

REFLEXIONES SOBRE LOS RECURSOS GENETICOS DE MEXICO PARA LA INDUSTRIA HORTICOLA ORNAMENTAL

Leszczyńska-Borys, H.¹; M.W. Borys²

RESUMEN. Los recursos genéticos de interés para la horticultura ornamental son de origen nativo y/o de las introducciones, como consecuencia del descubrimiento del Continente Americano.

La aportación de México a la horticultura ornamental mundial se expresa en una cifra estimada de aproximadamente 1400 especies de interés comercial. La selección de material y técnicas de mejoramiento genético programadas, posibilitan el aumento de la riqueza de valores estéticos y la continua promoción de los nuevos cultivares en el mercado. Gracias a los avances en las técnicas de propagación de plantas, es posible poner a disposición del público aquellas plantas que estuvieron a punto de extinguirse. (*Dioon edule* Lindley, *Mammillaria sanangelensis*, etc.).

La industria hortícola ornamental ejerce una alta presión sobre los recursos naturales (explotación de recursos, búsqueda de especies y formas nuevas). Otra fuente por explorar la constituye la flora de los depósitos naturales de minerales y la vegetación de las aglomeraciones industriales o zona urbanas. Estas plantas hasta ahora han sido poco examinadas por sus valores ornamentales y por su adaptación a los sitios distorsionados.

El objetivo es reflexionar sobre el potencial y el aprovechamiento de los recursos genéticos de las plantas ornamentales de México. Se realizó un estudio bibliográfico y de campo, utilizando el método prospectivo.

PALABRAS CLAVES: Especies ornamentales, selección.

REFLECTIONS ON THE GENETICAL RESOURCES OF MEXICO FOR ORNAMENTAL PLANTS INDUSTRY

SUMMARY. The genetic resources of interest to ornamental horticulture are of native origin and/or introductions made as an outcome of the discovery of the American Continent.

The contribution of Mexico to world ornamental horticulture is expressed in an estimated number of 1400 species of commercial interest. The selection and floricultural breeding programs allow for the increase of aesthetical values and for the continuous promotion of the new disease resistance cultivars. Due to the advances in the plant propagation techniques it is possible to offer to the public those plants that were once about to be extinguished (*Dioon edule* Lindley, *Mammillaria sanangelensis*, etc.).

The ornamental horticulture industry, exerts a high pressure on natural resources (exploitation of the resources, search of new species and forms). Another source to be explored is the flora of natural mineral deposit and the vegetation of industrial conglomerations or urban zones. These plants have been little explored for their ornamental, environmental or adaptive values to distorted places.

The objective is to reflect on the potential and the usage of genetic resources of Mexican ornamental plants. A bibliographical and field study were applied using the prospective method.

KEY WORDS: ornamental species, selection.

INTRODUCCION

La celebración del V Centenario del Descubrimiento de América nos obliga a reflexionar sobre este hecho histórico. El 12 de octubre de 1492, las carabelas del otro continente llegaron a "una isleta, que se llamaba en

la lengua de los indios Guanahaní" (Colón, nota de su diario en: Caturelli, 1992). Guanahaní: un mundo geográfico y humano desconocido, mágico y aislado, que vivía en estrecho contacto con la naturaleza

1 Universidad Popular Autónoma del estado de Puebla, Instituto de Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología, 21 Sur 1103, 72160 Puebla, Pue. México.

2 Universidad Autónoma Chapingo, Depto. de Fitotecnia, 56230 Chapingo, Méx.

(Caturelli, 1992). El descubrimiento de América, además de su misión evangelizadora, ha permitido por primera vez descubrir la riqueza de plantas del Nuevo Mundo.

El día 14 de octubre de 1492, Cristóbal Colón anotó en su diario las siguientes palabras: "Los árboles se ven aquí de manera diferente, que los árboles de nuestra tierra. Muchos tienen ramas y ramificaciones y hojas distintas, diferentes y todas provienen de la raíz misma. Es una verdadera maravilla" (Colón, nota de su diario en: Gessner, 1956). La sorpresiva observación de Cristóbal Colón fue confirmada varias veces por aquellos viajeros y botánicos que tuvieron sensibilidad a lo bello y a lo curioso. A 500 años de distancia del Descubrimiento de América, el hombre mira con asombro la riqueza vegetal que este continente todavía ofrece al mundo.

Las plantas constituyen un componente ambiental, estético, indispensable para el ser humano. El valor de algunas especies fue reconocido en el pasado, por crear un ambiente favorable de comunicación entre los seres humanos. Al reconocer los valores estéticos de las plantas, los aztecas llegaron al extremo de conquis-

tar nuevas tierras para obtener una planta exótica como

el "Tlapalizquixóchitl", árbol de flores bellas y aromáticas que crece en la región de Tlaxiaco, Oaxaca (Rodríguez Acosta, 1986).

Satisfacer los deseos estéticos y ambientales es una de las funciones de la horticultura ambiental. El objetivo es reflexionar sobre el potencial y aprovechamiento de los recursos vegetales con fines estéticos y ambientales.

BASES DE INTERÉS EN LOS RECURSOS. El que fomenta el interés en los recursos, es el consumidor, el usuario, su curiosidad, gustos y necesidades.

La planta y sus componentes, fue y sigue siendo la Beatrice de los artistas, intelectuales y horticultores de todos los siglos. La manzana se convirtió en el símbolo del bien y del mal, la rosa es el símbolo del deseo, del amor, el máximo sentir humano. La palma es el símbolo de la victoria, de la inmortalidad, de la alegría. Y el nopal (*Opuntia* Mill.), planta espinosa, perdurable en tierras golpeadas por el sol y la sed, es el

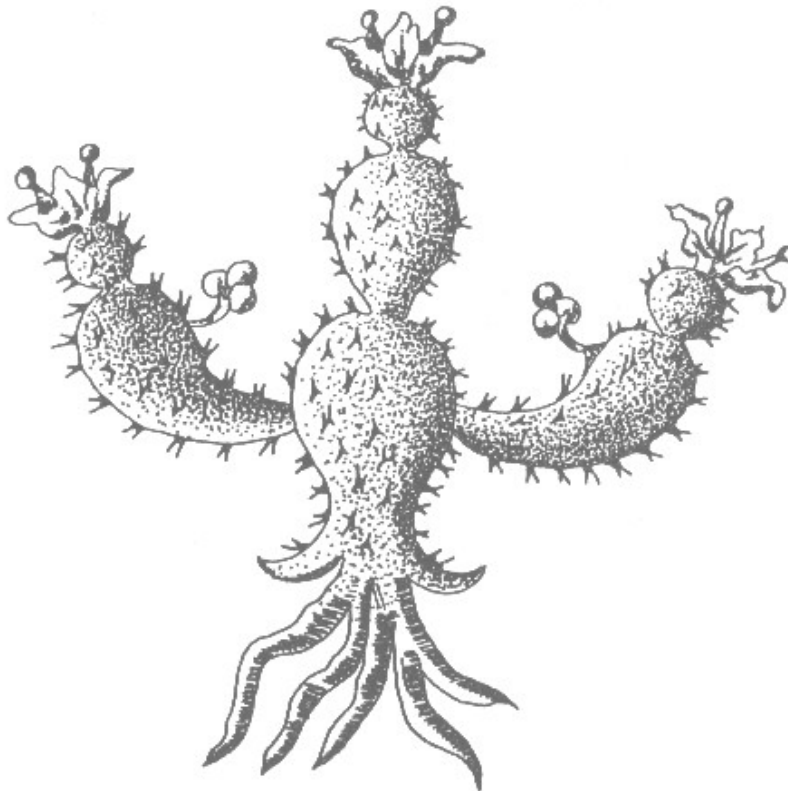


Fig. 1. El nopal -higuera de indio- el símbolo de la República Mexicana. En los códices se pueden reencontrar los valores estéticos perdidos, tan artísticamente plasmados (Córtes, aumentado por Lorenzana, 1980, t. 1, lam. 2).

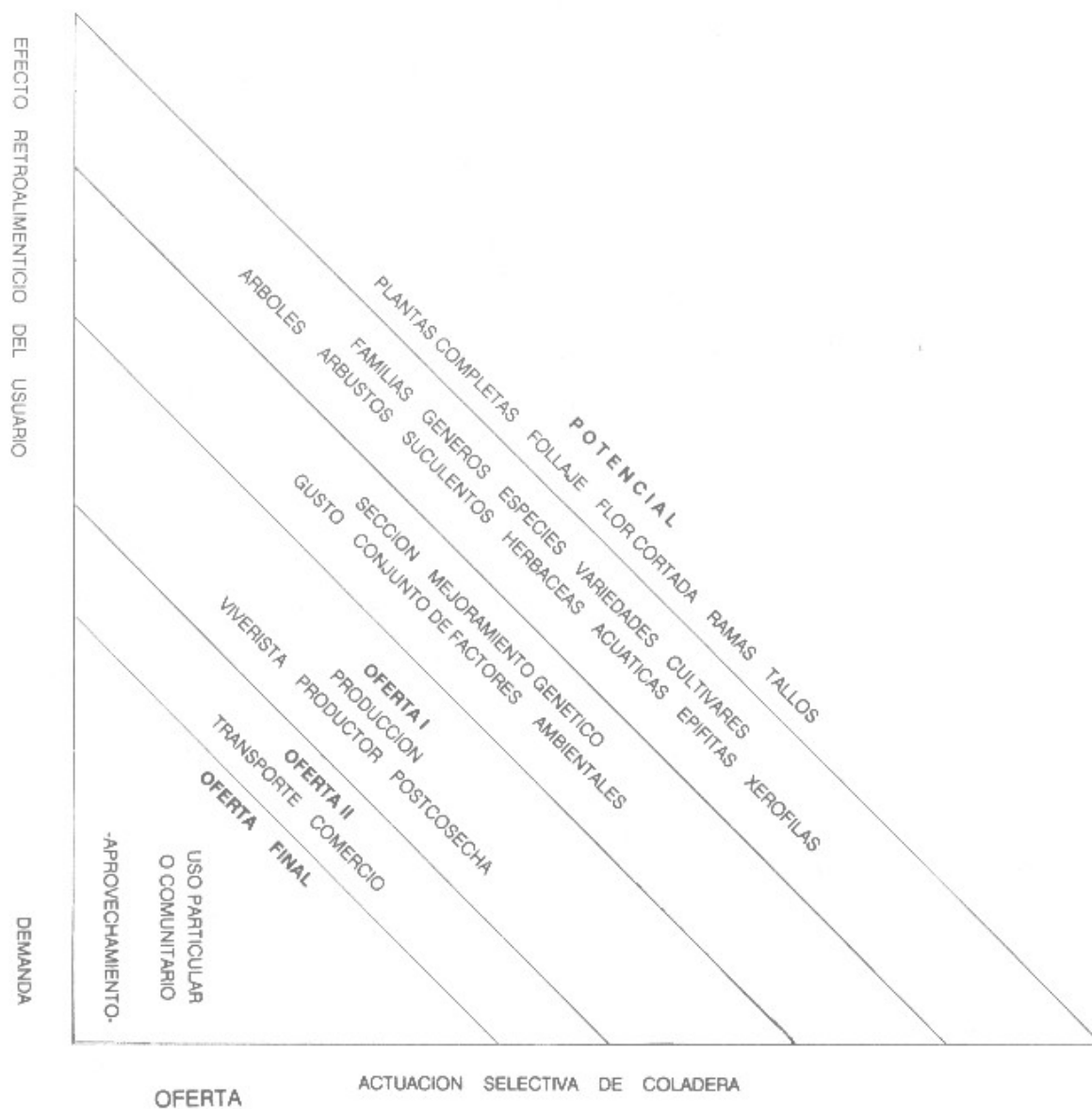


FIGURA 2. Relación entre el potencial y el uso real.

símbolo de la fidelidad y el amor de la población indígena de México por la Tierra de su Patria (Figura 1).

La sorpresiva observación de Colón, de que las plantas del Nuevo Mundo son diferentes generó interés en sus oyentes. La curiosidad es uno de los impulsores del movimiento de los científicos, de la actividad comercial, del movimiento de los vegetales a través de los continentes. La planta fue y sigue siendo la liberadora de nuestra actividad económica, hortícola. Las razones intelectuales, psicológicas, forman la base de la búsqueda de nuevos recursos (Borys y Leszczyńska-Borys, 1990).

La competencia por el cliente, es muy fuerte entre los grandes productores. El mercado está saturándose rápidamente con cualquier novedad que aparece. La rivalidad entre los grandes productores resulta en una demanda de uno o un conjunto de caracteres, que debe sorprender al productor vecino. Son los caracteres: a) que componen el valor estético, b) que determinan el costo de la producción, c) que determinan el costo y el esfuerzo de mantener los valores útiles por el usuario final (Cuadro 1 y 2).

La satisfacción de las necesidades estéticas e intelectuales del hombre, aunque no es la única, es la razón fundamental de nuestro interés por estos recursos. Dicho interés es evidente al observar obras de arte. Las plantas desempeñan siempre funciones múltiples, especialmente en huertos familiares y parques. Las de ornato deben presentar algunas características generales básicas, p.ej., resistencia a los patógenos (Boyle, 1991). Hoy en día se busca aparte de lo ornamental, lo ecológico. Esto último requiere un rango de caracteres además de los estéticos. Estos son los motivos por los cuales se debe recurrir a la fuentes originales, bancos de genes perdidos en el proceso del mejoramiento genético de los cultivares.

FUENTES DE GERMOPLASMA. Las principales fuentes de los recursos nativos de interés hortícola las constituyen: 1) sitios silvestres, 2) colecciones de jardines botánicos o parques, 3) viejos ranchos, haciendas, panteones rurales, 4) huertos familiares (solares) de los diversos grupos étnicos y 5) aglomeraciones industriales-minas.

Los recursos aprovechados y disponibles incluyen: 1) flora silvestre de valor estético de aprovechamiento inmediato, 2) plantas mejoradas en el proceso de domesticación, 3) especies mejoradas, reintroducidas, 4) especies introducidas de otros continentes o países latinoamericanos-cultivares, mutaciones.

El potencial genético real es desconocido. La literatura es muy numerosa, aunque dispersa en todo el mundo (Hernández, 1959; Langman, 1964). Una estimación hecha por Krause y Lisiecka (1983) indica

que la flora mexicana ha aportado 1400 especies a la horticultura ornamental comercial de Europa. Falta una revisión crítica al tema. Esto constituirá apenas el 4.7% del total de especies de plantas estimadas para México, según Rzedowski y Rzedowski (1979, 1985, 1990). Algunas de éstas se presentan en los Cuadros 3 y 4. El potencial de la flora silvestre es alto, sin embargo, lo que llega al consumidor es muy limitado (Figura 2.)

Los jardines botánicos formaban una gran fuente de conocimientos sobre los valores de las plantas y sus usos para la población concentrada alrededor de cualquier centro cultural. Los horticultores, como parte de su profesión, han acudido a los jardines para conocer el material vegetal de interés. Fueron los horticultores los que fomentaron los esfuerzos de los botánicos encargados de la ampliación y del mantenimiento de colecciones. Un sentimiento humano, profesional, ha generado tal actuación. Ahora los jardines deben formar otra vez la fuente principal de especies o variedades botánicas para la horticultura ornamental, la cual incluye también a la industria florícola. Esto requiere de una organización para la transferencia de información entre los interesados y la enseñanza de la ética profesional.

Los ranchos, panteones antiguos y huertos familiares, forman un grupo de fuentes de excelencia. Allí se encuentran frecuentemente formas de especies ya domesticadas, híbridos o mutaciones accidentales encontrados por las personas dentro de poblaciones rurales, curiosidades de interés hortícola. Fuentes que son objeto de estudio por parte de los etnobotánicos y estudiantes de horticultura. (Gutiérrez Domínguez y otros, 1992; Leszczyńska - Borys y Borys, 1992; Ferrera-Cerrato, 1993; García Pérez, 1993). Estos lugares forman una excelente reserva de genotipos y están, a veces, bien conservados. Son el resultado de una lenta evolución. Tal es el caso de las colecciones vistas en los huertos familiares de Michoacán, que incluyen *Begoniaceae*, *Compositae*, y de la Sierra Norte de Puebla (Leszczyńska - Borys y otros, 1993; Leszczyńska-Borys y Sosa Cortés, 1993).

La horticultura ornamental o ambiental de hoy, sigue utilizando varios grupos taxonómicos de plantas silvestres en las grandes aglomeraciones humanas e industriales, con objeto de mejorar el medio ambiente distorsionado. Las plantas, principalmente las provenientes de la reproducción sexual, están sujetas de forma natural a una selección forzada en un ambiente contaminado, de estrés edáficos o atmosféricos. Existen varias plantas que parecen adaptarse mejor a un ambiente de alto nivel de contaminación, p.ej. las representantes de palmas, de *Ficus* (*F. elastica* Roxb.). Es posible encontrar tales plantas entre las especies endémicas. Son recursos poco aprovechados por la horticultura ornamental y ambiental, aunque la cifra estimada de especies endémicas en México oscila entre 6000-9000 (Toledo, 1988).

El mejoramiento de la protección del medio ambiente contaminado o en peligro de deterioramiento, depende mucho de la disponibilidad de especies endémicas, conocimiento de sus valores purificadores/adaptables al factor(es) contaminante. Tenemos poca información al respecto y ésta se encuentra muy dispersa.

ESPECIES PROTEGIDAS, ESPECIES MAS BUSCADAS. Estamos concientes de que se debe proteger a las especies en peligro de extinción (*Beaucarnea* Lem., *Dioon edule* Lindley, varias especies de la familia *Orchidaceae* Juss.). Una vez difundida la noticia sobre la escasez de algunas especies, éstas se vuelven aún más vulnerables al saqueo, a la compra-venta. Las causas son, por un lado, el desarrollo de las ciudades, construcción de carreteras, comercio nacional e internacional y, por otro lado, el esnobismo de la persona que las quiere poseer o la necesidad de obtener el dinero para satisfacer los requerimientos básicos del poseedor de tal "tesoro natural".

Las especies endémicas, especies en peligro de extinción, especies más deseadas, son especies con el menor conocimiento sobre su propagación, sus valores ornamentales y mejoramiento genético (Vovides y Peters, 1987; Rubluo, 1991). Estas especies son a veces muy raras y muy bellas. Están, además, bien adaptadas al desierto u otras condiciones de estrés edáfico y climático. Podrían servir para mejorar el ambiente del desierto creado por los seres humanos - áreas de contaminación urbana, industrial. Dar y regalar el conocimiento sobre la propagación de tales especies a las personas que viven y quieren vivir en las regiones de endemismos vegetales. No es suficiente proteger a las especies endémicas para conservarlas, sino también, para multiplicarlas al grado de que el esnobismo y el comerciante oportunista, se dé cuenta que la planta ya está disponible para todos.

RECURSOS-CONDICIONES DE SU APROVECHAMIENTO

"Solamente aquí en la tierra, con flores se da uno a conocer..." Netzahualcóyotl, en: Martínez, 1979).

Los antepasados estaban enamorados de la riqueza intelectual, estética, de formas, colores y perfumes que la flor nativa les había ofrecido para festejar a sus reyes, a sus pueblos y a sus dioses. Algunas especies fueron utilizadas por ellos con propósito ornamental. Los pueblos siguen utilizándolas en sus fiestas. Es una de las razones de su domesticación, de la riqueza de los componentes estéticos que presentan. Fue el interés cultural, medicinal, utilitario de los antiguos pueblos de México, lo que obligó a sus reyes a crear jardines botánicos. Hubo varios jardines famosos como los de Tenochtitlan, Texcoco, Oaxtepec (Valdés, 1982).

Las especies silvestres: *Milla biflora* Cav., *Sprekelia formosissima* Herb., *Tigridia pavonia* Ker-Gawl., por su belleza natural conquistaron las cortes de España, Inglaterra, Prusia, Rusia (Bailey, 1958; Pampanini, 1911).

Existen grupos de plantas nativas poco aprovechados en la industria hortícola del país (p.ej. bromeliáceas, cactáceas, palmas, orquídeas, *Ageratum* L., *Bouvardia* Salisb., *Berberis* L., *Dahlia* Cav., *Heliconia* L., *Zinnia* L., entre otros). Hay dentro de estos grupos, plantas de excelente adaptación a los climas y condiciones edáficas locales. Por ejemplo *Plumeria rubra* L., *Bouvardia longiflora* HBK., *Asclepias grandiflora* Fourn., fructifican bien en los suelos someros, pedregosos y en clima con período seco muy prolongado. Entre las poco exigentes, de excelentes valores estéticos y de adaptación a la alta contaminación del aire están p.ej. *Palmae* Juss. (varias especies) y *Ficus elastica* Roxb.

Hay géneros de plantas silvestres de altos valores estéticos como flor de corte, jardinería o relleno de bouquets (*Iresine* P.Br., *Piqueria* Cav., *Cosmos* Cav., *Dahlia* Cav.) (Cuadro 5).



Foto 1. *Dahlia* sp.

El potencial existente se podría aprovechar para:

1) Mejorar la adaptabilidad de especies de valor comercial mundial a los climas prevalecientes en México, p.ej. a lo largo del día, temperaturas del aire y del suelo (alturas snm. - hasta 4000 m), temporada

símbolo de la fidelidad y el amor de la población indígena de México por la Tierra de su Patria (Figura 1).

La sorpresiva observación de Colón, de que las plantas del Nuevo Mundo son diferentes generó interés en sus oyentes. La curiosidad es uno de los impulsores del movimiento de los científicos, de la actividad comercial, del movimiento de los vegetales a través de los continentes. La planta fue y sigue siendo la liberadora de nuestra actividad económica, hortícola. Las razones intelectuales, psicológicas, forman la base de la búsqueda de nuevos recursos (Borys y Leszczyńska-Borys, 1990).

La competencia por el cliente, es muy fuerte entre los grandes productores. El mercado está saturándose rápidamente con cualquier novedad que aparece. La rivalidad entre los grandes productores resulta en una demanda de uno o un conjunto de caracteres, que debe sorprender al productor vecino. Son los caracteres: a) que componen el valor estético, b) que determinan el costo de la producción, c) que determinan el costo y el esfuerzo de mantener los valores útiles por el usuario final (Cuadro 1 y 2).

La satisfacción de las necesidades estéticas e intelectuales del hombre, aunque no es la única, es la razón fundamental de nuestro interés por estos recursos. Dicho interés es evidente al observar obras de arte. Las plantas desempeñan siempre funciones múltiples, especialmente en huertos familiares y parques. Las de ornato deben presentar algunas características generales básicas, p.ej., resistencia a los patógenos (Boyle, 1991). Hoy en día se busca aparte de lo ornamental, lo ecológico. Esto último requiere un rango de caracteres además de los estéticos. Estos son los motivos por los cuales se debe recurrir a la fuentes originales, bancos de genes perdidos en el proceso del mejoramiento genético de los cultivares.

FUENTES DE GERMOPLASMA. Las principales fuentes de los recursos nativos de interés hortícola las constituyen: 1) sitios silvestres, 2) colecciones de jardines botánicos o parques, 3) viejos ranchos, haciendas, panteones rurales, 4) huertos familiares (solares) de los diversos grupos étnicos y 5) aglomeraciones industriales-minas.

Los recursos aprovechados y disponibles incluyen: 1) flora silvestre de valor estético de aprovechamiento inmediato, 2) plantas mejoradas en el proceso de domesticación, 3) especies mejoradas, reintroducidas, 4) especies introducidas de otros continentes o países latinoamericanos-cultivares, mutaciones.

El potencial genético real es desconocido. La literatura es muy numerosa, aunque dispersa en todo el mundo (Hernández, 1959; Langman, 1964). Una estimación hecha por Krause y Lisiecka (1983) indica

que la flora mexicana ha aportado 1400 especies a la horticultura ornamental comercial de Europa. Falta una revisión crítica al tema. Esto constituirá apenas el 4.7% del total de especies de plantas estimadas para México, según Rzedowski y Rzedowski (1979, 1985, 1990). Algunas de éstas se presentan en los Cuadros 3 y 4. El potencial de la flora silvestre es alto, sin embargo, lo que llega al consumidor es muy limitado (Figura 2.)

Los jardines botánicos formaban una gran fuente de conocimientos sobre los valores de las plantas y sus usos para la población concentrada alrededor de cualquier centro cultural. Los horticultores, como parte de su profesión, han acudido a los jardines para conocer el material vegetal de interés. Fueron los horticultores los que fomentaron los esfuerzos de los botánicos encargados de la ampliación y del mantenimiento de colecciones. Un sentimiento humano, profesional, ha generado tal actuación. Ahora los jardines deben formar otra vez la fuente principal de especies o variedades botánicas para la horticultura ornamental, la cual incluye también a la industria florícola. Esto requiere de una organización para la transferencia de información entre los interesados y la enseñanza de la ética profesional.

Los ranchos, panteones antiguos y huertos familiares, forman un grupo de fuentes de excelencia. Allí se encuentran frecuentemente formas de especies ya domesticadas, híbridos o mutaciones accidentales encontrados por las personas dentro de poblaciones rurales, curiosidades de interés hortícola. Fuentes que son objeto de estudio por parte de los etnobotánicos y estudiantes de horticultura. (Gutiérrez Domínguez y otros, 1992; Leszczyńska - Borys y Borys, 1992; Ferrera-Cerrato, 1993; García Pérez, 1993). Estos lugares forman una excelente reserva de genotipos y están, a veces, bien conservados. Son el resultado de una lenta evolución. Tal es el caso de las colecciones vistas en los huertos familiares de Michoacán, que incluyen *Begoniaceae*, *Compositae*, y de la Sierra Norte de Puebla (Leszczyńska - Borys y otros, 1993; Leszczyńska-Borys y Sosa Cortés, 1993).

La horticultura ornamental o ambiental de hoy, sigue utilizando varios grupos taxonómicos de plantas silvestres en las grandes aglomeraciones humanas e industriales, con objeto de mejorar el medio ambiente distorsionado. Las plantas, principalmente las provenientes de la reproducción sexual, están sujetas de forma natural a una selección forzada en un ambiente contaminado, de estrés edáficos o atmosféricos. Existen varias plantas que parecen adaptarse mejor a un ambiente de alto nivel de contaminación, p.ej. las representantes de palmas, de *Ficus* (*F. elastica* Roxb.). Es posible encontrar tales plantas entre las especies endémicas. Son recursos poco aprovechados por la horticultura ornamental y ambiental, aunque la cifra estimada de especies endémicas en México oscila entre 6000-9000 (Toledo, 1988).

larga de sequía, cruzando los cultivares extranjeros con las especies silvestres del país.

2) Desarrollar programas de selección y cruces, tomando principalmente en consideración el material silvestre indígena.

3) Aprovechar el material existente, silvestre, que es a veces considerado como maleza, de alto coeficiente de propagación generativa.

4) Aprovechar el material existente, seleccionando para fines alimenticios, con propósito ornamental o ambiental.

5) Aprovechar el material silvestre o domesticado para adaptar los cultivares, p.ej. del rosal, originados en otras coordenadas geográficas, a las condiciones mexicanas (*Rosa moctezuma* H. de B.), como portainjerto o fuentes de genes de alta adaptabilidad a temperaturas altas y condiciones de estrés edáfico (hídrico, alta temperatura del suelo).

CONCLUSIONES

El potencial es superior a lo estimado por Krause y Lisiecka (1983), sólo hay que liberarlo. Debemos remover los frenos para que esté disponible y sea de utilidad para las etnias que lo han producido y guardado. Los estudios etnobotánicos revelan poco a poco el potencial existente de especies silvestres. Desafortunadamente la etnia, como los vegetales, está sujeta a erosión, como consecuencia del movimiento de la población rural hacia las ciudades, desaparecen conocimientos y los recursos naturales pierden a sus guardianes. Es más, quienes antes los protegían, ahora inician su explotación para asegurar un ingreso mínimo. Se aumenta la presión sobre los recursos silvestres, algunas especies endémicas (bromeliáceas, cycadáceas, cactáceas, orquídeas) están en peligro de extinción. El factor limitante más fuerte es la falta de conocimiento de técnicas de propagación baratas y eficientes - adecuadas para las plantas más buscadas, endémicas entre la población rural (la etnia).

A los movimientos étnicos -humanos y vegetales- hacia las grandes aglomeraciones, siguen muchas veces los de contaminación del aire, suelo y agua. Las especies silvestres reubicadas de sus sitios naturales a los sitios de estrés, están sujetas a una selección forzada, intensa. Hay sobrevivientes. Estos ejemplares deben ser rescatados. Es una fuente relativamente barata de los recursos vegetales de alta utilidad ornamental y ambiental. Hay viveristas que rescatan tales ejemplares enfrentando la dificultad de identificar -clasificar- la planta. La riqueza de vegetales hace difícil la tarea taxonómica.

Otra limitante se refiere a la falta de conocimiento de técnicas de mejoramiento genético de las especies

silvestres, de selección de tipos de mayor valor comercial y adaptación a los sitios de estrés resultantes de la actividad humana. Lo más básico posiblemente radica en las dificultades de comunicación humana. La etnia con sus conocimientos está cerrada. Lo mismo ocurre con varias disciplinas científicas. Existe una brecha entre los botánicos, los horticultores, los comerciantes, la etnia y los consumidores, en el flujo de información profesional. Demasiada especialización resultó en la formación de círculos cerrados dentro de las profesiones. (Borys et Leszczyńska - Borys, 1990).

Esto impide el entendimiento y el desarrollo apropiado de actividades en el aprovechamiento de recursos, de conocimientos, de programas de selección y mejoramiento genético. Tenemos el potencial natural, debemos no sólo mantenerlo, sino también elevarlo. El capital es esencial no sólo para mantener el potencial natural silvestre, sino también, para generarlo y generar el potencial útil. Esto quiere decir que es una obligación de los miembros de toda cadena de la industria hortícola (consumidor, comerciante, productor) aportar capital para este fin.

El descubrimiento del Nuevo Mundo tuvo su costo. La información generada el 12 de octubre de 1492 por Cristóbal Colón, fue provechosa. Hoy lo reconocemos. Debemos darnos cuenta que el mantener y el aprovechar esta riqueza es una obligación de todos. La planta es la Beatrice de todos y es una Beatrice muy exigente. Por eso, es tan rendidora intelectual y económicamente. De nosotros depende que lo siga siendo.

LITERATURA CITADA

- BAILEY, L.H. 1958. The Standard Cyclopedia of Horticulture. MacMillan Co., New York, E.U.A.
- BORYS, M.W.; H. LESZCZYŃSKA-BORYS. 1990. Reflexiones sobre el Potencial de Plantas Ornamentales de México. Conferencia magistral durante el II Congreso Nacional de Horticultura Ornamental, 24-28 de septiembre, 1990, Puebla, Pue., México. Ediciones UPAEP (Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla). Serie: Manuales de Horticultura Ornamental No. 7, Puebla, México.
- BOYLE, T.H. 1991. Recursos genéticos de cultivos herbáceos ornamentales en Latinoamérica. Diversity 7(1-2):56-57.
- CATURELLI, A. 1992. El Nuevo Mundo. Ed. EDAMEX-UPAEP. México, D.F., México.
- CORTES, H. aumentado por F. A. LORENZANA. 1980. Historia de Nueva España. Ed. Porrúa S.A., t.1, lám.2, México, D.F.
- FERRERA - CERRATO, R. 1993. Algunas Flores Silvestres de México Vistas por un Aficionado. Memorias del Primer Simposio Nacional sobre Plan-

- tas Nativas de México con Potencial Ornamental. 29-31 de octubre, 1992. Ed. UPAEP, Puebla, Pue. 108-111 pp.
- GARCIA PEREZ, J. D. 1993. Especies Nativas de *Compositae* con aplicación en Horticultura Ornamental. Memorias del Primer Simposio Nacional sobre Plantas Nativas de México con Potencial Ornamental. 29-31 octubre, 1992. Ed. UPAEP, Puebla, Pue. 126-127.
- GESSNER, F. 1956. Der Wasserhaushalt der Epiphyten und Lianen. (En: Ruhland W. Ced.). Handbuch der Pflanzenphysiologie 3:915.
- GUTIERREZ DOMINGUEZ, M. A.; Y. BETANCOURT-AGUILAR; S. CABRERA BLANCAS; M. CRUZ FLORES; I. BETANCOURT AGUILAR. 1992. Plantas Ornamentales de Parques, Jardines y Huertos Familiares del estado de Tlaxcala. III Congreso Nacional de Horticultura Ornamental, Memorias. Cuernavaca, Mor. 20-27 de marzo, 1992. 1-2 pp. (Sin numeración).
- HERNANDEZ, F. 1959. Obras Completas III. Historia Natural de Nueva España. Tomos I y II. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., México.
- KRAUSE, J.; A. LISIECKA. 1983. Plantas ornamentales cultivadas a la intemperie (en polaco). Manuales de la Universidad Agrícola de Poznań, Polonia.
- LANGMAN, I.K. 1964. A Selected Guide to the Literature on the Flowering Plants of México. University of Pennsylvania Press, Philadelphia, E.U.A.
- LESZCZYŃSKA-BORYS, H. 1991. Potencial Genético Ornamental de la Tierra Mexicana. Ediciones UPAEP (Universidad Autónoma del Estado de Puebla). Serie: Manuales de Horticultura Ornamental No. 5, Puebla, México.
- ; M.W.BORYS. 1992. *Bryophyllum tubiflorum* Harv. (*Kalanchoe tubiflora*). - La Víbora, Planta de Jardinería, de Maceta, de Corte. I. Vástago. III Congreso Nacional de Horticultura Ornamental. Memorias, Cuernavaca, Mor. 20 - 27 de marzo, 1992. 1-3 pp. (Sin numeración).
- ; -----. 1992. *Bryophyllum tubiflorum* Harv. (*Kalanchoe tubiflora*). - La Víbora, Planta de Jardinería, de Maceta, de Corte. II. Inflorescencia. III Congreso Nacional de Horticultura Ornamental. Memorias. Cuernavaca, Mor. 20 - 27 de marzo, 1992. 1-3 pp. (Sin numeración).
- ; -----. 1992. *Bryophyllum tubiflorum* Harv. (*Kalanchoe tubiflora*). - La Víbora, Planta de Jardinería, de Maceta, de Corte. III. Propagación. III Congreso Nacional de Horticultura Ornamental. Memorias. Cuernavaca, Mor. 20 - 27 de marzo, 1992. 1- 2 pp. (Sin numeración).
- ; C. L. SOSA CORTES; M. T. BORYS. 1993. Plantas Ornamentales y Comestibles de Totutla, Sierra Norte de Puebla (I). Memorias del Primer Simposio Nacional sobre Plantas Nativas de México con Potencial Ornamental. 29-31 de octubre, 1992. Ed. UPAEP, Puebla, Pue. 155-171 pp.
- ; -----. 1993. Plantas Ornamentales de Totutla, Sierra Norte de Puebla (II). Memorias del Primer Simposio Nacional sobre Plantas Nativas de México con Potencial Ornamental. 29 - 31 de marzo, 1992. Ed. UPAEP, Puebla, Pue. 62-90 pp.
- MARTINEZ, J.L. 1979. Netzahualcóyotl. S.E.P., Diana, México, D.F., México.
- PAMPANINI, R. 1911. La *Tigridia pavonia* Ker-Gawl. - la sua storia e le sue varietà. Bull. Soc. Tosc. Ort. 36:306-317.
- RODRIGUEZ ACOSTA, M. 1986. El uso de la flora mexicana en el México prehispánico. Universidad 6(10):1-8, Puebla, México.
- RUBLUO, A. 1991. La investigación en biotecnología vegetal aplicada a los recursos fitogenéticos potenciales en el Jardín Botánico de la UNAM, pp. 100-107 en: R. Ortega P., et al., eds. Avances en el estudio de los recursos fitogenéticos de México, SOMEFEI, Chapingo, México.
- RZEDOWSKI, J.; G. C. RZEDOWSKI. 1979. Flora Fanerogámica del Valle de México, Vol. I. Continental S.A., México, D.F., México.
- ; -----. 1985. Flora Fanerogámica del Valle de México, Vol. II. dicotyledonae, Instituto de Ecología. México, D.F., México.
- SAHAGUN, Fr. B. de (1529-1590). Historia General de las Cosas de Nueva España (t.I-IV). Tercera edición 1977. Editorial. Porrúa. México, D.F., México.
- SERRATO CRUZ, M.A. 1993. Germoplasma Mexicano de Cempoalxóchitl (*Tagetes* spp.): Un Potencial Ornamental. Memorias del Primer Simposio Nacional sobre Plantas Nativas de México con Potencial Ornamental. 29 - 31 de marzo, 1992. Ed. UPAEP, Puebla, Pue. 97- 106 pp.
- TOLEDO, M.V. 1988. La diversidad biológica de México. Ciencia y Desarrollo. 14(81):17-31.
- VALDES, J. 1982. Los Jardines Botánicos y las Plantas Medicinales del México Antiguo, pp. 64-68 en: Memorias del Simposio de Etnobotánica. Inst. Nacional de Antropología e Historia, México.
- VOIDES, A.P.; C. M. PETERS. 1987. *Dioon edule*: la planta más antigua de México. Ciencia y Desarrollo. 73(13):19-24.
- WILLIS, J.C., rev. by Airy Shaw H.K. 1973. A Dictionary of the Flowering Plants and Ferns. Cambridge at the University Press, London, England.

CUADRO 1. Caracteres que determinan el costo de producción

Tiempo que requiere el cultivo desde la siembra (semilla, estaca, división) hasta que alcanza el tamaño comercial:

- . velocidad del crecimiento vegetativo
- . tiempo para estar listo e iniciar la formación de la flor
- . tiempo desde la iniciación, hasta la floración

Tratamiento especial:

- . fotoperíodo
- . termoperíodo
- . descanso

Resistencia al agua contaminada

Formulación de la composición físico - química de características del sustrato

Requerimientos termales y lumínicos del cultivo

- . temperaturas N/D (Noche/Día)
- . nivel de la luz

Resistencia a los hongos, nemátodos, virus, insectos, micoplasmas.

CUADRO 2. Caracteres que determinan el costo y esfuerzo de mantener los valores útiles de las plantas por el usuario.

Durabilidad de caracteres estéticos

Presentación a la vista de caracteres estéticos

Resistencia/adaptación rápida al cambio del trato por productor y/o el usuario, sin pérdidas en los valores estéticos

Resistencia/adaptabilidad a la combinación de las condiciones edáficas, climáticas, componentes de manejo (fertilización, riego, etc.).

Problemas de postcosecha

Resistencia a los problemas fitosanitarios

Caracteres necesarios por las restricciones sobre el uso de químicos contaminantes.

CUADRO 3. Plantas bulbosas de origen mexicano. Recursos para el futuro.

Familia / especie

Amaryllidaceae

Bomarea hirtella (HBK.) Herb.

Furcraea Vent.

Hymenocallis harrisiana Herb. **

Polianthes grandiflora (Lex.) Rose

Polianthes tuberosa L. *

Sprekelia formosissima Herb.

Zephyranthes brevipes (Baker) Standl.

(Continúa)

(Continúa Cuadro 3)

familia / especie

Z. carinata Herb.*Z. cf. conzattii* Greenman ***Z. fosteri* Traub.*Z. sessilis* Herb.

Iridaceae

Sisyrinchium L.*Tigridia duguesii* S.Wats.*T. durangense* Molseed ex Cruden*T. errnbergii* (Schlecht) Molseed*T. martinezii* Calderón*T. meleagris* (Lindl.) Nichols*T. mexicana* subsp. *passiflora* Molseed*T. multiflora* (Baker) Ravenna*T. pavonia* (L.f) DC. ***T. pringlei* Wats*T. pulchella* B.L. Rob.*T. van houttei* Roetzl.

Liliaceae

Bessera elegans Schult.*Calochortus barbatus* (HBK) Painter*Hesperocallis undulata* Gray.*Milla biflora* Cav.

Fuente: Bailey (1958); Leszczyńska-Borys (1991); Herbario del Instituto de Ecología, Pátzcuaro, Mich., Sánchez S., O. (1976).

* Domesticada, a la intemperie. ** Domesticada, cultivada en jardines.

CUADRO 4. Especies nativas (ejemplos) con potencial ornamental. Recursos para el futuro.

Especie	
<i>Bidens</i> (Compositae)	
<i>B. angustissima</i> HBK.	<i>B. riparia</i> HBK. var. <i>refracta</i> Brand
<i>B. anthriscoides</i> var. <i>decomposita</i> Sherff.	<i>B. squarrosa</i> HBK.
<i>B. aurea</i> (Ait). Sherff.	<i>Bouvardia</i> (Rubiaceae)
<i>B. bigelovi</i> var. <i>pueblensis</i> Sherff.	<i>B. bouvardioides</i> (Seem.) Stand.
<i>B. chrysanthemoides</i> Mich.	<i>B. erecta</i> Stand.
<i>B. cynapiifolia</i> HBK.	<i>B. glaberrima</i> Engelm.
<i>B. ferulaefolia</i> Jacq. (DC): (<i>B. laevis</i> L.)	<i>B. longiflora</i> (Cav.) HBK.
<i>B. laevis</i> (L.): HBK.: (<i>B. chrysanthemoides</i>)	<i>B. multiflora</i> (Cav.) Schut.
<i>B. pilosa</i> L.	<i>B. scabra</i> Hook. et Arn.
	<i>B. ternifolia</i> (Cav.) Schl.

(Continúa Cuadro 4)

Especie	
<i>Eryngium (Umbeliferae)</i>	<i>E. continifolia</i> L.
<i>E. carlinae</i> Delar.	<i>E. cozumelensis</i> Millsp.
<i>E. comosum</i> Delar.	<i>E. cuphosperma</i> Boiss.
<i>E. deppeanum</i> Schl. et Cam.	<i>E. dentata</i> Michx.
<i>E. foetidum</i> L.	<i>E. dioica</i> HBK.
<i>E. nasturtifolium</i> Juss.	<i>E. floresii</i> Stand.
<i>E. serratum</i> Cav.	<i>E. fulgens</i> Karw.
<i>Eupatorium (Compositae)</i>	<i>E. fulva</i> Stapf.
<i>E. albicaule</i> (Schult) Bep.	<i>E. gaumeri</i> Millsp.
<i>E. araliaefolium</i> Less.	<i>E. glomerifera</i> Wheel.
<i>E. collium</i> DC.	<i>E. graminea</i> Jacq.
<i>E. deltoideum</i> DC.	<i>E. heterophylla</i> L.
<i>E. deltoideum</i> Jacq.	<i>E. hirta</i> L.
<i>E. glabratum</i> HBK.	<i>E. lancifolia</i> Schl.
<i>E. hemipteropodum</i> Rob.	<i>E. lathyris</i> L.
<i>E. leucocephalum</i> Benth.	<i>E. leucocephala</i> Losty.
<i>E. ligustrinum</i> DC.	<i>E. lundelliana</i> Criz.
<i>E. microstemon</i> Cass.	<i>E. maculata</i> L.
<i>E. monanthum</i> Schultz.	<i>E. ocymoides</i> L.
<i>E. morifolium</i> Mill.	<i>E. plicata</i> Wats.
<i>E. odoratum</i> L.	<i>E. prostrata</i> Ait.
<i>E. palmeri</i> Gray.	<i>E. pseudofulva</i> Mir.
<i>E. petiolare</i> Moc.	<i>E. pulcherrima</i> Willd.
<i>E. scorodonioides</i> Gray.	<i>E. radians</i> Benth.
<i>E. sordidum</i> Less.	<i>E. scabrella</i> (Boiss)
<i>E. spinosarum</i> Gray.	<i>E. schlechtendalii</i> Boiss.
<i>Euphorbia (Euphorbiaceae)</i>	<i>E. splendens</i> Boj.
<i>E. adenoptera</i> Benth.	<i>E. thymifolia</i> Burm.
<i>E. antisiphilitica</i> Zucc.	<i>E. xanti</i> Engelm.
<i>E. californica</i> Benth.	<i>Jacobinia (Acanthaceae)</i>
<i>E. calyculata</i> HBK.	<i>J. candicans</i> (Ness) Benth. et Hook.
<i>E. campestris</i> L.	<i>J. mexicana</i> Seem.
<i>E. cerifera</i> ALC. (<i>antisiphilitica</i> Zucc. ex. Standley)	<i>J. magnifica</i> Benth.
<i>E. colorata</i> Engelm.	<i>J. pauciflora</i> Benth.
<i>E. eff colorata</i> Engelm.	<i>J. spicigera</i> (Schl). Bailey
<i>E. colletoideus</i> Benth.	<i>J. umbrosa</i> (Benth). Blake.

(Continúa Cuadro 4)

Especie

Tagetes (Compositae)

T. erecta L.
T. filifolia Lag.
T. jaliscana Greenm.
T. lunulata Ort.
T. micrantha Cav.
T. multiseta DC.
T. patula L.

T. pulchra HBK.*Zinnia* (Compositae)

Z. angustifolia HBK. var. *angustifolia* (sin.
Z. linearis Benth.)
Z. multiflora L.
Z. palmeri Gray.
Z. pauciflora L.
Z. pumila Gray.
Z. violacea Cav. (sin. *Z. elegans* Jacq.)

(Fuente: Boyle, 1991; Leszczyńska-Borys, 1991; Martínez, 1979).

CUADRO 5. Plantas herbáceas mexicanas (ejemplos) por valor de su floración. Recursos para el futuro.

Género	Uso potencial	Género	Uso potencial
<i>Ageratum</i> Adans.	Jardinería	<i>Mesembryanthemum</i> L.	Jardinería, macetas
<i>Anthurium</i> Schott.	Jardinería, flor de corte	<i>Mirabilis</i> L.	Jardinería
<i>Aristolochia</i> L.	Jardinería	<i>Passiflora</i> L.	Jardinería, macetas
<i>Aquilegia</i> L.	Jardinería	<i>Penstemon</i> Schmid.	Jardinería, flor de corte
<i>Aster</i> L.	Jardinería, flor de corte	<i>Physalis</i> L.	Jardinería, arreglos secos
<i>Begonia</i> L.	Jardines rocosos, macetas	<i>Pinguicula</i> L.	Jardines rocosos, macetas
<i>Bidens</i> L.	Jardinería	<i>Piqueria</i> Cav.	Jardinería, flor de corte, arreglos secos
<i>Bouvardia</i> Salisb.	Flor de corte, macetas	<i>Ruelia</i> L.	Jardinería
<i>Canna</i> L.	Jardinería	<i>Salvia</i> L.	Jardinería
<i>Castilleja</i> Mutis.	Jardinería	<i>Sanvitalia</i> Gualt. ex Lam.	Jardines rocosos
<i>Cirsium</i> Adans.	Jardinería, arreglos secos	<i>Senecio</i> L.	Jardinería
<i>Commelina</i> L.	Jardinería, macetas	<i>Simsia</i> Pers.	Jardinería
<i>Coreopsis</i> L.	Jardinería	<i>Solidago</i> L.	Jardinería
<i>Cosmos</i> Cav.	Jardinería	<i>Stevia</i> Cav.	Jardinería

Género	Uso potencial	Género	Uso potencial
<i>Dahlia</i> Cav.	Jardinería, flor de corte, macetas	<i>Tagetes</i> L.	Jardinería, flor de corte, festividades religiosas, Día de los muertos
<i>Delphinium</i> L.	Jardinería, flor de corte		
<i>Echeveria</i> DC.	Jardinería, arreglos secos	<i>Tithonia</i> Desf.	Jardinería
<i>Eryngium</i> L.	Jardinería	<i>Typha</i> L.	Arreglos secos
<i>Erythrina</i> L.	Jardinería	<i>Verbena</i> L.	Jardinería
<i>Eupatorium</i> L.	Jardinería	<i>Verbesina</i> L.	Jardinería
<i>Geranium</i> L.	Jardinería, macetas	<i>Vernonia</i> Schreb.	Jardinería
<i>Helenium</i> L.	Jardinería, flor de corte	<i>Viola</i> L.	Jardinería
<i>Heliconia</i> L.	Jardinería, flor de corte	<i>Zinnia</i> L.	Jardinería, flor de corte
<i>Ipomoea</i> L.	Jardinería		
<i>Iresine</i> P. Br.	Jardinería, flor de corte		
<i>Kalanchoe</i> Adans.	Jardinería, for de corte		
<i>Lupinus</i> L.	Jardinería		

Fuente: Bailey (1958); Leszczyńska-Borys (1991); Rzedowski y Rzedowski (1979, 1985, 1990); Willis rev. by Arly Shaw (1973).