

ESPECIES VEGETALES EXÓTICAS INVASORAS (EEI) EN LA UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS JOSÉ MARTÍ. SU EMPLEO EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL.

AUTORES: Biofredis Castro Torres¹
Rafael Cárdenas Fernández²

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: bcastro@ucp.cm.rimed.cu

RESUMEN

La valoración de las especies cultivadas de porte arbóreo, arbustivo y herbáceo arroja la presencia de 59 especies de ellas el 96,7% exóticas, dos especies endémicas (*Crescentia mirabilis* y *Cordia galeottiana*). Según el porte el 71,2, % son árboles. Se determinaron los índices de diversidad de Shannon (2,22850), uniformidad (0,54653) y Simpson: 0,25674. La especie con mayor cantidad de individuos (48,4%) es la *Ixora coccinea*. De acuerdo a las categorías establecidas en Cuba para las EEI, el 28,8% se encuentran entre las 100 especies invasoras más peligrosas para Cuba, la mayor cantidad de individuos de este categoría corresponden a *Leucaena leucocephala*; como potencialmente invasoras se reporta el 32,2 % de las especies exóticas. Se discuten las vías para el tratamiento de estas especies en la formación profesional.

PALABRAS CLAVE/ educación ambiental, especies exóticas invasoras, formación profesional

EXOTIC INVASIVE SPECIES (EIS) AT THE PEDAGOGICAL SCIENCE UNIVERSITY JOSÉ MARTÍ. UTILIZATION IN THE PROFESSIONAL FORMATION.

ABSTRACT

The evaluation of the cultivated species of arboreal layer, shrub and herbaceous showed the 96,7 % the throws the presence of 61 species of them exotic, an two endemic species (*Crescentia mirabilis* and *Cordia galeottiana*). According to the layer 71,2 % is trees. Were determined the indexes of diversity of Shannon (2,22850), uniformity (0,54653; Simpson: 0,25674. Most of the individuals corresponds to species of freightage shrub (71,2 %). The species with major quantity of individuals (37,8 %) is the *Ixora coccinea*. In accordance with the categories established in Cuba for the EIS, 28,8 % of the exotic species is invading, of them 42,1 % is between the 100 most dangerous invading species

¹ Ing. Agrónomo, MSc. En Ciencias de la Educación, Asistente, Departamento de Agropecuaria en la Universidad de Ciencias Pedagógicas José Martí de Camagüey

² Lic. En Educación especialidad Agropecuaria, Técnico de apoyo a la docencia, Departamento de Agropecuaria en la Universidad de Ciencias Pedagógicas José Martí de Camagüey

for Cuba, the biggest quantity of individuals of this one category they correspond to *Leucaena leucocephala*); since potentially invading there is brought 32,2 % of the exotic species. The routes are discussed for the treatment of these species in the professional training.

KEYWORDS /environmental education, exotic invasive species, profesional formation

INTRODUCCIÓN

El movimiento de las plantas es consustancial a las migraciones humanas y son una de las causas de las invasiones biológicas constituyen, junto a la intensificación del comercio, la alteración de los ecosistemas. Las principales especies utilizadas para la agricultura cubana y la alimentación son exóticas. La pérdida de la diversidad biológica es uno de los problemas ambientales que se manifiesta tanto a escala global como local. Desde una concepción compleja el problema ambiental es un problema en la relación cultura –naturaleza

Entre los impactos negativos de estas especies se citan los siguientes: alteración de los ecosistemas debido a sus ventajas competitivas sobre las especies nativas dadas por su rápido crecimiento y patrones de distribución (Wilsey and Polley 2006; alteran la absorción del fósforo (Wasaki J., y otros (2003)) y otros nutrientes (Blank and Young 2002 y Liao et al. 2008));

En Cuba se reportan como invasoras 230 taxones pertenecientes a 78 familias botánicas y 157 como potencialmente invasoras (Oviedo y otros 2011).

El Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi “Viviendo en armonía con la naturaleza” se plantean dos objetivos estratégicos y dos metas que se vinculan a estas especies:

Objetivo estratégico B: Reducir las presiones directas sobre la diversidad biológica y promover la utilización sostenible. Meta 9: Para 2020, se habrán identificado y priorizado las especies exóticas invasoras y vías de introducción, se habrán controlado o erradicado las especies prioritarias, y se habrán establecido medidas para gestionar las vías de introducción a fin de evitar su introducción y establecimiento. Objetivo estratégico E: Mejorar la aplicación a través de la planificación participativa, la gestión de los conocimientos y la creación de capacidad. Meta 19: Para 2020, se habrá avanzado en los conocimientos, la base científica y las tecnologías referidas a la diversidad biológica, sus valores y funcionamiento, su estado y tendencias y las consecuencias de su pérdida, y tales conocimientos y tecnologías serán ampliamente compartidos, transferidos y aplicados.

La Estrategia Nacional de Educación Ambiental ENEA 2010-2015 plantea entre sus temas priorizados la *Conservación y uso sostenible de la diversidad biológica* teniendo en cuenta que el incremento acelerado de la pérdida de la diversidad biológica ha sido reconocida como uno de los principales problemas ambientales de Cuba y del mundo y los procesos educativos referentes a este tema deben tener como elementos esenciales entre otros a las especies exóticas invasoras.

En este artículo se valora la presencia de estas especies en áreas de la Universidad de Ciencias Pedagógicas José Martí y su empleo en la formación profesional de los docentes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó el inventario de las especies de porte arbóreo y arbustivo que forman parte de las áreas verdes de la institución.

En el inventario se tuvo en cuenta la ubicación taxonómica, el porte, procedencia, y categoría como exótica invasora teniendo en cuenta a Oviedo y otros (2011).

Espece exótica invasora: especie cuyo establecimiento y propagación amenaza a ecosistemas, hábitats u otras especies y tiene efectos económicos y medioambientales negativos.

Espece exótica potencialmente invasora: especies exóticas naturalizadas o en vías de naturalización presentes en Cuba que cumplen con al menos uno de los criterios siguientes:

- (1) ya han sido reportadas como invasoras fuera de Cuba
- (2) ya están naturalizadas y muestran una tendencia a proliferar en alguna localidad del territorio nacional,
- (3) producen una gran cantidad de diásporas y muestran una elevada capacidad de dispersión.

Se calcularon los índices de diversidad (Shannon, Uniformidad, Simpson y Margalef).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La propagación o dispersión de especies exóticas invasoras (EEI) está reconocida como una de las peores amenazas para el bienestar ecológico y económico del planeta. Estas especies están causando enormes daños a la biodiversidad y a los valiosos sistemas agrícolas naturales de los que dependemos. Los efectos directos e indirectos sobre nuestra salud son cada vez más graves y los daños causados a la naturaleza son a menudo irreversibles. Estos efectos se ven acentuados por el cambio global y por las alteraciones químicas y físicas que suponen para las especies y ecosistemas. (UICN, 2001) en las Diez respuestas estratégicas para tratar el problema de las especies exóticas invasoras el elemento 1 expresa (p-33):

Desarrollar la capacidad para formular e implementar programas educativos destinados a proporcionar a las comunidades pertinentes las capacidades que necesitan para impulsar su propio desarrollo (p. ej. detección temprana y control) y destinados a crear programas de estudio para escuelas y universidades; y crear cátedras y puestos en el cuerpo docente y en la junta rectora de las universidades para expertos en biología de las especies invasoras.

Entre las dimensiones humanas más importantes del problema de las especies exóticas invasoras podemos citar las siguientes: histórica,

filosófica y ética, económica, cultural y lingüística, sanitaria, psicológica y sociológica, legal e institucional (Cock, 2001), estas dimensiones pueden ser tratadas desde el proceso de formación del profesional si se reconocen las especies y se contextualiza su empleo.

Estos criterios están en línea con la Estrategia Nacional Cubana que expresa las acciones a desarrollar por los diferentes actores relacionados con las EEI y para los docentes recomienda: el conocimiento del marco regulatorio establecido para estas especies y su manejo; promover la preparación de docentes en la prevención y control y manejo; la introducción del tema en los programas y planes de estudio del Sistema Nacional de Educación;

- Conocer las regulaciones ambientales aprobadas sobre EEI.
- Promover la preparación del personal docente en el tema de prevención, control y manejo de las EEI.
- Facilitar la introducción del tema de EEI en los programas y planes de estudio del Sistema Nacional de Educación.
- Promover la capacitación sobre EEI a través de las estructuras nacionales, provinciales y municipales.
- Promover acciones de capacitación mediante conversatorios, conferencias, cursos y diplomados sobre la prevención, control y manejo de EEI.
- Promover acciones de educación ambiental sobre EEI en las comunidades.
- Promover círculos de interés, concursos y sociedades científicas sobre el tema de las EEI.

Por estas razones un primer paso para el tratamiento del tema en la formación del profesional es diagnosticar el estado de las especies vegetales existentes en la institución. En este caso se trabaja con las especies arbóreas y arbustivas.

El inventario de las especies de porte arbóreo y arbustivo arroja como resultado que 59 especies existentes en las áreas de la universidad están categorizadas como exóticas y en su inmensa mayoría invasoras, esto se debe en primer lugar a la no existencia de una estrategia para su manejo en la etapa en la que se construyó el centro (finales de la década de 1970), por otra parte en años recientes las especies ofertadas por los viveros para el desarrollo de acciones de reforestación son exóticas. El porte predominante es el arbóreo (71.2%).

Desde la teoría del reflejo, la información es reflejo de la diversidad, que el objeto que refleja contiene sobre el reflejado. Como se ve esta definición nos permite diferenciar los tres conceptos (información, reflejo y diversidad) pues la información como concepto no sustituye al reflejo, pues no es el reflejo en todo su conjunto de propiedades y características, sino solamente de aquellos aspectos del reflejo que caracterizan la diversidad. Por otra parte la información no es la diversidad en general, sino la diversidad reflejada por el objeto, por lo que puede hablarse solo de información en relación con un reflejo concreto y diversidad concreta.

En este sentido consideramos la información como transmisión, reflejo de la diversidad en cualquier objeto material e ideal³. De acuerdo con esta concepción, la información existe allí donde hay diversidad, donde hay diferencia. Si dos objetos o sus propiedades, vínculos, relaciones se diferencian, el conjunto de ellos contiene dos elementos con diversidad. La unidad más simple para medir la información es la diferencia elemental entre dos objetos, fenómenos, vínculos, relaciones. Cuantos más sean, en un conjunto, los elementos diferentes entre sí – considerados estos, "sensu lato" como vínculos, relaciones etc. – más información contendrá el conjunto analizado.

No obstante esta apreciación, se requiere precisar que la información no es sólo diferencia, aunque la diferencia y la diversidad constituyen la base objetiva de la información. De ahí que para comprender en toda su magnitud el término información, debe introducirse el concepto de reflejo, como rasgo diferenciador de los conceptos de información y diversidad.

El reflejo es un atributo de la materia y consiste en que como resultado de la interacción de dos sistemas materiales o ideales, el contenido, la estructura, la particularidad – de un sistema se reproduce de otra forma en otro sistema y consecuentemente la comprensión del reflejo está vinculada a la correspondencia e identificación de dos sistemas como resultado de su interacción.

Desde el punto de vista cuantitativo la medición de la información tiene su basamento en la aplicación de la teoría de las probabilidades y el análisis de los procesos termodinámicos, a partir del concepto de entropía⁴. En tal sentido la expresión de diversidad de Shannon⁵, sirve como medida de la cantidad de información de un sistema. Esto no descarta que se analice la información como conocimiento ⁶ que incluye, el valor, la significación, los niveles de generalización y uso de la misma en el proceso de formación profesional.

La diversidad de especies arbustivas y arbóreas se encuentra en 30 familias y 57 géneros.

Los índices de diversidad (Tabla 1) manifiestan resultados bajos para la diversidad en las especies potencialmente invasoras e invasoras. En sentido general la diversidad es moderada de acuerdo al índice de diversidad de Shannon, en esto influye la presencia de un elevado número de individuos de especies como *Ixora coccinea* y *Leucaena leucocephala*. Con estos resultados se precisa desarrollar acciones encaminadas a incrementar la presencia de especies endémicas.

La presencia de especies exóticas en las áreas verdes de la institución no es un problema desde el punto de vista de que su manejo no permite su propagación

³ V. G. Afanasiev. La información social y la dirección de la sociedad. Moscú. Mir. 1975, p. 26

⁴ Se define como la magnitud usada en termodinámica para expresar el grado de desorden de la materia Cfr. Tomás Galiana de Mingot. Pequeño Larousse de Ciencias Técnicas. La Habana. Ed. Científico Técnica, 1988. p. 423. Se determina por medio de la suma de los productos de las probabilidades de todos los valores posibles de la magnitud casual, por el logaritmo de estas probabilidades tomadas con signo inverso. Su valor es cero cuando no existe diversidad. Sirve de base a la definición de los conceptos de información y cantidad de información. Cfr. A. Ursul et al. La dialéctica y los métodos científicos generales de investigación. La Habana. Ed. Ciencias Sociales, 1981. p. 292-293

⁵ $H = -\sum p_i \log p_i$

⁶ Nos referimos a la cantidad de información o información de tipo II

descontrolada pues el mantenimiento de las áreas no lo permite. Por otra parte contribuyen a un mejor conocimiento de estas especies que se encuentran debidamente identificadas y se trabajan en el marco de la asignatura educación Agropecuaria en el aprovechamiento de sus potencialidades en el orden etnobotánico, manejo y utilización de las referencias a las mismas en diferentes contextos del proceso de formación.

Otra vía adoptada es la divulgación en boletines como el *Casabe camagüeyano* que se encuentra en el sitio web institucional (), donde aparecen informaciones relacionadas con las EEI y su manejo como parte del trabajo extensionista de la cátedra agroecológica Julián Acuña Galé.

Tabla 1. Índices de diversidad de especies exóticas de porte arbóreo y arbustivo en la Universidad de Ciencias Pedagógicas José Martí.

Categoría de especies	Riqueza de especies	de Uniformidad	Simpson	Shannon
Potencialmente invasoras	19	0,37369	0,58302	1,10029
Invasoras	17	0,52707	0,37166	1,49329
Otras especies exóticas	23	0,59726	0,25798	1,87270
Total de especies exóticas invasoras	59	0,54653	0,25674	2.22850

Especies	Familia	Hábito de crecimiento
1. <i>Cocos nucifera</i> L.	Arecaceae	Árbol
2. <i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Mimosaceae	Árbol
3. <i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Árbol
4. <i>Tectona grandis</i> L.	Verbenaceae	Árbol
5. <i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Meliaceae	Árbol
6. <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Malvaceae	Arbusto
7. <i>Ixora coccinea</i>	Rubiaceae	Arbusto
8. <i>Nerium oleander</i> L.	Apocynaceae	Arbusto
9. <i>Acacia mangium</i> Willd.	Mimosaceae	Árbol
10. <i>Cordyline fruticosa</i> (L.) A. Chev.	Dracaenaceae	Arbusto
11. <i>Eucalyptus saligna</i> Sm.	Myrtaceae	Árbol
12. <i>Erythrina variegata</i> L.	Fabaceae	Árbol
13. <i>Ficus benjamina</i> L.	Moraceae	Árbol
14. <i>Gmelina arborea</i> Roxb. ex Sm.	Verbenaceae	Árbol
15. <i>Peltophorum ferrugineum</i> (Decne.) Benth.	Caesalpinaceae	Árbol

16.	<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae	Árbol
17.	<i>Tectona grandis</i> L.	Verbenaceae	Árbol
18.	<i>Veitchia merrillii</i> (Becc.) H.	Arecaceae	Arbusto
E. Moore			
19.	<i>Erythrina variegata</i> L.	Fabaceae	Árbol

Especies exóticas entre las invasoras más peligrosas del mundo

1.	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi*	Anacardiaceae	Arbusto
2.	<i>Terminalia catappa</i> L.*	Combretaceae	Árbol
3.	<i>Schefflera actinophylla</i> (Endl.) Harms*	Araliaceae	Árbol
4.	<i>Ricinus communis</i> L.*	Euphorbiaceae	Arbusto
5.	<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.*	Mimosaceae	Árbol
6.	<i>Albizia procera</i> (Roxb.) Benth.*	Mimosaceae	Árbol
7.	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit. subsp. <i>leucocephala</i> *	Mimosaceae	Arbusto
8.	<i>Psidium guajava</i> L. *	Myrtaceae	Arbusto
9.	<i>Dyopsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	Arecaceae	Arbusto
10.	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin & Barneby var. <i>spectabilis</i> *	Caesalpinaceae	Árbol
11.	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Caesalpinaceae	Árbol
12.	<i>Triplaris americana</i> L.	Polygonaceae	Árbol
13.	<i>Citrus aurantium</i> L.	Rutaceae	Árbol
14.	<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) Swingle	Rutaceae	Árbol
15.	<i>Bauhinia purpurea</i> L.	Caesalpinaceae	Árbol
16.	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringaceae	Árbol
17.	<i>Gmelina arborea</i> Roxb. ex Sm.	Verbenaceae	Árbol

Otras especies exóticas y endémicas

	Especies	Familia	
1.	<i>Bursera graveolens</i> L.	Burseraceae	Arbusto
2.	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Rubiaceae	Arbusto
3.	<i>Cecropia scheberiana</i>	Moraceae	Árbol
4.	<i>Abarema glauca</i> (Urb.) Barneby et J.W.Grimes.	Fabaceae	Árbol
5.	<i>Calophyllum antillanum</i>	Clusiaceae	Árbol

	<i>brasiliensis</i> var. <i>antillanum</i>		
6.	<i>Clusia rosea</i> Jacq.	Clusiaceae	Árbol
7.	<i>Talipariti elatum</i> (Sw.) Fryxell	Malvaceae	Árbol
8.	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sterculiaceae	Árbol
9.	<i>Pachira insignis</i> Sw.	Bombacaceae	Árbol
10.	<i>Pinus caribaea</i> var. <i>caribaea</i> Morelet	Pinaceae	Árbol
11.	<i>Tabebuia angustata</i> Britt.	Bignoniaceae	Árbol
12.	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Rutaceae	Arbusto
13.	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	Árbol
14.	<i>Manilkara zapota</i> (L.)P.Royen.	Sapotaceae	Árbol
15.	<i>Malpighia glabra</i> L.	Malpighiaceae	Arbusto
16.	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	Árbol
17.	<i>Caesalpinia bahamensis</i> ssp <i>bahamensis</i> Lam.	Caesalpinaceae	Árbol
18.	<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A.Juss.	Meliaceae	Árbol
19.	<i>Annona squamosa</i> L.	Annonaceae	Árbol
20.	<i>Crescentia cujete</i> L.	Bignoniaceae	Árbol
21.	<i>Cordia alba</i> Jacq. R. et S.	Boraginaceae	Árbol
22.	<i>Acalypha wilkesiana</i> Muell.Arg	Euphorbiaceae	Arbusto
23.	<i>Codiaeum variegatum</i> L.	Euphorbiaceae	Arbusto
1.	<i>Crescentia mirabilis</i> Ekm ex Urb. (Endémica)	Bignoniaceae	Arbusto
2.	<i>Cordia galeottiana</i> A. Rich. (Endémica)	Boraginaceae	Árbol
Total			

CONCLUSIONES

Resulta necesario incrementar la presencia de especies nativas en las áreas de la institución.

El tratamiento las especies especies exóticas invasoras (EEI) en la formación del profesional debe aprovechar las posibilidades que ofrecen los procesos sustantivos que se desarrollan en la universidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Blank R.R., Young J.A. (2002) Influence of the invasive crucifer, *Lepidium latifolium*, on soil properties and elemental cycling. *Soil Sci.* 167:821–829
- CITMA-CIGEA. (2011). *Estrategia Nacional de Educación Ambiental 2010-2015*. La Habana: CIGEA.
- Cock, R. W. (Ed.). (2001). *Especies Exóticas Invasoras: Una guía sobre las mejores prácticas de prevención y gestión*. Wallingford, Oxon, Reino Unido: CAB Internacional.

- Galiana de Mingot, T. (1988). Pequeño Larousse de Ciencias Técnicas. La Habana. Ed. Científico Técnica, 1988. p. 423
- Ley R. E, D'Antonio C.M. (1998) Exotic grass invasion alters potential rates of N fixation in Hawaiian woodlands. *Oecologia* 113:179–187
- Oviedo Prieto, R. y otros (2012). Lista Nacional de Especies de Plantas Invasoras y Potencialmente Invasoras en La República de Cuba – 2011. Bissea (NE) febrero de 2012
- UICN. (2001). Estrategia mundial sobre especies exóticas invasoras (Jeffrey A. McNeely, Harold A. Mooney, Laurie E. Neville, Peter Johan Schei y Jeffrey K. Waage ed.). Gland, Suiza.
- Ursul A. (1981) La dialéctica y los métodos científicos generales de investigación. La Habana. Ed. Ciencias Sociales, 1981. p. 292-293
- Wasaki J, Yamamura T, Shinano T, Osaki M (2003) Secreted acid phosphatase is expressed in cluster roots of lupin in response to phosphorus deficiency. *Plant Soil* 248:129–136