, otros caracteres, tanto morfológicos como moleculares, han contribuido para determinar su característica monofilética, tales como la conformación del androceo, con estambres sinanteros, ovario bicarpelar, forma de los apéndices del estilo y la presencia de vilano (Villaseñor, 2018).

La familia comprende hierbas anuales, bianuales, perennes, subarbustos y arbustos principalmente; menos frecuentemente, árboles y lianas, y rara vez epifitas o acuáticas. Lo característico de la familia es la presencia de la inflorescencia en capítulos o cabezuelas, donde el receptáculo, una estructura ensanchada en el ápice del pedúnculo floral, sostiene a pocas o muchas flores sésiles, que pueden ser liguladas, tubulares o filiformes. (Roque y Bautista, 2008).

Los estudios sobre la sistemática de la familia se inician con descripciones morfológicas muy detalladas, agrupando a las especies en tribus, que según los investigadores varían en número, desde 19 al principio hasta 13 en los últimos estudios (Katinas *et al.*, 2007). Sin embargo, el número de tribus varía según las regiones estudiadas y con el incremento de estudios basados en criterios moleculares; lo mismo ocurre con los géneros comprendidos en cada tribu.

El género *Baccharis* L. es el más rico en especies dentro de la tribu *Astereae*. Aproximadamente son 400 a 500 de distribución geográfica exclusivamente americana. Se extiende desde el sur de los Estados Unidos de América hasta el extremo austral de Argentina y sur de Chile, ocupando gran parte del Brasil. En esta área el género se encuentra profusamente diversificado, ocupando gran variedad de ambientes y constituyendo un importante elemento en numerosas formaciones vegetales (Guliano, 2001), especialmente de regiones montañosas de Sudamérica.

En Bolivia se reportan 59 especies y 12 especies endémicas (Jørgensen, Nee y Beck, 2014). La mayoría son leñosas, y se las puede clasificar en tres grandes grupos: las “chillcas” que se caracterizan por ser arbustos altos de hojas anchas, bordes aserrados, delgadas hasta levemente duras, como es el caso de *Baccharis latifolia*, las “tholas”, que son arbustos pequeños, leñosos, resinosos de hojas pequeñas y duras, generalmente con pocos dientes, muy ramificados como, por ejemplo, *Baccharis tola* var. *incarum* (syn: *B. incarum*), *B. papillosa*, *B. linearifolia* (syn: *B. pflanzii*) y *B. boliviensis*, ésta última claramente distingible de las otras, por sus hojas en forma de agujas, y por último, las “carquejas”, las cuales

se caracterizan por tener el tallo alado, como *B. genistelloides*, presente en los Yungas de La Paz.

Baccharis latifolia fue descrita por primera vez por Ruiz y Pavón en 1807; Persoon (1807) asignó a un grupo de *Baccharis* el nombre de Molina (Ruiz y Pavón); Heering (1904) propuso un ordenamiento dando mayor importancia a los caracteres florales y al agrupamiento de los capítulos (Guliano, 2001). Posteriormente se realizaron varios trabajos sobre la sistemática y taxonomía del género; sin embargo, a nivel de Bolivia estos trabajos son incipientes, solo existe información sobre los usos de las especies de este género o son descriptas en floras locales. Un estudio completo sobre este grupo fue realizado por Müller (2006), según el cual la clasificación de la especie es la siguiente:

Reino: Vegetal

Subreino: Espermatófitas

División: Angiospermas o Anthophyta

Clase: Dicotiledóneas

Orden: Campanulales

Familia: Asterácea o compuesta

Género: *Baccharis*

Subgrupo: *Molina*

Especie: *Baccharis latifolia* (Ruiz y Pavón)

Syn: *Molina latifolia* (Ruiz y Pavón), *Pingraea latifolia* (Ruiz y Pavón) F.H. Hellwig

Otros sinónimos: *Baccharis floribunda* (Kunth, 1818); *Baccharis polyantha* (Kunth, 1818); *Vernonia otavalensis* (A. Gilli, 1983), *Pluchea glabra* (Grisebach, 1879), *Baccharis riparia* (Kunth, 1818) (Müller, 2006)

Nombre común: “chill’ka”, “chilca”, “Yurak chilca”, “huma chillca”, “Chilca negra”.

La especie es de origen sudamericano, se distribuye en los Andes desde Colombia hasta la Argentina y se la encuentra entre los 1.000 a 4.000 m, en regiones de bosque nublado hasta el bosque tucumano, en zonas áridas y algunas veces en zonas templadas (Müller, 2006). En Bolivia se encuentra des-

de regiones húmedas hasta valles secos y zonas altas entre los 1879-2700-3900 m, pero existen reportes en alturas comprendidas entre 500 hasta más de 4.000 msnm. Forma matorrales en cabeceras de valles interandinos, bosque nublado secundario y ceja de monte yungueño. Está presente en los departamentos de Chuquisaca, Cochabamba, Oruro, La Paz, Santa Cruz y Tarija (Müller, 2006).

En el valle de La Paz se la encuentra formando matorrales abiertos en las laderas, quebradas y terrazas altas, sobre los ríos o en las planicies pedregosas. Por ser nativa del valle de La Paz, fue utilizada como especie de revegetación, principalmente para fijar suelos, debido a sus raíces fuertemente ramificadas, encontrándose en la actualidad en toda zona escarpada de la urbe paceña (Valenzuela, 2009).

En Bolivia es utilizada como antiinflamatorio, generalmente acompañado por otras especies con similares características; según la zona en la que se aplica, se acompaña con chacatea (*Dodonea viscosa*), molle (*Schinus molle*), suelda con suelda (*Sympytum officianale*) y otras especies de chillcas (*Baccharis densiflora*), las cuales se aplican en forma de cataplasma mezcladas con alcohol.

Baccharis latifolia muestra un amplio rango de variación morfológica, tiene hábito arbustivo o sufrítice de 0.5-4.0 m de alto, dioico, ramificaciones mayormente simpodiales, generalmente erectas, con un tallo principal de mayor desarrollo, tallos laterales y tallos juveniles resinosos y semi-flexibles, verdes o rojizos, los tallos adultos leñosos, poco resinosos y de colores pardos.

Las características morfológicas útiles para identificar la especie se encuentran en las hojas y las inflorescencias, además que las hojas presentan el principio activo que demuestra su actividad como fitoterapéutica.

La hojas varían en tamaño y dureza, según la posición en la planta, las apicales son juveniles, muy resinosas, angostas, de bordes plegados, con dientes tenues, con poco desarrollo de las nervaduras laterales; las maduras, localizadas en nudos inferiores, con 5-20 cm de largo, 1-7 cm de ancho; pecíolo de 0.5-4.5 cm de longitud, presentan formas elípticas u ovoides, limbo ancho, poco resinoso, trinervadas, con las nervaduras central y laterales desarrolladas, bordes dentados o aserrados (Figuras 1b, 1c y 1d).

Las inflorescencias conocidas como capítulos o cabezuelas, son numerosas, dispuestas en los ápices de las ramas; los capítulos femeninos se diferencian de los masculinos por el número de flores; el involucro es acampanado; las filarias tienen bordes hialinos, y están dispuestas en tres o más hiladas o series. (Figura 1e). Presenta 100-150 flores con corola tubular muy fina (Figura 1f), herma-

froditas y otras con corola filiforme; éstas son femeninas por atrofia del androceo. Tiene vilano blancuzco de aproximadamente 1.2 mm de largo, capítulos masculinos angostos, con 15-45 flores, corola tubular muy fina, receptáculo plano o convexo y vilano con cerdas o pelos gruesos. El fruto es un aquenio oblango, de color café de 4 a 5 mm de longitud, y glabro. Por las características del fruto, el tejido seminal (semilla) se encuentra adherido a las paredes del aquenio; las semillas se desprenden y dispersan de forma conjunta.



Fig. 1. *Baccharis latifolia*, a) forma de crecimiento, individuo adulto b) acercamiento a las hojas, c) Hoja afectada por un parásito, d) acercamiento de hojas y tallo juvenil de coloración rojiza, e) inflorescencia de un individuo masculino y f) acercamiento a una flor masculina (40 x).

73

Baccharis latifolia, que es pionera de lugares intervenidos, mantiene el período vegetativo durante todo el año, con mayor producción de hojas en meses húmedos (noviembre a marzo); los procesos de floración y dispersión pueden verse afectados en relación a la altitud en la que se desarrolla la planta y por factores climáticos. En tanto, la fase de floración se presenta en dos períodos largos, considerándose desde la aparición de los brotes florales hasta el inicio de formación de frutos desde noviembre a enero e incluso febrero, y entre junio hasta agosto; después de los procesos de floración se inicia la fructificación y dispersión de frutos (Figura 2).

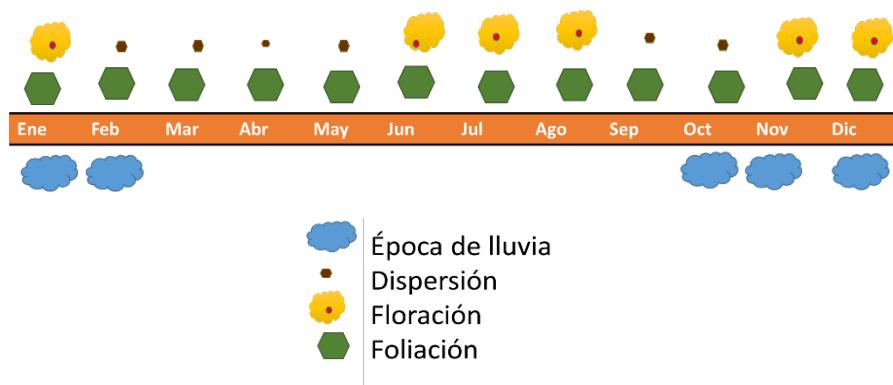


Fig. 2. Proceso fenológico de *Baccharis latifolia* (años 2009-2011).

Estos períodos fenológicos regulares pueden alterarse debido a las condiciones de modificación de la temperatura y la humedad, influenciadas en los últimos años por el cambio climático, alterando la fase de floración.



Fig. 3. Fase vegetativa juvenil. Fase vegetativa madura. Inicio de la floración.

4. **Condiciones para el establecimiento de *Baccharis latifolia*. Características del suelo**

74

Para el establecimiento de la vegetación en una determinada área los factores abióticos importantes son el clima y el suelo. Sin embargo, no es posible determinar un rango o describir de forma sintética estos actores, porque *Baccharis latifolia* se distribuye ampliamente en la mayoría de las ecorregiones presentes en el valle de La Paz, donde las condiciones de precipitación y temperatura son diferentes. Por tanto, las características del clima en las zonas de establecimiento de *B. latifolia* se describen dentro de las características de las ecorregiones y pisos altitudinales presentadas en este trabajo.

La chilka crece generalmente en suelos intervenidos y deteriorados, pero con algo de materia orgánica y humedad; en pendientes suaves a moderadas; en

pastizales abiertos, en focos de erosión, en cañadas, en potreros, en terrazas de canteras; y requiere estar expuesta a la luz solar (heliófita). También se encuentran ejemplares en los alrededores de lugares poblados, caminos (especie ruderaria). Las condiciones del suelo donde se establece la especie fueron estudiadas por Amurrio (2011), basado en muestras de suelo de las principales zonas rurales y urbanas con poblaciones de *B. latifolia* (Figura 4).



Fig. 4. Diversos tipos de suelos con *chilka*.

En el citado estudio (Amurrio, 2011), se concluye que *Baccharis latifolia* crece en suelos con desarrollo incipiente a moderado, suelos jóvenes (regosoles), compuestos por pedregones, grava, arena y arcilla, y suelos moderados (cambisoles), formados a partir de rocas sedimentarias meteorizadas. Estos suelos tienen una textura franco arcillo arenosa, aunque en las diferentes zonas se han encontrado suelos franco arenosos, francos y franco arcillosos, con bajo niveles de carbón orgánico, un pH aproximado de 7.5, que influye en la presencia de calcio activo, magnesio y poco o nada de aluminio tóxico. Por tanto, los macronutrientes encontrados en este estudio presentan un nivel alto a moderado de magnesio y fósforo, pero niveles bajos de potasio y nitrógeno, que pueden incidir en el desarrollo de las plantas. Estos parámetros muestran que *Baccharis latifolia* se adapta a las condiciones abioticas extremas presentes en el valle, clima moderadamente frío, seco a semiseco y suelos con moderada a baja oferta de nutrientes.

5. Distribución de *Baccharis latifolia* en el valle de La Paz

El valle de La Paz y los valles aledaños pueden abarcar un área aproximada de 1.469 km², localizados entre la Cordillera oriental y el Altiplano norte de

Bolivia, entre 16° 17' a 16° 49' de latitud sur y 68° 11' a 67° 46' de longitud oeste (Moya *et al.*, 2017), con elevaciones de hasta 4.300 m y los valles que llegan hasta 2.300 m (Espinoza Rubín de Celis, 2015). Según Beck *et al.* (2015), el valle se caracteriza por presentar tres zonas de vegetación natural (ecorregiones o regiones ecológicas):

- Valles secos (3500-2200 m), en el fondo de la cuenca, extendiéndose hacia las laderas y valles menores, donde predomina la vegetación xerofítica y cultivos de zonas más templadas.
- Puna (4200-3500 m), las faldas y vertientes de la cuenca, que tienen una vegetación prepuneña, llamadas también cabeceras de valle.
- Altoandino (>5200-4200 m), con vegetación de la puna húmeda compuesta por matas de gramíneas, arbustos espinosos y cojines planos y con la presencia de algunos cultivos.

Cada ecorregión, por factores climáticos (temperatura, humedad) relacionados con la altitud, presenta cambios en la estructura vegetal y en la composición de las comunidades (Beck *et al.*, 2015). *Baccharis latifolia* no está presente en las tres zonas de vegetación, por sus características relacionadas con el tipo de clima, relieve y altitud de cada región o piso altitudinal; la especie, en el valle, se presenta a partir de los 3.500-3.400 m hasta los 2.800-2.500 m, que comprenden la puna y los valles secos.

La puna en el valle de La Paz comprende un rango altitudinal entre los 4.200 y 3500 m y un solo piso altitudinal: el piso andino inferior. La vegetación predominante es representada por pastizales, arbustos siempreverdes y matorrales con especies resinosas. Las condiciones de temperatura (10°C en promedio) y humedad con seis meses húmedos por año, permiten el establecimiento de chacras familiares o comunidades con cultivos de tubérculos andinos, especialmente papa (*Solanum tuberosum* ssp. *andigenum*, Solanaceae) y granos como el *tarwi* (*Lupinus mutabilis*, Fabaceae). En áreas algo más protegidas se encuentran cultivos de haba (*Vicia faba*, Fabaceae) y cebada (*Hordeum vulgare*, Gramineae (Beck *et al.*, 2015). Delimitando estos cultivos y en terrenos de descanso se encuentran individuos aislados y poblaciones de *Baccharis latifolia*, junto a *B. papillosa* subsp. *Papillosa* y *B. tola* var. *incarum*.



Fig. 5. Quebradas de Apaña (4020 m). Área entre Hampaturi y Lorocota.

Las laderas pedregosas con matorrales abiertos y húmedos, característicos de este piso, presentan arbustos, subarbustos y gramíneas en macollos, con predominio de especies de la familia *Asteraceae*, como *Baccharis tola* var. *incarum*. *B. linearifolia*, *B. latifolia* y especies de *Achyrocline* y *Gnaphalium*. En lugares con mayor humedad se presentan matorrales con arbustos resinosos de hojas anchas, representadas por *Baccharis densiflora*, *B. pentlandii* y *B. latifolia*, formando poblaciones estables con matas densas hasta de 1 m de altura.



Fig. 6. Poblaciones de *B. latifolia* en Hampaturi (3900 m).

La ecorregión de valles secos comprende un conjunto de diversos ecosistemas más o menos áridos, que se ubican alrededor de valles de los sistemas montañosos. Es una zona de vegetación muy extensa y de gran diversidad, que, en las zonas más altas, entre 3.500 a 2.500 m, se encuentran, como especies características: *Adesmia miraflorensis*, *Buddleja aromatica*, *Dasyphyllum hystrix*, *Dodonea viscosa*, *Kageneckia lanceolata*, *Nicotiana glauca* y *Baccharis latifolia* (Beck *et al.*, 2015).

En el valle de La Paz, esta ecorregión se distribuye a lo largo de los ríos La Paz y Palca, con clima semiárido a subárido, con temperatura promedio alrededor de 14°C y precipitación anual menor a 650 mm. Estas condiciones permiten el desarrollo de vegetación con estrategias morfológicas para tolerar la falta de

agua en el medio, como especies espinosas, suculentas, deciduas o microfoliadadas (Beck *et al.*, 2015).

Por estas condiciones se distinguen dos pisos altitudinales: el piso altimontano/subandino y el piso montano; en este último no se encontraron poblaciones significativas de *Baccharis latifolia*, solo algunos individuos aislados, con desarrollo incompleto e incipiente, que crecen al borde de los caminos (Huajchilla, Mecapaca) que seguramente se establecieron por la llegada de alguna semilla en la época húmeda.

El piso altimontano/subandino se encuentra entre los 3.500 y 3.100 m. Varias zonas de la ciudad de La Paz están comprendidas dentro de esta ecorregión; la vegetación está representada por matorrales: en zonas de transición o subpuna, abiertos, siempreverdes, espinosos con especies suculentas, así como pajonales y vegetación de quebradas y depresiones húmedas. Las especies representativas son arbustos, tales como: *Baccharis papillosa* subsp *papillosa*, *B. linearifolia*, *Mutisia acuminata* (Asteraceae), *Adesmia miraflorensis*, *Senna ay-mara* (Fabaceae) *Lycianthes lycioides*, *Dunalia brachyacantha*, *Nicotiana glauca* (Solanaceae). En los matorrales densos siempreverdes, se destacan *Dodonea viscosa* (Sapindaceae) *Tessaria fastigiata*, *Baccharis boliviensis* (Asteraceae), *Kageneckia lanceolata* (Rosaceae) y en matorrales espinosos con suculentas, dominan los arbustos espinosos *Dasyphyllum ferox*, *Lophopappus foliosus* (Asteraceae) y suculentas como *Corryocactus melanotrichus*, *Oreocereus fossulatus*, *Trichocereus bridgesii*, *Echinopsis bridgesii* (Cactaceae) e individuos aislados de *Schinus areira* (Anacardaceae) (Beck *et al.*, 2015).

En estas áreas, aunque no es una especie característica, se encuentran individuos aislados o pequeñas poblaciones de *Baccharis latifolia*, formando asociaciones con las especies arbustivas y en algunas zonas compitiendo con éstas. Sin embargo, esta especie es abundante en las quebradas y depresiones húmedas de esta ecorregión, con individuos adultos que alcanzan coberturas de hasta 1.5 m, con gran cantidad de hojas, aunque expuestos al ataque de plagas en las hojas e inflorescencias. Se presentan como individuos muy ramosos ubicados al borde de las quebradas y en las planicies vecinas o a lo largo de la quebrada o depresiones.

6. *Baccharis latifolia* en la ciudad de La Paz

Comprendida dentro del valle, se encuentra la ciudad de La Paz, capital de la provincia Murillo del departamento de La Paz, ubicada al noreste del

Altiplano, al pie de la Cordillera Oriental, al extremo norte de la meseta altiplánica, en el valle que forma la cuenca del río Choqueyapu (GMLP, 2011); se extiende entre 3.250 y 4.100 m y una altura promedio de 3.640 m, ocupando un área aproximada de 60 km².

El clima de la ciudad es húmedo en verano (humedad promedio de 64.7%), y seco en invierno (48% de humedad promedio), con precipitaciones promedio de 500 mm/año, siendo enero el mes más lluvioso del año. Las lluvias se concentran de manera estacional desde diciembre hasta abril. En promedio, el mes más cálido es noviembre mientras que el mes más frío es julio. La temperatura promedio es de 10.4°C (GMLP, 2011), con diferencias muy marcadas entre el día y la noche, con temperaturas de casi 20°C a mediodía, en verano, y menores a 0°C al amanecer y anochecer, en invierno.

Topográficamente La Paz presenta un 35% de zonas con alta pendiente, superiores al 50% de inclinación, que están ubicadas en Alto Chijini, Villa Nuevo Potosí, Tacagua; al sur se encuentran en el valle del río Achumani, Aranjuez, Alpacoma y La Florida. Las zonas de pendiente media, con una inclinación entre el 49 al 10%, constituyen el 28% y se encuentran en Villa Fátima, Los Andes, Tembladerani, Sopocachi, Llojeta y Pampajasi. El 37% son terrenos con pendientes suaves hasta 10% de inclinación y se ubican en el centro de la ciudad y Miraflores; al norte en Achachicala y Chuquiaguillo; al sur en Seguencoma e Irpavi (GMLP, 2011).

Las quebradas, producto de la erosión hídrica, se presentan como quebradas aisladas más o menos profundas, alargadas según la línea de mayor pendiente; se ubican sobre las laderas de los valles de Achachicala-Kaluyo, Chuquiaguillo y Kallapa, y en las terrazas de las gravas de Miraflores, como en Pampajasi, Llojeta, Achocalla-Mallasa entre otros (GMLP, 2011).

Las características biogeográficas de estas zonas determinan la formación de ambientes ecológicos distintos, y los efectos entre los factores ambientales y el hombre muestran ecosistemas con diferentes grados de complejidad estructural. A esto se une el proceso de la urbanización, que provoca modificaciones en el flujo de los ríos, sistemas de drenajes, industria, vivienda y rutas de tránsito vehicular, lo que provoca la sustitución progresiva de la cubierta vegetal y la asociación a fauna específica.

A lo largo del tiempo la fisonomía de la ciudad cambió de una disposición lineal a lo largo de los ríos Choqueyapu y Orkojahuira a una ciudad radial-concéntrica que se extiende hacia las laderas circundantes. Esto provocó la

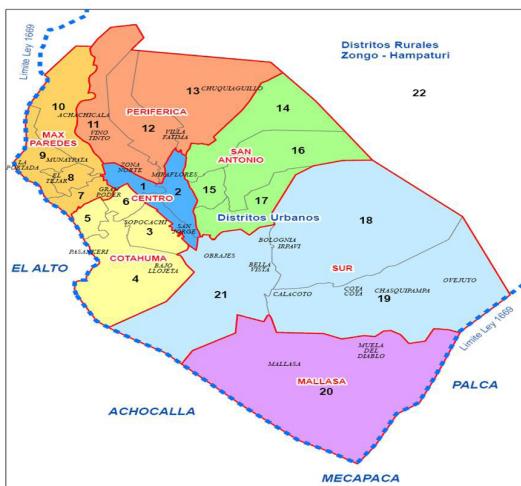
sustitución de la vegetación natural y la introducción de especies exóticas de árboles, arbustos y hierbas. En zonas como Miraflores o los barrios de Obrajes, Calacoto y Cota-Cota, se presentan tipos de vegetación que corresponden al piso altimontano, así como vegetación de valles secos, de quebradas y depresiones donde se establecen las poblaciones de *Baccharis*, que incluyen varias especies, principalmente *B. latifolia*; también están presentes *B. densiflora*, y en zonas del altoandino, *B. papillosa*, *B. thola* y *B. boliviensis*.

Las poblaciones mejor establecidas son las de *B. latifolia*, que pueden formar asociaciones entre varios individuos, formando cobertura en áreas de más 5 m, constituyéndose en especie dominante o formar poblaciones con individuos dispersos en el área, distribuidos aleatoriamente entre los individuos de la flora acompañante.

El municipio de la Paz, por razones administrativas, se divide en nueve macrodistritos (Figura 8). Se han encontrado poblaciones de *B. latifolia* en todas las zonas de estos macrodistritos, desde las laderas de Achachicala hasta la zona sur, y desde Villa san Antonio hasta la Av. Periférica (Figura 7), y por supuesto en áreas del centro de la ciudad. Su rápido desarrollo, su tolerancia a las fluctuaciones de temperatura y disponibilidad de agua, así como la posibilidad de adaptarse a suelos arcillosos, arenosos y pedregosos, les permiten establecerse de forma exitosa en micro hábitats generados por factores de la urbanización y la sobre población de nuestra ciudad.



Fig. 7. Poblaciones de chilka en laderas de la ciudad.



#	Macrodistrito	Tipo
1	Cotahuma	Urbano
2	Max Paredes	Urbano
3	Periférica	Urbano
4	San Antonio	Urbano
5	Zona Sur	Urbano
6	Mallasa	Urbano
7	Centro	Urbano
8	Hampaturi	Rural
9	Zongo	Rural

Fig. 8.- Macrodistritos del municipio de La Paz.
Fuente: Dirección especial de gestión integral de riesgos (GMLP, 2011).



Fig. 9. Zonas con presencia de *Baccharis latifolia* en la ciudad de La Paz.

En estas zonas (Figura 9), *Baccharis latifolia* también se comporta como una especie ruderal, estableciéndose de forma espontánea en las laderas, muchas veces formando poblaciones muy densas y extendidas a lo largo de quebradas, en terrenos baldíos, en algunas plazas y parques, al borde de aceras y caminos,

en lugares con escombros, basureros, techos y alrededor de paredes de viviendas, adaptándose a las condiciones de la variación microclimática de los ambientes urbanos, la emisión de gases, deposición de elementos químicos como el N, por la acumulación de desechos orgánicos (Beck *et al.*, 2015).

7. Conclusiones: situación de la *chilka* en el valle de La Paz

A lo largo de la historia, se ha manifestado de forma constante la relación que existe entre el hombre y los recursos naturales que le rodean, siendo las plantas los recursos más inmediatos, por su disponibilidad y variedad. Los recursos vegetales han sido y son usados como leña (combustibles) y alimento, tanto para el hombre como para su ganado; se utilizan partes de plantas para la construcción de estructuras (viviendas, cercos vivos), y se obtienen de éstas aceites, tintes y fibras, para distintos fines. Uno de los usos importantes se ha dado en la salud de los pueblos, como plantas medicinales estrechamente relacionadas con las formas de vida de los pueblos originarios y comunidades multiétnicas (Vidaurre de la Riva, 2006).

En este contexto, *Baccharis latifolia* es una especie medicinal conocida y usada en la región andina para el tratamiento de contusiones e inflamaciones. En Bolivia es usada en forma de cataplasma contra inflamaciones, luxaciones y hernias, y las hojas molidas, en forma de pomada, se usan como desinfectante de heridas. En algunas regiones, las hojas mezcladas con flores son usadas en decocción para afecciones bronquiales y el reumatismo. Estas aplicaciones han servido como base para estudios químicos y biológicos, encontrando en sus tejidos los principios activos, principalmente flavonoides, que le asignan una importancia terapéutica. Muchos estudios realizados en Bolivia y en otros países de la región demuestran que *B. latifolia* tiene potencial químico y biológico, con la ventaja de no presentar dificultades, como propagación y ambientes adversos, pues esta especie tiene características adaptativas y de crecimiento particulares y efectivas, que la hacen un excelente modelo para fines bio-químico-prospectivos, farmacológicos y medicinales.

Por otro lado, su elevada capacidad para colonizar y establecerse en regiones montañosas y áridas, como la zona altoandina, la puna y los valles secos, hace que sus poblaciones puedan estar ampliamente distribuidas y formar parte de comunidades características en estos pisos altitudinales. Así, se distribuye ampliamente en las áreas rural, periurbana y urbana del valle de La Paz, constituy-

yéndose en un elemento importante de la vegetación ruderal de la ciudad de La Paz.

Con estas características, esta especie es ampliamente usada como planta medicinal, colectada en diversos lugares sin restricción alguna, para ser comercializada en los puestos de las llamadas “chifleras” de la ciudad de La Paz y El Alto (Figura 10) y por hierberos o curanderos de las zonas periurbanas y rurales. Se ha comprobado que *Baccharis latifolia* se encuentra dentro de los grupos más utilizados, en forma externa como cataplasma y, mezclada con otras especies, como infusión o decocción.



Fig. 10. Chifleras en La Paz
Fuente: Página Siete



Fig. 11. Ramos florales con *B. latifolia*



Aparte del uso como medicina, también es utilizada en otros aspectos cotidianos. Es frecuente observar que los ramos de flores que se comercializan en los cementerios urbanos y periurbanos son armados con ramas frescas de *Baccharis latifolia*, solo con el fin de dar volumen a los ramos de flores, para posteriormente ser eliminadas (Figura 11).

Baccharis latifolia no está considerada como una especie que se encuentre en algún tipo de riesgo, debido a sus características de adaptación y desarrollo, y puede ser considerada una especie tolerante a ambientes extremos. Sin embargo, la excesiva recolección de ramas, que inciden en la vitalidad e incluso muerte de los individuos, incide en la estabilidad de las poblaciones e individuos de esta especie.

Otra amenaza para la estabilidad de las poblaciones es el avance de la ciudad y los centros poblados, que gradualmente van eliminando los lugares donde se establece la flora ruderal; al cambiar o perder su hábitat, los componentes de estas comunidades desaparecen. *B. latifolia* es uno de los componentes mejor adaptados en estos ambientes (Figura 12), pero sus poblaciones se ven afectadas por la contaminación, la presencia de escombros, basura y la reducción del suelo natural. Esto provoca que los individuos sean atacados desde etapas

juveniles por parásitos, provocando que sus hojas y tallos estén cubiertos de agallas que gradualmente reducen la vitalidad de la planta (Figura 13).

La protección de este tipo de vegetación, que es parte de la riqueza natural de una región, no ha sido considerada en las normas nacionales y locales. No existen normas ediles que protejan los remanentes de biodiversidad o paisajes naturales que están dentro de espacios privados o municipales; tampoco existen normas específicas que regulen la colecta de plantas medicinales.



Fig.12. Matorrales de *B. latifolia*



Fig.13. Vegetación ruderal



Los estudios realizados sobre el género *Baccharis* y específicamente sobre *B. latifolia* muestran las características de la especie como parte de las comunidades del valle de La Paz, y han servido para proponer productos fitoterapéuticos aplicados en la industria farmacéutica. Pero también muestran que, pese a no estar considerada una especie en riesgo, las condiciones de su medio y el uso excesivo pueden provocar que sus poblaciones se deterioren.

Estos estudios y principalmente el conocimiento sobre el uso tradicional de las plantas han sido la base para que la Agencia Estatal de Medicamentos y Tecnologías en Salud (AGEMED), junto con el Viceministerio de Medicina Tradicional e Interculturalidad y la Subcomisión de Productos Naturales Tradicionales, en el año 2019, publique el “Listado básico de plantas medicinales de uso tradicional”, en el cual se incluye a la *chillka* y otras 164 plantas más. Esto con el fin de lograr su acceso, disponibilidad y uso racional, contemplados en la ley N° 459, que reconoce a la medicina tradicional, el uso de productos a base recursos de fauna, flora, hídricos y minerales, como parte fundamental de la cultura, historia, creencias, costumbres ancestrales y tradiciones del país, y que deben considerarse como parte del sistema de salud (AGEMED, 2019). Sin embargo, en ningún párrafo se mencionan medidas preventivas de conservación de las especies citadas, situación que incide en el estado de las poblaciones naturales de la vegetación, con el riesgo de alteración por el uso no controlado.

Por esto, es importante continuar y profundizar estudios sobre esta u otras especies del género, procurando la generación de información científica sobre especies económicamente importantes, con potenciales de uso y aprovechamiento, para respaldar propuestas sobre la implementación de medidas adecuadas para su conservación y planes de manejo a largo plazo.

Recibido: septiembre de 2023

Aceptado: octubre de 2023

Referencias

1. Almanza, G. (2011). *Proyecto “Productos terapéuticos y cosméticos de especies vegetales nativas de Bolivia, bases para su producción biotecnológica (Parte III)”. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Instituto de Investigaciones Químicas. La Paz, Bolivia*
2. Almanza, G. y Salcedo, L. (2011). *De la planta al medicamento. Investigaciones de Baccharis latifolia (chilka)*. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.
3. Amurrio, P. (2011). Estudio de suelos. En G. Almanza y L. Salcedo (eds.), *De la planta al medicamento. Investigaciones de Baccharis latifolia (chilka)*, (Cap. IV, pp. 115-139). Primera edición. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia.
4. Beck, S.G. (2014). Las regiones y zonas de vegetación. En N. Jørgensen y S.G. Beck (eds.). (2014). *Catálogo de las plantas vasculares de Bolivia*. Missouri Botanical Garden. La Paz, Bolivia.
5. Beck, S.G., García, E., Thompson, N.L., Meneses, R. I., Zenteno, F., López, R.P. y Fuentes, A. (2017). Paisajes, eco-regiones y vegetación. En M.I. Moya, R. I. Meneses y J. Sarmiento (eds.). *Historia natural del valle de La Paz*. (Cap. 6, pp. 51-93). Tercera edición. Museo Nacional de Historia Natural, La Paz, Bolivia.
6. Bolivia, Ministerio de Salud, AGEMED (2019). *Listado básico de plantas medicinales de uso tradicional*. Regulación farmacéutica N° 50. Área Tecnologías en Salud y Uso Racional. La Paz, Bolivia.
7. Calle, A. (2013). *Informe final “Productos fitoterapéuticos y cosméticos de especies vegetales nativas de Bolivia”*. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Instituto de Investigaciones Químicas. La Paz, Bolivia.
8. Espinoza Rubín de Celis, F.D. (2017). Geología y geomorfología de un valle en los Andes. En M.I. Moya, R. I. Meneses y J. Sarmiento (eds.). *Historia natural del valle de La Paz*. (Cap. 1, pp. 13-15). Tercera edición. Museo Nacional de Historia Natural, La Paz, Bolivia.
9. Flores Y., Salcedo, L. y Almanza, G. (2011). Estudios químicos. En G. Almanza y L. Salcedo (eds.), *De la planta al medicamento. Investigaciones*

- de Baccharis latifolia (chilka).* (Capítulo VI, pp. 169-223). Primera edición. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia.
10. Giuliano, D. A. (2001). Clasificación infragenérica de las especies argentinas de *Baccharis* (Asteraceae, Astereae). *Darwiniana*, 39(1-2), 131-154.
 11. Gobierno Autónomo de La Paz, GMLP (2011). *Mapa de riesgos del municipio de la Paz*. Dirección de Riesgos. La Paz, Bolivia.
 12. Ibáñez, D.B. (2017). Familia Asteraceae (Compositae) del valle de La Paz. En M.I. Moya, R. I. Meneses y J. Sarmiento (eds.), *Historia natural del valle de La Paz*. (Cap. 20, pp. 175-179). Tercera edición. Museo Nacional de Historia Natural, La Paz, Bolivia.
 13. Jørgensen, N. y Beck S.G. (eds.) (2014). *Catálogo de las plantas vasculares de Bolivia*. Missouri Botanical Garden. La Paz, Bolivia.
 14. Katinas L., Gutiérrez, D.G., Grossi, M.A. y Crisci, J.V. (2007). Panorama de la familia Asteraceae (=Compositae) en la República Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot*, 42(1-2), 113-129.
 15. Moya, M.I., Meneses, R. I. y Sarmiento J. (eds.) (2017). *Historia natural del valle de La Paz*. Tercera edición. Museo Nacional de Historia Natural, La Paz, Bolivia.
 16. Müller J. (2006). Systematic of *Baccharis* (Compositae-Astereae) in Bolivia, including an overview of the genus. *Systematic Botany Monographs*, 76, 1-341.
 17. Ribera, A.M.O. (2017). *El valle de La Paz hace 10.000 años y hoy. La historia ambiental en las transformaciones del paisaje y uso de la tierra*. La Paz, Bolivia.
 18. Roque, N. y Bautista, H. (2008). *Asteraceae. Caracterizacao e Morfología floral*. Brasil: Editora da Universidade Federal da Bahia.
 19. Salcedo L. y Almanza, G. (2011). Uso tradicional. En G. Almanza y L. Salcedo, *De la planta al medicamento. Investigaciones de Baccharis latifolia (chilka)*. (Capítulo II, pp. 53-77). Primera edición. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia.
 20. Valenzuela, E. (2009). *Informe final: “Proyecto fitoterapéuticos y cosmecéuticos de plantas nativas de la ciudad de La Paz”*. UMSA.

21. ----- (2011). Características botánicas. Capítulo III. En G. Almanza y L. Salcedo, *De la planta al medicamento. Investigaciones de Baccharis latifolia (chilka)*. (Capítulo III, pp. 79-112). Primera edición. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia.
22. Vidaurre de la Riva, P.J. (2006). Plantas medicinales en los Andes de Bolivia. En R.M. Moraes, B. Ollgaard, L.P. Kvist, F. Borchsenius y H. Balslev (eds.) *Botánica económica de los Andes centrales* (pp. 268-284). Universidad Mayor de San Andrés. La Paz.
23. Villaseñor, J.L. (2018). Diversidad y distribución de la familia Asteraceae en México. *Botanical Sciences*, 96 (2), 332-358.