

Caracterización de la flora y la vegetación de la Cuenca del Río Cojímar, Ciudad de La Habana, Cuba*

Raquel ROSSIS**, Nancy E. RICARDONÁPOLES** y José A. BASTART ORTIZ**

ABSTRACT. Cities are among the most affected areas by increasing human activities, accelerated by technology development and these actions strongly modify the urban vegetation. In this paper, a characterization of the flora and vegetation of the Cojímar river basin is made including sectors of Regla, Guanabacoa and Habana del Este in Havana City, Cuba. In all, 9 vegetation units were described and represented in a vegetation map (scale 1:50 000). The local flora was assessed focusing mainly in the river mouth area since it is the least transformed within the territory.

KEY WORDS. Flora and vegetation, Cojímar River basin, plant diversity, vegetation map, vegetation units, Cuba.

INTRODUCCIÓN

La pérdida y degradación de la vegetación en las cuencas hidrográficas conlleva a la modificación intensa del territorio, afectando los procesos ecológicos y los ciclos biogeoquímicos e hidrológicos naturales de la cuenca, provocan el desequilibrio de sus componentes y sus interacciones. El estudio de los problemas de la diversidad biológica, a nivel de cuenca hidrográfica, es un tema novedoso de gran importancia para las estrategias y planes de conservación, así como para el manejo integrado de estas unidades de funcionamiento.

En las zonas urbanizadas, los diferentes elementos de la cuenca sufren una alta y sucesiva transformación, lo que incluye a la vegetación, como sucede en La Ciudad de La Habana, capital de Cuba, que en su crecimiento y desarrollo ha sufrido las continuas modificaciones de sus elementos naturales, lo que se acentúa por la ausencia de una planificación y por la sobre explotación de las posibilidades del territorio.

A pesar de ser un territorio muy antropizado, La Habana conserva una diversidad florística muy interesante, debido a la riqueza de especies vegetales con que cuenta, cuyo valor total es de 2005 especies, de las que 265 son endémicas pancubanas y 23 estrictas (Bastart, 1998), así como por la variedad de formaciones vegetales que presenta (Capote *et al.*, 1996).

El área de la ciudad abarca diferentes cuencas hidrográficas, que juegan un papel importante en el abasto de agua y el vertimiento de residuales urbanos e industriales. Además, su calidad ambiental influye en la salud y bienestar de la población citadina, por lo que su adecuado manejo y conservación son aspectos vitales para el desarrollo sostenible de este recurso. Una de estas zonas, es la Cuenca del Río Cojímar, ubicada al noreste de la capital, y abarca parte de los Municipios de San Miguel del Padrón, Cotorro, Guanabacoa y Habana del Este.

En la actualidad, estos municipios son de los que presentan mayor extensión de áreas verdes dentro de la ciudad (Castillo, 1999) y a pesar de que la vegetación ha sido muy transformada, todavía se conservan algunos relictos de la original, por lo que nos proponemos caracterizar la flora y la vegetación de la Cuenca del Río Cojímar y conocer el estado actual de los recursos vegetales en dicha zona, haciendo énfasis en las áreas menos transformadas. Estos resultados podrán ser utilizados para el manejo integrado de esta cuenca y para la planificación de acciones de restauración de las zonas más afectadas y la conservación de los valores naturales que aún se preservan en ella.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio se encuentra situada en la zona nororiental de la Provincia Ciudad de La Habana (Fig. 1) entre las coordenadas $82^{\circ}22'62''$ y $82^{\circ}31'26''$ de longitud *W* y $23^{\circ}05'21''$ y $23^{\circ}15'41''$ de latitud *N*.



Fig. 1. Ubicación de la Cuenca del Río Cojímar, Ciudad de La Habana, Cuba.

*Manuscrito aprobado en Mayo de 2007.

**Instituto de Ecología y Sistemática, A. P. 8029, C. P. 10800, La Habana, Cuba.

Portela *et al.* (1988) describieron la geomorfología del área, la que presenta Llanuras marinas, Fluvio-marinas, Fluviales, Lacustres y Denudativas; también existen alturas constituidas en Horst y Bloques de plegamientos monoclinales y residuales lito-estructurales. En general, los suelos más abundantes se corresponden con los pardos con o sin carbonatos, mencionados por Mateo *et al.* (1988).

Para la identificación de las unidades vegetales se realizó la fotointerpretación del proyecto de vuelo 1987 escala 1: 37 000 del año 1987 y de las imágenes de satélite Lansat ETM, con resolución espacial 30X30 m, de abril del 2001, banda 321 (Habana-Pinar) y para su definición se siguieron los criterios de Capote y Berazain (1984). Se hicieron comprobaciones en el terreno y se puntualizó sobre el estado actual de las unidades de vegetación. Se confeccionó el mapa de vegetación a escala 1:50 000, el cual fue digitalizado utilizando el programa MapInfo Professional versión 4.0.

No se representaron cartográficamente algunas formaciones vegetales descritas debido a la pequeña área que ocupan; estas son: el bosque de galería, el bosque de mangle y el complejo de vegetación de costa rocosa.

La información sobre la flora del territorio se obtuvo elaborando un inventario de las especies presentes en el mismo; para esto se utilizó la información obtenida en la literatura y se realizaron colectas. Se llevó a cabo la actualización de los taxones específicos e infraespecíficos según Alain (1964, 1974), Adams (1972), Catasús (1997), Index Kewensis (1997), Bäsler (1998), Rankin (1998, 2005), Barreto (1999), Gutiérrez (2000, 2002), Rodríguez (2000a, 2000b), Greuter (2002), Méndez (2003), Saralegui (2004) y Albert (2005).

El análisis de la flora sinantrópica se basó en los criterios de Ricardo (1990) y Ricardo *et al.* (1995). Se tuvieron en cuenta las categorías de amenaza según los criterios de Berazain *et al.* (2005).

En el Valle de Cojímar se realizó el estudio de cuatro comunidades vegetales descritas por Ricardo *et al.* (1989) y la vegetación sinantrópica con dominancia de *Viguiera dentata* en el territorio en su conjunto, para lo cual, se determinó el área mínima (16m²) de cada tipo de comunidad según el método área - especie con el fin de registrar la riqueza y diversidad.

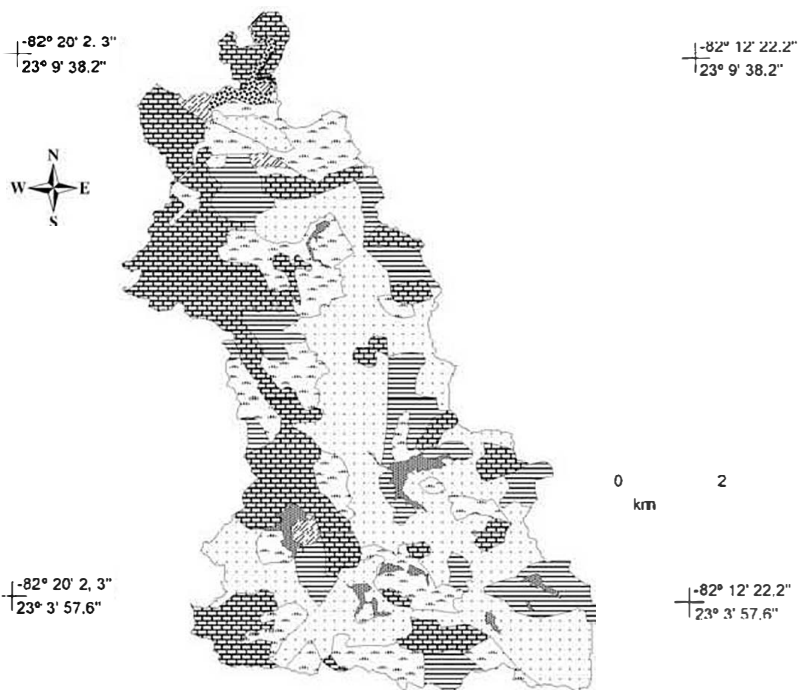
Para los muestreos de vegetación, en cada comunidad, se marcaron seis parcelas, con dimensiones de 4 X 4 m. Para la estimación de la abundancia se utilizó el método de Braun - Blanquet (1951) con siete clases (r, +, 1, 2, 3, 4, 5); estos valores se transformaron a porcentajes medios de cobertura según la conversión de este autor.

Se estudiaron según Margalef (1974) y Magurran (1989) las diversidades: alfa para determinar la riqueza de especies (S), equitatividad J' (Pielou, 1969), la diversidad biológica de Shannon - Wiener

(H') (Shannon y Weaver, 1949), la diversidad beta con la aplicación del teorema de entropía total y se calculó la Amplitud de nicho promedio (An) (Pielou, 1969).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Vegetación. En el territorio se presentan diferentes formaciones vegetales que se caracterizan por tener un elevado grado de modificación antrópica. En general, se observa que la mayoría de sus áreas verdes están dedicadas a actividades agroproductivas o se encuentran abandonadas con la presencia de comunidades herbáceas sinantrópicas (Fig. 2). Sin embargo, todavía se conservan algunos relictos de la vegetación original y aún se pueden encontrar representantes de la diversidad que tipificó la vegetación del territorio.



Leyenda

- Bosque siempreverde micrófilo secundario
- Bosque semideciduo mesófilo secundario
- Matorral secundario
- Comunidades herbáceas secundarias y pastizales con árboles dispersos
- Cultivos varios
- Plantaciones
- Construcciones
- Lagunas y embalses

Fig. 2. Mapa de vegetación de la Cuenca del Río Cojímar.

Vegetación natural.

Bosques tropicales perennifolios.

Bosque de mangle. Esta formación se mantiene bien conservada, se presenta en una estrecha franja ubicada en las márgenes del Río Cojímar principalmente bordeando el meandro del río y se caracteriza por un estrato arbóreo de hasta 6m de altura con especies de *Laguncularia racemosa* e individuos aislados de *Conocarpus erectus*.

Complejos de vegetación.

De costa rocosa. Debido a la pequeña área que ocupa, fue imposible su representación en el mapa de vegetación. Se encuentra detrás de una primera franja de “diente de perro”, desprovista prácticamente de vegetación y en él abundan individuos de *Rachicallis americana* y *Borrichia arborescens*. También están presentes otras especies adaptadas a condiciones ecológicas extremas y que aparecen aisladas en el área como son: *Batis maritima* y *Flaveria linearis*. Estas comunidades han sido afectadas por el pisoteo de los bañistas y el vertimiento de desechos.

Vegetación seminatural.

Bosque siempreverde micrófilo secundario. Se encontraron algunos sitios con bosques seminaturales en los bordes del Río Cojímar en pendientes muy inclinadas, con árboles de hasta 8m. Algunos de los elementos característicos observados fueron: *Plumeria tuberculata*, *Croton lucidus* y *Cordia galeottiana*.

Bosque semidecíduo mesófilo secundario. Se localiza en algunas zonas de las márgenes del río, se caracteriza por un estrato arbóreo con alturas entre 6 y 8m y un estrato arbustivo de 2m. Esta formación aunque está degradada aún presenta algunas especies originales. Entre sus componentes están: *Pisonia aculeata*, *Guazuma ulmifolia*, *Serjania diversifolia*, *Trichilia havanensis*, *Piper articulatum*, *Piper amalago*, *Ipomoea tiliacea*, *Cupania glabra*, *Maclura tinctoria*, *Cordia gerascanthus*, *Commelina erecta*, *Ehretia tinifolia*, *Eugenia axillaris*, *Bursera simaruba* y *Cecropia schreberiana*.

Bosque de galería. Es una formación muy alterada que ha sufrido una fuerte reducción de sus areales en el territorio, algunos de los cuales se pueden observar al sur de la presa “La Ceiba” y en los bordes del Río Cojímar. Entre las especies que aparecen están *Roystonea regia* y *Bursera simaruba*. En algunas zonas aparecen pequeños parches de *Bambusa vulgaris*.

Matorrales secundarios. Están constituidos por especies ruderales principalmente arbustivas con una altura que no sobrepasa los 2m. Entre las especies que los integran están: *Dichrostachys cinerea* y *Acacia farnesiana*, con una abundancia y dominancia elevada, así como *Ricinus officinalis*.

Comunidades herbáceas secundarias y pastizales con árboles dispersos. Estas comunidades presentan diferentes estados de desarrollo; en sentido general, se caracterizan por una altura de hasta 1.5m y presentan como especies principales a: *Viguiera dentata*, *Hyparrhenia rufa*, *Hyptis suaveolens*, *Sporobolus indicus*, *Ehretia tinifolia*, *Ateleia gummifera*, *Anemia adiantifolia* y *Comocladia dentata*. Estas formaciones están constituidas por comunidades adaptadas a un elevado nivel de impacto, muchas de las mismas se encuentran en tierras que fueron utilizadas para la extracción de áridos, donde aparecen afloramientos rocosos en el suelo o restos de construcciones y en otras zonas que fueron utilizadas con otros fines.

Predomina *Viguiera dentata* en el territorio; esta especie caracteriza diferentes asociaciones que integran la alianza *Viguerion dentatae* Ricardo, Vandama Jiménez et Caballero, descritas por Ricardo et al. (1989); las que incluyen a las comunidades de sustitución tanto del bosque semidecíduo como de la manigua costera.

Se identificaron individuos de comunidades que se corresponden con la asociación *Abutilo permolles-vigueretum dentatae* (Ricardo et al., 1989), lo que implica la existencia de comunidades menos degradadas provenientes del bosque semidecíduo y por lo tanto con mayor riqueza natural lo que se manifiesta con la presencia de *Comocladia dentata* y *Morinda royoc*, ambas son elementos caribeños costeros. Se comprobó la abundancia de individuos de comunidades correspondientes con *Tecoma standis-Vigueretum dentatae* (Ricardo et al., 1989) que se relacionan con formaciones más degradadas.

En zonas bajas que se inundan cuando el manto freático es alto, se presentan comunidades caracterizadas por la existencia de *Typha domingensis*, la cual se establece de forma monoespecífica, aunque hacia los bordes pueden observarse algunos individuos de *Roystonea regia* y *Casuarina equisetifolia*.

Vegetación cultural.

Plantaciones. En el área existen plantaciones de especies ornamentales, hacia los bordes de las carreteras, con *Pandanus* sp, *Agave americana*, *Yucca* sp. y maderables como *Albizia lebbek* y *Casuarina equisetifolia*, especies que se observan en otras áreas por estar escapadas de cultivo. Las plantaciones de frutales abarcan un área considerable en el territorio con *Mangifera indica*, *Citrus sinensis*, *Citrus reticulata* y *Psidium guajava*. En áreas aledañas a las construcciones existen plantaciones de *Coccoloba uvifera* y *Albizia lebbek*, principalmente a lo largo de la Vía Blanca.

Es de destacar que en muchas de las zonas construidas, principalmente en los repartos residenciales Chibás, Guiteras y D'Beche del Municipio Guanabacoa, hay numerosas siembras de árboles frutales pertenecientes a propietarios particulares, donde existen individuos de *Annona muricata*, *Annona squamosa*, *Cocos nucifera*, *Psidium guajava* y *Persea americana*.

Cultivos varios. En el territorio existen áreas dedicadas al cultivo de flores, entre éstas se destacan las especies: *Rosa dilecta*. (rosa), *Helianthus annuus* (girasol) y *Polianthes tuberosa* (azucena). Existen pequeñas áreas de cañaverales (*Saccharum officinarum*) que aparecen como parches aislados, en ocasiones separados por cercas con setos vivos de *Bursera simaruba*.

Como cultivos menores se encuentran *Musa paradisiaca* (plátano), *Zea mays* (maíz), *Ipomoea batatas* (boniato), *Manihot utilissima* (yuca) y hortalizas. En algunos sitios existen cultivos de *Lycopersicon esculentum* y *Capsicum frutescens* que ocupan pequeñas áreas dentro del bosque.

Flora. En el área se encontraron un total de 349 especies, pertenecientes a 237 géneros y 78 familias, de las que 37 son endémicas (Anexo 1). Aunque Bastart (1998) reporta 2005

especies para las provincias habaneras, resulta contrastante la escasa cantidad de especies localizadas en este territorio, lo que puede deberse a que las formaciones vegetales originales que existían en la zona presentaban un predominio de bosques semidecíduos con baja riqueza de especies, las áreas con alta diversidad florística se utilizaron en el desarrollo socioeconómico de la ciudad, y la fuerte transformación del territorio generó la presencia de cobertura vegetal agrícola y/o de comunidades sinantrópicas caracterizadas por una baja riqueza de especies.

Uno de los territorios mejor conservado del área se corresponde con las márgenes del Río Cojímar, principalmente en los kilómetros más cercanos a la desembocadura, donde aparecen formaciones vegetales naturales y seminaturales. Una de las características más significativas de esta zona lo constituye su flora, donde se presentan 40 endémicos, la mayoría de los cuales han sido encontrados en expediciones recientes; sin embargo, de *Oplonia tetrasticha*, *Banisteria pauciflora* y *Annona havanensis* no se conocen reportes recientes en el territorio, esta última se encuentra en la categoría de “en peligro” (Berazain et al., 2005). Se presentan las especies *Verbesina angulata*, *Centrosema lobatum* y *Gochnatia sagraeana* que son propias del distrito Costa Norte Habana – Matanzas. Recientemente se colectó a *Centrosema lobatum*, lo que confirma que aún puede ser localizada en el territorio. *Verbesina angulata*, aunque Borhidi y Muñiz (1983) la consideran en peligro de extinción y Berazain et al. (2005) la proponen como en peligro, Bastart (1998) la cataloga fuera de peligro ya que está invadiendo los cultivos de henequén y fue colectada en condiciones seminaturales en 1992.

Se presenta un predominio de especies introducidas en el territorio en relación con las autóctonas. Estas últimas, en algunas zonas, sólo están representadas por individuos aislados. En Ciudad de La Habana el proceso de introducción de especies es muy evidente; López et al. (1987), López (1989) y Bastart (1998) consideran a nuestra capital como el principal centro de entrada de gramíneas del país.

Se determinó un total de 264 especies con comportamiento sinantrópico (74%). Las categorías mejor representadas corresponden a especies autóctonas: Extrapófitos (87), Intrapófitos (62), Hemiagriófitos (57) y Epecófitos (25). El predominio de especies extrapófitas junto con las intrapófitas, presupone que a pesar de la alta presencia de individuos introducidos en la zona y los altos niveles de modificación del área, aún se conserva una buena proporción de especies originales del territorio. La proporción de Hemiagriófitos y Epecófitos evidencian que sólo la cuarta parte del total de especies son heliófilas e invasoras típicas de cultivos y de comunidades ruderales.

Del total de endémicas, 31% presentó comportamiento sinantrópico. Las categorías presentes se corresponden con especies Intrapófitas Pioneras (7) y Extrapófitas (5). Esto resulta interesante si se tiene en cuenta que para Ciudad de La Habana y La Habana solamente hay 18% de especies endémicas con este comportamiento (Bastart, 1998).

La presencia de estas estrategias de sinantrópización en plantas endémicas puede ser una importante herramienta en la conservación de especies, pues pone en evidencia la

capacidad de adaptación a los cambios ocurridos por la intervención del hombre, sobre todo en zonas de alta antropización, e indica sus posibilidades de utilización ante un posible manejo.

No debemos dejar de mencionar el caso de *Leptocerus wrightii*, el cual no se ha colectado desde 1939, ni fue visto durante las comprobaciones de campo realizadas para este trabajo; la mayoría de sus reportes se corresponden con la zona de la manigua costera de Cojímar (Bastart, 1998) y dicha formación prácticamente ha desaparecido del territorio, por lo que esta especie posiblemente se perdió como resultado de la asimilación socioeconómica de la zona.

Todo lo antes mencionado corrobora la importancia de proteger esta región. Según los criterios de CNAP (2002), el área ha sido propuesta como reserva florística manejada, lo que implica una manipulación que permita condicionar los hábitats, a fin de proveer de condiciones óptimas a las especies. En la zona de interés se deben considerar no sólo los valores florísticos presentes y que la misma constituye una de las pocas áreas seminaturales de Ciudad de La Habana, sino que por su localización en zonas urbanizadas está sometida a una alta incidencia de actividades antrópicas no controladas, que están fuera de lo condicionado para dicha categoría. Según nuestro criterio se necesita la implementación de un plan de manejo urgente, que cree las condiciones de conservación de los valores naturales que aún están presentes.

Diversidad y nicho espacial de las comunidades en el Valle del Río Cojímar. La diversidad es expresión de la estructura de un ecosistema y se toma como una medida de las posibilidades de interacción entre las especies, por lo que el análisis de las abundancias de éstas es proporcional al espacio que ocupa, o sea, a la amplitud de su nicho ecológico, y si además consideramos que las dimensiones y características del nicho espacial son parte de la organización de los ecosistemas y varían en el transcurso de la sucesión podremos analizar la organización espacial del Valle de Cojímar en cuanto a las comunidades de reemplazo que se establecieron después que ocurrieron las modificaciones antrópicas en el territorio.

Al analizar la riqueza de especies se obtuvo que la asociación más pobre es la *Tecoma standis-Viguieretum dentatae*, y la más rica la *Abutilo permolles-Viguieretum dentatae* (Tabla 1). No consideramos en este caso, el territorio en su conjunto porque es obvio que presente la mayor riqueza florística.

Las especies que constituyen la sucesión de las comunidades vegetales producto de la degradación de la manigua costera y el bosque semidecíduo (Ricardo et al., 1989) manifiestan en cada lugar y comunidad, distinto número de especies y determinadas proporciones en las abundancias de sus individuos. Así el territorio en su conjunto cuenta con la mayor cantidad de especies y equitatividad en su distribución de las abundancias, mientras que si analizamos las asociaciones en forma independiente, se observa que, la asociación *Abutilo permolles-Viguieretum dentatae* cumple con estos dos indicadores; estos resultados confirman lo planteado por Pineda (1998), quien considera que el proceso de aparición y desaparición de especies en la sucesión

responde a mecanismos genéticos propios de la evolución ecológica y la capacidad de acomodación de la vida a las cambiantes condiciones del ambiente que ocurren en el espacio y en el tiempo.

Tabla 1. Diversidad de las comunidades en el Valle de Cojímar. S-riqueza de especies, J'-equitatividad, H(EP)-entropía especies parcelas, H(E)-entropía de especies, H(P/E), parcelas condicionadas a las especies, H(P)- entropía de las parcelas, H(E/P)- especies condicionadas a las parcelas, An-amplitud de nicho promedio de las especies, 1- *Abutilo permolles-Viguieretum dentatae*, 2- *Turnero ulmifoliae-Viguieretum dentatae*, 3- *Morindo royoc-Viguieretum dentatae*, 4- *Tecoma standis-Viguieretum dentatae*.

Comunidad	S	J	H(EP)	H(E)	H(P/E)	H(P)	H(E/P)	An
1	28	0.65	5.24	3.14	2.10	2.52	2.72	0.24
2	29	0.54	4.80	2.60	2.20	2.55	2.25	0.25
3	24	0.59	4.91	2.70	2.21	2.54	2.37	0.25
4	14	0.32	3.59	1.22	2.37	2.57	1.02	0.26
Territorio	45	0.83	5.52	4.55	0.97	1.92	3.60	0.10

Abutilo permolles-Viguieretum dentatae, *Morindo royoc-Viguieretum dentatae* presentan los valores más elevados de la entropía total y de la entropía de las especies, lo que demuestra que estas asociaciones tienen una mayor organización espacial. Los valores altos de H(E) se deben a que en la zona donde se establece la asociación *A.p. -Viguieretum dentatae* se presentan más especies; en el caso de H(P/E) en el territorio se alcanza el valor menor lo que permite considerar la existencia de hábitats específicos que están bien determinados para las especies. Los valores de An corroboran esta apreciación, al ser menor en el territorio, lo que indica una alta proporción de especies especialistas en la zona, por lo que este territorio puede considerarse como un subsistema de mayor organización con una heterogeneidad espacial y ausencia de azar en la colonización de las especies, en el sentido de que existe un mayor número de especies a cambio de restringir sus nichos a zonas concretas diferenciadas espacialmente.

REFERENCIAS

- Adams, C. D. 1972. *Flowering plants of Jamaica*. R. MacLehose and Co., University Press, Glasgow, 848 pp.
- Alain, Hno. 1964. *Flora de Cuba*, V. Asociación de estudiantes de ciencias biológicas, Publicaciones, La Habana, 363 pp.
- 1974. *Flora de Cuba*. Suplemento. Instituto Cubano del Libro, La Habana, 150 pp.
- Albert, D. 2005. Meliaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 10/5. 1-44.
- Barreto, A. 1999. Las leguminosas (Fabaceae) de Cuba, I. Subfamilia Caesalpinioideae. *Collect. Bot. Barcelona*. 24: [5]6-148.
- Bäsler, M. 1998. Mimosaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Fascículo 2. Koeltz Scientific Books. 202 pp.
- Bastart, J.A. 1998. Diversidad vegetal de las provincias habaneras. Cuba. Tesis en opción al Título Académico de Master en Ecología y Sistemática Aplicada. Mención Ecología. Ciudad de La Habana. 88 pp.
- Berazaín, R., F. Areces, J.C. Lazcano y L. R. González. 2005. Lista roja de la flora vascular cubana. *Jardín Botánico Atlántico de Gijón*. Ediciones Trea. España.
- Borhidi, A y O. Muñiz. 1983. *Catálogo de plantas amenazadas o extinguidas*. Editorial Academia de Ciencias, La Habana, 85 pp.
- Braun-Blanquet, J. 1951. *Pflanzensoziologie*. Springer-Verlag, Viena 631 pp.
- Capote, R.P. y R. Berazaín. 1984. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. *Rev. Jard. Bot. Nac.*, 5(2):27-75.
- Capote, R.P., N. Ricardo, D. Vilamajó, J. Urbino. 1996. *Mapa de Vegetación Actual de La Habana y Ciudad de La Habana*, escala 1:250 000. Instituto de Ecología y Sistemática, CITMA. [Inédito].
- Castillo, D. 1999. Estudio de la distribución de las áreas verdes de La Ciudad de La Habana y de algunas de sus características a nivel municipal, mediante la teledetección espacial y SIG. Tesis de Diploma. Facultad de Geografía. Universidad de La Habana.
- Catasús, L. 1997. Las gramíneas (Poaceae) de Cuba, I. *Fontqueira* 46:[i-ii] +1-259.
- CNAP. Centro Nacional de Áreas Protegidas. 2002. *Plan 2003-2008: Sistema Nacional de Áreas Protegidas*. CNAP. Cuba. Escandón. Sevilla. 222 pp.
- Greuter, W. 2002. Phytolaccaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 6/3. 1-37.
- Gutiérrez, J. 2000. Flacourtiaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 5/1. 1-76.
- 2002. Sapotaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 6/4. 1-59.
- Index Kewensis. 1997. *CD-ROM Index Kewensis* vers 2.0. System Simulation Ltd, Ltd. Oxford University Press.
- Magurran, A.E. 1989. *Diversidad ecológica y su medición*. Vedral. Barcelona. 202 pp.
- Margalef, R. 1974. *Ecología*. Omega. Barcelona. 951 pp.
- Mateo, J., E. Hernández, M. de Castro, L. Fernández, R. González, B. González, C. Herrera. 1988. *Mapa de Paisajes de La Habana y Ciudad de La Habana*, escala 1:250 000. Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía.
- Méndez, I. 2003. Verbenaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 7/3. 1-126.
- Pielou, E.C. 1969. *An introduction to mathematical ecology*. Wiley. New York. Pielou, E.C. 1975. *Ecological diversity*. Wiley. New York. 384 pp.
- Portela, A., F. Arteaga, R. Del Busto, E. San Martín, A. Magaz, M. Tejada, R. Seco. 1988. *Mapa Geomorfológico de La Habana y Ciudad de La Habana*, escala 1:250 000. Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía.
- Rankin, R. 1998. Aristolochiaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 1/2. 1-39.

- 2005. Capparaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 10/1. 1-24.
- Ricardo, N. 1990. Vegetación sinantrópica asociada a ecótopos Originalmente Ocupados por Bosques Siempreverdes, Semidecíduos y Sabanas. Tesis de opción al grado de Doctor en Ciencias Biológicas. Instituto de Ecología y Sistemática, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
- Ricardo N., L. Menéndez, D. Vilamajó y J.A. Bastart. 1989. Comunidades Ruderales Características de terrenos Húmedos en Cuba. *Acta Bot. Cub.*, 79:1-5.
- Ricardo, N., E. Pouyú, P. Herrera. 1995. The Synanthropic Flora of Cuba. *Fontqueria* 42:367-429.
- Rodríguez, A. 2000a. Sterculiaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 3/4. 1-68.
- 2000b. Tiliaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 3/5. 1:38.
- Saralegui, H. 2004. Piperaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 9/3. 1-94.
- Shannon, C. & W. Weaver. 1949. *The mathematical theory of communication*. Univ. Illinois Press. Illinois. 434 pp.

ANEXOS

Anexo 1. Lista de la flórua presente en la Cuenca del Río Cojimar. Categorías sinantrópicas de las mismas. **Ext**- Extrapófita, **Int**- Intrapófita, **Pio**- Pionera; **Rec**- Recuperador, **Efe**- Efemerófita, **Epe**- Epecófita, **Hem**- Hemiagriófita, **Hol**- Holagriófita, **Arq**- Arqueófita, **Par**- Parapófita, Las especies que no presentan una categoría no son sinántropas, *- Endémico Pancubano, **- Endémico estricto.

ACANTHACEAE

- Barleriola solanifolia* (L.) Oerst.
Blechnum pyramidatum (Lam.) Urb. **Ext**
Dicliptera sexangularis (L.) Juss. **Ext**

AGAVACEAE

- Agave americana* A. Rich.
Agave offoyana Jacobi
Polianthes tuberosa L.
Yucca aloifolia L. **Hem**

AMARANTHACEAE

- Achyranthes aspera* var *aspera* L. **Hem**
Alternanthera axillaris (Hornem.) D.Diert. **Ext**
Alternanthera paronychioides St. Hil. **Int**
Alternanthera sessilis (L.) R. Br. ex DC. **Par**
Amaranthus caudatus L. **Par**
Amaranthus crassipes Schlecht. **Ext**
Amaranthus dubius Mart. **Par**
Amaranthus viridis L. **Par**
Caraxeron vermiculare (L.) Raf.
Iresine diffusa Willd.

ANACARDIACEAE

- Comocladia dentata* Jacq. **Ext**
Mangifera indica L. **Hem**
Spondias mombin L. **Int**

ANNONACEAE

- Annona lutescens* Safford. **Ext**
Annona muricata L. **Ext**
Annona reticulata L. **Ext**
Annona squamosa L. **Ext**

APOCYNACEAE

- Forsteronia corymbosa* (Jacq.) G. Meyer **Int Pio**
Pentalinon luteum (L.) Hansen & Wunderlin
Phumeria rubra L.
*Strepeliopsis strepelioides** (Griseb.) K. Schumann
Thevetia peruviana (Pers.) K. Shum. **Hem**
Vallesia antillana Woodson

ARECACEAE

- Cocos nucifera* L. **Hol**
Roystonea regia var. *regia* (Kunth) O. F. Cook **Ext**
Thrinax radiata Lodd. ex Schult.

ARISTOLOCHIACEAE

- Aristolochia tigrina** A. Rich.

ASPARAGACEAE

- Asparagus plumosus* J.G. Barker **Hem**

ASTERACEAE

- Ageratina havanensis* (Kunth) R. M. King & H. Robins. **Int Pio**
Ageratum houstonianum Mill. **Epe**
Ambrosia peruviana Willd. **Hem-Epe**
Bidens alba (L.) DC. var. *radiata* (Sch.-Bip.) Ballard **Par**
Borrhichia arborescens (L.) DC. **Int Rec**
Chromolaena odorata (L.) King & Robins. **Int Pio**
Eleutheranthera ruderalis (Sw.) Sch. Bip. **Epe**
Emilia sonchifolia (L.) DC. **Hem-Epe**
Erechtites hieracifolia (L.) Raf. ex Wight. var. *cacalioides* (Fisch. ex Spreng.) Griseb. **Hem-Epe**
Erigeron jamaicensis L. **Int**
Flaveria linearis Lag.
Flaveria trinervia (Spreng.) C. Mohr **Epe**
*Gochnatia sagraeana** Jervis & Alain
Helenium quadridentatum Labill. **Epe**
Iva cheiranthifolia Kunth **Int Rec**
Lactuca sativa L.
Launaea intybacea (Jacq.) Beauv. **Epe**
Parthenium hysterophorus L. **Epe**
Pluchea carolinensis (Jacq.) G. Don
Sonchus oleraceus L. **Epe**
Spilanthes beccabunga Dc. **Hem**
Spilanthes urens Jacq. **Int Pio**
Tridax procumbens L. **Epe**
*Verbesina angulata*** Urb. **Ext**
Viguiera dentata (Cav.) Spreng. **Epe**
*Wedelia rugosa** Greenm. **Int Pio**

BATACEAE

Batis maritima L. **Ext**

BIGNONIACEAE

Crescentia cujete L. **Int**
*Distictis gnaphalantha** (A.Rich.) Urb. **Int Pio**
Neomacfadya podopogon (DC.) Baill.
Spathodea campanulata Beauv. **Hol-Hem**
Tabebuia angustata Britt. **Int Rec**
Tabebuia lepidota (H.B.K.) Britt. **Int Rec**
Tecoma stans (L.) Kunth. **Ext**

BORAGINACEAE

*Bourreria cuneifolia** O.E.Schulz
Bourreria huanita (Llav. ex Lex) Hemsl. E
Bourreria succulenta var. *succulenta* Jacq. **Int Pio**
*Cordia angiocarpa** A. Rich.
Cordia dentata (Jacq.) Roem. & Schult. **Ext**
*Cordia galeottiana** A. Rich.
Cordia gerascanthus L. **Ext**
Cordia globosa (Jacq.) Kunth var. *humilis*. (Jacq.) I. M. Johnst. **Ext**
Ehretia tinifolia L. **Ext**
Heliotropium angiospermum Murray **Ext**
Heliotropium curassavicum L. **Par**
Tournefortia scabra Lam.

BRASSICACEAE

Lepidium virginicum L. **Epe**

BROMELIACEAE

Bromelia pinguin L. **Hem**
Tillandsia balbisiana Schult. F **Int Rec**
Tillandsia flexuosa Sw. **Ext**

BURSERACEAE

Bursera graveolens (Kunth.) Triana & Planch. **Hem**
Bursera simaruba (L.) Sargent. **Int Rec**

CACTACEAE

Opuntia dillenii (Ker-Gawl.) Haw. **Ext**
Selenicereus boeckmannii (Otto) Britt. & Rose **Int Pio**

CAESALPINIACEAE

Bauhinia variegata L. **Hem**
Delonix regia (Bojer ex Hook.) Raf. **Hem-Epe**
Senna alata (L.) Roxb.
Senna hirsuta (L.) Irwin & Barneby. var. *hirta*. Irwin & Barneby.

CANELLACEAE

Canella winterana (L.) Gaertn. **Int**

CAPPARACEAE

Cleome gynandra L. **Epe**

CARICACEAE

Carica papaya L. **Hem-Epe**

CASUARINACEAE

Casuarina equisetifolia Forst. **Hem**

CELASTRACEAE

Maytenus buxifolia (A. Rich.) Griseb. **Int Pio**

CHENOPODIACEAE

Chenopodium ambrosioides L. **Ext**

CLUSIACEAE

Calophyllum antillanum Britt. **Ext**
Clusia rosea Jacq. **Ext**
Mammea americana L. **Hem**

COMBRETACEAE

Conocarpus erectus L.
Laguncularia racemosa (L.) Gaertn. F.
Terminalia catappa L. **Hem**

COMMELINACEAE

Commelina erecta var. *erecta* L. **Ext**

CONVOLVULACEAE

Evolvulus alsinoides (L.) L. **Par**
Ipomoea alsinoides (L.) L. **Par**
Ipomoea acuminata (Vahl) Roem. & Schult. **Par**
Ipomoea batatas (L.) L. **Arq**
Ipomoea pes-caprae (L.) Sweet **Par**
Ipomoea tenuissima Choisy
Ipomoea tiliacea (Willd.) Choisy **Ext**
Ipomoea trifida (Kunth) D. Don **Ext**
Jacquemontia verticillata (L.) Urb.
Merremia dissecta (Jacq.) Hall. fil. **Hem**
●perculina pinnatifida (Kunth) O'Donnell **Efe**
Turbina corymbosa (L.) Raf. **Hem**

CUCURBITACEAE

Curcubita moschata (Lam.) Poir. **Epe**
Momordica charantia L. **Epe**

CYPERACEAE

Cyperus alternifolius L. **Hem-Epe**
Cyperus rotundus L. **Hem-Epe**

EBENACEAE

Diospyros crassinervis (Krug & Urb.) Standl. **Int Pio**
*Diospyros halesioides** Griseb.

ERYTHROXYLACEAE

Erythroxylum areolatum L. **Int Pio**
Erythroxylum havanense Jacq. **Int Pio**

EUPHORBIACEAE

Acalypha alopecuroides Jacq. **Ext**
*Chamaesyce centunculoides** (Kunth) Millsp.
Chamaesyce hirta var. *hirta* (L.) Millsp. **Par**
Chamaesyce hyssopifolia (L.) Small **Ext**
*Chamaesyce mendezii** (Boiss.) Millsp. **Ext**
Chamaesyce prostrata (Ait.) Small **Ext**

Croton glandulosus L. **Ext**
Croton lucidus L. **Ext**
Euphorbia heterophylla L. **Ext**
Julocroton argenteus Diedr. **Epe**
*Leucocroton microphyllus** (A.Rich.) Pax & Hoffm.
Manihot utilissima Crantz.
Picrodendron baccatum (L.)Krug & Urb. *ex Urb.*
*Platygyne hexandra** (Jacq.) Muell.Arg. **Ext**
Ricinus communis L. **Hem**
Savia bahamensis Britt. **Int Pio**

FLACOURTIACEAE

Prockia crucis L. **Int Pio**
Zuelania guidonia (Sw.) Britt. & Millsp. **Int Rec**

HIPPOCRATEACEAE

*Cuervea integrifolia** (A.Rich.) A.C.Smith. **Int Pio**

LAMIACEAE

Hyptis mutabilis (L. C. Richard) Briq. **Int**
Hyptis pectinata (L.) Poit. **Par**
Hyptis suaveolens (L.) Poit. **Ext**
Hyptis verticillata Jacq. **Ext**
Majorana hortensis Moench. **Hem**
Ocimum campechianum Mill.
Scutellaria havanensis Jacq. **Int**
Teucrium cubense Jacq. **Int**

LAURACEAE

Persea americana Mill.

LYTHRACEAE

Ammannia coccinea Rottb. **Par**

MALPIGHIACEAE

*Malpighia cubensis** Kunth **Int Rec**
Stigmaphyllon diversifolium (Kunth) Juss. **Ext**

MALVACEAE

Abutilon abutiloides (Jacq.) Garcke **Int Pio**
Abutilon mollissimum (Cav) Sweet **Ext**
Abutilon pauciflorum St. Hil.
Hibiscus phoeniceus Jacq. **Ext**
Hibiscus rosa-sinensis L. **Hem**
Malvastrum corchorifolium (Desr.) Britt. **Par**
Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke **Ext**
Sida abutilifolia Mill. **Ext**
Sida cordifolia L. **Par**
Sida glabra Mill. **Ext**
Sida rhombifolia L. **Par**
Sida spinosa L. **Par**
Talipariti elatum (Sw.) Fryxell **Ext**
Wissadula amplissima (L.) R. E. Fries **Ext**

MELIACEAE

Cedrela odorata L. **Ext**
Trichilia havanensis Jacq. **Int Pio**

MENISPERMACEAE

*Hyperbaena racemosa** Urb.

MIMOSACEAE

Acacia farnesiana (L.) Willd. **Hem-Epe**
*Acacia maschalocephala** Griseb.
Albizia lebeck (L.) Benth. **Hem**
*Cojoba arborea** (L.) Britt. & Rose
Desmanthus virgatus (L.) Willd. *ex L.* **Ext**
Dichrostachys cinerea (L.) Wight & Arn. **Hem-Epe**
Leucaena leucocephala (Lam.) De Witt **Hem-Epe**
Mimosa pudica L. **Ext**
Samanea saman (Willd.) Merrill **Hem**

MORACEAE

Cecropia schreberiana Miq. **Int Pio**
Ficus benjamina L. **Hem-Epe**
*Ficus havanensis** Rossb.
Ficus maxima P.Mill.
Ficus religiosa L. **Hem-Epe**
Ficus trigonata L.
Maclura tinctoria (L.) D. Don *ex Steud.* **Ext**
Pseudolmedia spuria (Sw.) Griseb.

MYRTACEAE

*Calyptanthes decandra** Griseb. **Int Pio**
Eugenia axillaris (Sw.) Willd. **Int Pio**
*Eugenia farameoides** A. Rich. **Int Pio**
Eugenia foetida Pers.
*Eugenia galalonensis** (Griseb.) Krug & Urb.
Eugenia glabrata (Sw.) DC.
Eugenia monticola (Sw.) DC. **Int Pio**
*Eugenia sauvallei** Krug & Urb.
Myrcianthes fragrans (Sw.) Mc Vaugh
Psidium guajava L. **Arq**

NYCTAGINACEAE

Boerhavia erecta L. **Ext**
Bougainvillea spectabilis Willd. **Epe**
Pisonia aculeata L. **Int Pio**

OLACACEAE

Schoepfia chrysophylloides (A.Rich.) Planch.

OLEACEAE

Forestiera segregata (Jacq.) Krug & Urb.

ONAGRACEAE

Ludwigia octovalvis subsp. *octovalvis* (Jacq.) Raven **Par**

ORCHIDACEAE

Oncidium guttatum (L.) Rchb. fil.

OXALIDACEAE

Oxalis corniculata L. **Epe**

PAPAVERACEAE

Argemone mexicana L. **Epe**

PAPILIONACEAE

Alysicarpus vaginalis (L.) Dc. **Hem-Epe**
*Ateleia apetala** Griseb. **Ext**

Ateleia gummifera (Bert.) D.Dietr. **Int Pio**
*Belairia angustifolia** (Griseb.) Borhidi
*Belairia spinosa** A. Rich.
Canavalia rosea (Sw.) Dc.
*Centrosema lobatum*** (Britt. & Wils.) Urb. **Ext**
Centrosema pubescens Benth. **Ext**
Centrosema virginianum (L.) Benth. **Ext**
Crotalaria incana L. **Par**
Crotalaria retusa L. **Hem-Epe**
Dalea scandens (Mill.) R. T. Clausen **Ext**
Desmodium incanum DC.
Desmodium tortuosum (Sw.) DC. **Par**
Desmodium triflorum (L.) DC. **Par**
Galactia spiciformis T. & G. **Int**
*Indigofera cubensis** Urb. **Ext**
Indigofera suffruticosa Miller **Ext**
Macroptilium atropurpureum (DC.) Urb. **Ext**
Macroptilium lathyroides (L.) Urb. **Ext**
Rhynchosia minima (L.) DC. **Ext**
Rhynchosia reticulata (Sw.) DC. **Ext**
Stylosanthes hamata (L.) Taubert **Ext**
Teramnis labialis (L. fil.) Spreng. **Par**

PHYTOLACCACEAE
Trichostigma octandrum (L.) H. Walt. **Epe**

PIPERACEAE
Piper aduncum L. **Int Pio**
*Piper articulatum** A. Rich.
Piper amalago Trel.

PLUMBAGINACEAE
Plumbago scandens L. **Ext**

POACEAE
Andropogon virginicus L. **Ext**
Arundo donax L. **Hem**
Bambusa vulgaris Shrad. ex Wendl. **Hem-Epe**
Bouteloua americana (L.) Scribn. **Ext**
Cenchrus echinatus L. **Int Pio**
Chloris ciliata Sw. **Int Pio**
Chloris cruciata (L.) Sw.
Chloris radiata (L.) Sw. **Epe**
Cynodon dactylon (L.) Pers. **Hem-Epe**
Dichanthium annulatum (Forsk.) Stapf **Hem-Epe**
Digitaria adscendens (Kunth.) Henr.
Digitaria argillacea (Hitchc. & Chase) Fernald **Int Pio**
Digitaria horizontalis Willd. **Epe**
Echinochloa colona (L.) Link **Epe**
Eleusine indica (L.) Gaertn. **Epe**
*Eriochloa setosa** (A. Rich.) Hitchc.
Gouinia virgata (Presl.) Scribn.
Hyparrhenia rufa (Nees.) Stapf. **Hem-Epe**
Lasiacis divaricata (L.) Hitchc. **Int Pio**
Lasiacis sloanei (Griseb.) Hitchc.
Leptochloa domingensis (Jacq.) Trin.
Leptochloa filiformis (Lam.) Beauv. **Epe**
Panicum maximum Jacq. **Hem-Epe**
Paspalum fimbriatum Kunth **Ext**

Paspalum sauetii Chase
Pennisetum purpureum Schumach. **Hem-Epe**
Rhynchelytrum repens (Willd.) Hubbard **Hem-Epe**
Rottboellia cochinchinensis (Lour) Clayton **Hem-Epe**
Saccharum officinalis L.
Setaria gracilis Kunth **Ext**
Sorghum halepense (L.) Pers. **Hem-Epe**
Sporobolus indicus (L.) R.Br. **Hem-Epe**
Sporobolus virginicus (L.) Kunth.
Trichloris pluriflora Fourn. **Efe**
Urochloa maxima (Jacq.) R. D. Webster **Hem-Epe**
Zea mays L.

POLYGONACEAE

Antigonon leptopus Hook. & Arn. **Hem-Epe**
Coccoloba uvifera L. **Int Rec**

POLYPODIACEAE

Adiantum tethrephyllum Humboldt & Bonpland
Polypodium gladiatum Kuntze

PONTEDERIACEAE

Eichornia crassipes (Mart.) Solms **Hem**
Heteranthera reniformis R. & P.

PORTULACACEAE

Portulaca oleracea L. **Epe**

RHAMNACEAE

Colubrina arborescens (Mill.) Sarg. **Int**
Colubrina elliptica (Sw.) Brizicki & Stern **Int Pio**
Ziziphus havanensis Kunth

ROSACEAE

Rosa chinensis var. *chinensis* Jacq. **Hol**
Rosa dilecta Rehd.

RUBIACEAE

Coffea arabica L. **Hol**
*Guettarda calypttrata** A. Rich. **Int Pio**
Guettarda elliptica Sw. **Int Pio**
Hamelia patens Jacq. **Ext**
Morinda royoc L. **Ext**
Randia aculeata var. *aculeata* L. **Int Pio**
Rachicallis americana (Jacq.) Hitchc.
Spermacoce assurgens Ruiz & Pav. **Ext**
Spermacoce confusa Rendle **Int**
Stenostomum lucidum (SW.) C. F. Gaertn. **Int Pio**

RUTACEAE

Amyris elemifera L.
Citrus aurantifolia var. *mexicana* (Christm.) Swing. **Hem**
Citrus aurantium L. **Hem**
Citrus decumana Jacq.
Citrus sinensis (L.) Osbeck **Hem**
Fagara pterota L. **Ext** **Zanthoxylum**
*Fagara taediosa** (A. Rich.) Krug & Urb.
Pilocarpus racemosus Vahl

SAPINDACEAE

Allophylus cominia (L.) Sw. **Int Pio**
Cupania glabra var. *glabra* Sw.
Hypelate trifoliata Sw. **Int Pio**
Melicoccus bijugatus Jacq. **Hem**
Sapindus saponaria L. **Int**
Serjania diversifolia (Jacq.) Radlk. **Ext**
Serjania subdentata Juss. **Ext**

STERCULIACEAE

Ayenia tenuicaulis Urb.
Guazuma ulmifolia Lam. **Ext**
Melochia nodiflora Sw. **Ext**
Waltheria indica L. **Ext**

THEOPHRASTACEAE

*Jacquinia aculeata** (L.) Mez **Int Pio**

TILIACEAE

Carpodiptera cubensis
* Griseb. subsp. *cubensis*
Corchorus siliquosus L. **Ext**

TURNERACEAE

Turnera ulmifolia L. **Ext**

TYPHACEAE

Typha domingensis (Pers.) Kunth **Ext**

VERBENACEAE

Citharexylum ellipticum Sessé & Moc. **Hem**
Citharexylum espinum L. **Ext**
Lantana camara var. *camara* L.
Lantana involucrata L. **Int Rec**
Lantana microcephala A. Rich.
Lantana trifolia L. **Ext**
Phyla strigulosa var. *strigulosa* (Mart. & Gal.) Mold. **Ext**
Stachytarpheta jamaicensis (L.) Vahl **Ext**
Tectona grandis L.F. **Hem**

ZYGOPHYLLACEAE

Kallstroemia maxima (L.) Hook. & Arn. **Ext**