

Palmeras de Bolivia: Distribución y taxonomía

Mónica Moraes R.

La primera contribución sobre palmeras bolivianas fue publicada por Martius en 1847. Este trabajo, "Palmetum D'Orbignianum" fue basado en las colecciones de Alcides d'Orbigny, las cuales fueron realizadas en el Centro y este de Bolivia. Actualmente, la mayor parte de estos especímenes están depositados en el Museo de Historia Natural de París. Sin embargo, se trata de colecciones poco representativas e incompletas del material que d'Orbigny logró obtener, posiblemente por las dificultades de un viaje de campo y las limitaciones logísticas en esos tiempos.

Después de casi un siglo, no más de 100 colecciones fueron obtenidas en Bolivia y la mayor parte de ellas estaban depositadas en herbarios europeos y de Estados Unidos (Balslev y Moraes, 1989). Este material fue obtenido por varios botánicos que mayormente viajaron a los bosques de la vertiente oriental andina hasta las tierras bajas, en los departamentos de La Paz, Cochabamba y Beni (Balslev y Moraes, 1989). Desde 1980 al presente, la colección de palmeras bolivianas en el Herbario Nacional de Bolivia (LPB) en La Paz ha sido incrementada desde 182 hasta 700 especímenes.

En 1986 el Herbario Nacional de Bolivia inició actividades para desarrollar la colección de palmas de Bolivia y obtener información original en campo. Más tarde, en 1990 inició el proyecto "Palmeras de Bolivia" con varios subproyectos. El primero de ellos - Diversidad y Usos de Palmeras de Bolivia - realizado en el sur de la Provincia Iturrealde del Departamento de La Paz, fue ejecutado entre 1990 a 1993 y financiado por International Foundation for Science.

El segundo subproyecto - Uso Sostenible, Diversidad, Potencial Económico y Estado de Conservación de las Palmeras de Bolivia - fue ejecutado desde 1993 hasta inicios de 1996, gracias al financiamiento de USAID, en colaboración directa con el Jardín Botánico de Nueva York. Este trabajo de investigación fue diseñado para todas las palmeras bolivianas y el componente de uso sostenible seleccionó a dos especies de interés en Bolivia: *Parajubaea sunkha* y *Geonoma deversa*.

Hasta el presente, varias publicaciones han sido producidas bajo el proyecto de Palmeras de Bolivia, así como otros estudios derivados de diferentes centros científicos del país. En síntesis, éstos incluyen publicaciones sobre taxonomía (Moraes, 1990, 1993, 1996a, 1996c; Moraes y Henderson, 1990; Saldías, 1991a, 1991b), ecología y distribución (Moraes, 1989, 1991, 1996b; Moraes y Sarmiento, 1992; Moraes y Vargas, 1994; Rojas, 1992), y etnobotánica (Proctor et al., 1993; Vargas, 1994; Moraes, 1996d; Moraes et al., 1995a, 1996d).

La extracción maderera y la agricultura, así como usos menos intensivos y tradicionales de los recursos biológicos en habitats naturales han ejercido efectos sustanciales e impactos aún no dimensionados en la región rural de Bolivia. Muchas de estas acciones negativas afectan varios ecosistemas e incluyen a muchas especies de palmeras. Como en otros países, las palmas de Bolivia son dañadas mediante presiones selectivas cuando se extrae productos de palmas destinados a construcción y comercio de palmitos, sin ningún tipo de medida o manejo para

asegurar su sostenibilidad. Otras actividades relacionadas con asentamientos humanos, construcción de caminos y muchos procesos erosivos intensivos también afectan a las poblaciones de palmeras nativas.

Debido a muchas actividades destructivas, muchas especies de palmeras bolivianas son amenazadas. Las palmeras ocupan un importante lugar entre grupos de organismos que han sido diversificados como recursos naturales con productos múltiples. Bajo condiciones de economías de subsistencia en Bolivia, a nivel multisectorial - científico, gubernamental y no gubernamental - muchas políticas y esfuerzos son atendidos respecto a productos forestales no maderables, como aquellos derivados de tantas especies de palmeras.

Distribución de palmeras en Bolivia

Algunas contribuciones científicas que incluyen a especies distribuidas en Bolivia, también han referido sobre sus rangos geográficos y son consideradas como referencias en este trabajo. Por ejemplo, trabajos descriptivos sobre distribución a nivel regional para las palmeras neotropicales por Glassman (1965) y Henderson et al. (1995), palmeras amazónicas por Wallace (1853) y palmeras de los Andes por Moraes et al. (1995b), así como ecología de las palmas amazónicas por Kahn y Granville (1992).

Por otro lado, se cuenta con información relacionada a la presencia y distribución de especies seleccionadas con importancia económica como los trabajos de Irmay (1947), Cárdenas (1970), Antezana (1976), Boom (1988), Moraes (1989) y Moraes et al. (1996).

Taxonomía

Desde el siglo pasado, muchos estudios fueron realizados por botánicos para comprender la taxonomía de palmeras. Muchos de estos estudios incluyeron taxa representados en Bolivia. Dependiendo de los conceptos sobre la especie, dos escuelas taxonómicas han agrupado o dividido a especies o a grupos de especies. Hasta tiempos recientes, varios botánicos contribuyeron al conocimiento de las palmeras neotropicales dividiendo muchos grupos - mayormente en la forma de descripciones de nuevas especies y en monografías de palmeras. Entre los más importantes autores que describieron nuevos taxa de palmas del Neotrópico fueron Burret (1928, 1929a, 1929b, 1929c, 1929d, 1930a, 1930b, 1931, 1932, 1933, 1934a, 1934b, 1934c, 1935, 1936a, 1936b, 1937a, 1937b, 1938, 1940, 1941), Glassman (1970, 1977a, 1977b, 1977c, 1987) y Martius (1823, 1847). Dahlgren y Glassman (1961) revisaron el género *Copernicia*, Pingitore (1978) trabajó sobre el género *Trithrinax* y Wessels Boer (1968) monografió a *Geonoma* y grupos aliados.

Listas preliminares y contribuciones a floras de palmeras fueron publicadas para algunos países como Argentina (Ragonese y Covas, 1942), Bolivia (Balslev y Moraes, 1989; Moraes, 1990), Brasil (Barbosa Rodrigues, 1882, 1903; Henderson y Balick, 1987; Pinheiro y Balick, 1987; Reitz, 1974), Colombia (Dugand, 1940; Galeano, 1991, 1992; Galeano y Bernal, 1987), Ecuador (Balslev, 1987; Balslev y Barfod, 1987), Perú (MacBride, 1960; Gentry, 1986; Kahn, 1990; Kahn et al., 1992; Moussa et al., 1992; Kahn y Moussa, 1994), Suriname (Wessels Boer, 1965) y Venezuela (Braun, 1968; Braun y Delascio, 1987).

Indices revisados para sinonimia y tipificación sobre palmeras neotropicales fueron publicados por Dahlgren (1936), Glassman (1972) y Moore (1963). Reseñas generales con referencias a las palmas de Bolivia fueron realizadas por Meneces (1975), así como listas revisadas por Foster (1958), Glassman (1965) y por Uhl y Dransfield (1987).

Más recientemente se inició un período en que la mayoría de los investigadores consideraron un sistema integrado para clasificar a las palmas, basado en caracteres filogenéticos (Moore, 1972, 1973, 1980; Uhl y Dransfield, 1987). Este período coincidió con esfuerzos crecientes por mejores colecciones botánicas de palmeras. Muchos botánicos fusionaron algunos taxa de palmas relacionadas y publicaron tratamientos taxonómicos y monografías, que incluyen palmeras de Bolivia (Moraes, 1996b). Un resumen sobre las palmeras neotropicales por Henderson (1990) incluye una clave para los géneros. Las palmas amazónicas han sido tratadas por Henderson (1994), quien hizo varios arreglos sistemáticos y añadió claves para géneros, especies y variedades. Henderson et al. (1995) publicaron una guía de campo para las palmeras de los trópicos americanos, listaron todos los nombres válidos y sinonimia.

Pese a que varias investigaciones y estudios se están desarrollando, muchas áreas de Bolivia todavía son pobremente conocidas, por su riqueza y composición en palmeras (Moraes, 1996b). Durante los últimos cinco años, algunos nuevos registros han sido adicionados para Bolivia, cuando áreas menos estudiadas o cuando taxa menos comprendidos han sido investigados (Parker y Bailey, 1990; Galeano, 1995; Moraes, 1996a; Moraes et al., 1995a; Moreno, en prep.).

En el presente trabajo se sintetiza la información disponible sobre distribución taxonomía de las palmeras de Bolivia, como un producto global de los primeros 16 años del "Proyecto Palmeras de Bolivia" del Herbario Nacional de Bolivia. Gran parte de esta síntesis junto a diferentes publicaciones afines al tema fueron presentados como parte integral de mi tesis para optar al grado de Ph.D. en la Universidad de Aarhus (Dinamarca).

Material y métodos

Trabajo de campo

En base a un registro de áreas pobremente conocidas y menos coleccionadas, se realizó trabajo de campo para obtener información original relacionada a la diversidad y distribución de las palmeras bolivianas. Estas campañas de campo han sido ejecutadas desde 1986 y han sido posteriormente basadas en el mapa de Áreas Botánicamente Menos Conocidas de Bolivia, por Moraes y Beck (1992). Este mapa enfatiza áreas seleccionadas por su biodiversidad y endemismos potenciales, así como por su limitado acceso y sus buenas condiciones de conservación.

Las colecciones de palmas y obtención de la información original en el campo siguieron métodos tradicionales para las colecciones de palmas (p.e., Dransfield, 1986; Moraes, 1990a). El primer juego de duplicados está depositado en el Herbario Nacional de Bolivia y, de acuerdo a intercambios institucionales, los siguientes juegos de duplicados han sido enviados a Nueva York (NY), Santa Cruz (USZ) y Aarhus (AAU).

Herbario

Esta fase incluyó la búsqueda de descripciones originales y colecciones tipo, bibliografía, así como de la determinación taxonómica. La colección más importante de palmeras bolivianas se encuentra en el Herbario Nacional de Bolivia; la cual se constituye también en la referencia general para identificaciones comparativas. La identificación taxonómica ha sido lograda mediante la comparación con especímenes determinados en el Herbario Nacional, así como a través de determinaciones taxonómicas con el uso de claves en monografías y trabajos florísticos.

Para el registro ordenado de la información, se ha diseñado una base de datos, con el fin de procesar la información relacionada a distribución, usos, ecología y a la intensidad de colecciones en todo el país.

Area de estudio

Debido a su geografía y clima, Bolivia tiene una extraordinaria diversidad de ecosistemas en una superficie de 1,098,000 km². Las montañas andinas que se encuentran en la región oeste de Bolivia representan una amplia gama de habitats de desierto, puna, páramo, arbustos espinosos, bosques secos, bosques nubosos y bosques húmedos montanos. Mientras que las tierras bajas del Este, son igualmente ricas en habitats con el sector norte cubierto por bosques húmedos amazónicos, que se mezclan con bosques semidecíduos hacia el Sur, sobre el Escudo Precámbrico. Varios tipos de paisajes como sabanas, bosques de galerías, islas de bosque y humedales son encontrados desde el SE hacia el norte de Bolivia.

Pese a los esfuerzos realizados por la creciente comunidad científica de Bolivia y sus contrapartes internacionales, el estado de conocimiento sobre la diversidad biológica de Bolivia es aun superficial. Menos del 50% del total de 20.000 especies de plantas estimado para Bolivia ha sido inventariado (Moraes y Beck, 1992).

Objeto de estudio

La familia Palmae o Arecaceae - el único miembro del orden Arecales - pertenece a las monocotiledóneas y es usualmente caracterizada por un meristemo simple (Uhl y Dransfield, 1987). Este carácter hace que las palmeras sean especialmente vulnerables frente a prácticas de explotación y manejo, incluso teniendo un hábito arbóreo. Esta familia de plantas se distribuye en todos los trópicos y según dos fuentes, los números totales de géneros y especies representados en la región neotropical, varían para los 200 géneros y cerca a 2.800 especies en todo el mundo:

- 81 géneros (40%) y 847 especies (47%) son sudamericanas (Uhl y Dransfield, 1987)
- 67 géneros y 550 especies son nativas de América tropical (Henderson, 1994; Henderson et al., 1995).

De acuerdo a los arreglos sistemáticos reportados para las palmeras de América por Henderson (1994) y por Henderson et al. (1995) 34 géneros y 189 especies son amazónicas; mientras que sobre los 1.000 m de altitud, 21 géneros y 86 especies de palmas son considerados andinos (Moraes et al., 1995b).

La importancia económica y cultural de las palmas ha sido reconocida en todo el mundo (Moore, 1973; Seibert, 1950; Uhl y Dransfield, 1987). Las palmas ofrecen materia prima para aceites, fibras, material de construcción y comida; sin duda son consideradas como la familia de plantas más importante para el hombre en la región neotropical (Balick, 1987). Muchos grupos étnicos han desarrollado relaciones culturales y sociales en base a los bosques de palmeras para subsistencia y para propósitos mágicos (Cárdenas, 1969; Balée, 1989). Algunos productos de palmeras son usados comercialmente con beneficios económicos, tanto a nivel local como regional.

Las especies de palmeras han sido utilizadas para la caracterización fisionómica de innumerables formaciones vegetacionales, no solo en situación climax sino en sucesiones ecológicas (Moore, 1973). En algunos casos, las palmas son importantes indicadores ecológicos de tipos de suelos y de la dinámica hidrológica en diferentes unidades de Bolivia (Moraes, 1989, 1996b).

Resultados y discusión

Esta compilación pretende aportar una referencia para los estudios desarrollados sobre palmeras nativas de Bolivia, sobre información disponible relacionada con su taxonomía y distribución. Por lo tanto está estructurada en dos partes principales: distribución y taxonomía, que son desarrolladas a continuación.

Distribución, ecología y biogeografía de palmeras

Distribución

El rango altitudinal de las palmeras nativas de Bolivia va desde los 140 m en el norte hasta 3.400 m, en los valles secos interandinos del Centro (Moraes, 1996b).

En un corte de perfil desde la vertiente oriental andina (entre los departamentos de E La Paz, S Beni y E Cochabamba) hasta el Escudo Precámbrico en el este de Santa Cruz, las palmeras de Bolivia muestran asociaciones particulares, patrones de distribución y adaptaciones a la topografía, tipos de vegetación y rangos altitudinales (Moraes, 1989, 1996b). Por ejemplo, en los bosques húmedos montanos de los Andes, *Iriartea deltoidea* (o "copa" o "pachiubilla") alcanza hasta 1.000 m de altitud, desde las tierras bajas. A este nivel altitudinal, *Euterpe precatoria* (o "asaf") se mezcla con *Dictyocaryum lamarckianum*.

Por otro lado, en los bosques sobre el Escudo Precámbrico se encuentra *Geonoma brevispatha* (especie parecida a la "jatata") y también se encuentra representada en la región subandina, entre 140-200 m de altitud.

Pese a que *Oenocarpus bataua* (o "majo") se extiende en los bosques de las tierras bajas, su mayor rango altitudinal alcanza aproximadamente los 1.000 m, pero no se la encuentra en el

este de Bolivia. Por el contrario, *Euterpe precatoria* está entre 140-400 m en el E Bolivia, en serranías bajas del Precámbrico.

Entre 250-400 m, muchas especies de *Geonoma* ("jatatas") y *Bactris* ("marayaú") están asociadas y relacionadas con las montañas subandinas.

Allagoptera leucocalyx (o "motacú-chí") tiene un amplio rango, topográfico y altitudinal (Moraes, 1996c). Se encuentra en relieves llanos de 250-400 m, así como en las bajas colinas precámbricas hasta 1.000 m de altitud. Mientras que *Syagrus petraea* esta más restringida a los 1.000 m y a veces se mezcla con *A. leucocalyx*.

La mayoría de las especies nativas de palmeras en Bolivia se encuentra entre 140-500 m de altitud; esta diversidad es representada por 22 géneros (81% del total) y 66 especies (79% del total) (Moraes, 1996b).

Ecología

El tipo de suelos y la dinámica hidrológica afecta la distribución de las palmeras (Moraes, 1989, 1996b). Algunas especies están mejor adaptadas a suelos arenosos como *Geonoma deversa*, *Syagrus cardenasii* y *Trithrinax campestris* (o "saó") (Moraes, 1996b), mientras *Parajubaea torallyi* y *Syagrus yungasensis* crecen en sustratos rocosos (Moraes, 1996a).

Los suelos bien drenados son favorables para la distribución de *Allagoptera leucocalyx* (Moraes, 1996c), *Syagrus* spp., *Chamaedorea* spp., *Attalea speciosa* (o "cusi"), *A. phalerata* (o "motacú"), *A. maripa* (o "motacusillo"), *Desmoncus* spp., *Iriartea deltoidea*, *Aiphanes aculeata*, *Ceroxylon* spp., *Wettinia augusta* y *Acrocomia aculeata* (o "total") (Moraes, 1996b).

Otros dos grupos de especies están mayormente adaptados a suelos inundados y pobremente drenados: El primer grupo - relacionado con suelos permanentemente inundados - incluye a especies de *Bactris* y de *Astrocaryum*, *Euterpe precatoria*, *Chelyocarpus chuco* (u "hoja redonda"), *Attalea butyracea* (o "palla"), *Mauritiella martiana*, *Socratea exorrhiza* (o "pachiuba") y *Mauritia flexuosa* (o "palma real"). Mientras que, en un segundo grupo, *Copernicia alba* (o "palma blanca") está más adaptada a suelos estacionalmente inundados (Moraes, 1991, 1996b), así como *Trithrinax campestris*.

Indicadores - tipos de vegetación

Bajo una menor escala, las palmas bolivianas están distribuidas en los principales tipos de vegetación, que incluyen bosques húmedos siempreverdes, diferentes tipos de praderas y pastizales, bosques semidecíduos, bosques secos espinosos, bosques nublados y vegetación seca interandina (Moraes, 1989, 1996b). Solo la vegetación altoandina de la región oeste de Bolivia carece de la presencia de palmas nativas.

Dependiendo de su dinámica poblacional y conspicuidad, las palmeras son elementos ecológicos importantes, tanto en bosques monotípicos o mixtos (Moraes, 1989, 1996b). En los bosques

mixtos de palmeras, algunos estudios descriptivos seleccionaron la presencia común de palmas arbóreas como especies clave (Herzog, 1923; Ribera et al., 1994). Muchos bosques de palmeras son tipificados por la presencia dominante de ciertas especies. Entre éstas, diez especies nativas de Bolivia - arbóreas y medianas - muestran este patrón de distribución como un instrumento importante para caracterizar y describir los componentes vegetacionales (Moraes, 1996b).

Un elevado número de especies de palmeras se concentra en la transición entre las últimas serranías subandinas hasta las tierras bajas en el W Bolivia y el Norte, donde se encuentran los bosques amazónicos (Moraes, 1996b).

Formas de vida - estratos del bosque

Las formas de vida entre las palmeras están más relacionadas con el hábitat que a géneros específicos, pese a que algunos géneros muestran una marcada uniformidad en forma de vida (Granville, 1992). La forma de vida más común entre las palmeras de Bolivia es la arbórea (46%), "arborescente" (42%), acaulescente (7%) y trepadora (4%) (Moraes, 1996b).

Chamaedorea, *Wendlandiella gracilis*, algunas especies de *Geonoma* y *Bactris*, así como *Hyospathe elegans* no exceden más de 3 m en el sotobosque (Moraes, 1996b). Cuando algunas palmeras con tallos subterráneos se encuentran en el bosque como *Allagoptera leucocalyx* y *Syagrus petraea* también ocupan el nivel de sotobosque.

Muchas palmas arbóreas - probablemente debido a condiciones de luz - tienden a poseer troncos más elongados en el interior del bosque, que las que se encuentran en bosques de ribera o en claros de bosque, como *Euterpe precatoria* y *Astrocaryum murumuru* (o "chonta"). Entre los tallos cespitosos de *Bactris glaucescens* (o "chontilla"), los individuos juveniles tienen peciolos más largos, que entre los inmaduros con menor altura (Moraes y Sarmiento, 1992).

Cuando *Attalea phalerata* domina, casi todos los individuos de la misma clase de edad alcanzan la misma altura entre 5-8 m; mientras que si esta especie se mezcla con especies de Leguminosae o con *Ficus*, alcanza tallas mayores en el bosque.

Palmas agrupadas o cespitosas y pequeñas tienden a ocupar en forma dominante el sotobosque, mientras que las que poseen troncos erectos están mejor adaptadas a ocupar claros de bosque y en áreas alteradas (Granville, 1992). Posiblemente esta aseveración mayormente funciona con especies de palmas solitarias que son pioneras o colonizadoras recientes o con especies menos especializadas como *Attalea phalerata*, pero en el caso de *Attalea speciosa* no hay ninguna razón para asumir que solo se distribuye en bosques alterados, porque muestra el mismo patrón a lo largo de su rango geográfico (Moraes, en prep.). Otro caso es el género *Desmoncus* que posee un hábito agrupado y trepador; esta especie tiende a ocupar vegetación secundaria así como claros en la vegetación (Moraes, 1989; Moraes, en prep.).

Biogeografía

Herzog (1923) describió dos subdivisiones biogeográficas en las tierras bajas de Bolivia, basadas en la presencia de palmeras: Distrito de palmas de hoja palmada en el Chaco

('Fächerpalmen') y Distrito de las palmas con hojas pinnadas ('Fiederpalmen'), en los bosques pluviales de los Andes hasta el Este, en las tierras bajas. Según Herzog (1923), ambos distritos estaban separados por los campos del Cerrado, con la presencia de *Allagoptera leucocalyx* y *Acrocomia aculeata*. Obviamente, el planteamiento de Herzog tuvo aciertos todavía válidos, pero también sesgos de información, ya que con los datos actualmente disponibles se tiene mayor conocimiento respecto a la distribución global de las palmeras nativas de Bolivia.

Si bien la región chaqueña está mayormente representada por especies palmadas, como *Copernicia alba* y *Trithrinax campestris*, ocasionalmente también se mezclan con *Acrocomia aculeata*, que tiene hojas pinnadas. Por otro lado, evidentemente hay un predominio casi absoluto de las especies con hojas pinnadas desde los bosques montanos andinos hasta las tierras bajas, pero se encuentra también una especie con hoja palmada, *Chelyocarpus chuco*, así como las formas transicionales como las especies con hojas costapalmadas, como *Mauritia flexuosa* y *Mauritiella armata*. Otro aspecto interesante, es que a comienzos de siglo no se tenía conocimiento que el género *Ceroxylon* estuviera representado en Bolivia, que cuenta con tres especies reportadas en el país.

Los géneros *Aiphanes* (Borchsenius y Bernal, 1996), *Ceroxylon*, *Wettinia*, la subfamilia Iriarteinae (Henderson, 1990), así como algunas especies de *Bactris*, *Geonoma* y *Chamaedorea* han sido fuertemente diversificados en los Andes (Moraes et al., 1995b). La distribución geográfica de géneros relacionados en la subtribu Butiinae sostiene el posible origen del género *Parajubaea* en los valles interandinos de Bolivia (Moraes y Henderson, 1990; Moraes, 1996a). Tanto el género *Allagoptera* (Moraes, 1996c) como *Syagrus* (Glassman, 1970) se han diversificado en el Cerrado.

Un enfoque preliminar hacia la biogeografía de las palmeras de Bolivia muestra la influencia de cuatro unidades mayores fitogeográficas: Amazonia, Gran Chaco, Cerrado y Andino (Moraes, 1996b). El grupo más común de las especies de palmas muestra afinidades amazónicas con cerca al 55%, mientras que la influencia de elementos andinos con 29%, del Cerrado con 7%, chaqueños con 2% y mixtos con 8%, favorecen y enriquecen una interesante mezcla localizada desde el SE-Centro-NW de Bolivia. Por ejemplo, el cinturón de bosque subandino situado hasta los 1.700 m al sur de la Provincia Iturrealde en La Paz, está representado por elementos fitogeográficos andinos, amazónicos, chaqueños y del Cerrado (Moraes et al., 1995a).

Algunas especies andinas encuentran su extremo más sureño en las laderas montañas orientales del Centro de Bolivia, como las especies de *Ceroxylon*, *Dictyocaryum lamarckianum*, *Geonoma weberbaueri*, *Prestoea acuminata*, *Aiphanes aculeata* y *Chamaedorea linearis* (Moraes et al., 1995b). Entre los elementos chaqueños, *Copernicia alba* (Moraes, 1991) y *Trithrinax campestris* alcanzan su límite norte de distribución en el NE y SE de Bolivia, respectivamente (Moraes, 1996b). *Syagrus* y *Allagoptera* muestran la distribución extrema oeste del Cerrado en áreas bien drenadas del Centro y NE de Bolivia (Moraes, 1996a, 1996c). Algunos taxa amazónicos como *Bactris glaucescens* (Moraes y Sarmiento, 1992), así como *Chelyocarpus chuco*, *Astrocaryum*, *Attalea*, *Mauritia flexuosa*, *Mauritiella martiana*, *Phytelephas macrocarpa* y otros tienen su distribución extrema sur en el Centro y norte de Bolivia (Moraes, 1996b).

Taxonomía

La segunda parte de este trabajo hace referencia a los elementos considerados para el estudio de las palmeras nativas de Bolivia y a la elaboración de la Flora de Palmas de Bolivia (Moraes, en prep.). Cuatro categorías principales con directa influencia sobre problemas taxonómicos fueron considerados: validez de binomios, variabilidad de taxa, insuficiente conocimiento sobre distribución y carencia de colecciones botánicas de palmas bolivianas.

Problemas taxonómicos

Al combinar todos los problemas taxonómicos, los diferentes grupos entre las palmeras bolivianas fueron conocidos en diferente nivel de complejidad. Cuatro géneros tuvieron más de una categoría de problemas: *Ceroxylon*, *Geonoma*, *Bactris* y *Trithrinax*. Catorce géneros (ca. 50% del total de las palmas de Bolivia) con 36 binomios requirieron de un adecuado arreglo taxonómico. Quince géneros (más de la mitad del total) con 30 especies necesitaron mejores colecciones botánicas; la mayoría de ellas relacionadas con el este y oeste de Bolivia.

Variabilidad de los taxa

Ciertos géneros y especies de palmeras muestran una elevada variabilidad. Esta variación es manifiesta claramente por diferencias en talla, disposición, forma, crecimiento y características reproductivas. Algunos ejemplos demuestran esta variabilidad, tanto entre especies como en una sola especie.

Por ejemplo, *Geonoma* tiene tres accesos en la clave genérica para ser diferenciado entre otros géneros de palmas bolivianas (Moraes, en prep.). En este género se tiene una elevada variación entre grupos de especies relacionadas que tienen inflorescencias espigadas y otros con inflorescencias ramificadas; también en cuanto a hábito con especies de sotobosque y arbóreas; finalmente, entre subgrupos que son separados debido a sus hojas pinnadas y trijugadas.

El género *Syagrus* tiene tres formas de vida: arbóreo, de tamaño mediano y acaulescente (Moraes, 1996a).

Mientras que *Attalea* tiene especies arbóreas y acaules; algunas plantas tienen inflorescencias con flores solo estaminadas y otras son plantas monoicas.

Formas de vida solitaria o agrupada se encuentran en especies de *Bactris* y entre especies de *Oenocarpus*. *Chamaedorea pinnatifrons* y *Bactris brongniartii* son vistas ya sea con hojas enteras o con hojas pinnadas. Una gran variación foliar es comunmente observada en especímenes de *Hyospathe elegans*; mientras que la especie endémica a Bolivia, *Syagrus cardenasii* - originalmente descrita como acaule - puede presentar también un corto tronco de hasta 80 cm en altura.

Validez de binomios

Muchos binomios o nombres específicos tenían una situación incierta, debido a la ausencia de recolecciones de muchas especies de palmas que fueron descritas mayormente en el siglo pasado y también a comienzos de siglo. Esta problemática ya fue planteada por Balslev y Moraes (1989). Veinte y dos binomios registrados para las palmeras bolivianas en diferentes publicaciones, han sido recientemente sinonimizados bajo nombres válidos (Moraes, en prep.).

Conocimiento insuficiente sobre distribución

Debido a reducidas investigaciones botánicas en muchas áreas de Bolivia, algunas especies de palmas fueron anteriormente consideradas endémicas a Brasil y a Perú. Por ejemplo, *Syagrus comosa* y *S. oleracea* fueron citadas solo para Brasil, pero recientemente fue determinado material coleccionado en las colinas precámbricas del este de Bolivia; con lo que se amplió el área de distribución de ambas especies hasta Bolivia (Moraes, 1996b). Parker y Bailey (1990) reportaron a *Wendlandiella gracilis* en el oeste de Bolivia, especie que fue conocida como una palma endémica a Perú.

Por otro lado, para algunos de los registros anteriormente citados para Bolivia, nunca fue confirmada su presencia y en todo caso corresponde a identificaciones erróneas. Por ejemplo, *Prestoea montana* solo crece en la región del Caribe (Henderson y Galeano, en prensa), mientras que *Trithrinax brasiliensis* es una especie endémica del bosque del SE de Brasil (Henderson et al., 1995). Por otro lado, *Trithrinax schizophylla* fue otra determinación errada, ya que la población representada en Bolivia no tiene las hojas biflabeladas como se caracteriza esta especie.

Ausencia de colecciones botánicas

Estrictamente relacionado al insuficiente conocimiento sobre la distribución de palmeras nativas en Bolivia, muchos caracteres y características vegetativas fueron pobremente comprendidas debido a la ausencia de especímenes representativos y suficientemente bien coleccionados.

Diversidad de palmas de Bolivia

El aporte recientemente publicado de la *Guía de Árboles de Bolivia* por Killeen et al. (1993) provee información anotada de 2.700 especies de árboles conocidos y reportados para Bolivia. Entre las palmeras arbóreas se incluyen 40 especies (Moraes, 1993).

La flora de palmas de Bolivia incluye 27 géneros y 84 especies, agrupadas en cinco subfamilias (Moraes, 1996b). Esta diversidad está expresada por el 40% de todos los géneros de palmeras americanas y el 15% de las especies americanas. Los géneros con mayor número de especies son *Geonoma* con 20 especies, *Bactris* con 16 especies, *Astrocaryum* con seis especies y *Attalea* con cinco. Mientras que 16 géneros son monotípicos (con una sola especie). Cuatro son las especies de palmeras endémicas a Bolivia: *Parajubaea torallyi*, *P. sunkha* (Moraes, 1996a), *Syagrus cardenasii* (Glassman, 1970) y *S. yungasensis* (Moraes, 1996a).

Las principales características, sinonimia y número de especies por género son sintetizados a continuación:

Acrocomia

El género *Acrocomia* con una especie en Bolivia, *A. aculeata* (Moraes, 1996b), pertenece a la subfamilia Arecoideae y a la subtribu Bactridinae. Es una palmera solitaria de mediano tamaño, espinosa, con un tronco de hasta 12 m de altura y 10-35 cm en diámetro (Foto 1); a veces es ventricosa en la parte medial. Los frutos son amarillo-naranja, con un epicarpo glabro y crujiente. *Acrocomia totai* y *A. chunta* anteriormente citados para Bolivia son sinónimos de *A. aculeata* (Moraes, en prep.).

Aiphanes

Este género pertenece a la subfamilia Arecoideae y a la subtribu Bactridinae. Una especie es registrada para Bolivia, *A. aculeata* (Moraes, 1996b). Es una palmera mediana, solitaria, espinosa con un tronco de hasta 10 m de altura y hasta 11 cm en diámetro. Las hojas son premorsas ('cola de pez'). Este género ha sido revisado por Borchsenius y Bernal (1996). *Aiphanes truncata* y *A. caryotifolia* han sido sinonimizados bajo *A. aculeata*.

Allagoptera

Este género está incluido en la subfamilia Arecoideae, tribu Cocoeae y subtribu Butiinae. De acuerdo a la revisión del género, una especie se encuentra en Bolivia, *A. leucocalyx* (Moraes, 1996c). Tiene un hábito solitario o agrupado que alcanza hasta 3 m de altura, con hojas pinnadas y con inflorescencias espigadas (Foto 2).

Astrocaryum

Este género pertenece a la subfamilia Arecoideae y a la subtribu Bactridinae. Seis especies están representadas en Bolivia (Moraes, 1996b). Son palmas espinosas o agrupadas de hasta 7-20 m de altura y 15-30 cm en diámetro; dos especies acaules alcanzan hasta 3 m de altura; las hojas son pinnadas. Kahn y Millán (1992) y Henderson (1994) realizaron cambios taxonómicos y nuevos arreglos sobre el género, respectivamente. Los caracteres más importantes para distinguir entre especies son hábito, posición de la inflorescencia y textura del epicarpo (Moraes, en prep.). *Astrocaryum gratum* y *A. chonta* fueron sinonimizados bajo *A. murumuru* (Henderson, 1994). Dos nuevos registros han sido recientemente adicionados a Bolivia, *A. gynacanthum* y *A. jauari* - que se muestra en la foto 3 - (Moraes, 1996b).

Attalea

Como es considerado en este trabajo, este género incluye especies que fueron anteriormente divididas en cuatro géneros: *Scheelea*, *Maximiliana*, *Orbignya* y *Attalea*. Wessels Boer (1965)

los fusionó bajo *Attalea*. *Attalea* pertenece a la subfamilia Arecoideae, tribu Cocoeae y a la subtribu Attaleinae. Cinco especies se encuentran en Bolivia (Moraes, 1996b). Son solitarias, de mediano tamaño a mayor, mientras que otras especies son acaules. Los caracteres más importantes que ayudan a distinguir las especies bolivianas son el arreglo de las pinnas, el tamaño del fruto, el número de semillas por fruto, el tamaño y forma de los estambres, así como el hábito (Moraes, en prep.).

Bactris

Este género pertenece a la subfamilia Arecoideae y a la subtribu Bactridinae. Veinte especies han sido registradas para Bolivia (Moraes, 1996b), pero posiblemente serán reducidas hasta 14. A menudo son agrupadas, aunque también hay individuos y especies solitarias; pequeñas hasta medianas, espinosas, con un tronco de hasta 15 m de altura y 3-8 cm en diámetro. Entre los caracteres para diferenciar entre las especies de Bolivia son la división y arreglo de las pinnas, color de los frutos, consistencia del epicarpo y color de las espinas (Moraes, en prep.). Este género se encuentra actualmente en revisión por Henderson. Una especie ampliamente distribuida, *Bactris riparia*, constituye un elemento típicamente amazónico (Foto 4).

Ceroxylon

Este género pertenece a la subfamilia Ceroxyloideae y a la tribu Ceroxyleae. Tres especies hay en Bolivia (Moraes, 1996b). Son solitarias, dioicas, de mediano tamaño, con hojas pinnadas y troncos anillados por cicatrices foliares; los troncos llegan hasta 10-14 m y hasta 14 cm en diámetro; tienen hojas ceríceas y numerosas brácteas pedunculares. Recientemente se ha añadido un nuevo registro para Bolivia, *Ceroxylon parvum*, especie considerada con menor porte dentro el género (Galeano, 1995). Los caracteres más importantes para distinguir entre especies de Bolivia son tamaño y color del fruto, textura del epicarpo, hábito y arreglo de las pinnas (Moraes, en prep.).

Chamaedorea

Este género pertenece a la subfamilia Ceroxyloideae y a la tribu Hyophorbeae. Cuatro especies se encuentran en Bolivia (Moraes, 1996b). Son solitarias, dioicas, "arbustivas", con tallos como bambú de 1-6 m del alto y hasta 4 cm de diámetro; con numerosas brácteas pedunculares y venas principales amarillas, abaxialmente. Recientemente, *Chamaedorea linearis* ha sido adicionada para Bolivia (Moraes, 1996b).

Hodel (1992) realizó varios arreglos sistemáticos en el género, incluyendo especies coleccionadas en Bolivia: *Chamaedorea leonis* ha sido sinonimizada bajo *Ch. angustisecta*, *Ch. poeppigiana* es sinónimo de *Ch. linearis*, mientras que *Ch. lanceolata*, *Ch. conocarpa* y *Ch. boliviensis* son sinónimos de *Ch. pinnatifrons*. Para diferenciar entre las cuatro especies bolivianas los caracteres más importantes son número de raquillas, división de las hojas pinnadas y el número de inflorescencias masculinas por nudo (Moraes, en prep.).

Chelyocarpus

Este género pertenece a la subfamilia Coryphoideae, tribu Corypheae y a la subtribu Thrinacinae. Una especie se encuentra en Bolivia, *Chelyocarpus chuco* (Moraes, 1996b). Esta especie tiene un tronco solitario o agrupado, de tamaño mediano hasta 12 m de altura y aproximadamente 12 cm en diámetro; frutos carnosos comestibles y hojas típicamente palmadas (Foto 5).

Copernicia

Este género pertenece a la subfamilia Coryphoideae y a la subtribu Livistoninae. Una especie hay en Bolivia: *Copernicia alba* (Moraes, 1991, 1996b). Es una especie mediana con troncos de hasta 10 m de altura y hasta 32 cm de diámetro; tiene hojas palmadas, peciolo con espinas agudas y recurvas, y una inflorescencia elongada (Foto 6).

Desmoncus

Este género pertenece a la subfamilia Arecoideae y a la subtribu Bactridinae. Tres especies se encuentran en Bolivia (Moraes, 1996b). Son solitarias o agrupadas, pequeñas, trepadoras, espinosas con un cirrus terminal derivado del raquis foliar, que le permite sujetarse a otras ramas y hojas del bosque. Henderson (1994) hizo varios arreglos sistemáticos en el género (incluyendo especies descritas para Bolivia): *D. kuhlmannii* fue sinonimizada bajo *D. orthacanthos* y describió dos variedades de *Desmoncus mitis*. Entre las características utilizadas para diferenciar entre especies de Bolivia se tiene a la forma de las espinas, desarrollo del cirro, así como forma y número de pinnas (Moraes, 1996b).

Dictyocaryum

Este género pertenece a la subfamilia Arecoideae y a la tribu Iriarteinae. Una especie se encuentra en Bolivia, *D. lamarckianum* (Henderson, 1990; Moraes, 1996b). Es solitaria, de dosel con una altura de hasta 20 m y hasta 32 cm de diámetro, con pinnas premorsas, inflorescencias infrafoliares y erectas en brote, así como con raíces fúlcreas o zancudas, densamente agrupadas.

Euterpe

Este género pertenece a la subfamilia Arecoideae, tribu Areceae y a la subtribu Euterpeinae. Una especie hay en Bolivia, *E. precatória* (Moraes, 1996b), que según Henderson (1994) tiene dos variedades. Esta especie del dosel, es solitaria y alcanza los 22 m de alto y hasta 30 cm de diámetro, con una vaina foliar, inflorescencias infrafoliares y flores insertadas en concavidades raquillares. Henderson y Galeano (en prensa) sinonimizaron *E. longevaginata* bajo *E. precatória*.

Geonoma

Este género pertenece a la subfamilia Arecoideae y a la tribu Geonomeae. Veinte y dos especies son reportadas para Bolivia (Moraes, 1996b), pero están en proceso de definición (Moraes, en prep.). Son solitarias o agrupadas, desde "arbustivas" hasta de tamaño mediano con 2-10 m de altura y 1-8 cm en diámetro; las flores están insertas en concavidades raquillares.

Henderson (1994) dispuso algunos arreglos sistemáticos que incluyen nombres asignados a especies coleccionadas en Bolivia: *Geonoma desmarestii* es un sinónimo de *G. deversa*, *G. juruana* es un sinónimo de *G. maxima* y *G. elegans* de *G. stricta*. Skov (1989) sinonimizó a *G. acaulis* bajo *G. macrostachys*. Los caracteres utilizados para diferenciar entre especies bolivianas son la forma y división de las hojas, número de raquillas, disposición de las venas foliares, textura de las brácteas pedunculares y hábito (Moraes, en prep.).

Hyospathe

Este género pertenece a la subfamilia Arecoideae, tribu Areceae y a la subtribu Euterpeinae. Una especie hay en Bolivia, *Hyospathe elegans* (Moraes, 1996b). Es un "arbusto" agrupado y procumbente, que alcanza hasta 2 m de altura y hasta 2 cm de diámetro; con hojas trijugadas e inflorescencias infrafoliares.

Iriartea

Este género pertenece a la subfamilia Arecoideae y a la tribu Iriarteinae. Una especie se encuentra en Bolivia, *Iriartea deltoidea* (Henderson, 1990; Moraes, 1996b). Es una palma de dosel, solitaria con una altura de hasta 25 m y 28 cm de diámetro; su tronco es ventricoso, las hojas tienen pinnas premorsas, la inflorescencia es infrafoliar y curvada hacia abajo en brote; las raíces fúlcreas son densamente agrupadas.

Mauritia

Este género pertenece a la subfamilia Calamoideae y a la tribu Lepidocaryeae. Una especie hay en Bolivia, *M. flexuosa* (Moraes, 1996b). Es una palma solitaria, dioica, del dosel y alcanza los 20 m de altura y 34 cm en diámetro (Foto 7). Tiene hojas costapalmadas, frutos con numerosas escamas superpuestas, flores pistiladas en ramas cortas y flores estaminadas en pares.

Mauritiella

Este género pertenece a la subfamilia Calamoideae y a la tribu Lepidocaryeae. Una especie se encuentra en Bolivia, *M. armata* (Moraes, 1996b). Tiene troncos espinosos, agrupados, de tamaño mediano (10 m de altura y 12 cm en diámetro), tronco cubierto por espinas radicales; tiene hojas palmadas, frutos con escamas numerosas superpuestas y flores estaminadas solitarias. *Mauritiella aculeata* es un sinónimo de *M. armata* (Henderson, 1994).

Oenocarpus

Las especies incluidas en *Oenocarpus* fueron anteriormente divididas en dos géneros: *Jessenia* y *Oenocarpus*. Henderson (1994) las fusionó en uno solo, *Oenocarpus*. Este género pertenece a la subfamilia Arecoideae, tribu Areceae y a la subtribu Euterpeinae. Cuatro especies están representadas en Bolivia (Moraes, en prep.). Son solitarias o agrupadas, de tamaño mediano, con inflorescencias hipuriformes y flores pistiladas insertas en concavidades raquillares. *Oenocarpus tarampabo* es un sinónimo de *O. distichus*, mientras que *O. bacaba* anteriormente citada para Bolivia está restringida al norte de Sur América (Henderson, 1994). Los caracteres más importantes para distinguir las especies de Bolivia son la inserción de las hojas, hábito y desarrollo de la vaina foliar (Moraes, en prep.).

Parajubaea

Este género pertenece a la subfamilia Arecoideae, tribu Cocoeae y a la subtribu Butiinae. Dos especies se encuentran en Bolivia y son endémicas (Moraes, 1996a). Son solitarias, de tamaño mediano a dosel, alcanzando alturas de 12-24 m y diámetros de 25-50 cm. *Parajubaea sunkha* y una nueva variedad de *P. torallyi* (Foto 8) han sido recientemente descritos para Bolivia (Moraes, 1996a). Los caracteres más importantes que ayudan a distinguir entre las especies son el arreglo de las pinnas, tamaño del fruto, número de semillas por fruto, superficie del tronco, número de estambres y fibrosidad de la vaina foliar (Moraes, en prep.).

Phytelephas

Este género pertenece a la subfamilia Phytelephantoideae. Una especie está representada en Bolivia, *Phytelephas macrocarpa* (Moraes, 1996b). Es solitaria, dioica, de tamaño mediano con hasta 10 m de altura y tronco hasta 70 cm; con pinnas regularmente dispuestas, frutos compactos en una estructura maciza, donde cada fruto tiene hasta 10 semillas.

Prestoea

Este género pertenece a la subfamilia Arecoideae, tribu Areceae y a la subtribu Euterpeinae. Una especie se encuentra en Bolivia, *Prestoea acuminata* (Moraes, 1996b). Es solitaria a agrupada, de tamaño mediano hasta 15 m y 9 cm de diámetro; con vaina foliar, inflorescencias infrafoliales y las flores insertas en concavidades raquillares. Henderson y Galeano (en prensa) sinonimizaron *E. andicola* y *E. haenkeana* bajo *P. acuminata*.

Socratea

Este género pertenece a la subfamilia Arecoideae y a la tribu Iriarteinae. Dos especies se encuentran en Bolivia (Moraes, 1996b). Son solitarias, de tamaño mediano a alto, hasta 10-18 m de altura y 6-22 cm en diámetro; tienen pinnas premorsas, inflorescencias infrafoliales y erectas en brotes; raíces zancudas laxamente dispuestas. *Socratea salazarii* ha sido recientemente añadida para Bolivia (Parker y Bailey, 1990; Moraes, 1996b; Moreno, en prep.). Los caracteres diagnósticos para distinguir entre especies son hábito, división de la pinna medial y la altura (Moraes, en prep.).

Syagrus

Este género pertenece a la subfamilia Arecoideae, tribu Cocoeae y a la subtribu Butinae. Seis especies están presentes en Bolivia (Moraes, 1996a, 1996b). Son solitarias, acaulescentes a altas con alturas de 1-20 m y diámetros de 2-35 cm; tienen peciolo fibroso. Tres nuevos registros han sido añadidos para Bolivia (Moraes, 1996b). Los caracteres más importantes para distinguir entre especies de Bolivia son hábito, forma y textura del endocarpo, así como número de raquillas (Moraes, en prep.). *Syagrus sancona* es una de las especies con mayor rango de distribución y se encuentra en varios tipos de bosques (Foto 9).

Trithrinax

Este género pertenece a la subfamilia Coryphoideae, tribu Corypheae y a la subtribu Thrinacinae. Una especie se encuentra en Bolivia, *T. campestris* (Moraes, 1996b). Es solitaria a agrupada, espinosa, de tamaño mediano con troncos de hasta 5 m de altura y 8 cm de diámetro, cubierto por bases foliares persistentes, fibrosas y espinosas; con hojas palmadas (Foto 10). *Trithrinax brasiliensis* anteriormente citada para Bolivia es endémica a los bosques costeros del SE de Brasil (Henderson et al., 1995).

Wendlandiella

Este género pertenece a la subfamilia Ceroxyloideae y a la tribu Ceroxyleae. Una especie hay en Bolivia, *W. gracilis* (Parker y Bailey, 1990; Moraes, 1996b; Moraes et al., 1995b; Moreno, en prep.). Es una palma "arborescente" con 50 cm de altura, agrupada, dioica; hojas trijugadas y una bráctea peduncular.

Wettinia

Este género pertenece a la subfamilia Arecoideae y a la tribu Wettininae. Una especie se encuentra en Bolivia, *Wettinia augusta* (Parker y Bailey, 1990; Moraes, 1996b; Moreno, en prep.). Tiene troncos agrupados, de tamaño mediano hasta 10 m de altura, raíces zancudas y una vaina foliar bien desarrollada.

Conclusiones

A siete años después de la reseña preliminar publicada por Balslev y Moraes (1989), mayores estudios de investigación se han desarrollado para comprender la taxonomía y distribución de las palmas nativas de Bolivia. Trabajos de campo realizados en muchas localidades pobremente conocidas han reportado nuevos registros de especies para Bolivia, así como el descubrimiento de nuevas especies para la ciencia. Este esfuerzo también ha contribuido a la colección científica del Herbario Nacional de Bolivia, la cual ha sido incrementada desde 182 hasta 700.

Si bien la mayor información relacionada a la distribución de las palmeras bolivianas revela ciertos patrones, éstos son interpretados a escalas generales. Solo algunas especies cuentan con estudios más profundos.

La diversidad de palmas nativas de Bolivia llega a un 40% del total de géneros de palmeras americanas - con 27 géneros - y a 15% de las especies americanas, con más de 80 especies. Sin embargo, se manifiesta un claro predominio de los elementos amazónicos en la diversidad de las palmeras de Bolivia, enriquecido por la mezcla con otros elementos fitogeográficos.

La extensa bibliografía que ha sido el marco bibliográfico del presente trabajo constituye la referencia básica para el estudio de este grupo de plantas en Bolivia.

La información obtenida al presente, tanto referida a distribución como a la taxonomía actualizada de las palmeras bolivianas, ha aportado sustancialmente en la elaboración de la Flora de Palmeras de Bolivia, cuyo producto será publicado hasta mediados del próximo año.

Agradecimientos

En primer lugar mi agradecimiento a Henrik Balslev de la Universidad de Aarhus por darme la oportunidad de participar en los programas de postgrado de esa universidad y por su dedicada orientación al tutoriar mis trabajos de tesis.

Quiero agradecer a Rodrigo Bernal y Gloria Galeano de la Universidad Nacional de Colombia, a Andrew Henderson de New York Botanical Garden y a Larry Noblick de la Montgomery Foundation por compartir conmigo su experiencia y pasión en el estudio de las palmeras neotropicales.

A Stephan Beck del Herbario Nacional de Bolivia por su apoyo fraterno y profesional desde que empecé a trabajar en el Herbario de La Paz.

Mi trabajo ha sido parcialmente financiado por la Universidad Mayor de San Andrés en La Paz, por la misión United States Agency for International Development a través del proyecto Uso Sostenible, Diversidad, Potencial Económico y Estado de Conservación de las Palmas de Bolivia (fondo HRN-5600-G-00-2026-00) y DANIDA mediante el fondo 104.Dan.8.L/201 otorgado al Departamento de Botánica Sistemática de la Universidad de Aarhus.

Mis sinceros agradecimientos para muchas personas que colaboraron en el campo: Jaime Sarmiento, Eduardo Oviedo, Israel Vargas, René Moreno, Oscar Moreno, Mario Saldías y Oscar Murguía.

Finalmente, quiero expresar mi gratitud al personal científico y administrativo de las siguientes instituciones que apoyaron mi trabajo en diferentes niveles: Carrera de Biología e Instituto de Ecología de la Universidad Mayor de San Andrés en La Paz, Herbario Nacional de Bolivia en La Paz, Department of Systematic Botany de la Universidad de Aarhus -Dinamarca, New York Botanical Garden en New York - USA, Herbario del Oriente Boliviano y Jardín Botánico en Santa Cruz, Dirección de Conservación de la Biodiversidad y la Oficina Regional del Tratado de Cooperación Amazónica en el Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente en La Paz.

Resumen

Palmeras de Bolivia: Distribución y Taxonomía

Se presenta información referida a la distribución y a la taxonomía de las palmas nativas bolivianas, generada mediante la recopilación bibliográfica y la obtención de datos en campo bajo el Proyecto Palmeras de Bolivia del Herbario Nacional de Bolivia. El capítulo sobre distribución se organiza en temas relacionados al rango geográfico, ecología y biogeografía. Mientras que se comenta el marco taxonómico en base a los problemas taxonómicos confrontados durante los 10 años de trabajo como variabilidad de los taxa, validez de binomios, conocimiento insuficiente sobre distribución y a las reducidas colecciones botánicas. Finalmente, en el acápite sobre la diversidad de las palmeras bolivianas, se presentan los géneros con su ubicación sistemática, número de especies representado en Bolivia y caracteres diagnósticos para diferenciar entre las especies nativas bolivianas. Al presente, la Flora de Palmas de Bolivia - aun en proceso de definición - totaliza 27 géneros y 84 especies de palmeras. Estas especies se encuentran representadas entre 140-3.400 m de altitud en una amplia variedad de ecosistemas y formaciones vegetacionales, desde las tierras bajas hasta el subandino y valles interandinos; en una región de convergencia de diferentes dominios biogeográficos: Amazónicos (55%), Andinos (29%), Cerrado (7%), Gran Chaco (2%) y mixtos (8%).

Abstract

Bolivian palms: distribution and taxonomy

Data referred to distribution and taxonomy of native Bolivian palms is presented. These information has been gathered through bibliographical search and intensive fieldwork under the project Palmeras de Bolivia of the Herbario Nacional de Bolivia. The chapter related to distribution is organized in themes of geographical range, ecology and biogeography. The taxonomic frame - based in taxonomic problems found during the last 10 years - was focussed on variability of taxa, validity of binomials, weak knowledge on distribution, and poor botanical collections. Finally, the diversity chapter of Bolivian palms includes a referencia of the genera, based in their systematics, number of species represented in Bolivia, and diagnostic characters to differentiate among native species. To present, the Bolivian Palm Flora which is still being defined, has a total of 27 genera and 84 species. These taxa are distributed between 140 to 3.400 m elevation in a wide range of ecosystems and habitats, from the lowlands to subandean formations and interandean valleys. Bolivia itself shows a mixed influence of different biogeographic domains as follows: Amazonian (55%), Andean (29%), Cerrado (7%), Gran Chaco (2%), and mixed origins (8%).

Referencias bibliográficas

- Antezana, L., 1976.
Palmeras nativas de Bolivia de valor económico. pp. 87-97. IICA (ed.) In: Simposio Internacional sobre Plantas de Interés Económico de la Flora Amazónica. Turrialba.
- Balée, W., 1989.
The culture of Amazonian forests. Adv. Econ. Bot. 7: 1-21.
- Balick, M., 1987.
Ethnobotany of palms in the Neotropics. Adv. Econ. Bot. 1: 9-23.
- Balslev, H., 1987.
Palmas nativas de la Amazonía ecuatoriana. Colibrí 3: 64-73.
- Balslev, H. & A. Barfod, 1987.
Ecuadorian palms - an overview. Opera Bot. 92: 17-35.
- Balslev, H. y M. Moraes, 1989.
Sinopsis de las Palmeras de Bolivia. AAU Reports 20: 1-107.
- Barbosa Rodrigues, J., 1882.
Les palmiers: Observations sur la monographie de cette famille dans la Flora Brasiliensis. pp. 1-53. Rio de Janeiro.
- Barbosa Rodrigues, J., 1903.
Sertum Palmarum Brasiliensium ou Icon des Palmiers nouveaux du Brésil. 2 Vols. Veuve Monnom, Brussels.
- Boom, B. M., 1988.
The Chácobo indians and their palms. Adv. Econ. Bot. 6: 91-97.
- Borchsenius, F. & R. Bernal, 1996.
The genus *Aiphanes* (Arecaceae). Fl. Neotrop. Monogr.
- Braun, A., 1968.
Cultivated palms of Venezuela. Part II. Principes 12: 111-136.
- Braun, A. y F. Delascio C., 1987.
Palmas autóctonas de Venezuela y de los países adyacentes. INPARQUES, Caracas.
- Burret, M., 1928.
Die Palmengattungen *Chelyocarpus* Dammer und *Tessmaniophoenix* Burret nov. gen. Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 10: 394-401.
- Burret, M., 1929a.
Die Palmengattungen *Orbignya*, *Attalea*, *Scheelea* und *Maximiliana*. Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 10: 493-701.
- Burret, M., 1929b.
Die Gattung *Ceroxylon* Humb. et Bonpl. Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 10: 841-854.

- Burret, M., 1929c.
Die Gattung *Hyospathe* Mart. Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 10: 854-859.
- Burret, M., 1929d.
Die Gattung *Euterpe* Gaertn. Bot. Jahrb. Syst. 63: 49-76.
- Burret, M., 1930a.
Iriarteae. Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 10: 918-942.
- Burret, M., 1930b.
Eine neue Palmengattung aus Südamerika. Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 11: 48-51.
- Burret, M., 1931.
Palmae Hoppianae novae vel criticae. Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 11: 231-236.
- Burret, M., 1932.
Die Palmengattungen *Martinezia* und *Aiphanes*. Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 11: 557-577.
- Burret, M., 1933.
Chamaedorea Willd. und verwandte Palmengattungen. Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 11: 724-768.
- Burret, M., 1934a.
Bactris und verwandte Palmengattungen. Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 34: 185-253.
- Burret, M., 1934b.
Die Palmengattung *Astrocaryum* G. F. Meyer. Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 35: 114-158.
- Burret, M., 1934c.
Die Palmengattung *Desmoncus* Mart. Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 36: 197-221.
- Burret, M., 1935.
Die Palmengattungen *Mauritia* L.f. und *Mauritiella* Burret nov. gen. Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 12: 605-611.
- Burret, M., 1936a.
Die Palmengattung *Morenia* R. and P. Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 13: 332-339.
- Burret, M., 1936b.
Palmae neogaeae X. Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 13: 339-347.
- Burret, M., 1937a.
Palmae neogaeae XI. Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 13: 478-481.
- Burret, M., 1937b.
Die Palmengattung *Syagrus* Mart. Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 13: 677-696.
- Burret, M., 1938.
Palmae Kuhlmannianae Amazonicae. Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 14: 261-268.

- Burret, M., 1940.
Palmae neogae XII. Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 15: 99-108.
- Burret, M., 1941.
Die Palmengattung *Tessmaniodoxa* nov. gen. Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 15: 336-338.
- Cárdenas, M., 1969.
Manual de plantas económicas de Bolivia. Imprenta Ichthus, Cochabamba.
- Cárdenas, M., 1970.
Palm forests of the Bolivian high Andes. Principes 14: 50-54.
- Dahlgren, B. E., 1936.
Index of American palms. Field Mus. Nat. Hist., Bot Ser. 14: 1-456.
- Dahlgren, B. E. & S. F. Glassman, 1961.
A revision of the genus *Copernicia*. Gentes Herb. 9: 3-40.
- Dransfield, J., 1986.
A guide to collecting palms. Ann. Missouri Bot. Gard. 73: 166-176.
- Dugand, A., 1940.
Palmas de Colombia: clave diagnóstica de los géneros y nómina de las especies conocidas. Caldasia I: 20-84.
- Foster, C. R., 1958.
A catalogue of the ferns and flowering plants of Bolivia. Contr. Gray Herb. 184: 1-223.
- Galeano, G., 1991.
Las palmas de la región de Araracuara. Estudios en la Amazonia Colombiana, Vol. 1, Tropenbos Colombia, Bogotá.
- Galeano, G., 1992.
Patrones de distribución de las palmas en Colombia. Bull. Inst. fr. études andines 21: 599-608.
- Galeano, G., 1995.
Novedades en el género *Ceroxylon* (Palmae). Caldasia 17: 395-408.
- Galeano, G. y R. Bernal, 1987.
Palmas del Departamento de Antioquia. Región Occidental. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Gentry, A. H., 1986.
Notes on Peruvian palms. Ann. Missouri Bot. Gard. 73: 158-165.
- Glassman, S. F., 1965.
Geographic distribution of new world palms. Principes 9: 132-134.
- Glassman, S. F., 1970.
A synopsis of the palm genus *Syagrus* Mart. Fieldiana Bot. 32: 215-241.

- Glassman, S. F., 1972.
A revision of B. E. Dahlgren's index of American palms. *Phanerogamarum Monographiae*, Tomus VI. Cramer, Lehre.
- Glassman, S. F., 1977a.
Preliminary taxonomic studies in the palm genus *Orbignya* Mart. *Phytologia* 36: 89-115.
- Glassman, S. F., 1977b.
Preliminary taxonomic studies in the palm genus *Scheelea* Karsten. *Phytologia* 37: 219-250.
- Glassman, S. F., 1977c.
Preliminary taxonomic studies in the palm genus *Attalea* H.B.K. *Fieldiana, Bot.* 38: 31-61.
- Glassman, S. F., 1987.
Revisions of the palm genus *Syagrus* Mart. and other selected genera in the *Cocos* alliance. *Illinois Biol. Mon.* 56: 1-230.
- Granville, J.-J. de, 1992.
Life forms and growth strategies of Guianan palms as related to their ecology. *Bull. Inst. fr. études andines* 21: 533-548.
- Henderson, A., 1990.
Arecaceae. Part I. Introduction and the Iriarteinae. *Fl. Neotrop. Monogr.* 53: 1-100.
- Henderson, A., 1994.
The palms of the Amazon. Oxford University Press, New York.
- Henderson, A. & M. J. Balick, 1987.
Notes on the palms of Amazônia Legal. *Principes* 31: 116-122.
- Henderson, A. & G. Galeano, en prensa.
A revision of *Euterpe*, *Prestoea* and *Neonicholsonia* (Palmae). *Fl. Neotrop. Monogr.*
- Henderson, A., G. Galeano & R. Bernal, 1995.
Fieldguide to the palms of the Americas. Princeton University Press, New York.
- Herzog, Th., 1923.
Die Pflanzenwelt der bolivischen Anden und ihres östlichen Vorlandes. Verlag Engelmann, Leipzig.
- Hodel, D. R., 1992.
Chamaedorea palms. The species and their cultivation. Allen Press, Kansas.
- Irmay, H. de, 1947.
La palmera "cusi" y el aceite de "babassu". Un gran recurso forestal de Bolivia. *Orbignya phalerata* Martius. *Rev. Agr. UMSS Cochabamba* 6: 29-41.
- Kahn, F., 1990.
Las palmeras del Arboretum Jenaro Herrera (Provincia de Requena, Departamento de Loreto, Perú). *Candollea* 45: 341-362.

- Kahn, F. & J.-J. de Granville, 1992.
Palms in forest ecosystems of Amazonia. Springer Verlag, Berlin.
- Kahn, F., A. Henderson, L. Brako, M. Hoff y F. Moussa, 1992.
Datos preliminares a la actualización de la flora de Palmae del Perú: Intensidad de herborización y riqueza de las colecciones. Bull. Inst. fr. études andines 21: 549-563.
- Kahn, F. & B. Millán, 1992.
Astrocaryum (Palmae) in Amazonia. A preliminary treatment. Bull. Inst. fr. études andines 21:459-531.
- Kahn, F. & F. Moussa, 1994.
Diversity and conservation status of Peruvian palms. Biodiversity and Conservation 3: 227-241.
- Killeen, T. J., E. García E. y S. G. Beck, 1993.
Guía de árboles de Bolivia. Herbario Nacional de Bolivia/Missouri Botanical Garden. Quipus SRL, La Paz.
- MacBride, J. F., 1960.
Palmae. In: Flora of Peru. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Sér. 13: 321-418.
- Martius, C. F. von, 1823.
Historia naturalis palmarum. Vol. 2. T. O. Weigel, Leipzig.
- Martius, C. F. von, 1847.
Palmetum Orbignianum. Descriptio Palmarum in Paraguaria et Bolivia crescentium. Conspectus regni vegetabilis. In: A. d'Orbigny, Voyage dans l'Amérique méridionale. 7(3): 1-140.
- Meneces, E., 1975.
Bibliografía de las palmeras de Bolivia. Rev. Soc. Boliviana Hist. Nat. 2: 14-21.
- Moore, H. E., Jr., 1963.
The types and lectotypes of some palm genera. Gentes Herb. 9: 245-274.
- Moore, H. E., Jr., 1972.
Chelyocarpus and its allies *Cryosophila* and *Itaya* (Palmae). Principes 16: 67-88.
- Moore, H. E., Jr., 1973.
The major groups of palms and their distribution. Gentes Herb. 11: 27-141.
- Moore, H. E., Jr., 1980.
Four new species of Palmae from South America. Gentes Herb. 12: 30-38.
- Moraes R., M., 1989.
Ecología y formas de vida de las palmas bolivianas. Ecología en Bolivia 13: 33-45.
- Moraes R., M., 1990.
Claves dicotómicas preliminares para las subfamilias y géneros de palmas nativas de Bolivia. Mus. Nac. Hist. Nat. (Bolivia) Comunicación 10: 3-18.
- Moraes R., M., 1990a.
Ficha de colección para las Palmae bolivianas. Mus. Nac. Hist. Nat. (Bolivia) Comunicación 10: 23-31.

- Moraes R., M., 1991.
Contribución al estudio del ciclo biológico de la palma *Copernicia alba* en una estancia ganadera (Espíritu, Beni, Bolivia). *Ecología en Bolivia* 18: 1-20.
- Moraes R., M., 1993.
Palmae. pp. 612-628. In: T. J. Killeen, E. García E. y S. G. Beck (eds.) *Guía de Árboles de Bolivia*. Herbario Nacional de Bolivia/Missouri Botanical Garden. Edit. Quipus, SRL, La Paz.
- Moraes R., M., 1996a.
Novelties of the genera *Parajubaea* and *Syagrus* (Palmae) from interandean valleys of Bolivia. *Novon* 6: 85-92.
- Moraes R., M., 1996b.
Diversity and distribution of palms in Bolivia. *Principes* 40: 75-85.
- Moraes R., M., 1996c.
The genus *Allagoptera* (Palmae). *Fl. Neotrop. Monogr.*
- Moraes R., M., 1996d.
Usos de palmeras bolivianas. *Proceedings Etnobotanica* 92. Córdoba.
- Moraes R., M., en prep.
Flora de Palmas de Bolivia.
- Moraes R., M. y S. Beck, 1992.
Diversidad florística de Bolivia. pp. 71-111. In: M. Marconi (ed.) *Conservación de la Diversidad Biológica en Bolivia*. CDC-Bolivia/USAID-Bolivia, La Paz.
- Moraes R., M., F. Borchsenius & U. Blicher-Mathiesen, 1996.
Notes on the biology and uses of the motacú palm, *Attalea phalerata* from Bolivia. *Economic Botany* 50.
- Moraes R., M., G. Galeano, R. Bernal, H. Balslev & A. Henderson, 1995b.
Tropical Andean palms (Arecaceae). pp. 473-487. In: S. P. Churchill, J. Luteyn & H. Balslev (eds.) *Biodiversity and Conservation of Neotropical Forests*. The New York Botanical Garden, New York.
- Moraes R., M. & A. Henderson, 1990.
The genus *Parajubaea* (Palmae). *Brittonia* 42: 92-99.
- Moraes R., M. y J. Sarmiento, 1992.
Contribución al estudio de biología reproductiva de una especie de *Bactris* (Palmae) en el bosque de galería (Depto. Beni, Bolivia). *Bull. Inst. fr. études andines* 21: 685-698.
- Moraes R., M., J. Sarmiento & E. Oviedo, 1995a.
Richness and uses in a diverse palm site in Bolivia. *Biodiversity and Conservation* 4: 719-727.
- Moraes R., M. y I. Vargas C., 1994.
Los valles interandinos de Bolivia: Sitios especiales para algunas palmas. *Noticiero Soc. Boliviana de Est. Botánicas* 1: 1-3.

- Moussa, F., F. Kahn, A. Henderson, L. Brako y M. Hoff., 1992.
Las palmeras en los valles principales de la Amazonia peruana. Bull. Inst. fr. études andines 21: 565-597.
- Moreno, L. R., en prep.
La colección de palmeras de Bolivia del Jardín Botánico de Santa Cruz. Revista de la Soc. Estudios Bot. (Sta. Cruz) 2.
- Parker, T. y B. Bailey, 1990.
A biological assessment of the Alto Madidi region and adjacent areas of northwest Bolivia. Conservation International, RAP Working Papers 1: 1-108.
- Pingitore, E. J., 1978.
Revisión de las especies del género *Trithrinax*. Revista Instituto Municipal Botánico 4: 95-104.
- Pinheiro, C. U. B. P. & M. J. Balick, 1987.
Brazilian palms. Notes on their uses and vernacular names, compiled and translated from Pio Corrêa's "Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas", with updated nomenclature and added illustrations. Contr. New York Bot. Gard. 17: 1-50.
- Proctor, P., J. Pelham, B. Baum, C. Ely y M. A. Rodríguez-Gironés, 1993.
Investigación etnobotánica de las Palmae en el noroeste del departamento de Pando. Expedición de la Universidad de Oxford. 40 p.
- Ragonese, A. E. y G. Covas, 1942.
Flora de la Provincia de Santa Fe. Las palmeras. Darwiniana 4: 285-302.
- Reitz, R., 1974, Palmeiras.
Flora Ilustrada Catarinense, Itajaí.
- Ribera, M. O., M. Libermann, S. Beck y M. Moraes R., 1994.
Mapa de vegetación y áreas protegidas de Bolivia. En: Mapa de Biodiversidad y Grupos Indígenas. CIMAR-WORLD Bank, La Paz.
- Rojas, R., 1992.
Sitios forestales y usos comunales de seis palmeras nativas del trópico de Cochabamba (*Bactris gasipaes*, *Jessenia bataua*, *Euterpe precatoria*, *Iriartea deltoidea*, *Socratea exorrhiza*, *Astrocaryum* sp.). Informes Ecológicos (ECO Consultora Ambiental Boliviano-Alemán) 7: 1-127.
- Saldias P., M., 1991a.
La chonta de Castilla (*Bactris gasipaes* H.B.K.), taxonomía e importancia económica en Santa Cruz y su distribución en Bolivia. Ing. Agr. Thesis. Universidad A. G. R. Moreno, Santa Cruz. 76 p.
- Saldias P., M., 1991b.
La chonta de Castilla (*Bactris gasipaes* H.B.K.). Taxonomía y su distribución en Bolivia. pp. 115-126. In: J. Mora Urpí, L. Szott, M. Murillo y V. M. Patiño (eds.) IV Congreso Internacional sobre Biología, Agronomía e Industrialización del Pijuayo. Iquitos. Edit. Universidad de Costa Rica, San José.
- Seibert, R. J., 1950.
The importance of palms to Latin America: pejobaye as notable example. Ceiba 1: 65-74.

- Skov, F., 1989.
Hypertaxonomy - a new tool for revisional work and a revision of *Geonoma* (Palmae) in Ecuador. PhD Thesis. Aarhus University.
- Uhl, N. W. & J. Dransfield, 1987.
Genera palmarum. A classification based on the work of Harold E. Moore, Jr. Allen Press, Kansas.
- Vargas C., I., 1994.
Ecology and uses of *Parajubaea torallyi* in Bolivia. Principes 38: 146-152.
- Wallace, A. R., 1853.
Palm trees of the Amazon and their uses. John Van Voorst, London.
- Wessels Boer, J. G., 1965.
The indigenous palms of Suriname. E. J. Brill., Leiden.
- Wessels Boer, J. G., 1968.
The geonomoid palms. Verh. Kon Ned. Akad. Wetensch., Afd. Natuurk., Tweede Sect. 58: 1-202.

Dirección del autor

Herbario Nacional de Bolivia
Casilla 10077, Correo Central
La Paz, Bolivia

Fotografías



Foto 1: *Acrocomia aculeata* en las pampas de Santa Cruz.

Foto 2: Pequeña palma acaule, *Allagoptera leucocalyx*



Foto 3: Una chonta (*Astrocaryum jauari*) multicaule en el río Itenez

Foto 4: El marayau de río *Bactris riparia* en los bosques de galería



Foto 5: La hoja redonda (*Chelyocarpus chuco*) en los bosques amazónicos.
 Foto 6: *Copernicia alba* en las pampas estacionalmente inundadas del Beni.
 Foto 7: *Mauritia flexuosa* adaptada a aguas negras en el subandino.



Foto 8: La palma de los valles interandinos con mayor altura y a mayor altitud, *Parajubaea torallyi*

Foto 9: El sumuqué (*Syagrus sancona*) en bosque de galería.



10

Foto 10: La palma de sao (*Trithrinax campestris*) en bosques espinosos chaqueños.