

# CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE ESPECIES HERBÁCEAS ORNAMENTALES PARA SU USO EN PAISAJISMO

Sebastiana Guadalupe Ramírez-Hernández<sup>1</sup>; Arturo Pérez-Vázquez<sup>2</sup>;  
J. Cruz García- Albarado<sup>3</sup>; Adrián Gómez-González<sup>4</sup>;  
Mónica de la Cruz Vargas-Mendoza<sup>2</sup>.

<sup>1,2</sup> Campus Veracruz, Colegio de Postgraduados, Apartado Postal 491, C. P. 91700, Veracruz, Ver. MÉXICO. Tel. 01 (229) 201 07 70 58 ext. 64 307.  
Correo-e: parturo@colpos.mx (<sup>1</sup>Autor para correspondencia).

<sup>3</sup> Campus Córdoba, Colegio de Postgraduados, Apartado Postal 143, C. P. 94946, Amatlán de los Reyes, Ver. MÉXICO. Tel. 271 7 16 60 00

<sup>4</sup> Campus San Luis Potosí. Colegio de Postgraduados. Salinas, San Luis Potosí. MÉXICO.

## RESUMEN

A nivel mundial existe un gran interés por el estudio y conocimiento de especies vegetales silvestres con potencial ornamental para su incorporación en espacios verdes urbanos y periurbanos. Aunque México es un país reconocido por su gran diversidad vegetal, pocas especies nativas se han aprovechado ornamentalmente debido a la falta de conocimiento sobre ellas. Este estudio tuvo como propósito el desarrollo y aplicación de una matriz metodológica para la selección de especies silvestres que presenten potencial ornamental. Se realizó una recolecta de especies herbáceas silvestres, atractiva por sus características de follaje y flores, en ocho municipios del centro de Veracruz (Huatusco, Tepatlaxco, Coscomatepec, Paso del Macho, Amatlán de los Reyes, Cuitláhuac, Tezonapa y Zongolica) en áreas con vegetación poco perturbada. La colecta comprendió un total de 18 especies pertenecientes a 10 familias y 16 géneros, y sin uso actual en el diseño de áreas verdes. Se elaboró un instrumento de valoración del potencial ornamental de las especies, basado en ocho criterios de calificación de sus características morfológico-ecológicas. Cinco de las especies recolectadas fueron calificadas como de alto potencial ornamental. Las especies más sobresalientes fueron: *Ruellia coerulea* Morong, *Cosmos sulphureus*, *Zinnia elegans* L., *Salvia coccinea* Buc'hoz ex Etl. y *Lantana camara* L.

**PALABRAS CLAVE ADICIONALES:** Flora nativa, diseño de paisaje, plantas ornamentales, criterios de selección.

## CRITERIA FOR SELECTING ORNAMENTAL HERBACEOUS SPECIES TO BE USED IN LANDSCAPE DESIGN

### ABSTRACT

Mexico has a great diversity of plants, many of them with ornamental potential that has not been used due to the lack of information. There is a world-wide tendency to rescue wild plants with ornamental potential to be included in the design of green spaces. The objective of this study was to develop and apply a methodological matrix for the selection of native wild species with ornamental potential. A survey and collection of herbaceous species was carried out in eight municipalities in central Veracruz (Huatusco, Tepatlaxco, Coscomatepec, Paso del Macho, Amatlán de los Reyes, Cuitláhuac, Tezonapa and Zongolica) in areas little disturbed. Herbaceous species with attractive characteristics of foliage and flowers were collected. A total of 18 species belonging to 10 families and 16 genera were identified, the majority of them has not been used in landscape design. Based on the methodology developed, five plants had high ornamental potential. *Ruellia coerulea* Morong, *Cosmos sulphureus*, *Zinnia elegans* L., *Salvia coccinea* Buc'hoz ex Etl. and *Lantana camara* L. had the highest scores of potential for ornamental use.

**ADDITIONAL KEYWORDS:** Native plants, landscape design, ornamental plants, criteria selection.

## INTRODUCCIÓN

La pérdida de la biodiversidad en varios ecosistemas del mundo es considerado actualmente uno de los grandes retos ecológicos que enfrenta la humanidad (Tilman y Lehman, 2001). En la última década ha aumentado el interés por el estudio y conservación de plantas nativas con potencial ornamental, a través de su incorporación en áreas verdes urbanas y suburbanas (Dehgan *et al.*, 1989; Cáceres *et al.*, 2000; Brzuszek *et al.*, 2007). Hoy día, aproximadamente el 75 % de la población mundial vive en las ciudades (UNFPA, 2009); junto con el acelerado crecimiento de las zonas urbanas se ha incrementado la necesidad de áreas verdes (parques, cinturones verdes, bosques urbanos, espacios de agricultura, jardines), que a su vez ha originado una demanda de diversidad de especies ornamentales destinadas a la creación de estos ambientes.

En el diseño de áreas verdes entran en juego diversas disciplinas, destacando el papel de la arquitectura del paisaje y la horticultura. En la práctica de estas disciplinas es común que se omitan los criterios para una correcta selección del tipo de planta a incluir en las áreas verdes. Una de las decisiones en la selección es casi siempre utilizar especies vistosas por su follaje o flores, entre ellas muchas especies exóticas debido a que existen cultivares altamente atractivos, pero que normalmente requieren de gran cuidado y altos costos de mantenimiento. En el diseño de espacios verdes se incorpora normalmente flora nativa y exótica. Sin embargo, es importante revalorar la inclusión de flora nativa con potencial ornamental en el diseño de espacios verdes.

Las tendencias actuales se orientan hacia plantaciones ornamentales sustentables, las cuales buscan ser de bajos requerimientos de insumos para su establecimiento y mantenimiento, de gran adaptación a las condiciones locales, que brinden identidad al lugar, y con una atractiva dinámica de colores, formas y texturas (Hitchmouch, 2004; Hitchmough, 2011). La preferencia por especies silvestres como elementos en los jardines o en el diseño del paisaje se debe, entre otros factores, a la búsqueda de alternativas que amortigüen la declinación de la biodiversidad causada por cambios en el uso del suelo, la contaminación, y el cambio climático (Spangenberg, 2007). Además se ha citado una notable preferencia por plantaciones con herbáceas silvestres en parques urbanos, aunque su preferencia puede variar de acuerdo con aspectos demográficos como edad y género de usuarios (García-Albarado y Dunnett, 2009).

México cuenta con aproximadamente 25,000 especies de plantas vasculares (Rzedowski, 1992), de las cuales casi un tercio se encuentran en los diferentes tipos de vegetación natural del estado de Veracruz (Castillo *et al.*, 2005). Se asume que existe potencialmente un gran número de especies vegetales nativas, de las cuales se desconoce su valor ornamental, así como los conocimientos biológicos básicos que permitan su incorporación en el

## INTRODUCTION

One of the biggest environmental challenges that humankind faces nowadays is the loss of biodiversity (Tilman and Lehman, 2001). The interest on the study and preservation of native plants with ornamental potential has increased during the last decade. This has happened through its incorporation into urban and suburban green spaces (Dehgan *et al.*, 1989; Cáceres *et al.*, 2000; Brzuszek *et al.*, 2007). Currently, approximately 75% of the world population lives in cities (UNFPA, 2009). The need for green spaces (parks, green belts, urban forests, agriculture areas, gardens) has increased along with the accelerated growth of the urban areas. As a consequence, a demand for a diversity of ornamental species destined to the creation of these environments has been developed.

Several disciplines get involved when designing green spaces, which emphasize the part taken by the landscape and horticulture architecture. When applying these disciplines it is very common that the criteria for rightly selecting the kind of plant to be included in the green spaces, gets omitted. An important decision when making the selection is that almost always bright and colorful species are used because of their foliage and flowers, including many exotic species because there are highly attractive cultivars which, on the other hand, require a great amount of care and high maintenance costs. Native and exotic flora is commonly incorporated into the design of green areas; however, it is important to redesign the choosing of native flora with ornamental potential to include it in the design of green areas.

Current tendencies are oriented towards sustainable ornamental plantations, which try to include: low consumable requirements for its establishment and maintenance, huge adaptation to local conditions, the afford identity to the place, and an attractive color, shape and texture dynamic (Hitchmouch, 2004; Hitchmough, 2011). The search for alternatives that soften the biodiversity declination caused by changes in the soil use, contamination and weather change (Spangenberg, 2007), has given preference to wild species such as elements in gardens or landscape design. Plus, there has been a noticeable preference for plantations with wild herbaceous in urban parks, although this preference may vary according to demographic aspects such as age and gender (García-Albarado and Dunnett, 2009).

In Mexico there are approximately 25,000 species of vascular plants (Rzedowski, 1992). Almost one third of this amount can be found in the different types of natural vegetation in the state of Veracruz (Castillo *et al.*, 2005). Potentially, a great amount of native vegetable species have an unknown ornamental value, as well as their basic biological knowledge that allow their incorporation in the landscape design and green areas restoration. Some

diseño paisajístico y la restauración de áreas verdes. Algunos trabajos realizados en México con el enfoque de rescate de la flora nativa con potencial ornamental son los de Espejo y López (2003) con monocotiledóneas (Liliopsida), y los de Leszczyńska y Borys (2003) quienes han realizado estudios etnohortícolas, tratando de detectar el conocimiento empírico sobre la utilización de especies vegetales con fines ornamentales y el grado de domesticación de plantas con potencial ornamental en jardines rurales y cafetales tradicionales.

El objetivo del presente trabajo, fue desarrollar y aplicar una matriz metodológica para la calificación y selección de especies silvestres nativas de plantas con potencial de uso ornamental en paisajismo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica y búsqueda en medios de información electrónica sobre estudios de tipo taxonómico, florístico, ecológico y de importancia económica de especies ornamentales, así como de las metodologías y criterios para la selección de especies ornamentales, a fin de definir los criterios generales para la búsqueda de sitios de colecta y primera selección de especies a coleccionar.

Se hicieron recorridos en la zona centro del estado de Veracruz. Las áreas de colecta se ubicaron en cinco cuadrantes a partir del Colegio de Posgraduados Campus Córdoba, abarcando los municipios de Huatusco, Tepatlaxco, Coscomatepec, Paso del Macho, Amatlán de los Reyes, Cuitláhuac, Tezonapa y Zongolica (Figura 1). La selección de estos sitios se basó principalmente en la ubicación de áreas con escasa perturbación de la vegetación natural y presencia de especies visualmente atractivas. Las colectas se realizaron de febrero a mayo de 2007, en los sitios seleccionados. Se coleccionaron aquellas herbáceas que presentaban flores de color y follaje atractivos. Para cada muestra se registró la localidad, usos conocidos y nombre común.

Las plantas silvestres recolectadas se procesaron de acuerdo con la técnica recomendada por Lot y Chiang (1986). Una copia de algunos ejemplares se depositó en el Herbario del Instituto de Ecología, INECOL, A.C. (Herbario Xal). También, se recolectó material vegetativo (estacas) y plántulas para su propagación en bolsas negras de vivero. La identificación taxonómica se comparó con ejemplares del herbario arriba citado.

Los criterios utilizados para calificar y seleccionar especies con uso potencial en paisajismo fueron definidos con base en la revisión bibliográfica realizada; principalmente se hicieron adaptaciones de los criterios indicados por Morrison (2004) y Sánchez (2005), para definir ocho criterios con los cuales se construyó un instrumento para la valoración del potencial ornamental. Una vez construido, el instrumento se aplicó a las especies recolectadas, para calificar su potencial ornamental. Las calificaciones se agruparon definiendo tres categorías de potencial ornamental (bajo, medio y alto).

studies made in Mexico referring to rescuing the native flora with ornamental potential are those reported by Espejo and López (2003) with monocotyledons (Liliopsida); and the studies by Leszczyńska and Borys (2003) who worked with ethno-horticultural crops. The last ones tried to get empirical knowledge about the use of plant species with ornamental purposes and how domesticated the ornamental potential plants are in rural gardens and traditional coffee plantations.

The objective in this study were to develop and apply a methodological matrix for scoring and selection of native wild species with ornamental potential in landscape design.

## MATERIALS AND METHODS

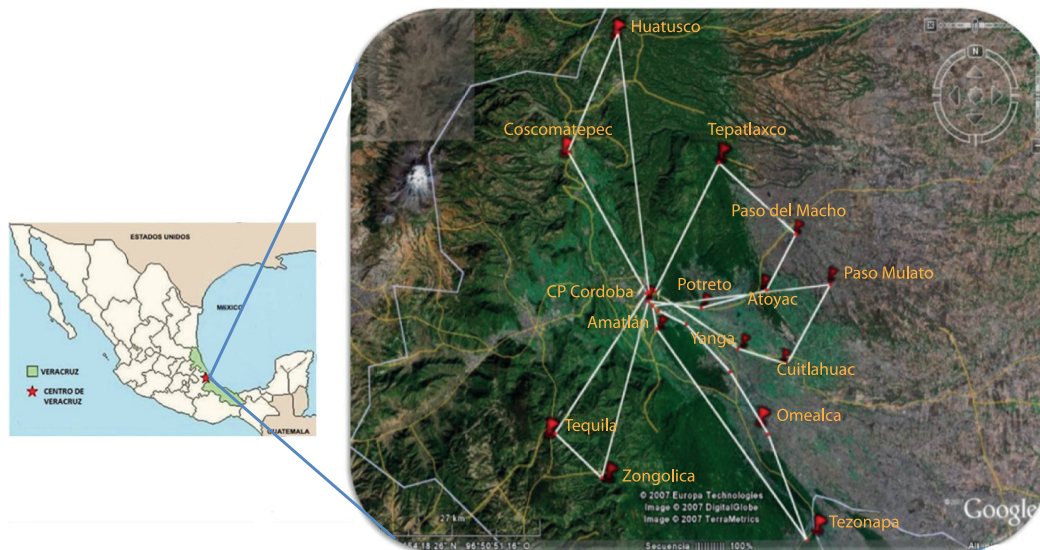
A bibliographical study and research in electronic media about studies in taxonomic, floral, environmental and economic importance of ornamental species, was made. As well as methodologies and criteria to select ornamental species, in order to define the general criteria for the research of places to collect samples and the first selection of species to compile.

The collection areas were selected in five different parts of the central zone in the state of Veracruz. Starting from the Colegio de Posgraduados (Campus Córdoba) and covering the municipalities of Huatusco, Tepatlaxco, Coscomatepec, Paso del Macho, Amatlán de los Reyes, Cuitláhuac, Tezonapa and Zongolica (Figure 1). These areas were selected mainly because they were places with little disturbance in their natural vegetation and because of the presence of visually attractive species. Collections were made from February to May of 2007. Herbaceous with colorful flowers and attractive foliage were chosen for each collection and location; common uses and common names were registered for each sample.

The collected samples were processed according to the technique recommended by Lot and Chiang (1986). A replicate of some of these samples was placed in the Herbarium of the Institute of Ecology, A. C. Mexico (INECOL, by its acronym in Spanish.) Vegetative matter (cuttings) and seedling were also collected to plant them in nursery bags. Taxonomic identification was compared with samples in the herbarium previously cited.

The criteria used to scoring and selecting species with a potential use for landscape design were defined based on the bibliographical study previously made. Basically, the criteria made by Morris (2004) and Sánchez (2005) was adapted in order to define eight criteria with which an instrument was built to measure the ornamental potential. Scoring grades were grouped to define three ornamental potential categories (low, medium, high).





**FIGURA 1.** Localización del área de colecta. Cuadrantes a partir del Colegio de Postgraduados, campus Córdoba, que abarcó ocho municipios del centro de Veracruz: Huatusco, Tepatlaxco, Coscomatepec, Paso del Macho, Amatlán de los Reyes, Cuicláhuac, Tezonapa y Zongolica.

**FIGURE 1.** Collecting area. Areas from Colegio de Posgraduados (Campus Córdoba) and covering eight municipalities in the central zone in the state of Veracruz: Huatusco, Tepatlaxco, Coscomatepec, Paso del Macho, Amatlán de los Reyes, Cuicláhuac, Tezonapa and Zongolica.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se colectó un total de 18 especies de plantas silvestres las cuales se determinaron pertenecientes a 10 familias y 16 géneros (Cuadro 1).

Se construyó un instrumento de valoración del potencial ornamental y paisajístico de las especies recolectadas con base en criterios de selección sugeridos por Sánchez (2005), que considera aspectos ambientales (adaptación al clima, requerimientos edafológicos, resistencia a plagas y enfermedades, necesidades de sol o sombra) y paisajísticos (porte y forma, tasa de crecimiento y desarrollo, textura, color y estacionalidad). Por su parte Morrison (2004) considera el aroma, tamaño del tallo, color, número de hojas y de flores, forma, textura y fenología como criterios. Farina *et al.* (2007), Hitchmough y Woudstra (1999), y Hitchmough *et al.* (2004) señalan la textura del follaje, la forma y color de la flor y la fenología de la planta como aquellos criterios de mayor importancia. De esta forma y considerando los anteriores, se definieron ocho criterios de calificación, cada uno con tres posibles calificaciones, los cuales fueron integrados en una matriz de valoración (Cuadro 2). A partir de la suma de calificaciones totales, se definieron tres categorías de potencialidad: alta (19-24), media (13-18) y baja (8-12).

## RESULTS AND DISCUSSION

18 wild-herbaceous species were collected and classified into 10 families and 16 genera (Table 1).

An assessment instrument was built in order to check the potential of species collected as ornamental and potential candidates for landscape purposes. This instrument was based on selection criteria suggested by Sánchez (2005) who considers environmental aspects (weather adaptation, edaphic requirements, pests and diseases resistance, necessity for sun and shadow) and landscape design (demeanor and shape, growth and development rate, texture, color and seasonal nature). Morrison (2004) considers in his criteria smell, stalk size, color, leaves and flowers amount, shape, texture and phenology. Farina *et al.* (2007), Hitchmough and Woudstra (1999), and Hitchmough *et al.* (2004) take into consideration the foliage texture, the flower's color and shape, and the plant's phenology as the most important criteria. Taking in consideration all the criteria mentioned above, only eight points were selected to be used in the scoring criteria, each one with three possible scores which were integrated into an assessment matrix (Table 2). Three categories referring to potential were defined as: high (19-24), medium (13-18) and low (8-12).

According to the grade obtained through the applica-

CUADRO 1. Lista de las plantas recolectadas en el centro del estado de Veracruz y con algún grado de potencial ornamental.

Familia	Especie	Núm.
	<i>Ruellia coerulea</i> Morong	1
Acanthaceae	<i>Ruellia nudiflora</i> (Engelm. & A. Gray) Urb.	2
Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes fosteri</i> Traub	3
Asclepiadaceae	<i>Asclepias curassavica</i> L.	4
	<i>Ageratum houstonianum</i> Mill.	5
Asteraceae	<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	6
	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	7
	<i>Cosmos sulphureus</i> Cav.	8
	<i>Zinnia elegans</i> L.	9
Capparaceae	<i>Cleome</i> sp.	10
Lamiaceae	<i>Leonurus sibiricus</i> L.	11
	<i>Salvia coccinea</i> Buc'hoz ex Etl.	12
Onagraceae	<i>Oenothera rosea</i> L'Hér. Ex Aiton	13
Rubiaceae	<i>Bouvardia terniflora</i>	14
	<i>Crusea hispida</i> (Mill.) B.L. Rob.	15
Scrophulariaceae	<i>Russelia sarmentosa</i> Jacq.	16
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	17
	<i>Lantana trifolia</i> L.	18

TABLE 1. List of plants collected in the central zone in the state of Veracruz carrying certain amount of ornamental potential.

Family	Species	Núm.
	<i>Ruellia coerulea</i> Morong	1
Acanthaceae	<i>Ruellia nudiflora</i> (Engelm. & A. Gray) Urb.	2
Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes fosteri</i> Traub	3
Asclepiadaceae	<i>Asclepias curassavica</i> L.	4
	<i>Ageratum houstonianum</i> Mill.	5
Asteraceae	<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	6
	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	7
	<i>Cosmos sulphureus</i> Cav.	8
	<i>Zinnia elegans</i> L.	9
Capparaceae	<i>Cleome</i> sp.	10
Lamiaceae	<i>Leonurus sibiricus</i> L.	11
	<i>Salvia coccinea</i> Buc'hoz ex Etl.	12
Onagraceae	<i>Oenothera rosea</i> L'Hér. Ex Aiton	13
Rubiaceae	<i>Bouvardia terniflora</i>	14
	<i>Crusea hispida</i> (Mill.) B.L. Rob.	15
Scrophulariaceae	<i>Russelia sarmentosa</i> Jacq.	16
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	17
	<i>Lantana trifolia</i> L.	18

**CUADRO 2. Matriz de valoración de criterios para la selección de plantas con potencial ornamental para uso en paisajismo.**

Criterio	Valor		
	3	2	1
Tamaño de la flor o inflorescencia (longitudinal y/o transversal, se considera el menor)	>3 cm	1-3 cm	<1 cm
Color de la flor	Cálidos (rojos, amarillos, naranjas)	Fríos (azul, morado)	Neutros (blanco y tonos pasteles)
Abundancia de flores (número de flores simples o inflorescencias por planta)	>10	5 a 10	<5
Periodo de floración (duración que permanece floreciendo la planta al año)	> 3 meses	1-3 meses	< 1 mes
Textura del follaje (hojas simples o compuestas cuyo tamaño es variable, vertical y horizontal, se considera el de menor tamaño)	Fina (< 2 cm)	Mediana (2 a 8 cm)	Gruesa (> a 8 cm)
Altura de la planta	< 30 cm	30-100 cm	> 1m
Atracción de fauna silvestre (número de especies de insectos y aves que visitan sus flores durante el día)	Alta (> 3)	Media (2)	Poca (1)
Uso local en jardines	Alto (común en jardines)	Medio (rara vez es utilizada)	No existe en jardines

**TABLE 2. Criteria assessment matrix for plants with ornamental potential selection to be used in landscape design.**

Criteria	Assessment		
	3	2	1
Size of the flower or inflorescence (length and/or transversal, the one with the smallest size is taken in consideration)	>3 cm	1-3 cm	<1 cm
Color of the flower	Warm (red, yellow, orange)	Cold (blue, purple)	Neutral (white and pastel colors)
Flowers abundance (number of simple flowers or inflorescence per plant)	>10	5 a 10	<5
Flowering period (amount of time in which the plant blooms during a year)	> 3 months	1-3 months	<1 month
Foliage texture (simple or compound leaf with variety of sizes, vertical and horizontally, the one with the smallest size is taken in consideration)	Fine (<2 cm)	Medium (2 to 8 cm)	Thick (>than 8 cm)
Plant height	< 30 cm	30-100 cm	> 1m
Wild fauna attraction (amount of insects and birds species that visit those flowers during the year)	High (>3)	Medium (2)	Low (1)
Local use in gardens	High (commonly use in gardens)	Medium (rarely used in gardens)	Nonexistent in gardens

De acuerdo con la calificación obtenida aplicando el instrumento de valoración, se indica el potencial ornamental para las 18 especies recolectadas y presentadas en el Cuadro 3. Las especies *Ruellia coerulea*, *Salvia coccinea* Buc'hoz ex Etl., *Lantana camara* L., *Zinnia elegans* y *Cosmos sulphureus* presentaron las calificaciones más altas. Mientras que *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., fue la especie con más baja calificación. De acuerdo con el modelo de clasificación aquí propuesto la mayoría de las especies se ubicaron con potencial Medio (Cuadro 3).

Los trabajos realizados en México por Espejo y López (2003) con monocotiledóneas (Liliopsida), y los de Leszczyńska y Borys (2003) coinciden en que los criterios a considerar en las plantas nativas para su uso ornamental son el atractivo de sus flores, el porte de la planta y el follaje. Sin embargo, no consideran criterios como la producción de frutos vistosos y atracción de fauna silvestre (mariposas, colibríes, abejorros, etc.). Muchas de estas especies silvestres podrían aportar elementos útiles desde el punto de vista hortícola. Sin embargo, hasta ahora en México no se ha promovido la creación de organizaciones destinadas al aprovechamiento sustentable de estos recursos hortícolas o la propagación de especies herbáceas silvestres de manera masiva en viveros, lo cual puede ser una oportunidad, particularmente si existe mayor conocimiento de ellas. De hecho, existen cultivares cogenéricos de algunas de las especies silvestres encontradas en el presente estudio como *Cleome* sp., *Lantana* sp., *Salvia* sp. y *Ageratum* sp., que son actualmente empleadas en paisajismo en Estados Unidos y Europa.

Finalmente, se considera necesario realizar una recolecta más extensa en ambientes naturales del estado de Veracruz e incluso en otras regiones del país para identificar flora silvestre y nativa con potencial ornamental para diferentes condiciones agroecológicas; especialmente aquella que fomente cierta atracción de fauna silvestre (mariposas, colibríes). Además, es importante determinar el papel ecológico de la flora nativa y la fauna silvestre en contraste con flora exótica, ya que esta última puede tener poco o nulo efecto en atraer y fomentar fauna silvestre.

### CONCLUSIONES

Esta propuesta metodológica proporciona una base que facilita la valoración del potencial ornamental de especies vegetales nativas o silvestres, y con ello la decisión sobre su uso en áreas verdes.

La zona central del estado de Veracruz posee una gran biodiversidad de plantas vasculares, dentro de las cuales destacan especies herbáceas con potencial ornamental. De las 18 especies recolectadas, se determinó que un tercio de ellas presentan un alto potencial ornamental y dos tercios mediano potencial.

tion of the assessment instrument, the ornamental potential of the 18 collected species is specified and presented in Table 3. Species *Ruellia coerulea*, *Salvia coccinea* Buc'hoz ex Etl., *Lantana camara* L., *Zinnia elegans* and *Cosmos sulphureus* had the highest scores; meanwhile, *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., had the lowest one. Based on the classification model presented in this study, most of the species had a medium potential (Table 3).

The studies made in Mexico by Espejo and López (2003) about monocotyledons (liliopsida), and the ones made by Leszczyńska and Borys (2003) coincide in the fact that the criteria to be considered in native plants for ornamental use are their flowers beauty, the plant's demeanor, and its foliage. However, they do not take in consideration criteria such as the production of bright and colorful fruits and wild fauna attraction (butterflies, hummingbirds, bumblebees, etc.) Several of these wild species might contribute with useful elements referring to horticulture. Nevertheless, in Mexico there has not been promotion on the creation of organizations destined to the sustainable exploitation of these horticultural resources or massive propagation of wild herbaceous species in nurseries until now, which could become a huge opportunity especially if there is more knowledge about them. In fact, there are congeneric cultivates belonging to some wild species found in this study that are currently used in landscape design in the USA and Europe, such as *Cleome* sp., *Lantana* sp., *Salvia* sp., and *Ageratum* sp.

Finally, it is considered necessary to make a bigger collection of species in natural environments within the state of Veracruz and even in other parts of the country, in order to identify wild and native flora with ornamental potential for different agroecological conditions. Especially for those that encourage a certain amount of wild fauna (butterflies, hummingbirds). It is also important to determine the environmental part of the native flora and the wild fauna in contrast with exotic flora, because the last one mentioned could have a low or null effect in attracting and encouraging wild fauna.

### CONCLUSIONS

This methodological proposal provides a base that makes the assessment for native and wild plant species and their ornamental potential easier, and also the decision on whether these should be established in green areas.

The central zone in the state of Veracruz holds a huge biodiversity in vascular plants, in which herbaceous species with ornamental potential stand out. It was determined that one third of the 18 species collected present a high ornamental potential, and two thirds of these present medium potential.

CUADRO 3. Calificación del potencial ornamental de las especies recolectadas.

Criterio de potencialidad	Especie*																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Tamaño de la flor o inflorescencia	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3
Color de la flor	2	2	1	3	2	2	2	3	3	1	1	3	1	3	2	3	3	2
Abundancia de flores	3	1	1	2	2	3	1	3	3	1	2	3	3	2	2	3	3	2
Periodo de floración	3	2	1	1	2	2	1	3	3	1	1	3	2	2	2	1	3	1
Textura del follaje	2	2	3	2	2	3	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2
Altura de la planta	2	3	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2	2	1	1	2
Atracción de fauna silvestre	1	1	1	1	1	1	2	2	3	1	1	3	1	1	3	1	3	1
Uso local en jardines	3	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Suma	19	14	13	15	15	16	12	19	22	13	13	20	15	16	17	15	19	14
<b>POTENCIAL</b>	<b>ALTO</b>		<b>MEDIO</b>				<b>BAJO</b>	<b>ALTO</b>	<b>ALTO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>		<b>MEDIO</b>		<b>ALTO</b>	<b>MEDIO</b>	

\*Referidas en el Cuadro 1.

TABLE 3. Grades for collected species with ornamental potential.

Potential criteria	Species*																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Size of the flower or inflorescence	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3
Color of the flower	2	2	1	3	2	2	2	3	3	1	1	3	1	3	2	3	3	2
Flowers abundance	3	1	1	2	2	3	1	3	3	1	2	3	3	2	2	3	3	2
Flowering period	3	2	1	1	2	2	1	3	3	1	1	3	2	2	2	1	3	1
Foliage texture	2	2	3	2	2	3	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2
Plant height	2	3	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2	2	1	1	2
Wild fauna attraction	1	1	1	1	1	1	2	2	3	1	1	3	1	1	3	1	3	1
Local use in gardens	3	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Total amount	19	14	13	15	15	16	12	19	22	13	13	20	15	16	17	15	19	14
<b>POTENTIAL</b>	<b>HIGH</b>		<b>MEDIUM</b>				<b>LOW</b>	<b>HIGH</b>	<b>HIGH</b>	<b>MEDIUM</b>	<b>MEDIUM</b>	<b>HIGH</b>		<b>MEDIUM</b>		<b>HIGH</b>	<b>MEDIUM</b>	

\*Mentioned in Table 1.



## AGRADECIMIENTO

Se agradece el apoyo brindado por el Colegio de Postgraduados (Campus Veracruz y Córdoba), a la Línea Prioritaria de Investigación 4: Agronegocios, Agroecoturismo y Arquitectura del Paisaje. En especial al CONACYT y COVECYT por el recurso brindado a través del Proyecto FOMIX-Veracruz (clave 037622).

## LITERATURA CITADA

- BRZUSZEK R. F.; HARKESS R. L.; MULLEY S. J. 2007. Landscape architects' use of native plants in the Southern United States. *Hortecchnology* 17 (1): 78-81.
- CÁCERES L.; CONTRERAS, R.; ROJAS, J.; MONARDEZ, V.; RODRÍGUEZ, V. 2000. Green areas and gardens for arid regions. 26th WEDC Conference. Dhaka, Bangladesh. pp. 13-15.
- CASTILLO, C. G.; MEDINA, A. M.; DAVILA, A. P.; ZAVALA, H. J. 2005. Contribución al conocimiento del endemismo de la flora vascular en Veracruz, México. *Acta Botánica Mexicana*. 73: 19-57.
- DEHGAN, B.; ALMIRA, F.; GOOCH, M.; SHEENAN, T. 1989. Vegetative propagation of Florida native plants: *Quercus* spp. (Oaks). *Proc. Florida State Horticultura Society*. 102: 260-264
- ESPEJO, S. A.; LÓPEZ, F. A. 2003. Las monocotiledóneas (Liliopsida) mexicanas con potencial ornamental, pp. 20-26. *In: Plantas nativas de México con potencial ornamental*. MEJÍA, M. J.; ESPINOZA, F. A. (comp.). México D.F.
- FARINA, W. M.; GRUTER, C.; ACOSTA, L. E.; Mc CABE, S. 2007. Honeybees learn floral odors while receiving nectar from foragers within the hive. *Naturwissenschaften* 94: 55-60.
- GARCÍA-ALBARADO, J. C.; DUNNETT, N. 2009. Percepción del público hacia plantaciones de herbáceas ornamentales. *Revista Chapingo Serie Horticultura* 15 (2): 49-55
- HITCHMOUGH, J. D. 2011. Exotic plants and plantings in the sustainable, designed urban landscape. *Landscape and Urban Planning* 100 (4): 380-382
- HITCHMOUGH, J. D. 2004. Naturalistic herbaceous vegetation for urban landscapes. PP. 130-181. *In: The dynamic landscape*. DUNNETT, N.; HITCHMOUGH, J. D. (eds.) Spon Press, London.
- HITCHMOUGH, J. D.; FLEUR, M.; FINDLAY, C. 2004. Establishing North American prairie vegetation in urban parks in northern England. Part. 1. Effect of sowing season, sowing rate and

## ACKNOWLEDGEMENTS

Thanks to the support given by the Colegio de Postgraduados (Campus Veracruz and Córdoba), to the Line of Research 4: Agribusiness, Agroecoturism and Landscape Architecture. Special thanks to CONACYT and COVECYT for the resources provided through the Project FOMIX-Veracruz 037622.

## End of English Version

- soil type. *Landscape and Urban Planning* 66: 75-90.
- HITCHMOUGH, J. D.; WOULDSTRA, J. 1999. The ecology of exotic herbaceous perennials grown in managed, native grassy vegetation in urban landscapes. *Landscape and Urban Planning* 45: 107-121.
- LESZCZYŃSKA, B. H.; BORYS, M. W. 2003. Plantas ornamentales de la Sierra Norte de Puebla, pp. 132-145. *In: Plantas nativas de México con potencial ornamental*. MEJÍA, M. J.; ESPINOZA, F. A. (comp.). México D.F.
- LOT, A.; CHIANG, F. 1986. Manual de Herbario. Administración y manejo de colecciones técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C. 142 p.
- MORRISON, D. 2004. A methodology for ecological landscape and planting design-site planning and spatial design. pp. 115-129. *In: The dynamic landscape*. DUNNETT, N.; HITCHMOUGH, J. D. (eds.) Spon Press, London.
- RZEDOWSKI, J. 1992. Diversity and Origins of Phanerogamic Flora of Mexico. En: Ramamoorthy, T. P.; R. BYE; A, LOT ; J. FA (Eds.) *Biological diversity of Mexico Origins and Distribution*. Oxford University Press. Inc. New York.
- SÁNCHEZ, L. J. M. 2005. Criterios de selección de la flora ornamental de áreas verdes. I Jornadas Técnicas. Los Barrios, Cádiz, España. Disponible: <http://www.arbolesornamentales.com/criteriosseleccion.htm>
- SPANGENBERG J. H. 2007. Biodiversity pressure and the driving forces behind. *Ecological Economics* 61: 146-158.
- TILMAN, D.; LEHMAN, C. 2001. Human-caused environmental change: impacts on plant diversity and evolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. U.S.A. 98: 5433-5440.
- UNFPA (United Nations Population Fund). 2009. State of world population 2009. Frente a un mundo cambiante: las mujeres, la población y el clima. Fondo de Población de las Naciones Unidas. New York, E.U.A. 94 p.