



## Especies exóticas invasoras en el Jardín Botánico de Pinar del Río, Cuba Exotic and invasive species in the Botanical Garden of Pinar del Río, Cuba

Magdiel Villate Gómez<sup>1\*</sup>, Jacqueline Pérez Camacho<sup>2</sup>, Nancy Esther Ricardo Nápoles<sup>2</sup>,  
Zenía Acosta Ramos<sup>1</sup>, Ana Doris Vento Vento<sup>1</sup>, Enrique González Pendás<sup>1</sup>,  
Jesús Alfonso Martínez<sup>1</sup> y Niurys Varela Urra<sup>1</sup>

Palabras claves: especies exóticas, plantas invasoras, invasiones biológicas  
Key words: exotic species, invasive plants, biological invasions

Recibido: 28/11/2013

Aceptado: 07/02/2014

### RESUMEN

Por la importancia de las especies exóticas en las invasiones biológicas a nivel mundial y del peso que está tomando el tema como factor de degradación ambiental y de pérdida de la biodiversidad, se realizó el estudio de las especies invasoras presentes en el área del Jardín Botánico de Pinar del Río, en el período enero 2011 a septiembre 2011. Se presenta la lista de las principales especies invasoras y su incidencia en diferentes áreas del centro, con la intención de impulsar los trabajos de investigación en esta línea en los diferentes Jardines Botánicos de Cuba, hasta el momento aun escasos. Como resultado de ello, se identifican 31 especies exóticas invasoras, lo cual representa el 5% del total de especies presentes en el centro. Las áreas de mayor presencia de estas especies dentro del Jardín Botánico son el sendero de plantas dicotiledóneas y el área denominada plantas forestales, encontrándose 5 de las especies invasoras catalogadas como las más agresivas para Cuba.

### ABSTRACT

For the importance of the exotic species in the biological invasions at world level and of the weight that is taking the topic like factor of environmental degradation and of loss of the biodiversity, is carried out the study of the invasive species present in the area of Botanical Garden of Pinar del Río, in the period January 2011 to September 2011. It is presented the list of the main invasive species and their incidence in different areas of the center, with the intention of impelling the investigation works in this line in the different Botanical Gardens of Cuba, until the moment even scarce. As a result of it, 31 exotic and invasive species are identified, which represents 5% of the total of present species in the center. The areas of bigger presence of these species inside the Botanical Garden are the path of dicotyledonous plants and the area denominated Forest plants, being 5 of the invasive species classified as the most aggressive for Cuba.

\* Autor para correspondencia. [jbpr@vega.inf.cu](mailto:jbpr@vega.inf.cu)

<sup>1</sup> Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Delegación Territorial Pinar del Río, Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales Ecovida, Jardín Botánico de Pinar del Río. Km 1½ Camino Hoyo al Guamá. Pinar del Río, CP 20100E

<sup>2</sup> Instituto de Ecología y Sistemática, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Carretera de Varona 11835 e/ Oriente y Lindero, Calabazar, Boyeros, La Habana 19, C.P. 11900. La Habana, Cuba.

## INTRODUCCIÓN

Las invasiones biológicas están alterando las comunidades naturales del mundo y sus características ecológicas de una forma sin precedentes (Mack *et al.*, 2000). Si no se implementan estrategias eficaces para disminuir sus impactos, nos arriesgamos a empobrecer y homogenizar los mismos ecosistemas de los cuales dependemos para sostener la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la pesca y otros recursos que nos proveen de servicios naturales irremplazables.

Los jardines botánicos al igual que las áreas protegidas no escapan a este fenómeno directa o indirectamente relacionado con la actividad humana y puede decirse que se está generalizando como un problema de manejo prioritario. Cada vez son más las unidades de conservación que se encuentran amenazadas por procesos de degradación y las invasiones biológicas suelen acompañar dichos procesos de deterioro ambiental e incluso ser sus causantes, llegando a eliminar la capacidad de recuperación de los ecosistemas invadidos (Mac Dougall y Turkington, 2004). Sin embargo, en los últimos años los científicos y los administradores de las entidades protegidas, han empezado a trabajar en conjunto y a pensar en el manejo de las invasiones biológicas desde una perspectiva ecosistémica o de comunidad (Luken y Thieret, 1997).

La llegada de plantas exóticas a zonas fuera de su rango de distribución original y su posterior asentamiento en ecosistemas naturales es uno de los problemas ambientales más importantes que afectan a la conservación de la diversidad biológica (UICN, 2000). La colonización por parte de estas especies exóticas provoca el desplazamiento de la flora nativa con el consecuente cambio en la estructura original de las comunidades naturales (Ziller, 2007). Este constante avance de las especies exóticas invasoras es un hecho global que tuvo lugar con las primeras migraciones humanas y principalmente con el inicio de la ganadería y el cultivo de plantas.

Muchas especies exóticas no se vuelven invasoras (Herrera, 2007), mientras que las que sí lo hacen

causan daños a los ambientes naturales. La gravedad del daño es, en general, una función de la antigüedad de la invasión (Pyšek *et al.*, 2004) y de la falta de manejo y control adecuados de la especie. Ciertas especies pueden cambiar la estructura, el funcionamiento o la capacidad productiva de los ecosistemas, otras consiguen dominar totalmente el ambiente que invaden, desplazando a las especies nativas y afectando la diversidad natural. Es por ello, que las especies exóticas invasoras son consideradas en la actualidad la segunda causa responsable de pérdida de la diversidad biológica a nivel mundial y requieren un abordaje amplio e integrado por parte de los gobiernos.

Los métodos a emplear para el control de una especie exótica invasora dependen de cada situación y deben ser definidos a nivel local. El manejo de especies exóticas invasoras requiere un enfoque estratégico y amplitud de criterios para el uso de herramientas que pueden ser polémicas (Pyšek *et al.*, 2004), de forma que la visión de resultados enfocada hacia la conservación de la diversidad biológica es esencial.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Ubicación del área de investigación

La investigación se realizó en el período enero/2011 –septiembre/2011 en el Jardín Botánico de Pinar del Río, el cual ocupa una franja de terrenos de Este a Oeste con una Superficie de 62 hectáreas. Por el Este colinda con las comunidades poblacionales de La Cabaña y Reparto Vélez, por el Sur vegas de tabaco, que se localizan al fondo del Reparto Lázaro Acosta, por el Norte con el camino hacia el Hoyo Guamá y por el Oeste linda con la Presa Guamá y terrenos agrícolas.

### Determinación y caracterización de las especies exóticas invasoras del Jardín botánico de Pinar del Río

El trabajo consistió de varias etapas; la primera fue una exploración de terreno para valorar el potencial que existía para la investigación, se realizaron colectas y determinaron las especies invasoras o con potencial para invadir dentro del área con la ayuda de

la Obra Flora de Cuba (León 1946; León y Alain, 1951, 1953, 1957; Alain, 1964, 1974). Se realizó la actualización taxonómica de los taxones específicos e infraespecíficos según Adams (1972); Correll & Correll (1982); Liogier (1982, 1983, 1985a,b, 1986, 1988, 1989, 1994a,b, 1995a,b, 1996, 1997, 2000); Acevedo-Rodríguez *et al.* (1996); los nuevos fascículos de la Obra Flora de la República de Cuba (Arias, 1998; Bäsler, 1998; Gutiérrez, 2000, 2002; Rodríguez, 2000; Urquiola & Kral, 2000; Urquiola *et al.*, 2000a,b; Thiv, 2002; González, 2003; Rankin, 2003, 2005; Sánchez & Regalado 2003; González, 2004; Saralegui, 2004; Albert, 2005; Pérez, 2005; Panfet (1989) y la colaboración de especialistas en el tema.

Para la determinación del hábito de las especies presentes en el área, se siguió el criterio utilizado por Whittaker (1977). En la clasificación de éstas por tipo biológico se tuvo en cuenta a Raunkiaer (1934). La distribución geográfica en Cuba, se realizó mediante un estudio corológico, utilizándose los geoelementos de Borhidi (1996). Para la distribución fuera de Cuba se utilizó a Borhidi (1996), donde se tuvo en cuenta los geoelementos: Micro-antillas, Macro-antillas, Antillas, Bahamas, Norcaribe, Surcaribe, Caribeñas. Para las especies de amplia distribución el término: Neotropical, Pantropical y Cosmopolita. Para conocer el potencial de uso de cada invasora en el área de investigación se efectuó una revisión bibliográfica: Bassagaña (1859); Fernández (1867); Gómez (1889); Álvarez (1900); Hernando (1900); León (1946); León y Alain, (1951, 1953, 1957); Alain, (1964, 1974); Roig (1965, 1966, 1974, 1988ab); Acuña (1974); FAO (1982); Howes (1983); MINFAR (1987); Bisse (1988); Rosete (2004, 2007).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificaron un total de 31 especies invasoras en el Jardín Botánico de Pinar del Río (Tabla 1), representando el 2% del total general de especies presentes en el área de estudio, lo que demuestra la importancia de este grupo para la flora presente en el centro. Las áreas de mayor incidencia de especies exóticas invasoras son los senderos de plantas dicotiledóneas (16) y forestales (14), lo cual pudiera

estar influenciado por la constante antropización a la que están sometidas estas áreas, sobre todo por la incidencia del público externo. Algunos ejemplos de estas especies lo son *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn., *Mimosa pellita* L., *Syngonium podophyllum* Schott, *Acacia farnesiana* (L.) Willd y *Spathodea campanulata* P. Beauv, las cuales a pesar del manejo que se ejerce sobre ellas, logran proliferar con facilidad.

El total de especies se encuentran distribuidas en 19 familias siendo las más representativas dentro del área, Poaceae, Mimosaceae, Myrtaceae, Zingiberaceae, Fabaceae y Araceae, muchas coincidiendo con las familias que se presentan en un mayor número en Cuba, lo que se corresponde con lo planteado por Herrera (2007), para la flora invasora de la República de Cuba, en cuanto a familias mejores representadas se refiere.

La mayoría de las especies presentes en el área son de gran utilidad por sus diversos usos, representan el 90% del total de invasoras reportadas (Tabla 1), destacándose la gran cantidad de plantas con usos medicinales, al superar en número al resto de las que se encuentran en otra categoría de uso; suman (25), encontrándose entre ellas, *Acacia farnesiana*, *Dichrostachys cinerea*, *Leucaena leucocephala*, *Eucalyptus citriodora*, *Momordica charantia* entre otras, le siguen las que pueden ser utilizadas como made-rable y artesanales. Entre las primeras, *Spathodea campanulata*, *Caesalpinia violace*, *Tectona grandisa*; entre las segundas *Bambusa vulgaris* y *Abrus pectorius* entre otras.

La gran mayoría de las invasoras presentes en el área de trabajo, se encuentran distribuidas por toda Cuba para un 93,5%, superando ampliamente al resto de las ubicadas en otros geoelementos, poniéndose de manifiesto las grandes posibilidades adaptativas de las especies distribuidas por todo el archipiélago cubano y la tolerancia a las diferentes condiciones de suelos, además se caracterizan por dispersarse a través de barreras geográficas, o sea, tienen mecanismos de dispersión favorables y muy efectivos dentro de Cuba.

En su distribución fuera de Cuba, se constata la mayor cantidad de especies como paleotropicales (12), representando el 37,5% del total de invasoras; le siguen neotropicales y pantropicales con el 19 y 16% respectivamente, mientras el resto se distribuye en diferentes áreas geográficas con valores porcentuales inferiores a 5%. Estos resultados son similares a los planteados por Herrera (2007), para la flora invasora de la República de Cuba.

Tal comportamiento resulta lógico si se tiene en cuenta que las invasoras paleotropicales tienen mecanismos de dispersión muy efectivos, entre ellos el hombre y sus actividades, acompañados de una amplia plasticidad ecológica, lo cual les permite el establecimiento y desarrollo en las diferentes áreas del Jardín Botánico de Pinar del Río donde se experimentan cambios en cuanto a la fertilidad del sustrato.

En relación al hábito, se determina que del total de las invasoras identificadas para el área de estudio, 10 son hierbas, 10 árboles, 7 lianas y 4 arbustos, lo cual se favorece con la ecología del lugar.

Estos resultados coinciden con lo reportado por Herrera (2007), para la flora sinantrópica invasora de la República de Cuba, con lo cual se pone de manifiesto la superioridad del porte herbáceo en la colonización de espacios antropizados e incluso de incrementar el número de individuos de manera considerable.

Para el tipo biológico, se aprecia la existencia en mayor medida de nanofanerófitas con 5 (16%), mesofanerófitas, lianas herbáceas, hemicriptófitas y micromesofanerófitas con el (13%) cada una; mientras las demás se encuentran en una representación inferior al 10%: Liana leñosa (9,6%), microfanerófitas, megafanerófitas y geófitas con el 6,4% cada una, mesofanerófitas–rotulado, con una especie la cual representa el menor porcentaje (3%).

## CONCLUSIONES

Ascienden a 31 las especies invasoras presentes en el jardín botánico de Pinar del Río, siendo las principales áreas afectadas, los senderos de plantas dicotiledóneas y forestales.

Se identifican cinco de las principales especies invasoras en Cuba, (*Spathodea campanulata*; *Acacia farnesiana*; *Dichrostachys cinerea*; *Bambusa vulgaris*; *Syzygium jambos*) representando un peligro para la diversidad existente en el área que ocupa el jardín botánico de Pinar del Río.

## RECOMENDACIONES

Ampliar estudios relacionados con la temática abordada en otros Jardines Botánicos del país.

Mantener un control y manejo adecuado sobre las especies invasoras más agresivas en el área.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo-Rodríguez, P. & Coll. (1996). *Flora of St. John, U. S. Virgin Islands*. Memoirs of The New York Botanical Garden. Vol. 78. The New York Botanical Garden, Bronx, NY, 582 pp.
- Acuña, J. (1974). *Plantas indeseables en los cultivos cubanos*. Editorial Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, 240 pp.
- Adams, C. D. (1972). *Flowering plants of Jamaica*. R. MacLehose and Co., Ltd. The University Press, Glasgow, 848 pp.
- Alain, H. (1964). *Flora de Cuba*. Vol. 5. Asociación de Estudiantes de Ciencias Biológicas, Publicaciones, La Habana, 364 pp.
- (1974). *Flora de Cuba*. Suplemento. Instituto Cubano del Libro, Habana, 150 pp.
- Albert, D. (2005). *Meliaceae*. En: *Flora de la República de Cuba*. Fascículo 10/5, Koeltz Scientific Books, Alemania, pp. 1-44.
- Álvarez, A. E., (1900). Importancia y necesidad del estudio de la Flora médica. En *Flora Médica*. Facultad de Farmacia, Universidad de la Habana, pp. 1-23.
- Arias, I. (1998). *Araceae*. En: *Flora de la República de Cuba*. Fascículo 1/1, Koeltz Scientific Books, Alemania, pp. 1-46.
- Bassagaña, P. (1859). *Flora médica farmacéutica abreviada*, N. Ramírez, Barcelona, 212 pp.
- Bässler, M. (1998). *Mimosaceae*. *Flora de la República de Cuba*. Fascículo 2:1-206. Koeltz Scientific Books, Alemania.
- Bisse, J. (1988). *Árboles de Cuba*. Edit. Cienc. Tec. Ciudad de La Habana, 384 pp.
- Borhidi, A. (1996). *Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba*. Akademiai Kiado. Budapest, 858 pp.
- Correll, D. S. & H. B. Correll (1982). *Flora of the Bahama Archipelago*. Vaduz, J. Cramer, 1692 pp.

- F.A.O. (1982). Especies frutales forestales. *Montes*, 34: 1-150.
- Fernández, J. M., (1867). Tratado de la arboricultura cubana, La Fortuna, La Habana, 225 pp.
- Gómez, M. (1889). Ensayo de farmacofitología cubana. En: Flora médica. La Propaganda Literaria, La Habana, 88 pp.
- González, L. (2003). Zamiaceae. En: Flora de la República de Cuba. Fascículo 8/4, Koeltz Scientific Books, Alemania, pp. 1-22.
- González, L. (2004). Eriocaulaceae. En: Flora de la República de Cuba. Fascículo 9/2, Koeltz Scientific Books, Alemania, pp. 1-48.
- Gutiérrez, J. E. (2000). Flacourtiaceae. En: Flora de la República de Cuba. Fascículo 5(1):1-76. Koeltz Scientific Books, Alemania.
- (2002). Sapotaceae. En: Flora de la República de Cuba. Fascículo 6(4):1-60. Koeltz Scientific Books, Alemania.
- Hernando, D., (1900). Flora médica y tóxica de Cuba. En: Flora Médica, La Propaganda Literaria, La Habana, 1-93 pp.
- Herrera, P. (2007). Sistema de clasificación artificial de las Magnoliatas sinántropas de Cuba. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Ecológicas. Universidad de Pinar del Río, "Hermanos Saíz Montes de Oca" y Universidad de Alicante, España.
- Howes, F.N., (1983). *Plantas melíferas*. Reverté, Barcelona, 326 pp.
- León, H. (1946): Flora de Cuba, I. *Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle* 8, 442 pp.
- & H. Alain (1951). Flora de Cuba, II. *Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle* 9, Imprenta P. Fernández, Habana, 466 pp.
- (1953). Flora de Cuba, III. *Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle* 10, Imprenta P. Fernández, Habana, 502 pp.
- (1957). Flora de Cuba, IV. *Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle* 16, Imprenta P. Fernández, Habana, 556 pp.
- Liogier, A. H. (1982). La Flora de la Española. Vol. 1. Universidad Central del Este, Centenario de San Pedro de Macorís, Vol. 6, *Serie Científica* 12, Santo Domingo, República Dominicana, 318 pp.
- (1983). La Flora de la Española. Vol. 2. Universidad Central del Este, Vol. 44, *Serie Científica* 15, San Pedro de Macorís, República Dominicana, Ediciones de la UCE, Editora Taller, 420 pp.
- (1985a). La Flora de la Española. Vol. 3. Universidad Central del Este, Vol. 56, *Serie Científica* 22, San Pedro de Macorís, República Dominicana, 432 pp.
- (1985b). Descriptive flora of Puerto Rico and adjacent islands. Spermatophyta. Vol. 1. Casuarinaceae to Connaraceae. Editorial de la Universidad de Puerto Rico (impreso en República Dominicana), 352 pp.
- (1986). La Flora de la Española. Vol. 4. Universidad Central del Este, Vol. 64, *Serie Científica* 24, San Pedro de Macorís, República Dominicana, 378 pp.
- (1988). *Descriptive flora of Puerto Rico and adjacent islands. Spermatophyta*. Vol. 2. Leguminosae to Anacardiaceae. Editorial de la Universidad de Puerto Rico (impreso en República Dominicana), 482 pp.
- (1994a). La Flora de la Española. Vol. 6. Universidad Central del Este, Vol. 70, *Serie Científica* 27, San Pedro de Macorís, República Dominicana, 518 pp.
- (1989). La Flora de la Española. Vol. 5. Universidad Central del Este, Vol. 69, *Serie Científica* 26, San Pedro de Macorís, República Dominicana, 398 pp.
- (1994b). Descriptive flora of Puerto Rico and adjacent islands. Spermatophyta. Vol. 3. Cyrillaceae to Myrtaceae. Editorial de la Universidad de Puerto Rico (impreso en República Dominicana), 462 pp.
- (1995a). La Flora de la Española. Vol. 7. Universidad Central del Este, Vol. 71, *Serie Científica* 28, San Pedro de Macorís, República Dominicana, 492 pp.
- (1995b). Descriptive flora of Puerto Rico and adjacent islands. Spermatophyta. Vol. 4. Melastomataceae to Lentibulariaceae. Editorial de la Universidad de Puerto Rico (impreso en República Dominicana), 618 pp.
- (1996). La Flora de la Española. Vol. 8. Universidad Central del Este, Vol. 72, *Serie Científica* 29, San Pedro de Macorís, República Dominicana, 588 pp.
- (1997). Descriptive flora of Puerto Rico and adjacent islands. Spermatophyta. Vol. 5. Acanthaceae to Compositae. Editorial de la Universidad de Puerto Rico (impreso en República Dominicana), 436 pp.
- (2000). La flora de La Española (Melastomataceae), 9. Santo Domingo.
- Luken J.O. & J.W. Thieret. (1997). *Assessment and Management of Plant invasions*, J.O. Luken y J.W. Thieret (eds). 324 pp. New York: Springer.
- Mac Dougall A. & R. Turkington. (2004). Are invasive species the drivers or passengers of ecological change in highly disturbed plant communities? *16th Annual Conference for the Society for Ecological Restoration*. Victoria, Canadá.
- Mack R. N., D. Simberloff, W. M. Lonsdale, H. Evans, M. Clout, & F. Bazzaz (2000). Invasiones Biológicas: Causas, Epidemiología, Consecuencias globales y Control. Editado por Sociedad Norteamericana de Ecología. *Tópicos en Ecología* No.5, 22 pp.

- MINFAR, Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias; Cuba, (1987). Plantas silvestres comestibles. Imprenta Central de las FAR., La Habana, 185 pp.
- Panfret, C. (1989): Estudios preliminares en el género *Drosera* L. Droseraceae Salisb en Cuba. *Rev. Jard. Bot. Nac.* 10 (3):207-212.
- Pérez, J. (2005). Dilleniaceae. En: Flora de la República de Cuba. Fascículo 10/3, Koeltz Scientific Books, Alemania, pp. 1-26.
- Pysek P., D. M. Richardson, M. Rejmánek, G. L. Webster, M. Williamson & J. Kirscher (2004). Alien plants in checklists and floras towards better communication between taxonomist and ecologists. *Taxon* 53(1):131-143.
- Rankin, R. (2003). Polygalaceae. En: Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 7/1. 1-52 pp.
- Rankin, R. (2005). Cleomaceae. En: Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 10/2. pp 1-24.
- Raunkiaer, C. (1934). Life forms of plants and statistical plant Geography. Oxford at the clarendon press.
- Rodríguez, A. (2000). Sterculiaceae. Flora de la República de Cuba. Koeltz Scientific Books, Alemania. Fascículo 3/4:pp 1-68.
- Roig, J. T. (1965). Diccionario botánico de nombres vulgares cubanos. Editora del Consejo Nacional de Universidades, La Habana, 3ra. edición., 2 vols, 1142 pp.
- (1966). Catálogo de maderas cubanas. Estación Central Experimental Agropecuaria, La Habana, 101 pp.
- (1974). Plantas medicinales aromáticas o venenosas de Cuba. Inst. Cub. del Libro, La Habana, 949 pp.
- (1988a). Diccionario botánico de nombres vulgares cubanos. Editorial Científico-Técnica. 2 vols. 1142 pp.
- (1988b). Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba. Editorial Científico-Técnica, Habana, 2 vols. 1126 pp.
- Rosete, S. (2007). Recursos vegetales presentes en la Reserva de la Biosfera "Península de Guanahacabibes", Pinar del Río, Cuba. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Forestales. Universidad de Pinar del Río, "Hermanos Saíz Montes de Oca" y Universidad de Alicante, España.
- , P. Herrera, B. L. Toscano & A. Menéndez. (2004). Plantas de múltiples usos en Cuba. *Acta Botánica Cubana*. 181: 21-27.
- Sánchez, C. & L. Regalado (2003). Aspleniaceae. En: Flora de la República de Cuba. Fascículo 8/1, Koeltz Scientific Books, Alemania, pp. 1-66.
- Saralegui, H. (2004). Piperaceae. En: Flora de la República de Cuba. Fascículo 9/1, Koeltz Scientific Books, Alemania, pp. 1-94.
- Thiv, M. (2002). Gentianaceae. En: Flora de la República de Cuba. Fascículo 6(1):1-40. Koeltz Scientific Books, Alemania.
- UICN (2000). Commission on Environmental Law in cooperation with the International Council of Environmental Law. Draft International Covenant on Environment and Development. 2nd ed.
- Urquiola, A. J.; J. Aguilar, Z. Betancourt & M. Betancourt (2000). Haemodoraceae. En: Flora de la República de Cuba. Fascículo 5/2, Koeltz Scientific Books, Alemania, pp. 1-12.
- & R. Kral (2000). Xyridaceae. En: Flora de la República de Cuba. Fascículo 5/10, Koeltz Scientific Books, Alemania, pp. 1-28.
- Whittaker, R. H. (1977). Evolution of species diversity in land communities. En: *Evolutionary Biology*, Vol. 10 (eds. M.K. Hecht, W.C. Steere y B. Wallace). Plenum, New York, pp. 1-67.
- Ziller, S., S. Zalba & R. Zenni. (2007). Modelo para el desarrollo de una estrategia nacional para el manejo de especies exóticas invasoras. Programa de especies exóticas invasoras para sudamérica. The Nature Conservancy Programa Global de Especies Invasoras – GISP. 61pp.

Tabla 1. Lista de especies exóticas invasoras en el Jardín Botánico de Pinar del Río

Familia	N. Científico	H	TB	DC	DFC
Araceae	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott	L	LH	TC	Norcaribe
	<i>Rhaphidophora aurea</i> (Linden & André) Birdsey	L	LH	TC	Neotropicales
Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Ar	Mp	TC	Paleotropical
Caesalpinaceae	<i>Caesalpinia violaceae</i> (Mill.) Standl.	Ar	Mcmp	OC	Norcaribe
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Ar	Mp	TC	Paleotropicales
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Ar	Mpr	TC	Paleotropicales
Convolvulaceae	<i>Turbina corymbosa</i> (L.) Raf.	L	LL	TC	Neotropicales
Crassulaceae	<i>Kalanchoe pinnata</i> (Lam.) Pers.	H	Np	TC	Neotropicales
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	L	LH	TC	Neotropicales
Dracaenaceae	<i>Sansevieria hyacinthoides</i> (L.) Druce	H	Hp	TC	Neotropicales
Fabaceae	<i>Abrus precatorius</i> L.	L	LL	TC	Pantropical
	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) A. DC.	L	LL	TC	Neotropicales
Malvaceae	<i>Urena lobata</i> L.	H	Np	TC	Pantropicales
Mimosaceae	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Arb	Mcp	TC	Pantropicales
	<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn.	Arb	Mcmp	TC	Paleotropicales
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Ar	Mcmp	TC	Pantropicales
	<i>Mimosa pellita</i> L.	Arb	Mcp	TC	Pantropical
Myrtaceae	<i>Eucalyptus citriodora</i> Hook.	Ar	Mgp	TC	Paleotropicales
	<i>Melaleuca quinquenervia</i> L.	Ar	Mgp	TC	Paleotropicales
	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Ar	Mcp	TC	Paleotropicales
Piperaceae	<i>Piper auritum</i> HBK.	Arb	Np	TC	Pancaribe
Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad	Ar	Mp	TC	Paleotropicales
	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	H	Hp	TC	Paleotropicales
	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	H	Hp	TC	Cosmopolitas
	<i>Urochloa maxima</i> (Jacq.) R. D. Webster	H	Hp	TC	Paleotropicales
Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i> Hook. & Arn.	L	LH	TC	Surcaribe
Rosaceae	<i>Rubus coronarius</i> (Sims) Sweet	H	Np	TC	Pantropicales
Verbenaceae	<i>Tectona grandis</i> L.	Ar	Mp	TC	Neotropicales
Zingiberaceae	<i>Alpinia speciosa</i> (Wendl.) Schum.	H	G	TC	Grandes Antillas
	<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Rose	H	Np	TC	OC CC
	<i>Hedychium coronarium</i> J. König	H	G	TC	Paleotropicales

TB: Tipo biológico; H: Hábito; DC: Distribución en Cuba; DFC: Distribución fuera de Cuba; Mcmp: Micromesofanerófitas; Mp: Mesofanerófitas; LH: Liana herbácea; L: Liana; H: Hierba; Ar: Árbol; Arb: Arbusto; TC: Toda Cuba; OC: Cuba occidental; Mpr: Mesofanerófitas rosulada; LL: Liana leñosa; Np: Nanofanerófitas; Hp: Hemicriptófitas; Mcp: Microfanerófitas; Mgp: Megafanerófitas; G: Géofitas; OCCC: Cuba occidental y Cuba central.