

**Informe final* del Proyecto H230
Sistemática del género Polianthes L (Agavaceae)**

Responsable: Dr. Eloy Solano Camacho
Institución: Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza
Herbario FEZA
Dirección: Batalla 5 de Mayo s/n, Ejército de Oriente, Iztapalapa, México, DF,
09230, México
Correo electrónico: ND
Teléfono/Fax: Tel: 5623 0577 Fax: 5773 0151
Fecha de inicio: Junio 15 1996
Fecha de término: Diciembre 9, 1998
Principales resultados: Base de datos, Informe final
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Solano Camacho, E. 2002. Sistemática del género Polianthes L (Agavaceae). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. H230.** México, D.F.

Resumen:

Se está realizando una revisión sistemática del género Polianthes L. (Agavaceae), dicho estudio se abordará a través de análisis morfológico, anatómicos, cariológicos, fenéticos y filogenéticos. Durante estos análisis se pretende determinar los patrones de distribución geográfica y ecológica de las especies pertenecientes al género y sus especies, reconocer sus límites taxonómicos y entender sus relaciones filogenéticas. Con base en las evidencias que presenten los estudios antes referidos, se elaborará una clave dicotómica para la determinación taxonómica de las entidades específicas. Además para presentar la historia taxonómica del género que incluirá tipos y sinonimia, se recopilarán las descripciones originales de las especies y revisarán los tipos nomenclaturales. Finalmente, se verificará la determinación taxonómica de los ejemplares depositados en diferentes herbarios y en caso necesario se efectuarán las correcciones pertinentes.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES*ZARAGOZA
CARRERA DE BIÓLOGO, HERBARIO FEZA**

**INFORME FINAL DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO H-230. "SISTEMÁTICA DEL
GÉNERO *Polianthes* L. (AGAVACEAE).**

RESPONSABLE:

**M. en C. ELOY SOLANO CAMACHO
FES-ZARAGOZA, UNAM. HERBARIO FEZA**

CORRESPONSABLES:

**DRA. PATRICIA DÁVILA ARANDA
INSTITUTO DE BIOLOGÍA, UNAM. DEPARTAMENTO
DE BOTÁNICA**

**M. en C. ABISAÍ GARCÍA MENDOZA
INSTITUTO DE BIOLOGÍA, UNAM. JARDÍN BOTÁNICO**

COLABORADORES:

**BIÓL. GENOVEVA VILLALOBOS CONTRERAS
FES-ZARAGOZA, UNAM. HERBARIO FEZA**

**BIÓL. CARLOS CORREA DELGADO FES-
ZARAGOZA, UNAM. HERBARIO FEZA**

MÉXICO, D. F. , JUNIO

1998.

INFORME FINAL DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO H-230
"SISTEMÁTICA DEL GÉNERO *Polianthes* L. (AGAVACEAE)

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la clasificación de Dahlgren Clifford y Yeo (1985), el género *Polianthes* L. pertenece a la familia Agavaceae, la cual destaca en la flora mundial por su importancia económica. En ella encontramos al género *Agave*, que ha sido utilizado desde épocas prehispanicas. Se tienen registros que en Mesoamérica su uso como alimento, se remonta hasta hace 9 000 A. P. (Gentry, 1982).

Diferentes especies de *Agave*, proporcionan fibras resistentes y duraderas, muy usadas en cordelería, jarcería, redes para pesca, artesanías, etc. Otras especies de este género, producen diferentes bebidas como el aguamiel, materia prima para la elaboración de pulque; el tequila y el mezcal; otras más se usan como jabones debido a la alta cantidad de sapogeninas que contienen sus hojas, también por su alto contenido de sapogeninas, esteroides, terpenos y vitaminas; muchas especies son usadas en medicina tradicional (Gentry, 1982; Heywood, 1985).

Varias especies de *Yucca*, *Cordyline*, *Sansevieria* y *Dracaena* se usan como plantas ornamentales por sus vistosos follajes (Jones, 1988).

En el género *Polianthes* L., las coloraciones blancas, amarillas, rojizas, rosadas y anaranjadas de sus flores, hacen de casi todas las especies silvestres un recurso potencial como plantas ornamentales; en este sentido, *Polianthes tuberosa* ha sido cultivada para estos fines por más de 400 años, por otro lado, debido a la alta concentración de sapogeninas que presentan sus rizomas y raíces tuberosas, muchas especies han sido utilizadas como sustitutos del jabón, entre las que destacan: *P. geminiflora*, *P. graminifolia* y *P. tuberosa*. Por este uso, a estas especies se les conoce con el nombre náhuatl de amole (jabón), omolixochitl u omilixochitl (flor de jabón) (Rose, 1903; Trueblood, 1973).

En particular la especie *Polianthes tuberosa*, posee aceites esenciales que han sido ampliamente utilizados en la industria de la perfumería (Trueblood, 1973).

Debido a la importancia económica de la familia y por los problemas taxonómicos que se presentan en la misma, se hace necesario realizar estudios sistemáticos que ayuden a esclarecer su situación taxonómica

No únicamente el reconocimiento taxonómico de la familia Agavaceae, ha sido objeto de numerosos estudios y reflexiones acerca de su validez, sino también, los géneros que en ella se circunscriben; aún, las especies que conforman dichos géneros, necesitan ser revisadas, entre estos géneros cercanamente realacionados se encuentra: *Polianthes*, *Prochnyantes*, *Bravoa*, *Runyonia* y *Pseudobravoa*.

JUSTIFICACIÓN

El género *Polianthes* L. merece atención especial por ser endémico de México, se distribuye en los estados de: Chihuahua, Tamaulipas, Jalisco, Zacatecas, Durango, Nayarit, Aguascalientes, Michoacán, Guanajuato, Colima, Guerrero, Hidalgo, Morelos, México, Distrito Federal, Puebla, Tlaxcala, Guerrero y Oaxaca; frecuente en los bosques de coníferas y de pino-encino (Alvarez, 1989; McVaugh, 1989; Rzedowski, 1990; Solano, inédito).

Además, las especies que conforman el género no están bien delimitadas desde el punto de vista taxonómico, no existe una revisión taxonómica actualizada del mismo, por otro lado, al estudiar la taxonomía de los géneros de la familia Agavaceae se pueden aportar evidencias para el esclarecimiento de la situación taxonómica de la misma.

OBJETIVO

Realizar un estudio sistemático del género *Polianthes* L. (Agavaceae).

ANTECEDENTES

UBICACIÓN TAXONÓMICA DE LA FAMILIA AGAVACEAE

Diferentes hipótesis han sido planteadas para explicar el posible origen de las monocotiledóneas. Autores como Hutchinson (1959), Takhtajan (1969) y Cronquist (1988) señalan que tuvieron un origen monofilético. Actualmente se acepta que derivaron de las dicotiledóneas durante el Cretácico en el Aptiano-Albiano, a partir de herbáceas primitivas, con polen uniaperturado, cambium poco activo, posiblemente con placentación laminar y gineceo apocárpico, también característico de muchas monocotiledóneas primitivas actuales.

La controversia siempre se ha centrado en decidir de que grupos o grupo de dicotiledóneas se originaron. A este respecto, y de acuerdo con las especificaciones anteriores, Cronquist (1988) y Takhtajan (1969), proponen como más probables ancestros a las Nymphaeales, o cuando menos, un grupo de premonocotiledóneas muy parecidas a las Nymphaeales que actualmente son acuáticas, pues carecen de vasos y muestran tendencias hacia la fusión de sus dos cotiledones. Aunque la hipótesis propuesta por Cronquist y Takhtajan, no ha tenido una gran aceptación, muchos botánicos coinciden en señalar que este orden es el que relaciona de una mejor manera ambos grupos.

Por otro lado Hutchinson (1973), considera que se originaron de las Ranales, aunque estas presentan polen tricolpado, pantocolpado o pantoporado, nunca monocolpado; como en monocotiledóneas.

Cronquist (1988), divide a las angiospermas en dos clases Magnoliopsida y Liliopsida, esta última con cinco subclases: Alismatidae, Arecidae, Commelinidae, Zingiberidae y Liliidae. En la subclase Liliidae, reconoce 2 órdenes: Liliales y Orchidales. Orchidales con 4 familias y 15 150 especies aproximadamente, Liliales con 15 familias y 8 000 especies, dentro de este último orden, ubica a la familia Agavaceae, propuesta por Endlicher en 1841.

Bentham y Hooker (1883), situaron a los géneros de Agavaceae en las familias Amaryllidaceae y Liliaceae, posteriormente Pax y Hoffman (1930), colocan a *Agave* y géneros relacionados en Amaryllidaceae, mientras que *Yucca* y géneros afines fueron colocados en Liliaceae.

Hutchinson (1959), propone una nueva clasificación de las angiospermas, con dos subphyla: dicotyledoneae y monocotyledoneae, este último con tres Divisiones: Calyciferae, Glumiflorae y Corolliferae, dentro de esta última división, Hutchinson reconoce al orden Agavales y a la familia Agavaceae, al elevar la subfamilia Agavioideae propuesta por Pax y Hoffman en 1930, y trata por separado a Liliales y Amaryllidales.

Del mismo modo, Takhtajan (1980) y Dahlgren, Clifford y Yeo (1985), reconocen la familia Agavaceae, aunque la ubican en el orden Asparagales.

Cronquist (1988), reconoce Agavaceae como familia y une Amaryllidaceae a Liliaceae.

Como puede verse desde que la familia Agavaceae fue propuesta por Endlicher en 1841, su posición taxonómica ha levantado una serie de polémicas. Los diferentes autores que se han encargado de su estudio, establecen distintos criterios para su delimitación. Según Hernández (1994), estas diferencias se deben a los procesos de convergencia y paralelismo, originados durante la filogenia de la familia.

BREVE HISTORIA TAXONÓMICA DEL GÉNERO *Polianthes* L.

Carlos Linneo fue el primero en distinguir las tuberosas de los jacintos y les dió el nombre de *Polianthes floribus alternis* en su *Hortus Cliffortianus* en 1738. Posteriormente en 1748 Heister (en Verhoek, 1975) uso el nombre genérico de *Tuberosa* en su *Systema Plantarum*. Finalmente Linneo (1753) propone la combinación *Polianthes tuberosa* en su obra *Species Plantarum*.

Hasta 1821, cuando Link y Otto describieron a *Polianthes gracilis*, *P. tuberosa* permaneció como la única especie del género.

De las exploraciones botánicas realizadas en México durante la segunda década del siglo XIX, donde se recolectaron plantas con flores tubulares, pareadas y de color rojo, De la Llave y Lexarsa en 1824, describieron *Bravoa geminiflora* que Link y Otto reconocieron como *Coetocapoia geminiflora* en 1828 y que Drapiez en 1841 designó como *Robynsia geminiflora*, la cual finalmente fue reconocida por Rose en 1903 como *Polianthes geminiflora*. Desde su creación el género *Bravoa* ha sido reconocido como un género distinto, o bien, tratado como *Polianthes* (Verhoek, 1975).

Como puede verse, muchos nombres han estado ligados al género *Polianthes*, por ejemplo, *P. singuliflora* (S. Watts) Shinnery (1966), se refiere a una nueva combinación de *Bravoa singuliflora* descrita por S. Watts en 1887 y que Rose (1903) reconoció como *Manfreda singuiflora*, este último epíteto es el considerado actualmente como correcto.

Por otro lado, la relación entre *Polianthes* y *Pseudobravo* se debe a que *Bravo* *densiflora* descrita en 1894 por Robinson y Fernald fue transferida por Rose en 1901 a *Pseudobravo* *densiflora*, finalmente Shinnors (1966), propone la combinación *Polianthes* *densiflora*. Del mismo modo, *Polianthes* *mexicana* descrita por Zuccarini en 1837, fue reconocida por Rose en 1903 como *Prochnyanthes* *mexicana*, nombre aceptado como válido actualmente.

Inicialmente el género *Polianthes*, se incluyó en la familia Amaryllidaceae, propuesta por Jaime St. Hilaire en 1836 (Galván, 1988).

Bentham y Hooker en 1883 colocaron *Polianthes*, *Agave*, *Furcraea*, *Bravo*, *Beschorneria* y *Doryanthes* en la tribu Agaveae de la familia Amaryllidaceae (Verhoek, 1975).

Hutchinson (1959) y Traub (1953), lo incluyen en la familia Agavaceae, orden Agavales, tribu Poliantheae, donde además, ubican a *Prochnyanthes* y *Pseudobravo*. De acuerdo con su concepto, Hutchinson reconoce como válida esta familia ya que los géneros que en ella ubica, sin tomar en cuenta la posición del ovario; no presentan bulbos, el hábito de crecimiento es generalmente arborescente y la inflorescencia nunca es umbeliforme.

La idea de Hutchinson de incluir a *Polianthes* en esta familia, esta respaldada por estudios citológicos de diferentes géneros y especies, en donde se han registrado 5 cromosomas largos y 25 chicos (complejo *Yucca-Agave*), realizados por diferentes autores como: Delano y Sax (1933), Sato (1935), Watkins (1936), Granick (1944), Rattenbury (1957), Flory y Varma (1960), Miége (1962), Chimal (1967) y Cave (1964).

Takhtajan (1980), Dahlgren y Clifford (1982) y Dahlgren, Clifford y Yeo (1985), también ubican el género *Polianthes* L. en Agavaceae, subfamilia Agavoideae, en el orden Asparagales.

Por otro lado, Cronquist (1988), propone el orden Liliales e incluye al género *Polianthes* L. en la familia Agavaceae.

Más recientemente, McVaugh (1989), no reconoce como válida a la familia Agavaceae, debido principalmente a que en ella se incluyen los géneros *Manfreda*, *Polianthes* y *Prochnyantes*; plantas herbáceas, con raíces carnosas que salen desde la base de un rizoma vertical carnoso; hojas basales persistentes que forman una estructura parecida a un bulbo, localizado por abajo de una roseta; hojas suaves, ligeramente suculentas que terminan en un ápice sin espina, con dientes marginales de consistencia suave. Estas características según este autor, las hacen más afines con la familia Liliaceae, y por lo tanto, su separación no es justificable.

Actualmente se considera que existen fuertes problemas en la delimitación de especies entre los géneros: *Bravoa*, *Pseudobravoa*, *Runyonia*, *Prochnyantes* y *Polianthes*, así como entre las especies de este último género (García-Mendoza com. pers; 1994).

La última revisión del género *Polianthes* L. la realizó Rose en 1903, de aquí en adelante se intensificó la propuesta de nuevas combinaciones y descripciones con los trabajos de Rose (1906), Moldenke (1948), Shinnery (1966), Verhoek (1976) y McVaugh (1992). Según Espejo y López (1992), hoy en día se reconocen dentro del género 15 especies.

Además de la problemática taxonómica descrita anteriormente, el género *Polianthes*, está poco representado en los herbarios tanto nacionales como extranjeros, su recolecta se intensificó a finales del siglo XIX, cuando un grupo de

botánicos norteamericanos empezaron a recolectar en las zonas montañosas del oeste de nuestro país, entre ellos destacan: Cyrus G. Pringle, Edward Palmer, Christopher C. Parry y J. N. Rose. A partir de este material J. N. Rose, describió varias especies nuevas (Trueblood, 1973).

ESTUDIOS TAXONÓMICOS REALIZADOS EN LA FAMILIA AGAVACEAE

Para apoyar los estudios taxonómicos de la familia Agavaceae se han realizado análisis morfológicos y anatómicos, tanto de estructuras reproductivas como vegetativas; estudios citológicos, moleculares y análisis filogenéticos.

De manera general, en los estudios morfológicos de las angiospermas se han utilizado más frecuentemente los caracteres reproductivos que los vegetativos; aunque estos últimos han arrojado buenos resultados, una de las razones por las cuales son poco utilizados es que la porción vegetativa de las plantas tiende a ser más plástica o variable, variabilidad que está relacionada con la función que realizan (Stuessy, 1990).

El tamaño, la forma de las hojas, su color, borde y su patrón de venación, son caracteres vegetativos que se han utilizado extensivamente en estudios taxonómicos de la familia Agavaceae; García (1987), encuentra que estos caracteres son útiles para diferenciar las especies del género *Beschorneria* Kunth (Agavaceae). Con base principalmente en estudios morfológicos Galván (1988), realizó un estudio taxonómico y florístico de las familias Amaryllidaceae, Juncaceae y Liliaceae del Valle de México.

Con estudios morfológicos y un análisis filogenético, Hernández (1994) intenta definir los límites de las familias Agavaceae y Nolinaceae, concluye que la primera forma un grupo monofilético con Funkiaceae como grupo hermano, diferente a

Nolinaceae y que no tiene relación estrecha con familias que incluyen especies leñosas como Asteliaceae y Dracaenaceae.

A nivel anatómico, la epidermis y la cutícula de las hojas, constituyen otro grupo de caracteres vegetativos muy utilizados en estudios taxonómicos, en donde se analizan principalmente las grasas, estomas y tricomas (Stuessy, 1990), aunque estos caracteres han sido poco utilizados en la familia Agavaceae. En este sentido Blunden y Jewers (1973), con base en estudios anatómicos de las hojas, pudieron establecer diferencias entre *Agave* y *Beschorneria*.

Verhoek (1975), en su estudio de la tribu Polyantheae y revisión de *Manfreda* y *Prochnyantes*, con base principalmente en estudios anatómicos y morfológicos, llega a la conclusión de que la forma primitiva de la cual se originaron: *Agave*, *Manfreda*, *Polianthes* y *Prochnyantes*, fue similar a las manfredas que actualmente crecen y se desarrollan en los estados de México y Jalisco. Según la autora, estas formas primitivas eran plantas herbáceas de tamaño medio, con una roseta de hojas sin espinas, carentes de órganos especializados en el almacenamiento, con inflorescencia paniculada, flores de color verdoso, estigma clavado y estambres exertos. También propone un esquema filogenético en donde postula que la principal separación entre *Agave* y la tribu Poliantheae esta basada en la presencia de hojas o de rizomas de almacenamiento.

Por otro lado, diferentes tipos de datos cromosómicos han tenido gran influencia en los estudios taxonómicos, se han utilizado: la forma, el tamaño, el número, su comportamiento durante la meiosis y el contenido de DNA de los cromosomas.

A principios del presente siglo, Müller (1912) citado por Granick (1944), inició el estudio cariotípico de la familia Agavaceae con *Beschorneria superba*, encontró un número de $n = 30$, con 5 cromosomas largos y 25 cortos, similar al del complejo

Yucca-Agave, que posteriormente fue reportado por varios autores ya señalados anteriormente y más recientemente por Castorena, *et al.*, (1991).

Sharma y Ghosh (1956) realizaron uno de los reportes sobre el número cromosómico del género *Polianthes*, en *Polianthes tuberosa* L. (nardo cultivado) que también coincide con el ya reportado para el complejo *Yucca-Agave*. Estos estudios cariotípicos han sido decisivos para considerar que Agavaceae es una familia diferente de Amaryllidaceae y Liliaceae.

La información que puede obtenerse de los granos de polen, también se ha usado en los estudios taxonómicos, los más utilizados son: la agregación (poliadas, tetradas, triadas, diadas), forma, tamaño; número, forma y posición de las aberturas y características de la exina y la intina (Stuessy, 1990).

En ocho géneros de Agavaceae Erdtman (1952), reporta polen monosulcado en *Agave*, *Bravoa*, *Doryanthes* y *Furcraea*, disulcado en algunas especies de *Bravoa*, *Polianthes* y *Prochnyanthes*, con un tamaño que va de 48 a 100 micras y sexina gruesa reticulada, asimismo, observó la formación de tétradas en *Beschorneria* y *Furcraea*.

Kapp (1969) describe el polen de algunas especies de *Yucca* como monosulcado con surco reticulado y expandido en el centro.

Según Dahlgren y Clifford (1982), en la familia Agavaceae el polen se organiza en tétradas y en general en el Orden Asparagales es monosulcado a excepción de *Phormium* que puede ser tri o tetracotomosulcado, por otro lado, Zavala (1983) indica que el polen de la familia es monosulcado y reticulado.

Con base en una extensa revisión bibliográfica y un análisis palinológico, García (1987) delimita las especies pertenecientes al género *Beschorneria* Kunth,

además, encuentra que el polen se dispersa en forma de tétradas con aberturas zonisulacadas.

De acuerdo con Ojeda *et al.*, (1984), *Furcraea* comparte con el género anterior el tipo de ornamentación, pero no la clase de abertura que es anasulcada, también indican que esta característica es compartida por los géneros *Agave*, *Dasyilirion*, *Hesperaloe*, *Manfreda* y *Polianthes*, este último a veces disulcado.

En tres especies de *Agave* y una de *Manfreda*, Ludlow-Wiechers y Ojeda (1984) encuentran variaciones de la abertura a nivel intraespecífico, esta puede ser anasulcada, tricotomosulcada, anaulcerada, arqueada y disulcada; proponen que el tipo básico es monosulcado y todas las formas observadas son derivaciones de estas; mientras que la ornamentación es básicamente la misma.

Más recientemente Ojeda y Ludlow-Wiechers (1994), en un estudio palinológico de 15 géneros y 36 especies de la familia Agavaceae, reportan que sus resultados coinciden con la clasificación taxonómica propuesta por Dahlgren, Clifford y Yeo (1985). Las muestras de polen estudiadas indican que a nivel interespecífico la variación morfológica es mínima o está ausente, no así a nivel intergenérico, en donde distinguen los siguientes patrones: *Agave*, *Beschorneria*, *Dasyilirion*, *Furcraea*, *Hesperaloe*, *Manfreda* y *Polianthes*, presentan polen semitectado y principalmente monosulcado, a excepción del último género que a veces es disulcado, todos ellos pertenecientes a la subfamilia Agavoideae.

Por otro lado, *Yucca* (Yuccoideae) y *Dracaena americana* (Dracaenaceae) con polen tectado-perforado y monosulcado. *Beaucarnea* y *Nolina* (Nolinaceae) presentan polen tectado-perforado a microrreticulado y monosulcado a disulcado. *Hosta* (Funkiaceae), intectado verrugado y monosulcado. Con polen semitectado a

tectado-perforado y tricotomosulcado esta *Phormium* (Phormiaceae); *Cordyline* (Asteliaceae) y *Dracaena fragans* (Dracaenaceae) su polen es fosulcado y monosulcado, finalmente lo presenta psilado y ulcerado *Sansevieria* (Dracaenaceae).

En lo que se refiere a los estudios filogenéticos, la metodología cladística desarrollada por Hennig (1968), ha sido muy utilizada en las últimas dos décadas para establecer las relaciones de parentesco entre grupos de especies. Según la lógica de este autor, solamente los caracteres derivados compartidos o sinapomorfias proporcionan la evidencia de un origen común, las relaciones filogenéticas se basan en el establecimiento de grupos monofiléticos; es decir, esta escuela define las relaciones filogenéticas con base en caracteres derivados compartidos y las relaciones genealógicas son la base de su clasificación (Villaseñor y Dávila, 1992).

Esta metodología nace como respuesta, a que las clasificaciones filogenéticas y las fenéticas, se consideran por algunos autores como subjetivas, debido a que no definen ni ponderan los estados de carácter utilizados y sus hipótesis son no falsiables en el sentido Popperiano (Hervey y Pagel, 1993).

Los análisis cladísticos en la familia Agavaceae y en general en nuestro país son escasos, esto puede deberse a la poca familiaridad que se tiene con la metodología.

Por medio de un análisis filogenético Hernández (1994), definió los límites de las familias Agavaceae y Nolinaceae, concluye que las agaváceas forman un grupo monofilético distinto a Nolinaceae.

Del mismo modo, Eguiarte, *et al.*, (1994) analiza la secuencia del gen *rbcL* del cloroplasto de 53 especies de monocotiledóneas, dentro ellas, nueve especies de Agavaceae. Con base en un análisis filogenético identificaron tres principales linajes evolutivos en las agaváceas: 1) El linaje de las agaváceas *sensu stricto*, que incluye:

Agave, *Manfreda*, *Beschorneria*, *Hesperaloe* y *Yucca*; *Hosta* (Funkiaceae) y *Chlorophytum* (Anthericaceae). 2) El linaje que incluye a las Nolinaceae (*Norma*, *Beaucarnea* y *Dasylyrion*), a *Sansevieria* (Dracaenaceae) y a *Danae* (Ruscaceae). 3) El formado por las Asphodelaceae (*Aloe*, *Haworthia* y *Kniphofia*), *Asparagus* (Asparagaceae), *Dianella* (Phormiaceae) y *Hemerocallis* (Hemerocallidaceae). Estos autores concluyen que las Agavaceae, tal como fueron propuestas por Hutchinson (1959), no son un grupo monofilético y recomiendan considerar sólo como Agavaceae a las plantas americanas relacionadas a los géneros *Yucca* y *Agave*, como lo sugirió Dhalgren, Clifford y Yeo, (1985).

METODOLOGÍA

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Se realizó una investigación bibliográfica exhaustiva sobre los diferentes tratamientos taxonómicos que se han hecho en la familia Agavaceae y el género *Polianthes* L. así como de sus grupos relacionados. Con base en esta investigación, se conocieron los herbarios nacionales y extranjeros donde están depositados los ejemplares tipo de las diferentes especies del género, los cuales se solicitaron en calidad de préstamo. Además, esta revisión permitió establecer la historia taxonómica del género, que en este reporte se presenta de forma resumida. Por otro lado, se investigaron los probables herbarios tanto nacionales como extranjeros que pudieran tener ejemplares herborizados de las diferentes especies del género y grupos relacionados (*Bravoa* y *Pseudobravoa*)

TRABAJO DE HERBARIO

Con la finalidad de ubicar las áreas de distribución de las especies del género, épocas de floración y fructificación, se visitaron los principales herbarios nacionales para registrar en formatos especiales, datos relativos a la recolecta de los especímenes, Asimismo, se vació la información contenida en los ejemplares de

herbario en formatos especiales (forma I) (ver anexo). Los especímenes localizados en los diferentes herbarios fueron también pedidos en calidad de préstamo.

TRABAJO DE CAMPO

Con base en la distribución geográfica y fenológica, proporcionada por los especímenes de herbario y literatura especializada, se realizarán salidas al campo para la recolecta de especímenes que se herborizaron, algunos de ellos, se colocaron en macetas para mantenerlos vivos y utilizarlos en los estudios morfológicos y otros más se fijaron en FAA para llevar a cabo las observaciones anatómicas de la hoja.

Las recolectas se hicieron durante los meses de junio a octubre de 1994 a 1997 en los siguientes estados de la República Mexicana: Chihuahua, Tamaulipas, Jalisco, Zacatecas, Durango, Nayarit, Aguascalientes, Michoacán, Guanajuato, Colima, Guerrero, Hidalgo, Morelos, México, Distrito Federal, Puebla, Tlaxcala, Guerrero y Oaxaca.

TRABAJO DE LABORATORIO

MORFOLOGÍA

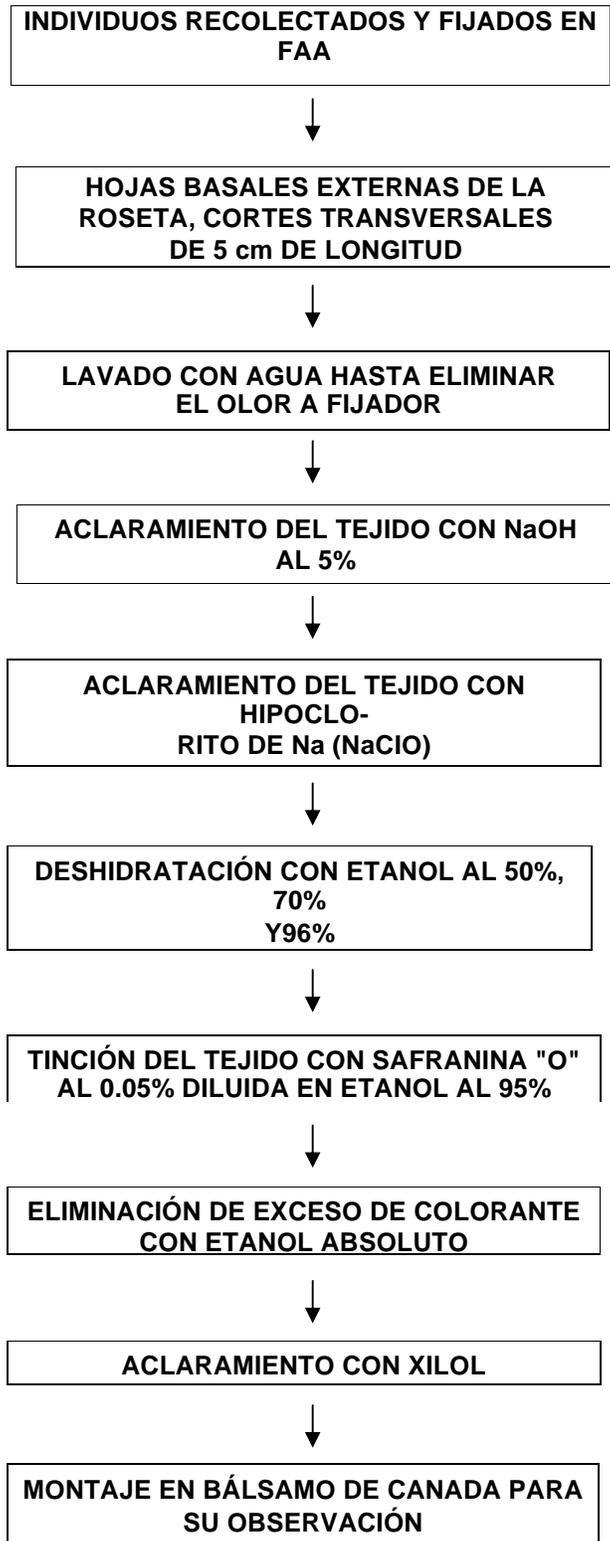
A 258 especímenes de herbario, se les revisó minuciosamente y con la ayuda de un microscopio estereoscópico e instrumentos de medición, se registraron en total 50 estados de carácter tanto cualitativos como cuantitativos, correspondientes a estructuras vegetativas y reproductivas. Dichos datos se vaciaron en las formas II y III (ver anexo) y con ellos se logró un primer agrupamiento basado en sus similitudes morfológicas. Los caracteres cuantitativos, se capturaron y se trataron estadísticamente en Statistic Data Analysis (STATA), versión 4.0 (1995) para calcular su media, desviación estándar y mediana, con base en esta última y el mismo programa de cómputo, se construyeron Diagramas de Cajas Múltiples para establecer los intervalos correspondientes de estos caracteres cuantitativos (ver anexo).

Posteriormente, se construyó manualmente una matriz básica de datos doble estado (presencia-ausencia) que fue codificada en Numerical Taxonomic System (NTSYS), versión 1.6 (1990); con base en esta matriz se calculó una de correlación entre OTU's, que permitió realizar un análisis de agrupamiento por los métodos UPGMA y Análisis de Componentes Principales. Asimismo, para conocer el grado de distorsión entre la matriz de correlación y el fenograma, se calculó el valor de la matriz cofenética

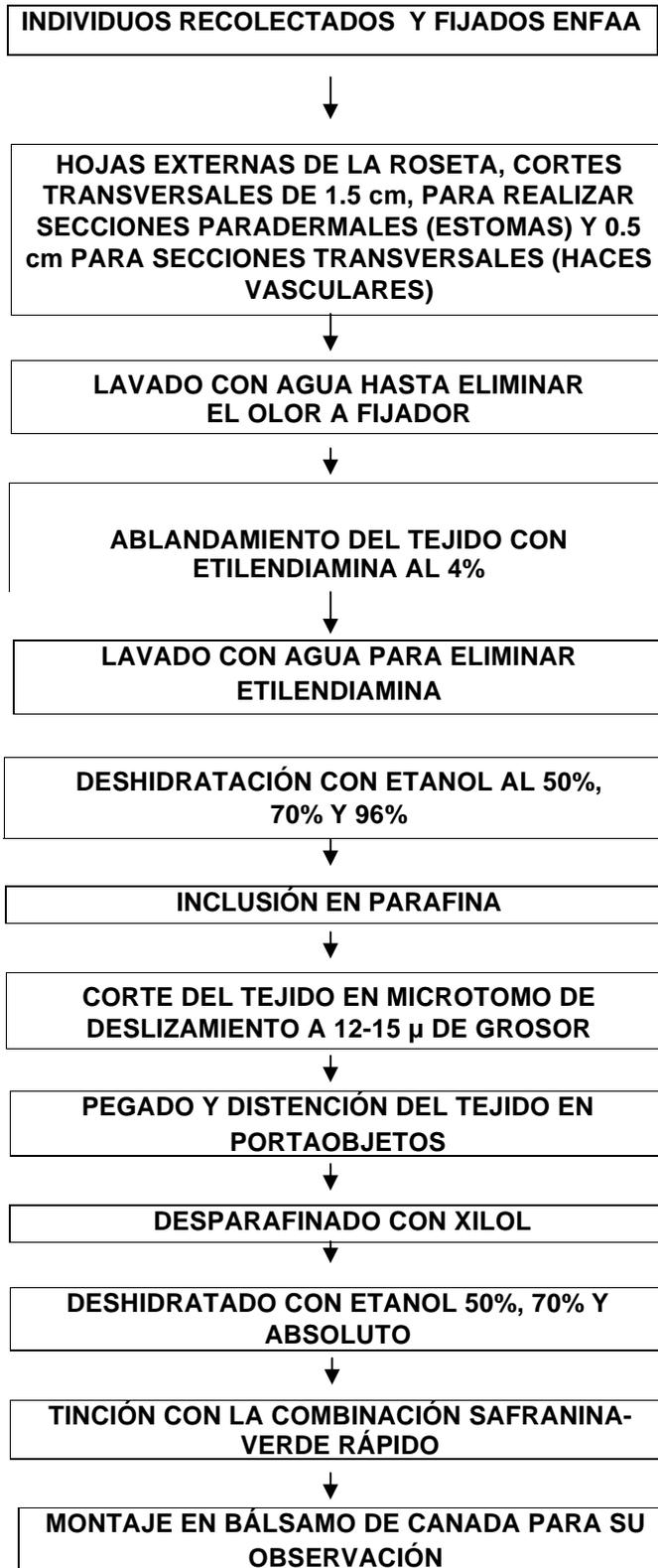
ANATOMÍA

Con la finalidad de observar si el patrón de venación, la cutícula, la epidermis, las células del mesófilo, incluidas las sustancias ergásticas y la vaina del haz vascular de las hojas adultas de la roseta proporcionaban caracteres anatómicos útiles en la delimitación de las especies del género, a los individuos fijados en FAA, se les aplicó la microtecnica que a continuación se resume:

PATRÓN DE VENACIÓN



VAINA DEL HAZ VASCULAR Y ESTOMAS



ANÁLISIS FILOGÉNÉTICO

Con base en la información que generen los estudios anteriores, se hará un análisis filogenético del género, para establecer las probables relaciones filogenéticas de sus especies. La metodología a seguir para este análisis será la propuesta por Stuessy (1990), la cual se describe a continuación:

- 1) Se plantean las hipótesis que tratan de explicar el origen del grupo.
- 2) Se seleccionan los caracteres de interés evolutivo o unidades evolutivas.
- 3) Se describen y/o miden los estados de caracter.
- 4) Se averiguan las homologías de los caracteres y estados de caracter.
- 5) Se establecen las relaciones entre los estados de caracter.
- 7) Se determina la polaridad de los estados de caracter (caracteres primitivos contra derivados).
- 8) Se construye la matriz básica de datos.
- 9) Se selecciona el algoritmo y se construyen los cladogramas.
- 10) Se establecen las relaciones evolutivas de las especies del género (con base a los cladogramas obtenidos)

TRATAMIENTO TAXONÓMICO

De la información contenida en los ejemplares de herbario, literatura especializada, localidades de recolecta y datos de las mismas, se procedió a determinar la distribución geográfica y ecológica de las especies pertenecientes al género. Para la distribución geográfica, se dividió un mapa de la república mexicana en cuadrantes de un grado por lado, en cada cuadrante se especificó el número de especies presentes y finalmente se elaboró un mapa de la distribución geográfica del género. La distribución ecológica se determinó con base a los tipos de vegetación de Rzedowski (1978).

De acuerdo con las evidencias que generen los estudios morfológicos, anatómicos, fenéticos y filogenéticos, se hará una clave dicotómica para la determinación taxonómica de las especies.

Asimismo, se recopilaron las descripciones originales de las especies consideradas en el estudio y se analizaron los tipos nomenclaturales, de acuerdo con este análisis y la revisión bibliográfica, se presenta en forma resumida, en este informe, la historia taxonómica del género. Finalmente, se verificó la determinación taxonómica de los ejemplares depositados en diferentes herbarios y en caso necesario se efectuaron las correcciones correspondientes.

RESULTADOS

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Se enlistan a continuación, las citas bibliográficas, fechas y lugares de recolecta; recolectores y herbarios (nacionales y extranjeros) donde se encuentran depositados los tipos nomenclaturales de las siguientes especies:

Especie: *Polianthes densiflora* (Robinson & Fern.) Shinn., Sida 2:36. 1966
Fecha y lugar de recolecta: 5-VII-1892. Chihuahua, Norogachic, on dry mesas
Recolector: C. V. Hartaman 536
Herbario: Washington, D. C. - U. S. A. National Museum, Smithsonian Institution.
(US). Isotipo.

Especie: *Polianthes durangensis* Rose, Contr. U. S. Natl. Herb. 8 : 9. 1903
Fecha y lugar de recolecta: 16-VIII-1897. Durango, Sierra Madre
Recolector J. N. Rose 3515
Herbario: Washington, D. C. - U. S. A. National Museum, Smithsonian Institution.
(US 302492 I)

Especie: *Polianthes elongata* Rose, Proc. U. S. Natl. Mus. 29:437. 1905
Fecha y lugar de recolecta: VI-1904. Guerrero, Onuba? from Hacienda de Trinidad
Recolector: F. Chisholm (Section Plant Intro. Dept. Agri. No. 11260)
Herbario: Washington, D. C. - U. S. A. National Museum, Smithsonian Institution.
(US 399706 !). Holotipo

Especie: *Polianthes geminiflora* (Lex.) Rose., Nov. Veg. Des. 1: 6. 1824
Fecha y lugar de recolecta: Sin fecha de recolecta, "In montibus Micciacanis, et prope Vallisoletum".
Recolector: Probablemente J. M. Lexarza
Herbario: Probablemente, no existe tipo nomenclatural.

Especie: *Polianthes geminiflora* (Lex.) Rose var. *geminiflora* McVaugh., Fl. Novogaliciana. Univ. Mich. Herb. 15:250-251. 1989.
Fecha y lugar de recolecta: Sin fecha de recolecta, "In montibus Micciacanis, et prope Vallisoletum".
Recolector: J. M. Lexarza
Probablemente no existe tipo nomenclatural.

Especie: *Polianthes geminiflora* (Lex.) Rose var. *clivicola* Mc Vaugh., Fl. Novogaliciana. Univ. Mich. Herb. 15:250-251. 1989.
Fecha y lugar de recolecta: 5-VIII-1949. Jal. Oak dominated slopes facing the Pacific 10 mile South of Autlán "10 mi S" of Autlán
Recolector: R. Wilbur & C. Wilbur 2133
Herbario: Ann Arbor, Michigan - U. S. A. University of Michigan Herbariorum. (MICH s. n.!, MEXU s. n. !)

Especie: *Polianthes geminiflora* var. *graminifolia* (Rose) Mc Vaugh, comb. nov. *P. graminifolia* Rose, Contr. U. S. Natl. Herb. 8 : 11. 1903
Fecha y lugar de recolecta: 25-VIII-1897. On the road between Huejuquilla and Mezquitic.
Recolector: J. N. Rose 2571
Herbario: Washington, D. C. - U. S. A. National Museum, Smithsonian Institution. (US 301493!)

Especie: *Polianthes howardii* Verhoek, Phytologia 34:365-368. 1976.
Fecha y lugar de recolecta: 10-VIII-1972. Colima, 3.5 mi. S de Tequizatlán at Km 211 on Mex. 110, at microondas (television tower), in partially shade, in dark, loamy soil, well drained. Estimated elevation ca. 3000 ft.
Recolector: T. Howard, J. Bauml & S. Lowe 72-70
Herbario: Claremont, California - U. S. A. Herbarium of Rancho Santa Ana. Botanic Garden. (RSA s.n. !)

Especie: *Polianthes longiflora* Rose, Contr. U. S. Natl. Herb. 8 : 10. 1903
Fecha y lugar de recolecta: 24-VIII-1901. Jal. Near Guadalajara
Recolector: J. N. Rose & R. Hay 6290
Herbario: Washington, D. C. - U. S. A. National Museum, Smithsonian Institution. (US Isolectotipo 396105!, US Lectotipo 396105!)

Especie: *Polianthes michoacana* M. Cedano, R. Delgadillo et I. Enciso; Bol. IBUG, 1:521-530

Fecha y lugar de recolecta: 19-VII-1988. Mich. Mpio de Santa Clara del Cobre, Laguna de San Gregorio, 2700 m.

Recolector: J. M. Escobedo 1485

Herbario: Herbario del Centro Regional del Bajío. Instituto de Ecología, A.C. (IEB)

Especie: *Polianthes montana* Rose., Contr. U. S. Natl. Herb. 8 : 10. 1903

Fecha y lugar de recolecta: 11-VIII- 1897. Nayarit, in a deep canyon near Santa Teresa, in the Sierra Madre,

Recolector: J. N. Rose 2178

Herbario: Washington, D. C. - U. S. A. National Museum, Sminthsonian Institution. (US 301088!; MEXU 7815!)

Especie: *Polianthes nelsoni* Rose; Contr. U. S. Natl. Herb. 8 : 10. 1903

Fecha y lugar de recolecta: 1-VIII-1898. Durango, near Durango city

Recolector E. W. Nelson 4630

Herbario: Washington, D. C. - U. S. A. National Museum, Sminthsonian Institution. (US 347468 ! Holotipo)

Especie: *Polianthes nelsoni* Rose; Contr. U. S. Natl. Herb. 8 : 10. 1903

Fecha y lugar de recolecta: 11-IX-1898. Durango, along road between Cerro Prieto and la Providencia (Between Guadalupe and Calvo and Parral

Recolector: E. W. Nelson 4972

Herbario: Washington, D. C. - U. S. A. National Museum, Sminthsonian Institution. (US 347469 ! Parátipo)

Especie: *Polianthes palustris* Rose; Contr. U. S. Natl. Herb. 8 : 9. 1903

Fecha y lugar de recolecta: 2-VIII-1897. Nayarit, swamps on the westem foothills of the Sierra Madre, between Acaponeta and Pdreo Paulo.

Recolector J. N. Rose 1943

Herbario: Washington, D. C. - U. S. A. National Museum, Sminthsonian Institution. (US 300835!., MEXU 7713! Isótipo)

Especie: *Polianthes platyphylla* Rose., Contr. U. S. Natl. Herb. 8 : 11. 1903

Fecha y lugar de recolecta: 26-VIII-1897

Recolector: J. N. Rose 2598

Herbario: Washington, D. C. - U. S. A. National Museum, Sminthsonian Institution. (US

Especie: *Polianthes pringlei* Rose., Contr. U. S. Natl. Herb. 8 : 10. 1903

Fecha y lugar de recolecta: 23-VIII-1893. Jalisco, on moist hills near Guadalajara

Recolector C. Pringlei 5438

Herbario: Washington, D. C. - U. S. A. National Museum, Sminthsonian Institution. Isotipo. (USO.

Cambridge, Massachusetts. - U. S. A. Harvard University Herbaria. Holotipo. (GH)

Especie: *Polianthes sessiliflora* (Hemsley) Rose., Contr. U. S. Natl. Herb. 8:10. 1903.
Fecha y lugar de recolecta: 1878. San Luis Potosí, in regions San Luis Potosí. Alt. 6000-8000 ft

Recolector C. Parry & E. Palmer 867

Herbario: Washington, D. C. - U. S. A. National Museum, Smithsonian Institution. (US)

Kew Inglaterra. Jardines Botánicos Reales de Kew. (K)

Especie: *Polianthes tuberosa* L. Sp. pl. 316. 1753.

Fecha y lugar de recolecta: México?. "Habitat in India"

Recolector: ?

Herbario: Noexiste tipo nomenclatural

Especie: *Polianthes tuberosa* L. f. *plena* Mold., Phytologia 3:41. 1948.

Fecha y lugar de recolecta: 19-XI-1932. Estados Unidos, New Jersey, Somerst Co., from cultivated material at Watchung

Recolector: H. Moldenke 7338

Herbario: Bronx, New York. - U. S. A. New York Botanical Garden. (NY)

Del mismo modo, se presentan en la tabla siguiente, la lista de los herbarios nacionales y extranjeros que atendieron la solicitud de préstamo de los género *Polianthes* L., *Bravoa* Llav. & Lex. y *Pseudobravo* Rose.

HERBARIO	GÉNERO	NÚMERO DE EJEMPLARES
ANSM	<i>Polianthes</i>	20
CHAP	<i>Bravoa</i>	2
ENCB	<i>Polianthes</i>	55
GUACA	<i>Polianthes</i>	3
HUAA	<i>Polianthes</i>	7
HUH	<i>Polianthes</i>	37
IEB	<i>Polianthes</i>	67
MICH	<i>Polianthes</i>	59
NY	<i>Polianthes</i>	37
RSA	<i>Polianthes</i>	17
UAMIZ	<i>Polianthes</i>	12
US	<i>Pseudobravo</i>	1
US	<i>Polianthes</i>	44
XAL	<i>Polianthes</i>	10
MEXU	<i>Pseudobravo</i>	1
MEXU	<i>Polianthes</i>	49
		TOTAL 420

De los 420 ejemplares, de los géneros *Polianthes*, *Bravoa* y *Pseudobravoa*, recibidos en calidad de préstamo, 18 son tipos nomenclaturales.

TRABAJO DE HERBARIO

Con la finalidad de conocer datos relativos a la recolecta de los especímenes y establecer el itinerario para la recolección tanto de material vivo como herborizado, se visitaron los siguientes herbarios: Herbario Nacional (MEXU), Herbario Metropolitano de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa (UAMIZ), Herbario de la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma Chapingo (CHAP); Herbario de la Escuela de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (EBUM); Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional (ENCB), Herbario del Colegio de Postgraduados (CHAPA). Se registraron en la Forma 1 los datos contenidos en las etiquetas de 75 ejemplares.

TRABAJO DE CAMPO

Enseguida se presenta el itinerario de recolecta para los años comprendidos entre 1994 y 1997.

SALIDAS A CAMPO

LUGAR	DIA/MES/AÑO
AGUASCALIEN- TES	18-19/VIII/96, 6/VIII/97
CHIHUAHUA	15-17/ IX96,
HIDALGO	28-29/VI/97
EDO. MÉXICO	8/VII/95, 15/VII/95, 1/VIII/97 18 – 21/VIII/95, 26-27/VI/97, 23/VIII/97
TLAXCALA	4/IX/94, 8/VII/95, 25-27/VIII/95, 11/VII/96
PUEBLA	8/VII/95, 28-30/VII/95, 12/VII/96-13VII/96, 25/VII/96
OAXACA	7-10/VII/95, 26/VII/96
JALISCO	8/VII/95, 9/VII/95-20/VIII/95, 1/IX/95-3/IX/95, 11/VIII/96, 17/VIII/96, 26/VIII/96, 7-8/VIII/97, 24/VIII/97, 26/VIII/97, 27/VIII/97
DURANGO	3/IX/95, 7-11/IX/95, 25/VIII/96, 18/IX/96
NAYARIT	1-5/IX/95, 2/IX/95, 25/VII/97
GUANAJUATO	15-16/VII/96, 3-4/VIII/97, 9/VIII/97
COLIMA	21-24/VII/95, 11/VIII/96
ZACATECAS	27/VIII/96, 25-26/VIII/97
MICHOACÁN	8-10/94, 16/VII/95-18/VII/95, 22-25/VI/95, 8-10/VII/96, 23/VIII/97

ANÁLISIS FENÉTICO

En la siguiente tabla, se presentan los caracteres y estados de carácter utilizados en el análisis fenético:

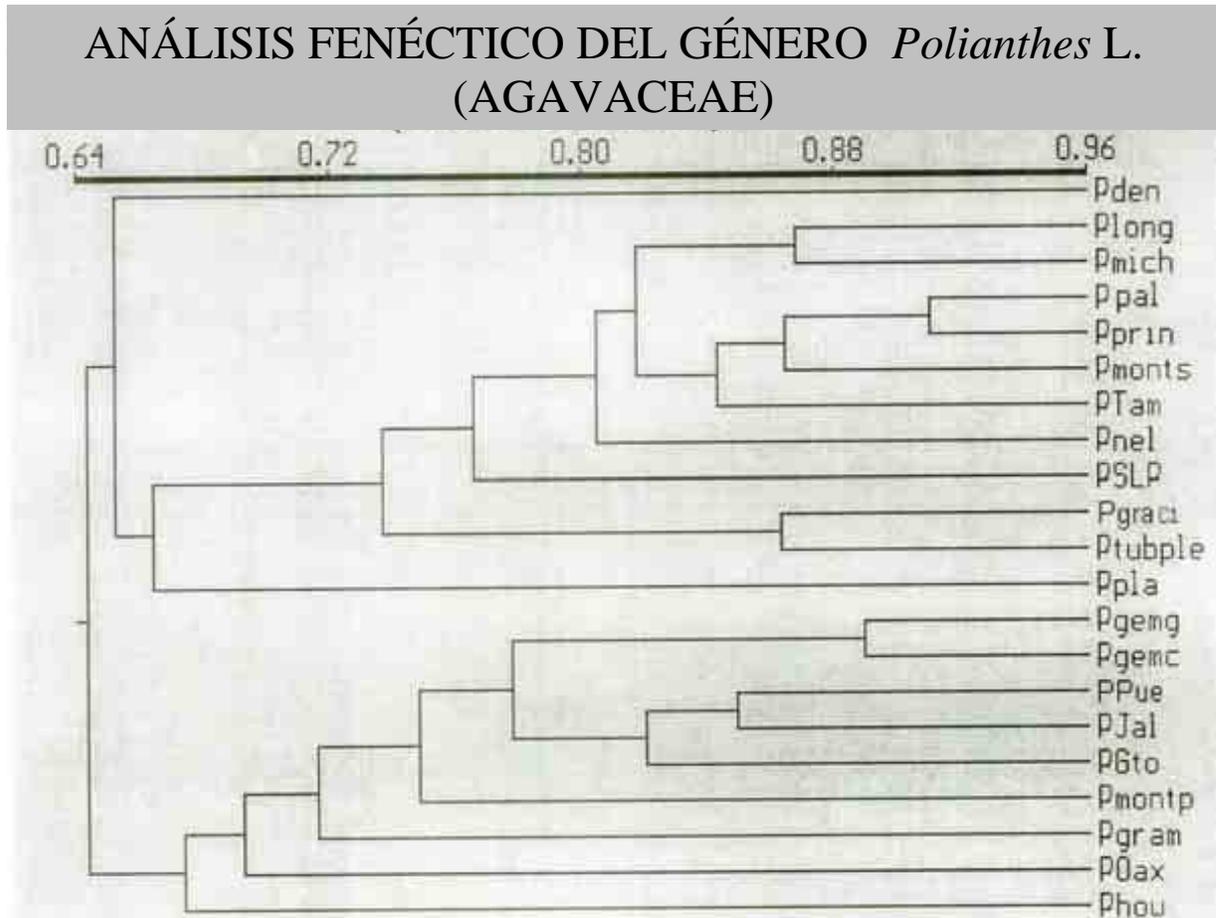
CARACTER	ESTADO DE CARACTER	INTERVALOS O VARIABILIDAD CONSIDERADOS
BULBO	LARGO	<3 cm , > 3 cm
	DIÁMETRO	< 1.5 cm, > 1.5 cm
	FORMA	OVOIDE, OBLONGA
HOJAS BASALES	NÚMERO	< 4 , > 4
	FORMA	LINEAR, LANCEOLADA, ELÍPTICA-LANCEOLADA
	ÁPICE	AGUDO, MUCRONADO
	BORDE	LISO, PAPILOSO, CILIADO, ONDULADO
	HAZ	LISO, PAPILOSO, HÍSPIDO
	ENVÉS	LISO, PAPILOSO, HÍSPIDO
	LARGO	2.5-17 cm, 17.1- 27.0 cm, 27.1- 37.5 cm
	ANCHO	0.1-0.8 cm, 0.8-4.0 cm
HOJAS CAULINARES	FORMA	LINEAR, LANCEOLADA, ELÍPTICA-LANCEOLADA
	ÁPICE	AGUDO, MUCRONADO
	BORDE	LISO, PAPILOSO, CILIADO, ONDULADO
	HAZ	LISO, PAPILOSO, HÍSPIDO
	ENVÉS	LISO, PAPILOSO, HÍSPIDO
	LARGO	1-10 cm, 10.1-23 cm, 23.1-45cm

	ANCHO	0.1-0.5 cm, 0.51-1 cm, 1.1-4.0 cm
ESCAPO	LARGO PRIMER ENTRENUDO	< 9.0 cm, > 9.0 cm
	NÚMERO DE NUDOS TOTALES	< 15.0 > 15.0
	LARGO PRIMER ENTRENUDO FÉRTIL	< 8.0 cm, > 8.0 cm
	NÚMERO DE NUDOS FÉRTILES	< 13.0 cm, > 13.0 cm
	LARGO ESCAPO	< 65 cm, > 65 cm
FLOR	NÚMERO DE FLORES NUDO	DOS, UNA
	LARGO PEDICELO	< 1.5 cm, > 1.5 cm
	LARGO TUBO	0.2-2.6 cm, 2.61-6 cm, 6.1-12.0 cm
	ANCHO DEL TUBO	< 0.4 cm, > 0.4 cm
	LARGO LÓBULO PERIANTO EXTERNO	< 0.7 cm, > 0.7 cm
	ANCHO LÓBULO PERIANTO EXTERNO	< 0.5 cm, > 0.5cm
	LARGO LÓBULO PERIANTO INTERNO	< 0.80 cm, > 0.80 cm
	ANCHO LÓBULO PERIANTO INTERNO	< 0.30 cm, > 0.30 cm
	DISTANCIA INSERCIÓN FILAMENTO	0.1-0.90 cm, 0.91- 5cm, 5.1-9 cm
	INSERCIÓN FILAMENTO	BASE DEL TUBO, TUBO

	LARGO FILAMENTO	0.1-2.7 cm, 2.71-6.5 cm, 6.51-10 cm
	PORCIÓN LIBRE DEL FILAMENTO	0.03 -0.5 cm, 0.51-1.4 cm, 1.41-2.7 cm
	LARGO ANTERA	< 0.6cm, > 0.6 cm
	LARGO ESTILO	< 2.8 cm, > 2.8 cm
	FORMA DEL TUBO	CILÍNDRICA, INFUNDIBULIFORME
	FORMA DE LA FLOR	CILÍNDRICA, HIPOCRATERIFORME SEMICAMPANULADA
	BOCA DEL TUBO	REGULAR, IRREGULAR
	COLOR DEL PERIANTO	AMARILLO, BLANCO, BLANCO-ROSADO, BLANCO-ROJIZO, ANARANJADO, ROJO
	FORMA LÓBULOS PERIANTO EXTERNO	SUBORBICULAR, TRANSVERSALMENTE ELÍPTICO, ELÍPTICO, ORBICULAR, OBLONGO
	FORMA DEL ÁPICE LÓBULOS PERIANTO EXTERNO	OBTUSO, REDONDEADO SUBORBICULAR, TRANSVERSALMENTE ELÍPTICO, ELÍPTICO, ORBICULAR, OBLONGO,
	FORMA DEL ÁPICE LÓBULOS PERIANTO INTERNO	OVADO OBTUSO, REDONDEADO

INFLORESCENCIA	ESPIGA, RACIMO	
BRÁCTEA	FORMA ÁPICE BORDE	LANCEOLADA, OVADA AGUDO, ACUMINADO LISO, PAPILOSO
BRACTEÓLA	FORMA ÁPICE BORDE	LANCEOLADA, OVADA, LINEAL AGUDO, ACUMINADO LISO, PAPILOSO

Al hacer el agrupamiento se obtiene el siguiente fenograma:



Fenograma de *Polianthes* L. (Agavaceae), realizado con base en 50 estados de carácter morfológicos y 21 OTU's. Pden = *P. densiflora*, Plong = *P. longiflora*, Pmich = *P. michoacana*, Ppal = *P. palustris*, Pprin = *P. pringlei*, Pmonts = *P. montana* sésil, PTam = *P. Tamaulipas*, Pnel = *P. nelsoni*, PSLP = *P. San Luis Potosí*, Pgraci = *P. gracilis*, Ptubple = *P. tuberosa f. plena*, Ppla = *P. platyphylla*, Pgeng = *P. geminiflora* var. *geminiflora*, Pgenc = *P. geminiflora* var. *clivicola*, PPue = *P. Puebla*, PJal = *P. Jalisco*, PGto = *P. Guanajuato*, Pmontp = *P. montana* pedicelada, Pgram = *P. graminifolia*, POax = *P. Oaxaca*, Phow = *P. howardii*.

El fenograma obtenido muestra que se forman dos grupos o secciones, que con base en el análisis de Componentes Principales, podrían ser separados por el tamaño del tubo de la corola, forma de la flor y el color del perianto.

El primer grupo esta constituido por 12 OTU's (Pden, Plong, Pmich, Ppal, Ppring, Pmont, PTam, Pnel, PSPL, Pgra, Ptuble, y Ppla). De este grupo, Pden (*P. densiflora*), es el taxón más aislado con 65.3% de similitud; fue descrito por Robinson & Fernald en 1894 bajo el nombre de *Bravoa densiflora*; en 1902 J. N. Rose creó el género *Pseudobravoa* y transfirió a este, la especie *densiflora*. Finalmente Shinnars (1966) la transfiere al género *Polianthes*. Esta especie presenta características muy particulares: son plantas pequeñas, endémicas de Chihuahua, marcan el límite de distribución noroeste del género y presenta una flor por nudo de color amarillo. Aunque en el análisis fenético no se han incluido caracteres anatómicos, su vaina del haz vascular presenta muy pocas fibras e inclusive en los haces inmaduros, estan ausentes; tampoco existen rafidios, ni taninos en las células del mesófilo como en la mayoría de las especies. A pesar de estas diferencias el análisis fenético la ubica dentro de este primer grupo.

Las 11 OTU's restantes, forman un subgrupo con ocho unidades taxonómicas, las dos primeras *P. long* (*P. longiflora*) y *PMich* (*P. michoacana*), se unen a 86% de similitud; hasta 1993 se consideraban como una sola especie. La primera es endémica al estado de Jalisco y la segunda a Michoacán, se caracterizan por presentar el tubo de la corola más largo dentro del género (5 a 10

cm), con flores blancas a rosas y hasta rojas con la edad. Al parecer no son suficientes los caracteres en los que se basó su separación y de acuerdo con este análisis pueden considerarse como una sola entidad específica.

Ppal (*P. palustres*) y Ppring (*P. pringlei*), tienen un 91% de similitud, las flores de ambas especies son muy similares, aunque los lóbulos de la corola son más pequeños y algunas veces revolutos en la primera especie. Al examinar el tipo nomenclatural de *P. palustris*, se observa que este, no difiere grandemente de *P. pringlei*, únicamente presenta el tubo de corola escasamente prolongado hacia la cara abaxial del mismo, al igual que los otros individuos recolectados recientemente, los lóbulos de la corola son más cortos. Sin embargo, cabe señalar que desde los tiempos de J. N Rose (1903), no se ha encontrado un espécimen parecido al tipo nomenclatural de *P. palustris*; por lo cual se propone que *P. pringlei*, pase a ser sinónimo de *P. palustris*; de acuerdo con este análisis fenético.

A las dos especies anteriores se une Pmots (*P. montana*, sésil) cuyas poblaciones se distribuyen en los estados de Aguascalientes y Michoacán, presentan flores blancas a rosas con la edad, tubo de la corola entre 1.5 y 3.7 cm, frecuentemente se le determina como *P. pringlei*. Pmots, es diferente de las poblaciones de Jalisco que presentan flores pediceladas, aunque ambos fenotipos se determinan como *P. montana*, en este análisis fueron separadas. Pmots, difiere de *P. pringlei*, en el tamaño tanto del tubo como de los lóbulos de la corola.

A Pmots, se une PTam, probablemente una nueva especie del estado de Tamaulipas.

Pnel (*P. nelsonii*) se separa de este grupo a un 80% de similitud, es una especie endémica de Durango, claramente definida por el tamaño y la forma del tubo de la corola, así como por el tamaño de los lóbulos de la misma.

Finalmente, dentro de este grupo se separan cuatro unidades, PSPL corresponden a dos individuos recolectados en San Luis Potosí y fenotípicamente son muy similares a *P. pringlei*. Determinados como *P. sessiliflora*, sinónimo de *P. pringlei*. Pgra (*P. gracilis*) y Ptuble (*P. tuberosa* f. *plena*), relacionadas con un 86% de similitud, son cultivadas. La primera aun conserva los verticilos fértiles y dos series de tépalos, la segunda, por el proceso de selección artificial, ha perdido el pistilo, y los estambres se han transformado en estaminodios, además, ha desarrollado más de dos series de tépalos.

Ppla (*P. platyphylla*) se distribuye en el sur de Durango, sur de Zacatecas y principalmente en Jalisco, presenta hojas basales muy anchas y cortas en relación con todas las especies; ápice mucronado, flores blancas a rosas con la edad y el tubo de la corola pequeño (1.3 a 1.6 cm).

El segundo grupo o sección, esta conformado por nueve OTU's, en él se encuentran todas las especies relacionadas con el complejo *geminiflora*; un primer subgrupo lo constituyen cinco unidades, las dos primeras Pgemg (*P. geminiflora* var. *geminiflora*) y Pgemc (*P. geminiflora* var. *clivicola*) se relacionan con un 88% de similitud y fueron separadas de acuerdo con McVaugh (1989), por

el tipo de margen presente en las hojas de la roseta, en la primera es papiloso a denticulado y en la segunda es liso.

PPue, son poblaciones que se distribuyen en el estado de Puebla, difieren de las dos anteriores en que tienen hojas muy angostas y con abundantes papilas, tanto en el haz como en el envés, probablemente puedan ser consideradas como una nueva especie o nueva variedad relacionada con las dos anteriormente descritas. PJal, corresponden a individuos recolectados en Jalisco, fenotípicamente también se relacionan con las dos variedades de *P. geminiflora*, pero sus escapos son inusualmente largos y las hojas basales no se disponen en forma de roseta. PGto, es una nueva especie del estado de Guanajuato que esta en proceso de descripción, de igual manera, se relaciona con *P. geminiflora*, pero difiere en la forma de las flores y el color de las mismas; PGto presenta flores hipocrateriformes de color crema, anaranjado-rosado a rosa y la garganta e interior del tubo siempre amarillos, mientras que en las dos variedades de *P. geminiflora*, las flores son tubulares, de color rojo o anaranjado y algunas veces el interior del tubo y la garganta amarillos.

De este subgrupo, se separan cuatro OTU's, Pmontp (*P. montana*, pedicelada), son poblaciones de Jalisco, muy parecidas a *P. montana*, sésil; únicamente difieren por la presencia de flores pediceladas, caracter que coincide con el tipo nomenclatural. Pgram (*P. graminifolia*), se distribuye en el sur de Zacatecas, Jalisco y Aguascalientes, difiere de las dos variedades de *Polianthes*

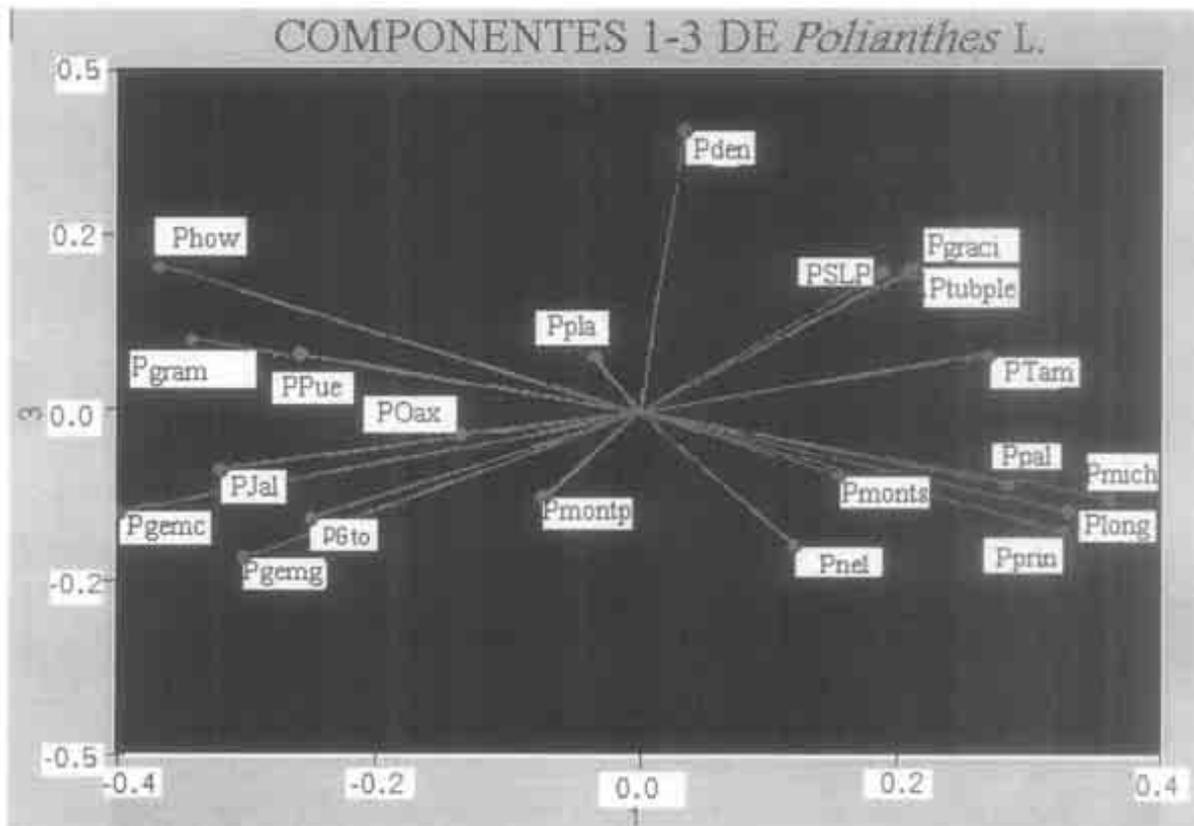
geminiflora por presentar la base del escapo y el envés de las hojas hirsutos, además de que estas últimas son conduplicadas y con borde ciliado.

POax, es una nueva especie del estado de Oaxaca, cuya descripción ha sido concluida y enviada al comité editorial de la revista SIDA, para su revisión y publicación. Esta especie marca el límite de distribución sureste del género, presenta láminas de las hojas generalmente onduladas; flores semicampanuladas, anaranjado-verdosas. El color verde se presenta principalmente, en los lóbulos de la corola, y su tubo es muy ancho después de la curvatura; llama la atención el hecho de que en muchos individuos se han fusionado las dos flores, de tal manera que es frecuente encontrar especímenes donde se alternan una y dos flores por nudo. Por lo que se refiere a caracteres anatómicos que no han sido incluidos en este análisis, destaca en esta especie la ausencia de taninos en las células del mesófilo y escasas fibras en la vaina del haz vascular. Estas características han permitido proponerla como una nueva entidad específica.

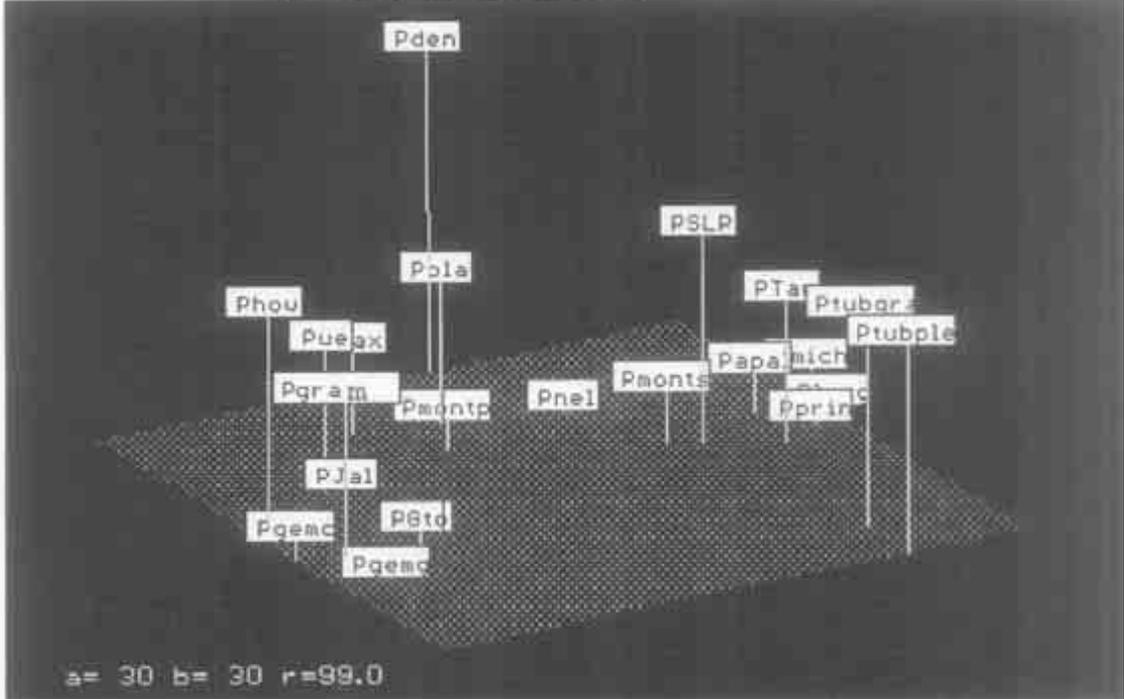
Phow (*P. howardii*) es endémica del estado de Colima, presenta hojas anchas y frágiles, una flor por nudo de color anaranjado-verdoso, pedicelos y escapos muy largos, los caracteres anatómicos indican que carece de taninos y es la única especie dentro del género sin fibras en la vaina del haz vascular, característica que determina la fragilidad de sus hojas.

Al calcular la matriz cofenética de este fenograma se obtiene un valor de 0.80, el cual sugiere que es una representación razonablemente buena de la matriz de correlación.

Los resultados del análisis de componentes principales muestran que en los tres primeros componentes esta representada el 79% de la variación total de los caracteres, cuya representación tridimensional refleja la formación de dos grandes grupos que coinciden con el análisis de conglomerados. Dichos grupos están separados por el tamaño del tubo de la corola, la forma de las flores y el color del perianto. Del mismo modo, los dos grupos antes señalados, se observan al comparar el primer componente contra el tercero, los cuales acumulan el 58.7% de la variabilidad.



MODELO TRIDIMENSIONAL DE *Polianthes* L.
(AGAVACEAE)



ANATOMÍA FOLIAR

Los caracteres foliares analizados fueron los siguientes: perfil de la lámina abierta en sección transversal, cutícula (ornamentación), epidermis (ornamentación, forma de las células, células buliformes, tricomas y arreglo de los estomas), mesófilo (disposición de parénquima en empalizada y esponjoso, presencia de idioblastos con: taninos, rafidios y estiloides) y fibras en la vaina del haz vascular.

El perfil de la lámina abierta en sección transversal de las hojas inmaduras se presenta en forma de U, el de las maduras es recta y las que se encuentran en senescencia vuelven a tener el primer patrón. Por lo tanto, este carácter no es útil para la separación de las especies del género, ya que está relacionado directamente con el grado de madurez de la hoja.

La epidermis de todas las especies estudiadas, es uniestratificada, es decir constituida de una sola capa de células, su forma varía desde cuadradas, rectangulares a parcialmente esféricas.

Por lo que se refiere a la ornamentación que presentan la cutícula y las células epidérmicas, este carácter, únicamente está bien definido en *P. montana*, *P. platyphylla*, *P. pringlei*, *P. howardii*, *P. nelsoni* y poblaciones aun no definidas de los estados de Jalisco y Puebla que presentan cutícula lisa; en *P. geminiflora* var. *geminiflora* la ornamentación de la cutícula es estriada. Por lo que se refiere a la epidermis, es lisa en las poblaciones de Jalisco, *P. montana*, *P. platyphylla*, *P. pringlei*, *P. howardii* y *P. nelsonii*. Es papilosa en *P. geminiflora* var. *geminiflora* y *P. densiflora*. Generalmente los extremos de las hojas en sección transversal se presentan lisos.

En poblaciones de Aguascalientes, *P. michoacana*, *P. longiflora*, *P. graminifolia* y las poblaciones del estado de Guanajuato, estos caracteres son muy variables, en muchos individuos de la misma especie existen porciones de la cutícula y la epidermis lisas y en otras porciones la primera es estriada y la segunda es papilosa.

La presencia de células buliformes, comunes en hojas conduplicadas, se puede considerar como un caracter diagnostico, pues solamente están presentes en *P. nelsoni*, *P. pringlei*, *P. graminifolia*, *P. densiflora* y poblaciones del estado de Guanajuato.

Del mismo modo, la presencia de tricomas unicelulares separa a *P. graminifolia*, de todas las demás especies estudiadas.

En todas las especies la configuración de las células que conforman los complejos estomáticos es paracítica, es decir, con una o más células anexas que bordean al estoma y que se disponen paralelas a las células oclusivas. Por lo tanto, este caracter no es útil para la separación de las especies.

Con respecto a la disposición de las células del mesófilo se encontró que en general, las células del parénquima en empalizada están poco desarrolladas hacia la cara adaxial, o bien están ausentes y casi no desarrolladas en la mayoría de las especies hacia el envés, sin embargo, este escaso desarrollo se interpretó como presencia de este tipo de células, considerando las hojas unifaciales o bifaciales. Son unifaciales en: *P. nelsonii*, *P. longiflora*, *P. graminifolia*, *P. platyphylla*, *P. montana*, *P. howardii*, y en poblaciones de Puebla y Aguascalientes. Bifaciales en *P. densiflora*, *P. pringlei*, *P. michoacacna*, *P. geminiflora* var. *geminiflora* y en poblaciones de Guanajuato y Jalisco. No se encontró diferenciación de parénquima en empalizada en la esoeicie nueva del estado de Guanajuato y en *P. geminiflora* var. *clivicola*.

Para el caso de las sustancias ergásticas, presentes en las células del mesófilo, se observó la presencia de taninos, rafidios y estiloides. En relación con los primeros, se encuentra que pueden ser utilizados como un caracter diagnóstico en la separación de especies y grupos de ellas, pues varían desde ausentes en *P. geminiflora* var. *geminiflora*, en la especie nueva del estado de Oaxaca; *P. densiflora* endémica a Chihuahua y Durango; *P. montana* y dos poblaciones de especies aun no definidas de los estados de Puebla y Guanajuato; escasos en *P. graminifolia* endémica a Jalisco y Aguascalientes y abundantes en *P. geminiflora* var. *clivicola*, endémica a Jalisco y Michoacán; *P. michoacana*, endémica a Michoacán, *P. pringlei*, endémica a Jalisco y Nayarit; *P. platyphylla* de Zacatecas, Jalisco y Nayarit y una población de una especie aun no definida de Jalisco. Es importante señalar que existen dos individuos de *P. michoacana* sin taninos.

Morfológicamente, de acuerdo con McVaugh (1989), *P. geminiflora* var. *clivicola*, se separa de *P. geminiflora* var. *geminiflora* por el tipo de borde presente en las hojas de la roseta; en la primera variedad, el borde es liso y entero, generalmente angosto, revoluto y la verdadera orilla del mismo, no es fácilmente distinguible; en la segunda variedad es verrugoso-papiloso, a veces eroso, o bien, denticulado. En el análisis de la morfología de estas dos variedades, se observó que existen formas intermedias en lo que al tipo de margen se refiere, dentro de un mismo individuo y aun en la misma hoja, se presentan los dos tipos de margen, por lo que antes del análisis anatómico se pensó que este caracter no era suficiente para hacer la separación de las dos variedades. La presencia de taninos en las células del mesófilo de *P. geminiflora* var. *clivicola*, y la carencia de los mismos en *P. geminiflora* var. *geminiflora* ayudan a confirmar la separación de ambas variedades.

Las poblaciones del estado de Puebla, se relacionan morfológicamente con las dos variedades anteriores, pero el margen denticulado o papiloso y la ausencia de taninos la hace más afín con *P. geminiflora* var. *geminiflora*.

De la misma manera, los rafidios en las células del mesófilo, están ausentes en *P. densiflora*, y varían en función del individuo observado de raros o escasos a abundantes en: *P. geminiflora* var. *geminiflora*, *P. geminiflora* var. *clivicola* y poblaciones del estado de Guanajuato. Se encuentran siempre escasos en: la nueva especie del estado de Oaxaca, *P. longiflora*, *P. michoacana*, *P. howardii*, *P. nelsoni*, *P. platyphylla* y *P. montana*; siempre abundantes en *P. graminifolia* y *P. pringlei*. Este carácter únicamente separa a *P. densiflora* que carece de rafidios de las otras especies.

No se encontraron en las células del mesófilo cuerpos de sílice, aunque González (1998) encuentra estos cuerpos en las células parénquimáticas de la región central del tallo, o bien, en el parénquima asociado al meristemo de engrosamiento secundario en *P. geminiflora* var. *geminiflora*, la especie nueva del estado de Oaxaca, *P. montana* y en poblaciones del estado de Guanajuato.

Se observa que primero maduran los elementos traqueales (traquedas y elementos de vaso) y los elementos cribosos (células cribosas y elementos de tubo criboso); posteriormente lo hacen las fibras, estas últimas varían desde ausentes en *P. howardii* a escasas o raras en *P. densiflora* y la nueva especie del estado de Oaxaca; abundantes en *P. geminiflora* var. *geminiflora*, *P. graminifolia*, *P. pringlei*, *P. michoacana*, *P. geminiflora* var. *clivicola*, *P. longiflora*, *P. platyphylla*, *P. montana* y poblaciones de los estados de Puebla, Guanajuato y Aguascalientes. Como puede observarse, este carácter separa únicamente a *P. howardii* de las otras especies estudiadas.

ANÁLISIS FILOGENÉTICO

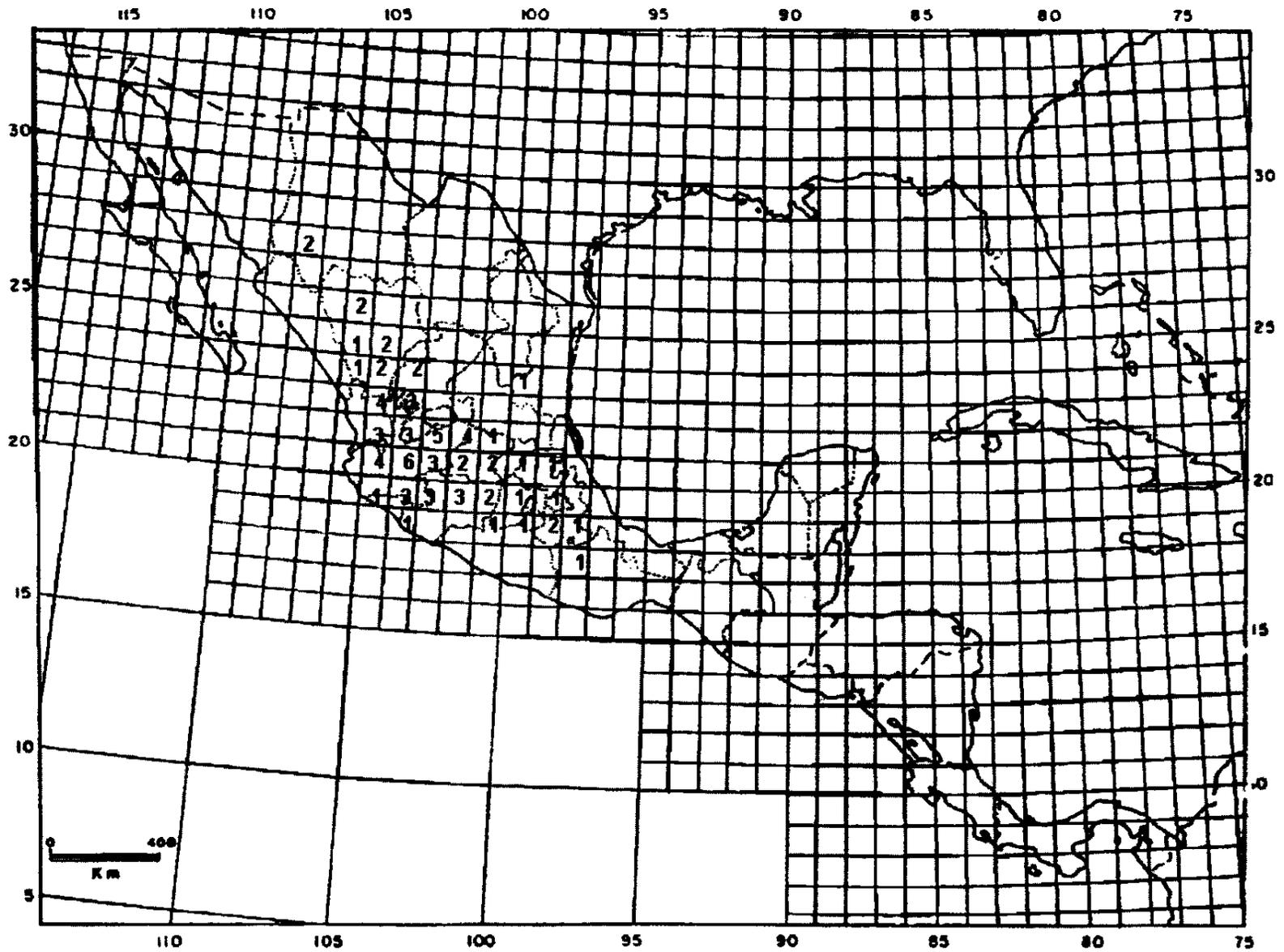
Este análisis está en proceso de realización.

TRATAMIENTO TAXONÓMICO

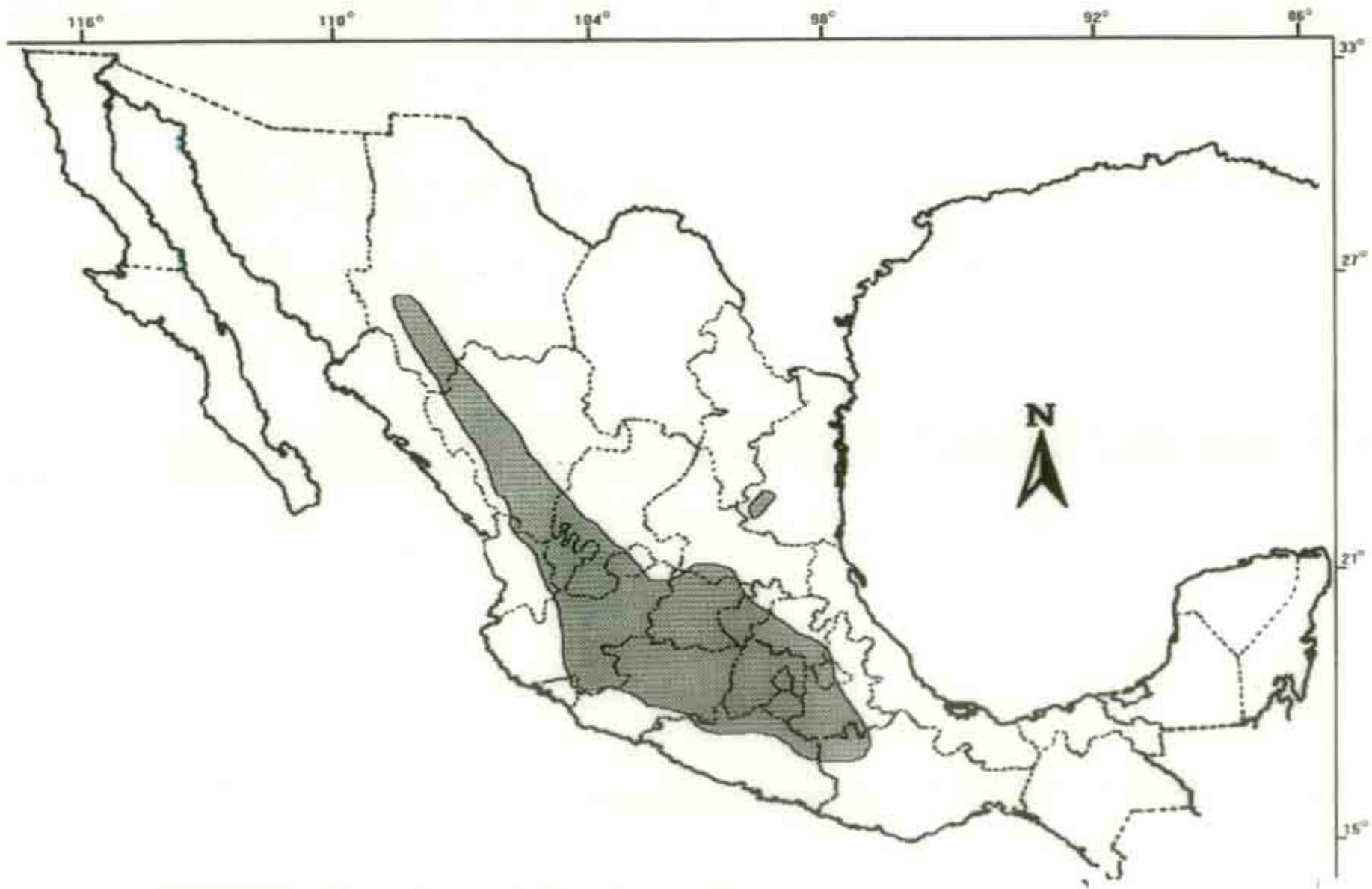
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y ECOLÓGICA

En la siguiente tabla y mapa, se muestran los estados en los cuales se distribuyen las diferentes especies del género.

ESTADO	NÚMERO DE ESPECIES	ESPECIES	VARIEDADES Y FORMAS
JALISCO	6	<i>P. geminiflora</i> , <i>P. platyphylla</i> , <i>P. longiflora</i> , <i>P. palustres</i> , <i>P. graminifolia</i> , <i>P. montana</i>	<i>P. geminiflora</i> var. <i>clivicola</i> , <i>P. geminiflora</i> var. <i>geminiflora</i>
NAYARIT	4	<i>P. palustris</i> , <i>P. geminiflora</i> , <i>P. platyphylla</i> , <i>P. montana</i>	<i>P. geminiflora</i> var. <i>geminiflora</i>
MICHOACÁN	4	<i>P. geminiflora</i> , <i>P. longiflora</i> , <i>P. montana</i> , <i>P. michoacana</i>	<i>P. geminiflora</i> var. <i>geminiflora</i> , <i>P. geminiflora</i> var. <i>clivicola</i>
DURANGO	3	<i>P. geminiflora</i> , <i>P. palustris</i> , <i>P. nelsoni</i>	<i>P. geminiflora</i> var. <i>geminiflora</i>
CHIHUHUUA	2	<i>P. densiflora</i> , <i>P. nelsoni</i> .	
ZACATECAS	2	<i>P. platyphylla</i> , <i>P. palustres</i> , <i>P. graminifolia</i>	
AGUASCALIENT-ES	2	<i>P. graminifolia</i> , <i>P. nelsonii</i>	
GUANAJUATO	2	<i>P. geminiflora</i> , <i>P. sp. nov.</i>	<i>P. geminiflora</i> var. <i>geminiflora</i>
COLIMA	1	<i>P. howardii</i>	
SAN LUIS POTOSÍ	1	<i>P. palustris sensu lato</i>	
QUERÉTARO, HIDALGO, ESTADO DE MÉXICO, D. F., TLAXCALA, GUERRERO	1	<i>P. geminiflora</i>	<i>P. gemineflora</i> var. <i>geminiflora</i>
OAXACA	1	<i>P. sp. nov.</i>	
TAMAULIPAS	1	<i>P. sp. nov.</i>	
PUEBLA	1	<i>P. sp. nov.</i>	
DISTRIBUCIÓN MUNDIAL (CULTIVADA, ORIGEN MEXICANO)	1	<i>P. gracilis</i>	
DISTRIBUCIÓN MUNDIAL (CULTIVADA, ORIGEN MEXICANO)	1	<i>P. tuberosa</i>	<i>P. tuberosa f. plena</i>



Número d especies por cuadrante del género *Polianthes L.* (Agavaceae)
 (Solano Camacho Eloy. Inédito, prohibida su reproducción y publicación.)



DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL GÉNERO *Polianthes* L. (AGAVACEAE)
(Solano Camacho Eloy, Inédito, Prohibida su reproducción y publicación.)

En relación con su distribución ecológica, las diferentes especies que conforman el género se encuentran en: pastizales, bosques de pino, encino, encino-pino, pino-encino, matorral xerófilo y selva mediana subcaducifolia.

De acuerdo con el análisis hasta ahora realizado, se reconocen como válidas las siguientes especies: *P. geminiflora*, *P. platyphylla*, *P. longiflora*, *P. palustris*, *P. graminifolia*, *P. montana*, *P. densiflora*, *P. nelsoni*, *P. howardii*, *P. michoacana*, *P. gracilis* y *P. tuberosa*; dos variedades: *P. geminiflora* var. *geminiflora*, *P. geminiflora* var. *clivicola*; una forma: *P. tuberosa* f. *plena*; tres nuevas de los estados de Oaxaca, Tamaulipas y Guanajuato y una probable nueva especie o nueva variedad del estado de Puebla.

Es necesario hacer hincapié que iniciamos el estudio de este género en el año de 1994 y que la última revisión del mismo fue realizada por J. N. Rose en 1903, quien reconoce 12 especies.

Los ejemplares examinados durante el análisis son:

P. densiflora (Robinson & Fernald) Shinners., Sida 2: 337. 1966. *Bravoa densiflora* Robinson & Fernald., Proc. Am. Acad. **30**: 122. 1894. *Pseudobravoa densiflora* (Robinson & Fernald) Rose, Contr. U. S. Nat. Herb. **5**:151-156. 1897-1901.

EJEMPLARES EXAMINADOS: Chihuahua: Guerrero, 5 km al S de Rancho Blanco, km 25 de la carretera Creel- La Junta, 4 marzo 1995, A. García Mendoza 6029 (MEXU). Creel?, The Mesa, between Creel and San Ignacio, 20 julio 1972, R. A. Bve Jr. 2408. (MEXU). Creel?, The Mesa, between Creel and San Ignacio, 23 julio 1972, R. A. Bve Jr. 2435. (MEXU). Norogachic, on dry mesas, 5 julio 1892, C. Hartman 536. (UC), (US). Norogachic, on dry mesas, 6 julio 1892, C. V. Hartman 546. (MEXU). Creel, aprox. 1.5 km al W de Creel, sobre la carretera 25 hacia el lago de Arareco, entre Creel y San Ignacio, 16 septiembre 1996, E. Solano C. et al., 892. (FEZA).

P. geminiflora (La Llave et Lex.) Rosa *var. clivicola* McVaugh., Contr. U. S. Nat. Herb. 8:12. 1903. Fl. Novo- Galiciana. 15: 248-251. 1989. *Coetocapnia geminiflora* (La Llave et Lex.) Link et Otto, Icon. Pl. 35, t 18; 1828. *Bravoa geminiflora* La Llave et Lex. Nov. Veg. Descr. 1: 6. 1824.

Ejemplares examinados:

Jalisco, Casimiro Castillo, cerro de microondas puerto los Mazis? entre Autlán de Navarro y Casimiro Castillo, 22 agosto 1987. M. Cházaro M & P. Hernández de Ch. 4946. (IEB), (XAL). Tecalitlán, Barranca de San Juan de Dios, about 15 km, east of Pihuamo, eastern slopes of Sierra de los Corales; 24 octubre 1963. J. V. A. Dieterle 3021. (MICH). Tapalpa, 3 km al W de la Frontera, 10 julio 1990. J. J. Guerrero N. et al., 850. (IEB). 1.5 km N of Pihuamo, 31 julio 1960. H. Iltis R. et al., 629. (MICH). La Palma, al SE de la laguna de Chapala, 10 junio 1892, M.E. Jones 469. (MICH). Tapalpa, 10 km al S de Tapalpa camino a Venustiano Carranza, E. Lott et al., 400. (XAL). Tecatitlán, Puente San Pedro, 5 miles SW of Tecatitlán; 9 agosto 1957. R. McVaugh 16016. (MICH), (MEXU). Sierra del Halo, near a lumbre road leaving the Colima highway 7 miles south-southwest Tecalitlán and extending south easterly toward San Isidro; 13 agosto 1957. R. McVaugh 16120. (IEB), (MICH), (NY). 4 millas east of Tapalpa, 3 noviembre 1960. R. McVaugh 20711. (MICH). Autlán de Navarro, 18 to 20 miles southwest of Autlán, 23 julio 1951, H. Scott G. 10971. (MICH) (MEXU). Tamazula, cerca de Agua Hedionda, más o menos 45 km al E del aserradero sobre el camino a Manuel M. Dieguez, 26-27 octubre 1973. J. Rzedowski & R. McVaugh 1126. (MICH). 48 mi from jet. of by pass to Colima at Campista on Hwy 110; 26 julio 1975. J. Rzedowski 319. (ENCB). Pihuamo, sobre la carretera 110 yendo de Tecalitlán hacia Pihuamo, entre los kilómetros 139-143; 11 agosto 1996. E. Solano C. & C. Correa D. 866. (FEZA). Pihuamo, carretera 110 Pihuamo-Colima, entre los km 171 y 172, aproximadamente 1 km antes de llegar a Santa Cruz, 3 km al SW de Pihuamo; 11 agosto, 1996. E. Solano C. & C. Correa D. 867. (FEZA). Tecalitlán, ca, 10 km al E de Tecalitlán, sobre al brecha a la Nogalera y Jilotlán; 11 octubre 1989. J.

Villa C. & J. Chávez L. 94. (CHAPA). Tamazula, casi 13 km al E de Tamazula, sobre la brecha a San Juan de la Montaña; 18 octubre 1989. J. Villa C. et al., 98. (IEB). **Michoacán**, Cerro de Guadalupe, al E de Acuitzio del Canje; 24 julio 1986. H. Díaz B. 2475A. (ENCB), (IEB), (MEXU). Villa Madero, Poruás, 13 noviembre 1987. H. Díaz B. 4984. (MEXU). Cerro Santa María, 8-10 km Southwest of Jiquilpan and ca. 5km Northeast of Quitapan Jai. 8-9 agosto 1959. Ch. Feddema & R. Merrill K. 224. (IEB), (MEXU), (MICH). Coalcoman, Filo de Salitre; 9 octubre 1938. G. B. Hinton et al., 12165. (GH), (MICH), (NY), (RSA). Coalcoman, S Naranjillo, 13 julio 1939. G. B. Hinton 13921. (GH), (NY). Coalcoman, Puerto Zarzamora, east of Coalcoman; 3 agosto 1939. G. B. Hinton 15042. (GH), (IEB), (MICH) (NY). Morelia, cerca del puerto de los Copales, 8 km al E de Morelia, sobre la carretera a Mil Cumbres; 17 julio 1986. J. Rzedowsko 39866. (IEB), (ENCB). Zinapécuaro, Ucareo, 12 julio 1986. S. Zamudio 4115. (IEB), (MEXU). Zacapú, más o menos 7 km al SW de los Espinos; 26 julio 1988. S. Zamudio & A. Grimaldo. 6668. (IEB), (MEXU). Nayarit, about 10 mi SE of Ahuacatlán along road to Barranca del Oro, 26 agosto 1971. W. D. Stevens 1459. (MICH).

Ejemplares examinados: *P. geminiflora* (La Llave et Lex.) Rosa var. *geminiflora* McVaugh., Contr. U. S. Nat. Herb. 8:12. 1903. Fl. Novo- Galiciana. 15: 248-251. 1989. *Coetocapnia geminiflora* (La Llave et Lex.) Link et Otto, Icon. Pl. 35, t 18; 1828. *Bravoa geminiflora* (La Llave et Lex.) Nov. Veg.,. Descr. 1: 6. 1824.

EJEMPLARES EXAMINADOS: Distrito Federal, sin localidad exacta, sin fecha de recolecta, C. Ehrenberg 259 (MEXU). Valle de México, agosto 1954, D. B. Gold 582 (MEXU). Sierra de Guadalupe, al N de la ciudad de México, agosto 1952, L. Parav 573 (ENCB). Sierra de Gaudalupe, falda norte, 17 junio 1951. E. Matuda 21356. (MEXU). Sierra de Gaudalupe, falda norte, 22 julio 1951. E. Matuda 21530. (MEXU). Sierra de Guadalupe, 11 agosto 1940, F. Miranda 384. (MEXU). Sierra de Guadalupe, cerro Grande, 5 km al NNW de Cuatepec, 30 junio 1973. S. Moreno G. 249 (MEXU). Sierra de Guadalupe, 5 km al NNW de Cuatepec, 29 agosto 1971. J.

Rzedowskii 28585. (MICH). Sierra de Guadalupe, 29 agosto 1971. **Guerrero**, Taxco, 21 julio 1937, R. Q. Abbott 265. (GH). From hacienda de Trinidad, junio 1904, F. Chisholm 11260. (MEXU). **Hidalgo**, Huichapan, Presa Madero, 12 km al E de Huichapan, 24 junio 1980, R. Hernández M & R. Hernández V. 4556. (MEXU). 5 km al E de Jonapan, 17 km al E de Huichapa, 25 junio 1980. R. Hernández M & R. Hernández V. 4588. (MEXU). Huasca de Ocampo, camino a Zambo (4 km al SSE de Huasca), 19 agosto 1989. M. Medina C. & M. A. Barrios 3929. (MEXU). Near Buenavista, 4 agosto 1904. C. G. Pringlei 13221. (GH, MICH). Zacualtipán, Piedra Blanca, 5 agosto 1995. J. Reyes S et al., (FEZA). Between Somoriel and Las Lajas, 5 agosto 1905. J. Rosa et al., 9164. (GH, NY). Huasca, 3 km al SE de Huasca, 28 junio 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1094. (FEZA). Zacualtipán, aprox. 20 km antes de llegar a Zacualtipán, viniendo de Atotonilco el Grande, 29 junio 1997, E. Solano C. & C. Correa D. 1095. (FEZA). Zacualtipán, aprox. 18 km antes de llegar a Zacualtipán, viniendo de Atotonilco el Grande, 29 junio 1997, E. Solano C. & C. Correa D. 1096. (FEZA). Zacualtipán, aprox. 2 km antes de llegar al ejido Atopixco, sobre la carretera Atotonilco el Grande-Zacualtipán, 29 junio 1997, E. Solano C. & C. Correa D. 1098. (FEZA). **Jalisco**, Barranca of Guadalajara, Hwy 41, 8 km W and S of Puente Guadalupe, 15 septiembre 1983. W. R. Anderson 12655. (ENCB), (MICH). About 4 mi S of Hwy 15 along road to Primavera, about 17 mi W of Guadalajara, 3 septiembre 1973. W. Douglas, et al., 1931. (ENCB), (MICH). San Cristobal de la Barranca, 10 km al N de la desviación a San Crsitobal de la Barranca, carretera a Tesistán, antes de llegar al devisadero, 4 de agosto 1988. A. Flores M. et al., 1017. (IEB). SW de San Juan de los Lagos, 12 agosto 1992. A. Le Duc, et al., 256. (MEXU). Upper edge on marsh meadow by road to Tapapalpa 12 mi, W of jct. with road to Colima, 11 agosto 1966. R. Kral 27584. (ENCB). Río Blanco, agosto 1886. E. Palmer 345. (GH), (NY), (US). Zapopan, Carretera a Saltillo, desviación al balneario los Camachos, J. A. Pérez de la Rosa 1586. (ENCB). Zapopan, Mesa Colorada, 19 agosto 1988. A. Rodríguez C & J. Suárez J. 1453. (IEB). Guadalajara, Venustiano Carranza, km 19 de la brecha Tapalpa-Venustiano Carranza, 29 de agosto 1986. A. Rodríguez & J. Suárez J. 589. (ENCB). Zapopan, km 14 por la carretera Zapopan

San Cristobal de la Barranca, 18 septiembre 1989. F. J. Santana M. 1967. (MEXU). La Magdalena, aproximadamente 4 km al SE de San Simón, 2 septiembre 1995. E. Solano C. & C. Correa D. 821. (FEZA). Ca. 17 mi al S de la carretera 15, a lo largo de la carretera a la primavera, casi 17 mi al W de Guadalajara, 3 septiembre de 1973. W. D. Stevens 1931. (MICH). Ixtlahuaca, several miles south of Ixtlahuaca on México Hwy 71. 21 julio 1957. R. M. Straw & D. P. Gregory 996. (MICH). Venustiano Carranza, brecha Venustiano Carranza a Tapalpa, 17 septiembre 1988. L. Viguera G. et al., 71. (CHAPA), (ENCB), (XAL). **Querétaro**, camino entre carretera a México y Amealco, más o menos a la mitad; 9 agosto 1976. E. Arquelles 480. ((ENCB), (MEXU). **México**, Otumba, 18 julio 1981. M. Castillo H. & J. D. Treio D. 1366. (IZTA). Coyotepec, ladera W de la sierra de Alcaparrosa, cerca de la torre de microondas, 7 septiembre 1980. R. Galván 677. (ENCB), (IEB). Coyotepec, parte alta de la sierra de Alcaparrosa, 5 km al W de Coyotepec, 16 septiembre 1981. R. Galván 1018. (ENCB). Coyotepec, parte alta de la sierra de Alcaparrosa, 5 km al W de Coyotepec, 28 agosto 1983. R. Galván 1419. (ENCB). Tejupilco, sierra de Nanchititla; 18 agosto 1979. E. Guizar N. 586. (CHAO), (MEXU). Temascaltepec, Mina de Agua; 24 agosto 1932. G. B. Hinton 1412. (US). Temascaltepec, Nanchititla; 14 agosto 1933. G. B. Hinton 4527. (NY), (US). Temascaltepec, Mina de Agua; 24 agosto 1933. G. B. Hinton 4456. (GH), (HU). Toluca, 20 miles West of Toluca; 12 julio 1940. C. L. Hitchcock 7123. (US). km 19 México-Toluca al norte; 20 agosto 1940. I. Langman 2748. (MEXU). Villa Victoria, rancho Buena Vista, km 40 carretera Toluca-Zitacuaro; 24 julio 1989. A. R. López F. & A. Espejo 867. (MEXU), (UAMI). Valle de Bravo, septiembre 1952. E. Lvonnet . (MEXU). Cerca de Tlanepantla, 7 julio 1951. E. Matuda 21688. (MEXU). Cerro de Nanchititla, Distrito de Tejupilco, en la falda sur; 8 septiembre 1954. E. Matuda 31592. (MEXU). Valley of Toluca, 19 agosto 1892. G. Pringle 4215. (GH), (MEXU), (US),(UH), (UC), (US). Tepotzotlán, sierra de Alcaparrosa; 12 julio 1983. J. E. N. Reynoso 907. (IZTA). Nicolás Romero, 1 km al W de Magú, 27 junio 1963. J. Rzedowski 16831. (ENCB), (MICH). Atizapán, 4 km al N de Atizapán, cerca de Madín al S de la Colmena, 21 agosto 1968. J. Rzedowski 26007. (MICH). Tepotzotlán, 5 km al NW de Tepotzotlán; 29 julio 1971. J. Rzedowski 28302. (ENCB), (MICH). Cerro de

la Cruz, 5 km al NW de Tepetzotlán; 23 julio 1974. J. Rzedowski 31968. (ENCB), (MEXU). Texcoco, 8 km al E de Coatlinchán; 16 agosto 1977. J. Rzedowski 35150. (ENCB), (MEXU). Atizapán, cerro del Tigre al NW de Atizapán. 4 agosto 1974. J. Rzedowski 31999. (CHAPA), (ENCB), (MEXU). 11 agosto 1885. W. Schumann 1475. (US). Texcoco, carretera Texcoco-Tlaxcala a la altura del km 41, 8 julio 1995. E. Solano C. 789. (FEZA). Aculco, Fondó, frente a la Escuela secundaria Gustavo Baz, 15 julio 1995. E. Solano C. et al., 796. (FEZA). Texcoco, Coatlinchán, 10 km al se de Coatlinchán, sobre el camino de terracería hacia el cerro Quetzaltepec, 26 junio 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1087. (FEZA). Texcoco, Coatlinchán, 12 km al E de Coatlinchán, 26 junio 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1089. (FEZA). Texcoco, Coatlinchán, 13 km al SE de Coatlinchán, falda W del Cerro Quetzaltepec, E. Solano C. & C. Correa D. 1090. (FEZA). Texcoco, Tequesquinahuac, 1 km al E de Tequesquinahuac, camino de terracería a San Pablo Ixayoc, 27 junio 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1091. (FEZA). Nicolás Romero, 2 km al NW de Magú, 1 agosto 1997. E. Solano C. et al., ___ 1100. (FEZA). Nicolás romero, 1 km al NE de Miranda, sobre la cima de la loma Xalango, 3 km al SE de Cahuacán. 1 agosto 1997. E. Solano C. et al., 1102. (FEZA). Coyotepec, ladera W de la Sierra Colorada, a un costado de la estación retransmisora. 1 agosto 1997. E. Solano C. et al., ___ 1103. (FEZA). Villa Victoria, aprox. 6 km al N de Villa Victoria, sobre la carretera Villa Victoria-El Oro, 23 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. ___ 1130. (FEZA). San Felipe del Progreso, carretera Villa Victoria-El Oro, 14 km al N de la Palizada, alrededores del vivero municipal., 23 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. ___ 1131. (FEZA). San Felipe del Progreso, carretera Villa Victoria-El Oro, 4 km al N de la Palizada, San Miguel Agua Bendita, 23 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1132. (FEZA). Villa Victoria, km 4 Villa Victoria-El Oro; 30-31 agosto 1986. J. D. Teiero & M. Castillo 2545. (IZTA). 10 miles South of Autlán, 5 agosto 1949. R. L. Wilbur & C. R. Wilbur 2133. (MICH). Michoacán, Morelia, cerro Azul, 11 septiembre 1909. G. Arséne (US). Morelia, 4 julio 1909; G. Arséne 1910. (MEXU). Morelia, cerro azul, vicinity of Morelia; 1910. G. Arséne 6762. (US). Morelia, vicinity of Morelia, monte San Miguel; agosto 1911. G. Arséne. (US). Puruándiro, 9 km al SE de Puruándiro, sobre la carretera a

Cuitzeo; 22 junio 1985. H. Díaz B. 1119. (IEB). Lagunillas, La Caja; 4 julio 1986. J. M. Escobedo 975. (CHAP), (IEB), (JCAL). Zacapú, Coeneo, 26 julio 1991. J. M. Escobedo 1987. (IEB), (MEXU). Tizapotla, camino del Zapote a cerro Frío; 2 noviembre 1989. E. Espejo et al., 3861. (UAMI). Maravatío, 0.5 km antes de la desviación a Santiaguíto, 2 km antes de Santa Mónica, rumbo a Maravatío; 10 agosto 1991. A. Espejo et al., 4571. (IEB). km 9-17 road to Parzcuaro, from highway 15; 22 julio 1971. A. C. Gibson & L. C. Gibson 2314. (ENCB), (RSA). Zinapécuaro? la Lagunita, 2.5 km al S de Cruz de Caminos; 4 agosto 1989. M. J. Jasso 1335. (IEB). Villa Jiménez, Hoyaila La Alberca; 28 julio 1983. J. N. Labat 313. (IEB), (MEXU). Morelia, Agua Zarca, SO de San moguel del Monte; 27 agosto 1989. C. Medina G. 889. (IEB). Ciudad Hidalgo, Hyw. 15 7 km W of Ciudad Hidalgo; 29 junio 1964. G. Mick & K. Roe 167. (ENCB). Morelia, camino a cerro del Águila; 11 agosto 1991. E. García & M. Sánchez 3769. (IEB). km 165.5 carretera México-Morelia; septiembre 1983. G. Palomino et al., 72. (MEXU). Paracho, 300 m al N de Aranza, salida a Cheranastico; 28 julio 1987. Villa Jimenéz, cerro el Brinco; 16 agosto 1990. E. Pérez & E. García. 1538. (IEB). M. Pérez R. 114. (ENCB), (IEB), (MEXU), (XAL). Coeneo, 3 km al sur de Constitución; 2 agosto 1988. P. Ramos 163. (IEB), (JCAL). Colonia Lázaro Cárdenas, cerca de Tzinzunzan; 6 agosto 1985. J. Rzedowski 38897. (IEB). Morelia, 4 km al S de Jesús del Monte; 20 julio 1986. J. Rzedowski 39338. (ENCB). (IEB). Morelia, vertiente norte del Pico Azul, cerca de San José de las Torres; 7 diciembre 1986. J. Rzedowski 41265. (IEB). Morelia, camino del rancho Río Bello al cerro Pico Azul; 15 septiembre 1987. J. Santos M. 2209. (XAL). Maravatio, carretera 126, libre a Morelia, a la altura del km 95, aproximadamente 30 m al E de la carretera, SE de Santa Mónica, 8 septiembre 1994. E. Solano C. et al., 766. (FEZA). Zinapécuaro, el Zapote, sobre la carretera 51, a la altura del km 24 viniendo de ciudad Hidalgo, 1 km al E del Zapote, 8 septiembre 1994. E. Solano C. et al., 773. (FEZA). Paracho, 500 m al SW de Aranza, sobre el camino de terracería que va a Cheranastico, 10 septiembre 1994. E. Solano C. & C. Correa D. 775. (FEZA). Maravatio, a la altura del km 95, sobre la carretera libre de Maravatio a Morelia, antes de llegar a Santa Mónica, 16 julio 1995. E. Solano C. et al., 796 A. (FEZA). Ucareo,

carretera 161, casi 10 km de la desviación a Ucareo, yendo hacia Morelia, 16 julio 1995. E. Solano C. et al., 797. (FEZA). Erongaricuaró, 3 km antes de llegar a Zanciro, 17 julio 1995. E. Solano C. et al., 798. (FEZA). Zacapú, carretera 15, Zacapú-Zamora a la altura del km 102, 18 julio 1995. E. Solano C. et al., 801. (FEZA). Zamora, aproximadamente 3 km después del entronque Zacapú-Zamora, yendo hacia Zacapú, sobre la carretera 15, 9 agosto 1996. E. Solano C. & C. Correa D. 864. (FEZA). Ciudad Hidalgo, carretera Ciudad Hidalgo-Morelia, Puerto los Tepetates, 23 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1133. (FEZA). Ciudad Hidalgo, 2 km adelante del Puerto los Tepetates, sobre la carretera Ciudad Hidalgo-Morelia, 23 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1134. (FEZA). Tlaxcala, Españita, el Potrero, 10 km al SE de Españita; 15 agosto 1993. R.1. Ramírez R. et al., 502. (FEZA). Españita, carretera Calculalpan-Españita, 1.2 km antes de la desviación a Españita, 100 m al E de la carretera, 4 septiembre 1994. E. Solano C. et al., 764. (FEZA). Españita, carretera Calculalpan-Tlaxcala, 3 km al E de Españita, 200 m al E de la carretera, 4 septiembre 1994. E. Solano C. et al., 765. (FEZA). Nanacamilpa, 5 km antes de la desviación a Españita, siguiendo la carretera Texcoco-Tlaxcala, 8 julio 1995. E. Solano C. et al., 790. (FEZA). Españita, 500 m antes de llegar al entronque a Españita, sobre la carretera Calculalpan-Veracruz, 11 julio 1996. E. Solano C. et al., 844. (FEZA). Españita, carretera desviación a Apizaco, casi 500 m al S del Potrero Grande, 11 julio 1996. E. Solano C. et al., 846. (FEZA).

P. gracilis Link & Otto, Enum, Pl. Hort. Berl. 1: 331. 1821. *P. tuberosa* L. var *gracilis* Baker, Handbook Amaryl. 159.1888.

EJEMPLARES EXAMINADOS: Carolina Islands, Bob Owen's garden, Koror I. Palau Islands; 24 enero 1968. B. S. Blackbum 204. (US). **Puerto Rico**, Plants of Puerto Rico; octubre 1916. J. N. Rosa 21604. (US). Río las Piedras Puerto Rico; 25 octubre 1913. J. A. Stevenson 191. (US). **Estados Unidos**, Parke, Davis and Co. Herbarium P. d. Co's Botanical Garden. 16 septiembre 1895. G. Suttée M. D. (MICH). California, Cultivated in Los Angeles, area and brought in for display at S Calif. Hort Inst julio

1964. R. F. Thorne 41715. (RSA). Veracruz, Santa Rosa Cintepec, región de los Tuxtlas; 1 septiembre 1969. M. Sousa 3837. (HU). Okinawa Island; 24 junio 1951. E. H. Walker et al., 785. (US). Hong Kong, 18 noviembre 1983. K. Yock Ch. 1327. (A). **Dominican Republic**, Distr. of Monción, provincia Monte Cristy; 2 julio 1930. E. J. Valeur 683. (US). **Ecuador**, Guayaquil, Cultivada en Guayaquil; 1964. F. Ma. Valverde 227. (US).

P. graminifolia Rose., Contr. U.S. Nat. Herb. 8:8-11. 1903. *Bravoa graminifolia* (Rose) Conzatti., Fl. Taxon. Mex. 3:87. 1947. *P. geminiflora* Rose var. *graminifolia* McVaugh., Fl. Novogaliciana 15:251-252. 1989.

EJEMPLARES EXAMINADOS: **Aguascalientes**, Calvillo, 3 km al S del Terrero, 12 agosto 1982. De la Cerda I. & García R. 1523. (HURA). Road to Calvillo, 19-20 miles west of Aguascalientes near km 31; 24 agosto 1960. R. McVaugh 18276. (IEB), (MICH), (NY). 30 km al W de Aguascalientes sobre el camino a Calvillo, 24 agosto 1970. J. Rzedowski 14014. (ENCB), (MEXU), (US). Calvillo, 2 km al SW de Milpillas, sobre la carretera Aguascalientes-Calvillo, entre el km 30 y 31. 18 agosto 1996. ____ E. Solano C. & C. Correa D. 876. (FEZA). 5 km al N del Temazcal por el camino de terracería a la Boquilla, 19 agosto 1996. E. Solano C. & C. Correa D. 879. (FEZA). Jesús María, carretera Aguascalientes-Calvillo, desviación a Milpillas; 6 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1113. (FEZA). Jesús María, 1.5 km antes de llegar a la desviación a Milpillas; 6 agosto 1997. ____ E. Solano C. & C. Correa D. 1114. (FEZA). Jesús María, camino de terracería a los Muñoz, entre este poblado y Milpillas de Arriba, ca. 1 km al S de los Muñoz; 6 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1116. (FEZA). Jesús María, 1 km antes de llegar a Milpillas de Arriba, por el camino de terracería que va los Muñoz; 6 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1117. (FEZA). **Jalisco**, Rancho San Nicolás, 25 km al S de Huejuquilla, brecha a Tenzompa; 16 agosto 1990. A. Flores M. 2052. (MEXU). Eastern slopes of cerro de los Gallos ca. 15 miles south of Aguascalientes, about 3 miles west of Hacienda de las Rosas, 18 agosto 1958. R. McVaugh et al., 17080. (MICH). Road between

Huejuquilla-Mezquitic, 25 agosto 1897. J. N. Rose 2571. (US). On road between Bolaños and Guadalajara; 21 septiembre 1897. J. n. Rose 3088. (US). Huejuquilla el Alto, 10 km al E de Huejuquilla sobre el camino de terracería a Tenzompa, 26 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1160A. (FEZA). Huejuquilla el Alto, 22 km al SE de Huejuquilla sobre el camino de terracería a la Soledad, 26 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1161. (FEZA). Huejuquilla el Alto, 24 km al SE de Huejuquilla, 2 km antes de llegar a la Soledad; 26 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1162. (FEZA). Huejuquilla el Alto, 12 km al EN de Huejuquilla, 2 km al N de la carretera Huejuquilla-Valparaiso; 27 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1171. (FEZA). Huejuquilla el Alto, 3 km al NE de Rancho Viejo; 27 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1172. (FEZA). **Zacatecas**, Valparaiso, 4 km al SE de las Mimas, 26 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1169. (FEZA).

P. howardii Verhoek, Phytologia 34:365-368. 1976. *P. brundranfii* Howard, Pl. Life 34:128. 1978.

Ejemplares examinados: **Colima**, 3.5 mi S of Tequizatlán at km 211 on Mex. 110, at a microndas (television tower), 10 agosto 1977. T. M. Howard et al., 72-70. (RSA). Colima, 8 km adelante de la desviación a los Asmoles, carretera Colima-Manzanillo; 29 julio 1989. A. R. López F. & A. Espejo 915. (UAMI). Ticuicitán, 3 km al W de Ticuicitán, 50 m antes de llegar al km 213, sobre el cerro de microondas de T. V. "cerro Picila"; 11 agosto 1996. E. Solano C. & C. Correa D. 868. (FEZA).

P. longiflora Rose, Contr. U. S. Natl. Herb. 8-10. 1903.

Ejemplares examinados: **Jalisco**, Cuautla, pasando Cuautla hacia Volcanes, 18 agosto 1994. M. Cházaro et al., 7370. (MEXU). Mixtlán, km 33.5 carretera entre Ameca y Mixtlán. 6 agosto 1995. M. Cházaro B. et al., 7513. (MEXU). Ayutla, Ayutla, C. L. Díaz 1 3390. (UAG), (GUADA), (ENCB). Mixtán, Aproximadamente 10 km carretera la Campana-Ameca, 13 agosto 1994. J. A. Lomelí S. et al., 2340. (GUADA). Mascota, 5 km adelante de la Primavera sobre la desviación a Mascota, 14 agosto 1990. A. R. López F. & A. Espejo 1326. (UAMI). Jocotepec, ladera sur del cerro el

Viejo al NW de Potrerillos, 18 agosto 1991. J. A. Machuca N. 6713. (IEB). Purchased from boys an road said to have come from high ridge west of El Viejo about 6-7 miles S of Santa Cruz de las Flores, 24 agosto 1957. R. McVaugh et al., 16319. (IEB), (MICH), (NY). Guadalajara, colectad near Guadalajara, 24 agosto 1901. J. N. Rose & R. Hay 6290. (US). Jocotepec, 8 km al SE de Potrerillos, rumbo a las Cruces; 19 julio 1995. E. Solano C. et al., 804. (FEZA).

P. michoacana Cedano, R. Delgadillo & Enciso., Bol. Inst. Bot. Univ.

Guadalajara 1:521-530. 1993.

Ejemplares examinados: Michoacán, Santa Clara del Cobre, , laguna de San Gregorio, 19 de agosto 1988. J. M. Escobado 1485. (IEB). Erongaricuaro, Llano de Zanciro, 2 agosto 1990. E. García et al., 2933. (IEB), (UAMI). Morelia, Aproximadamente 2 km al N de loma Caliente, 6 septiembre 1991. E. García & H. Díaz B. 3909. (UAMI), (IEB). Erongaricuaro, Llano de Zanciro, alrededores del poblado de Zanciro, 17 agosto 1995. E. Solano C. et al., 800. (FEZA). Morelia. 1 km al EN de loma Caliente, 500 m del camino de ten-acería Loma Caliente-Umecuaro, 500m al E de la laguna; 10 agosto 1996. E. Solano C. & C. Correa D. 865 (FEZA). Erongaricuaro, Llano de Zanciro, alrededores del poblado de Zanciro, 17 agosto 1995. E. Solano C. et al., 800. (FEZA).

P. montana Rose., Contr. U. S. Natl. Herb. 9-11. 1903.

Ejemplares examinados: Jalisco, Guadalajara, T. M. Howard 175. (RSA). Lagos de Moreno, 12 km, después de Lagos de Moreno, rumbo a Aguascalientes; 6 agosto 1990. A. R. López F. & 1237. (UAMI). Lagos de Moreno, 1 km, antes de llegar a la Ermita, rumbo a Lagos de Moreno; 22 julio 1995. A. R. López F. et al., 1470. (UAMI). Lagos de Moreno, 1500 m, antes de llegar a la Ermita, viniendo de León hacia Lagos de Moreno; 17 agosto 1996. E. Solano C. & C. Correa D. 873. (FEZA).

P. nelsoni Rose, Contr. U. S. Natl. Herb. 8-10. 1903.

Ejemplares examinados: Chihuahua, Norogachic, NW of Norogachic, about 3 road miles, 22 agosto 1978. R. A. Bve 8739. (MEXU). Durango, 2 km sobre la brecha a Otinapa, a partir del camino a Durango-El Salto; 27 agosto 1991. A. Espejo et al., 4523. (UAMI). Guachochic, alrededores de Guachochic, 11 agosto 1982. R. Hernández et al., 8614. (MEXU). Guachochic, la ranchería, 14 km al E de Caboráchi, 14 agosto 1982. R. Hernández et al., 8945. (MEXU). **Aguascalientes**, San José de Gracia, Ejido el Bajío, sierra San Blas de Pabellón, 26 agosto 1984. G. García R. 1947.S (UAA). Durango, Tepehuanes, 20 km de Tepehuanes, sobre el camino Tepehuanes-Guanaceví; 31 agosto 1989. A. Benítez P. 763. (MEXU). Tepehuanes, La Soledad, 6 septiembre 1989. O. Bravo B. 247. (CHAP). 24 km de Tepehuanes hacia el Huacal, paraje Mesa de los Lumholtzii, 12 septiembre 1989. O. Bravo B. 566. (CHAP). 6 km al N of Mexican Hwy 40 at El Soladado along side road to Otinapa, 25 agosto 1986. D.E. Breedlove & B. Anderson 63158. (MEXU). El Salto, alrededores del parque el Tecuán, carretera Durango-El Salto; 27 agosto 1991. A. Espejo et al., 4533. (UAMI). 23 mi. W of Durango; 16 octubre 1972. P. Fryxell & D. Bates 2082. (NY). Km 59 west on Highway 40, 7 agosto 1971. A. C. Gibson & L. C. Gibson 2717. (ENCB), (RSA). Mezquital, 30 km al W de Santa María Ocotán, 23 agosto 1984. M. González E. 1432. (IEB). Súchil, entrada a Rancho la Peña por el camino Súchil- La Escondida; 29 agosto 1986. M. González & R. Galván 1951. (IEB), (UAA). Mezquital, 2 km de laguna del Chivo, por el camino a San Antonio, 30 julio 1986. M. González & R. Galván 1981. (MICH), (UAAN). Súchil, El Temascal, 4 km al SW de Piedra Herrada; 11 septiembre 1981. S. González 1931. (CHAPA), (UAA). North of Coyotes, 26 road miles (about 50 mi west of Durango) at Quebrada de San Juan; 29 junio 1950. J. H. Maysilles. 7197. (MICH). Hacienda Coyotes, sixty.three road miles west-southwest of c. Durango; 26 julio 1950. J. H. Maysilles 7429. (MICH). Hacienda Coyotes, sixty.three road miles west-southwest of c. Durango; 1 septiembre 1951. J. Maysilles 7642. (MICH). Qubrada de San Juan, 26 road miles north of railroad at Coyotes on road to San Luis, 9 agosto 1955. J. H. Maysilles 8442. (MICH). About 5 miles north railroad at Coyotes in the west facing slopes of brodad arroyo tributario of Río Presidio; agosto 1955. J. H. Maysilles 8118. (MICH). Llano Grande, 42 miles

west-southwest of c. Durango; 27 junio 1958. J. H. Mavsilles 8492. (MICH). Mezquital, Alrededores de Santa María Ocotán, 22 agosto 1986. J. Mendía 92. (CIIDIR DGO). City of Durango, 11 septiembre 1898. E. W. Nelson 4630. (US). Along road between cerro Prieto and la Providencia, between Guadalupe and Calvo and Parral; 11 septiembre 1898. E. W. Nelson 4972. (US). Along Mexico Highway 40, 5 miles east of el Madroño and 4 miles east of the road junction to los Mimbres, about 13.5 miles east of Llano Grande, about 28 miles east of el Salto, and some 35 miles west Durango; 9 agosto 1971. J. L. Reveal 2709. (NY). Súchil, camino de terracería Síchil-La Escondida, aproximadamente 4 km de la desviación a la Guajolota; 3 agosto 1995. E. Solano C. et al., 833. (FEZA). Durango, carretera Durango-Mazatlán, aproximadamente 1.5 km de la carretera pavimentada hacia Otinapa; 11 septiembre 1995. E. Solano C. & C. Correa D. 836. (FEZA). Tepehuanes, 31 km antes de llegar a Tepehuanes, sobre el camino de terracería Ganaceví -Tepehuanes; 18 septiembre 1996. E. Solano C. et al., 902. (FEZA). Súchil, Reserva de la Michilía, camino entre el Tary y Ciénega de Los Caballos; J. A. Villarreal et al., 8186. (MEXU). 23 miles west of Durango, 11 agosto 1956. U. T. Waterfall 12614. (GH), (MICH), (US). Durango, 19 miles southwest of Durango, 10 agosto 1957. U. T. Waterfall & C. S. Wallis 13507. (GH). 28 km S of the city of Durango by Hwy. to la Flor at Alta Vista on an east canyon wall called el Mirador; 18 agosto 1982. R. D. Worthington 8776. (NY).

P. platyphylla Rose, Contr. U. S. Natl. Herb. 9-11. 1903. *Bravoa platyphylla* (Rose) Conzatti. Fl. Taxon. Mex. 3, 87. 1947.

Ejemplares examinados: Durango, Mezquital, 2 km después de la desviación a Santa Lucía de la Sierra, yendo a Jesús María; 25 agosto 1996. E. Solano C. & C. Correa D. 882. (FEZA). Jalisco, Zapopan, cerro del Col, 3 km al Oeste de Santa Lucía, M. Cházaro & R. Acevedo 6980. Mixtlán, km 33.5 carretera Ameca. Mixtlán; 14 agosto 1995. M. Cházaro et al., 7516. (MEXU). (IEB). 10 southeast of Mezquitic; Ch Feddema 3083. (IEB), (MICH), (NY). Ixtlahuacán del Río, 15 km al N de Ixtlahuacán del Río; 15 agosto 1984; R. Hernández M. et al., 9614. (MEXU). 28 km del entronque

a San Juan Peyotán, sobre la carretera Jesús María-Huejuquilla; R. Ramírez & G. Flores F. 921. (ENCB), (MEXU). San Martín de Bolaños, Las Vidrieras 10 km al NW del Platanar; 1 septiembre 1968. J. Rzedowski 26148. (MICH). La Magdalena, 6 km al SE de San Simón cerca de la presa San Gregorio; 3 septiembre 1995. E. Solano C. & C. Correa D. 828. (FEZA). La Magdalena, San Andrés, camino a loma Alta; 3 septiembre 1995. E. Solano C. & C. Correa D. 830. (FEZA). La Magdalena, comprada en la plaza principal de la Magdalena; 3 septiembre 1995. E. Solano C. & C. Correa D. 832. (FEZA). Mezquitic, camino de terracería a San Andrés, aproximadamente 5 km viniendo del cruce Santa Cruz-Zacatecas; 26 agosto 1996. E. Solano C. & C. Correa D. 883. (FEZA). Mezquitic, alrededores de San José; 26 agosto 1996. E. Solano C. & C. Correa D. 885. (FEZA). La Magdalena, La Laja, San Andrés, 2 km al NW de San Andrés; 24 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1138. (FEZA). La Magdalena, 3.5 km al NW de San Andrés; 24 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1139. (FEZA). La Magdalena, 5.5 km al NW de San Andrés, 3.5 km adelante de la Laja camino a Agua Zarca; 24 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1140. (FEZA). La Magdalena, 1 km al NW de loma Alta, 3 km al W de Ojo Zarco; 24 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1141. (FEZA). La Magdalena, 2 km al NW de Ojo Zarco; 24 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1142. (FEZA). Huejuquilla, 12 km al SE de Temzompa, camino de terracería hacia Pueblo Nuevo; 26 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1164. (FEZA). Huejuquilla, camino de terracería a Pueblo Nuevo, 500 m al E de llano Largo; 26 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1166. (FEZA). Nayarit, Nayar, camino de terracería Mesa del Nayar-Huejuquilla El alto, aprox. 48 km al EN de Mesa del Nayar; 25 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1156. (FEZA). 50 km al NE de Jesús María carretera a Huejuquilla; P. Tenorio & G. Flores F. 16019. (IEB), (MICH), (MEXU). Road to Monte Escobado from Huejucar, on top of the Mesa, just W of turnoff to La Mesa, km 20 marker; 25 agosto 1973. S. Verhoek W. & S. E. Williams 844. (MEXU). **Zacatecas**, Santa Lucía de la Sierra; 27 agosto 1996. E. Solano C. & C. Correa D. 885B. (FEZA). Valparaíso, San José del Refugio, alrededores del Carrizo; 25 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1158. (FEZA). Valparaíso, San José del Refugio, 1.5 km

adelante de la desviación a San José del Refugio; 25 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1159. (FEZA). Valparaíso, 5 km antes de llegar a Santa Lucía de la Sierra, viniendo del entronque, camino de terracería, Mesa del Nayar-Huejuquilla El Alto; 25 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1160. (FEZA). Valparaíso, 8 km al Se de las Animas; 26 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1168. (FEZA).

P. palustris Rose, Contr. U. S. Natl. Herb. 8-9. 1903. *Bravoa sessiliflora* Hemsl. Diag. Pl. Nov. Mexic. 3:54. 1880. *P. durangensis* Rose, Contr. U. S. Natl. Herb. 8-9. 1903. *P. sessiliflora* Rose, Contr. U. S. Natl. Herb. 8-10. 1903. Rose, *P. pringlei* Rose, Contr. U. S. Natl. Herb. 8-9. 1903.

Ejemplares examinados: Durango, Sierra Madre, 16 agosto 1897. J. N. Rose 3515. (US). Durango, Mezquital, 5 km al W de Santa María Ocotán; 11 septiembre 1986. S. Acevedo 109. (CIIDIR, DGO). Jalisco, Magdalena, 3-4 km antes de Magdalena rumbo a Guadalajara; 7 agosto 1991. A. Espejo et al., 4564. (IEB), (MEXU), (UAMI). Near, highway from Encamación de Díaz to Lagos de Moreno, 12 miles north of Lagos; 20 agosto 1958. R. McVaugh 17154. (IEB) (MICH). Near Guadalajara, 23 agosto 1893. C. G. Pringle 5438. (US). Guadalajara, Near Guadalajara, 9 agosto 1902. C. G. Pringle 8650. (GH), (MEXU), (MICH), (NY), (RSA). Guadalajara, near Guadalajara; agosto 1901. J. N. Rose 6291. (NY). La Magdalena, 4 km al SE de San Simón, 20 agosto 1995. E. Solano C. et al., 808. (FEZA). La Magdalena, 4 km al SE de San Simón; 3 septiembre 1995. E. Solano C. & C. Correa D. 825. (FEZA). La Magdalena, 6 km al SE de San Simón, cerca de la presa del mismo nombre; E. Solano C. C. Correa D. 827. (FEZA). La Magdalena, San Andrés, camino a loma Alta; 3 septiembre 1995. E. Solano C. & C. Correa D. 829. (FEZA). La Magdalena, comprado en la Plaza Municipal de la Magdalena; 3 septiembre 1995. E. Solano C. & C. Correa D. 831. (FEZA). Mezquitic, alrededores de San José, 26 agosto 1996. E. Solano C. & C. Correa D. 884. (FEZA). Arenal, 5 km al NE del rancho la Quitara; 23 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1136. (FEZA). La Magdalena, la Laja, San Andrés, 2 km al NW de San Andrés; 24 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D.

1137. (FEZA). La Magdalena, loma Alta, 2 km al NW de Ojo Zarco; 24 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1143. (FEZA). Mezquital, alrededores de la Guajolota; 10 octubre 1985. I. Solis 256. (IEB). **Nayarit**, Nayar, mesa del Nayar, 11 agosto 1980. D. E. Breedlove & F. Almeda 45334. (ENCB). San Pedro Lagunillas, 1 km al S del entronque de la carr. Tepic-Chalapilla, camino a San Pedro Lagunillas; 25 agosto 1993. J. I. Calzada et al., 18715. (MEXU). About 6 km north of Compostela; 28 octubre 1971. J. V. A. Dieterle 3913, (MICH). Sierra de Nayarit, partie occidentale; M. L. Diquet 246. (MICH). 5 km al SE de la mesa del Nayar, camino al cerro Cangrejo; 4 septiembre 1991. G. Flores & R. Ramírez 2612. (MEXU), (MICH)). Tepic, near km 866 about 24-25 miles southeast of Tepic; 4 septiembre 1960. R. McVaugh et al., 18712. (IEB), (MICH), (NY). Compostela, near km 31 about 6 km north of compostela; 5 septiembre 1960. R. McVaugh et al., 18734. (MEXU), (MICH), (NY). By Mex. 15, ravine between Chalapailla and Ixtlán; 23 agosto 1963. R. Kral 25658. (ENCB), (MICH). Nayar, Arroyo Santa Rosa al S de Santa Teresa; 25 septiembre 1989. P. Tenorio et al., 16420. (IEB), (MEXU). La Yesca, 23 km al SE de puente de Comatlán, brecha a Huajimac; 26 octubre 1989. P. Tenorio et al., 16705. (MEXU). **San Luis Potosí**, chiefly in the region of San Luis Potosí; 1878 C. C. Parry & E. Palmer 867. (MEXU). Zaragoza, alrededores de la Salitrera; 2 agosto 1959. J. Rzedowski 11433. (ENCB). Nayar, 1 km al S de Mesa del Nayar; 25 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1149. (FEZA). Nayar, Mesa del Nayar, 2 km al N del poblado; 25 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1152. (FEZA). Nayar, Mesa del Nayar, 2 km al W de Mesa del Nayar, 1 km al S del Volantín; ; 25 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1153. (FEZA). Nayar, Mesa del Nayar, 4 km al W de Mesa del Nayar, el Volantín; 25 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1154. (FEZA). Huejuquilla, aprox. 5 km al E de Tenzompa, camino de terracería a Pueblo Nuevo; 26 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1163. (FEZA). Huejuquilla, camino de terracería a Pueblo Nuevo, llano Largo; 26 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1165. (FEZA). Huejuquilla, 8 km de Tenzompa, hacia Pueblo Nuevo; 26 agosto 1997. E. Solano C. & C. Correa D. 1167. (FEZA).

P. tuberosa f. *plena* Moldenke, Phytologia 3:41. 1948. *P. tuberosa* L., Sp. Pl. 316. 1753.

Ejemplares examinados: **Antillas**, Bermuda, in garden; mayo junio 1914. S. Brown 2232. (NY). Bermuda, Botanical gardens, paget Bermuda; 26 noviembre 1963. E. Manuel 418. (HU). Saint Kits, 1 agosto 1967. R. K. Wadsworth 570. (HU). **Campeche**, Campeche, 25 mayo 1981. C. Chan & J. S Flores 467. (CAL). **Distrito Federal**, mercado de Coyoacán, cerca del centro de Coyoacán, en la sección de puestos de flores; 1 febrero 1998. L. I. Aquilera G. & G. Villalobos C. 713. (FEZA). Xochimilco, 25 febrero 1968. M. de la Cerda L. 09. (MEXU). comprado en el mercado de Xochimilco, lo traen de Morelos, adelante de Tepeaca; 25 noviembre 1997. J. Miranda 0.01. (FEZA). Una cuadra al sur del mercado de Coyoacán, entre Cuauhtemoc y Allende; 29 noviembre 1997. T. G. Villalobos & G. Villalobos 01. (FEZA). Una cuadra al sur del mercado de Coyoacán; 19 julio 1997. G. Villalobos & L. I. Aquilera 710. (FEZA). **Ecuador**, Province of Azuay market in Cuenca; julio 1943. J. Stevermark 5332. (NY). **El Salvador**, San Salvador, in garden; mayo 1922. S. Calderón 733. (GH). vicinity of San Salvador; 2-7 febrero 1922. P. C. Standlev 20488. (US). **Estados Unidos**, Green house, 1 septiembre 1979. A. M Keefe (NY). Santa Lucia, east winds; 22 agosto 1922. B. M. Stuvrock 159A. (HU). Nicaragua, Managua, vicinity of Managua; slf. A. Garnier 422. (US). **Oaxaca**, julio 1901. C. Conzatti & U. Gozález 1170. (HU). Mercado de Mitla, procedente del Istmo de Tehuantepec; 6 junio 1987. M. E. Graham & G. Martin 80. (MEXU). **Quintana-Roo**, Balacar tramo Cenote Azul; 9 agosto 1981. E. Ocan & J. S. Flores 1324. (XAL). **Venezuela**, Caracas, cultivado en el jardín de la Universidad de Caracas; 18 junio 1969. R. S. Hebb s/n. (HU). Jardín botánico de la Universidad de Caracas Venezuela; 27 febrero 1968. R. Labbiente 8. (HU).

Los ejemplares examinados de las nuevas especies de Oaxaca, Guanajuato, Tamaulipas y probablemente Puebla, no se enlistan, debido a que están en proceso de descripción y publicación.

La elaboración de la clave dicotómica esta en proceso de elaboración. Es importante señalar que estos resultados que se presentan son preliminares, ninguno de ellos puede ser publicado, pues son parte de la tesis doctoral del responsable de este proyecto.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Alvarez, A. 1989. Distribución geográfica y posible origen de las agaváceas. *Rev. Jardín Bot. Nac.* **10**:25-35.
- Bentham, G. & D. Hooker, J. 1883. *Genera Plantarum*. Reeve & Co. Great Britain.
- Blunden, G. & K. Jewers. 1973. The comparative leaf anatomy of *Agave*, *Beschorneria* y *Furcraea* species (Agavaceae, Agavioideae). *Bot. Journ. Linn. Soc.* **66**:157-179.
- Castorena, S. 1., R. Escobedo & A. Quiroz. 1991. New cytotaxonomical determinants recognized in six taxa of *Agave* in the Sections *Rigidae* and *Sisalanae*. *Can. Journ. Bot.* **69**:1257-1264.
- Cave, M. S. 1964. Cytological observations on some genera of Agavaceae. *Madroño* **17**:163-170.
- Cedano, M. M., R. Ramírez D. & I. Enciso P. 1993. Una nueva especie de *Polianthes* (Agavaceae) del estado de Michoacán y nota complementaria sobre *Polianthes longiflora* Rose.
- Conzatti, C. 1981. Flora Taxinómica Mexicana. Tomo II. 3era Ed. Instituto Politécnico Nacional. México.
- Cronquist, A. 1988. The evolution and classification of flowering plants. 2d ed. New York Botanical Garden. New York, USA.

- Chimal, H. A. 1967. Estudio citogenético de ocho especies de la Familia Agavaceae. Tesis. Biólogo. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Dahlgren, R. M. & T. Clifford, H. 1982. The Monocotyledons a comparative Study. Academic Press. London.
- _____, T. Clifford, H. & F. Yeo, P. 1985. The families of the monocotyledons. Structure, evolution and taxonomy. Springer Verlag. New York, USA.
- Delano, S. & K. Sax. 1933. Taxonomic and cytological relationships of *Yucca* and *Agave*. *Journ. Arn. Abor.* **14**:76-80.
- Endlincher, S. L. 1836-1841. *Gen Pi*. Wien.
- Eguiarte, L., M. Duval., G. Learn Jr. & M. Clegg. 1994. Filogenia molecular de las Familias Agavaceae y Nolinaceae: Análisis basados en la secuencia del gen del cloroplasto *rbcl*. Primer Simposio Internacional sobre Agaváceas. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Erdtman, G. 1952. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. Hafner. New York, USA.
- Espejo, S. A. & A. R. López. 1992. Las monocotiledóneas mexicanas. Una sinopsis florística. Parte I. Consejo Nacional de la Flora de México. Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- Flory, W. S. & R. Varma. 1960. The genus *Beaucarnea*. *Virginia. Journ. Sci. N. S.* **11**:178.

- Galván, V. R. 1988. Las familias Amaryllidaceae, Juncaceae y Liliaceae en el Valle de México. Tesis Doctoral. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. México
- García, M. A. 1987. Monografía del género *Beschorneria* Kunth. Agavaceae. Tesis de Maestría en Ciencias. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- _____. 1994. Comunicación personal. Instituto de Biología, Jardín Botánico Exterior, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gentry, H. S. 1982. Agaves of continental North America. The University of Arizona Press. USA.
- Granick, E. 1944. A karyosystematic study of the genus *Agave*. *Amer. Jour. Bot.* **31**:283-298.
- Harvey, P. H. & Pagel, M. D. 1993. The comparative method in evolutionary Biology. Oxford, University Press. London.
- Hernández, S. L. 1994. Análisis filogenético de Agavaceae y Nolinaceae con base en su morfología. Primer Simposium Internacional sobre Agaváceas. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Henning, W. 1968. Elementos de una sistemática filogenética. EUDEBA. Buenos Aires, Argentina.
- Heywood, V. H. 1985. Las plantas con flores. Reverté. México.

- Howard, T. M. 1978. *Polianthes* hybrids. *Plant life* **34**: 126-129.
- Hutchinson, J.. 1959. The families of flowering plants. Monocotyledons. Vol. II. Oxford University Press. London.
- _____ 1973. The families of flowering plants. Monocotyledons. Vol. II. 3era. edición. Oxford, University Press. Great Britain.
- Jones, S. B. 1987. Sistemática vegetal. Mc Graw Hill. México.
- Kapp. R. O. 1969. How to know pollen and spores. W. M. C. Brown Co. Publ.
- USA. Linneaus, C. 1753. *Species plantarum*. Tomo I. Stocholm.
- _____, C. 1738. (1968). Hortus Cliffortianus. Reprint . Verlang Von J. Cramer. New York.
- Link, H. F. & Otto, F. 1821. *Icon. Pl. Selec.* Fascículo 4. Berlín
- Ludlow-Wiechers, B. & L. Ojeda. 1983. El polen del género *Agave* de la península de Yucatán. *Bol. Soc. Bot. Méx.* **44**:29-42.
- Llave de la, P. & I. Lexarza. 1824. *Nov. Veg.* Fascículo 1.
- McVaugh, R. 1989. Flora Novo-Galiciana. Bromeliaceae to Disocoreaceae. Vol. 15. The University of Michigan Herbarium. USA.
- Miége, J. 1962. Quatrième liste de nombres chromosomiques d' especies d' Afrique Occidentale. *Rev. Cytol. et Biol. Veg.* **24**:149-164.
- Moldenke, N. H. 1948. Notes on new and noteworthy plants VI. *Phytologia* 3:35-48.

- Ojeda, L., B. Ludlow-Wiechers & R. Orellana. 1984. Palinología de la familia Agavaceae para la península de Yucatán. *Biotica* **9**:379-398
- Ojeda, L. & B. Ludlow-Wiechers. 1994. Palinología de Agavaceae: una contribución biosistemática. Primer Simposio Internacional sobre Agaváceas. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Pax F. & Hoffman, K. 1930. Fam. Amaryllidaceae. Págs. 391-430, band 15a. In: Egler, A. & Prantl, K. (De). Die Natürlichen Pflanzenfamilien.
- Rattenbury, J. A. 1957. Chromosome numbers in New Zealand angiosperms. *Trans. Roy. Soc. N. Z.* **84**:936-938.
- Robinson, B. L. & M. L. Fernald. 1894. *Bravoa densiflora*. *Contr. Gray Herb.* **8**:133.
- Rosa, J. N. 1903. Studies of Mexican and Central American plants. *Contr. Nat. Herb.* **3**:1-55.
- _____ . 1906. Five new species of mexican plants. *Proc. Nat. Mus.* **29**:437-439.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México.
- _____ 1990. Flora fanerogámica del Valle de México. Vol. III. Monocotyledonae. Instituto de Ecología. Centro Regional del Bajío. Pátzcuaro Michoacán, México.
- Sato, D. 1935. Analysis of the karyotypes in *Yucca*, *Agave* and the relatad genera with special reference to the phylogenetic significance. *Jap. Journ. Genet.* **11**: 272-278.

- Sharma, A. K. & C. Ghosh. 1956. The cytology of two varieties of *Polianthes tuberosa* with special reference to their interrelationship and sterility. *Genetica* **28**:99-111.
- Shinners, L. H. 1966. Texas *Polianthes*, including *Manfreda* (*Agave* subgenus *Manfreda*) and *Runyonia* (Agavaceae). *Sida* 2:333-338.
- Stuessy, F. T. 1990. Plant taxonomy. The systematic evaluation of comparative data. Columbia University Press. New York, USA.
- Takhtajan, A. L. 1969. Flowering plants origin and dispersal. Oliver and Boyd. L.T.D. London, Great Britain.
- _____. 1980. Outline of the classification of flowering plants (Magnoliophyta). *Bot. Rev.* **46**:225-359.
- Traub, H. P. 1953. The tribes and genera of the Agavaceae. *Plant Life*. **9**:134-136.
- Trueblood, E. 1973. "Omilxochitl"- the tuberose (*Polianthes tuberosa*). *Eco. Bot.* **27**:157-173.
- Verhoek, S. 1975. A study of the Tribe Poliantheae (including *Manfreda*) and revision of *Manfreda* and *Prochnyantes* (Agavaceae). Cornell Univ. Ph. D. Thesis. USA.
- _____. 1976. *Polianthes howardii* (Agavaceae): a new species from Colima, México. *Phytologia* 34:365-368.

Villaseñor, J. L. & Dávila, P. 1992. Breve introducción a la metodología cladística. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Watkins, G. M. 1936. Chromosome numbers and species characters in *Yucca*. *Amer. Journ. Bot.* **23**:328-333.

Zavala, M. 1983. Comparative morphology of monoct pollen and evolutionary trends of aperture and wall structures. *Bot. Rev.* **49**:331-379.