



ARTÍCULO ORIGINAL

Inventario de flora invasora en la región ultramáfica de Cajalbana, Cuba

Inventory of alien invasive flora on the ultramaphic region of Cajalbana, Cuba

Lisbet González-Oliva, Ledis Regalado, Arturo Hernández, Ramona Oviedo y Rayner Núñez

Instituto de Ecología y
Sistemática, CITMA, Cuba

Autor para correspondencia:
lgonzalez-oliva@ecologia.cu

RESUMEN

Las invasiones biológicas, una de las principales causas de pérdida de biodiversidad a escala global, no han sido documentadas en gran parte de las regiones de elevada biodiversidad y prioridad de conservación de la isla de Cuba. Una de estas regiones, la ultramáfica altiplanicie de Cajalbana, fue prospectada para documentar la incidencia de plantas invasoras, así como los ecosistemas y especies más afectados por ellas. Fueron registradas 32 especies vegetales exóticas, 26 reconocidas como invasoras y 6 como potencialmente invasoras en Cuba. *Hyparrhenia rufa* emergió como la más nociva en el área, seguida por *Syzygium jambos*. *H. rufa* fue localizada en fragmentos hacia el interior y a variada altitud, formando pastizales que 20 años atrás eran ocupados por bosques de *Pinus caribea* bajo régimen de explotación forestal. Esta especie emergió como altamente transformadora en el área y constituye una considerable amenaza para la regeneración del ecosistema de pinar luego de disturbios de huracán o fuego, y para plantas endémicas y amenazadas, por lo que es necesario elaborar e implementar acciones para su control. *S. jambos* se encontró afectando el bosque de galería, mayormente en el río Tortuga. Además se debe monitorear el avance de las invasoras de mayor rango de distribución dentro de la altiplanicie *Oeceoclades maculata* y *Nephrolepis hirsutula*, aún cuando no sea evidente su efecto nocivo sobre la biodiversidad nativa. Asimismo, los arroyos y vaguadas de escorrentía, caminos y las áreas abiertas creadas por la extracción en la meseta, que constituyen las principales vías de dispersión dentro del área.

Palabras clave: Plantas invasoras, serpentina, *Hyparrhenia rufa*, *Syzygium jambos*, *Oeceoclades maculata*, *Nephrolepis hirsutula*

Recibido: 2015-11-04

Aceptado: 2016-04-30

ABSTRACT

Biological invasions, considered as one of the main global causes of biodiversity loss, have not been documented in most of highest biodiversity regions with priority to conservation in Cuba. One of these regions, ultramaphic

tableland of Cajalbana, was explored to document invasive plant incidence and most affected ecosystems and species. Thirty-two alien species were recorded to Cajalbana tableland, 26 of them classified as invasive species and six as potentially invasive in Cuba. *Hyparrhenia rufa* emerged as the most noxious species, followed by *Syzygium jambos*. *Hyparrhenia rufa* performing at the present day fragments of grasslands in formerly pine forests with more than 20-years of overexploitation history. This invasive alien high grass emerged as a transformer species that becomes a threat to the pine forest and to the endemic and critically endangered species. The implementation of control actions is needed in the short time. *S. jambos* was affecting riparian forest, mostly at Tortuga River. Invasive alien plant spread should be also monitored, emphasizing *Oeceoclades maculata* y *Nephrolepis hirsutula* which largest distributional range into Cajalbana. Water streams, opened areas and roads should be also under surveillance because they are main dispersal pathways into the area.

Keywords: alien invasive plants, serpentine soil, *Hyparrhenia rufa*, *Syzygium jambos*, *Oeceoclades maculata*, *Nephrolepis hirsutula*

INTRODUCCIÓN

Las invasiones biológicas constituyen en la actualidad una de las mayores amenazas para la conservación de la biodiversidad a todos los niveles, y una de las causas fundamentales de extinciones de especies (Simberloff, 2010; Pysek y Richardson, 2010). En Cuba se vienen realizando esfuerzos dirigidos a mejorar la prevención, control y manejo de estas especies invasoras, con énfasis en ecosistemas vulnerables y áreas de importancia para la conservación (Leiva, 2010; Oviedo *et al.*, 2012; Vilamajó *et al.*, 2014). El mayor o menor éxito de estos esfuerzos depende, en buena medida, de la detección temprana del problema en las áreas de importancia para la conservación, y para ello es necesario disponer de inventarios actualizados de la flora no nativa, identificando aquellas especies que se encuentran invadiendo en el lugar y los elementos de la biodiversidad nativa que resultan amenazados.

Una de estas regiones con elevados valores de conservación lo constituye la Altiplanicie de Cajálbana, el afloramiento de rocas ultramáficas más occidental del país, ubicado al norte de la Sierra del Rosario, en La Palma, Pinar del Río. Esta pequeña región montañosa atesora una de las mayores densidades de endémicos vegetales en el país, que incluye alrededor de 50 endémicos locales (González-Oliva *et al.*, 2004; Hernández *et al.*, 2011), consecuencia de su antigüedad, su reducida área y el aislamiento geográfico de áreas con similar litología (Borhidi y Muñiz, 1986; Urquiola *et al.*, 2010). Por sus valores florísticos, parte de la altiplanicie ha sido incluida dentro del Área Protegida de Recursos Manejados "Mil Cumbres".

En un trabajo florístico previo, Berzaín (1987) registró seis especies exóticas en Cajálbana: *Ageratum*

conyzoides L. (en cuabales y bosques de galería), *Cassytha filiformis* L. (en cuabales y pinares), *Hyptis spicigera* Lam. (en pinares), *Syzygium jambos* (L.) Alston (en bosque de galería), *Psidium guajava* L. (en bosques de galería) y *Rynchelytrum repens* (Willd.) Hubbard (en pinares). Todas ellas forman parte de la Lista Nacional de Especies Invasoras en Cuba (Oviedo y González-Oliva, 2015). Sin embargo, esta información data de más de 25 años, período durante el cual las invasiones biológicas han incrementado tanto el número de especies invasoras por todo el mundo, incluyendo a Cuba, como las evidencias de sus efectos perjudiciales sobre la biodiversidad nativa, la economía y los servicios ecosistémicos (Pysek *et al.*, 2012; Oviedo *et al.*, 2012). Con esta investigación perseguimos actualizar el inventario de flora invasora en la Altiplanicie de Cajálbana, identificar las especies más agresivas en el área, así como los ecosistemas y especies nativas que pudieran verse afectadas por ellas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de Estudio

La Altiplanicie de Cajálbana se ubica a 3 kilómetros de la costa norte del municipio La Palma (provincia Pinar del Río), entre los ríos Tortuga, (por el oeste) y San Marcos (por el este). Ocupa una superficie de 110 km² y hasta 466 m sobre el nivel del mar (CNNG, 2000), sobre rocas ultrabásicas serpentinizadas cubiertas por suelos ferrítico púrpuras en la ladera norte, pero expuestas en la vertiente sur donde predomina el sustrato esquelético (Samek, 1973). En consecuencia, presenta metales pesados y magnesio. El promedio de temperatura mínima anual es cercano a 23°C y la suma de precipitaciones promedio anual sobrepasan

los 1800 mm, con el 70 % de la lluvia durante el período húmedo. Sin embargo, la efectividad de la lluvia es mínima por el excelente escurrimiento del sustrato, que resulta medianamente seco a muy seco estacionalmente (Urquiola *et al.*, 2010).

La región de Cajálbana es el centro de endemismo de la flora serpentinícola de Cuba Occidental. En ella se pueden encontrar tres formaciones vegetales nativas: pinar, matorral xeromorfo espinoso sobre serpentinita y bosque de galería; caracterizadas florística y fisionómicamente por Samek (1973) y Berzaín (1987). Los matorrales xeromorfos espinosos sobre serpentinas (cuabales) se presentan en las laderas, los pinares en la cumbre de la meseta y otros puntos donde la pendiente no es abrupta. En los valles se establecen bosques de galería dominados por pinos, palmas y helechos (Borhidi y Muñiz, 1986). Parte del sector oriental de la altiplanicie se encuentra contenido en el Área Protegida de Recursos Manejados "Mil Cumbres", administrada por la Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna y el resto del área se encuentra bajo régimen de explotación forestal, bajo la administración de la empresa forestal local (Hernández *et al.*, 2011).

Métodos

Previo a la realización de la prospección en la Altiplanicie de Cajálbana, se preparó un mapa de vegetación actualizado del área utilizando imágenes satelitales georreferenciadas y digitalizando los parches de vegetación

en el programa Mapinfo versión 10.5 (Fig. 1). Dichas unidades de vegetación fueron verificadas durante el trabajo de campo. Además, se delimitaron las zonas de pinares deforestados en el mapa, diferenciando las zonas afectadas por la explotación forestal y las zonas de pinares en regeneración post-huracán (arrasadas durante el paso del huracán Gustav de 2008).

El inventario de especies vegetales exóticas en la altiplanicie de Cajálbana fue realizado entre enero de 2011 y julio de 2013. Para ello fue prospectada el área mediante búsqueda en líneas paralelas (Sutherland, 2000). En parte del área, debido a la vegetación espinosa y compacta, fueron seguidas las trochas anti-incendios que atraviesan la altiplanicie en lugar de las líneas paralelas. Adicionalmente, en las zonas prospectadas siguiendo las trochas, así como en ríos y cañadas, fueron utilizados transectos de 20 x 2 m (3-10 por trocha o río), perpendiculares a las trochas anti-incendios recorridas y paralelos a los cauces de agua.

Además, de los datos de presencia de las especies vegetales exóticas, fue registrado el tipo de unidad de vegetación en que se presentaban y si se mostraba como especie dominante de la vegetación. Partiendo de la definición de Regalado *et al.* (2012) esta dominancia fue asumida como medida del desplazamiento de la comunidad vegetal nativa y por tanto como criterio de transformación. También fueron registradas las especies vegetales consideradas amenazadas de extinción por Urquiola *et al.* (2010) y Regalado *et al.*

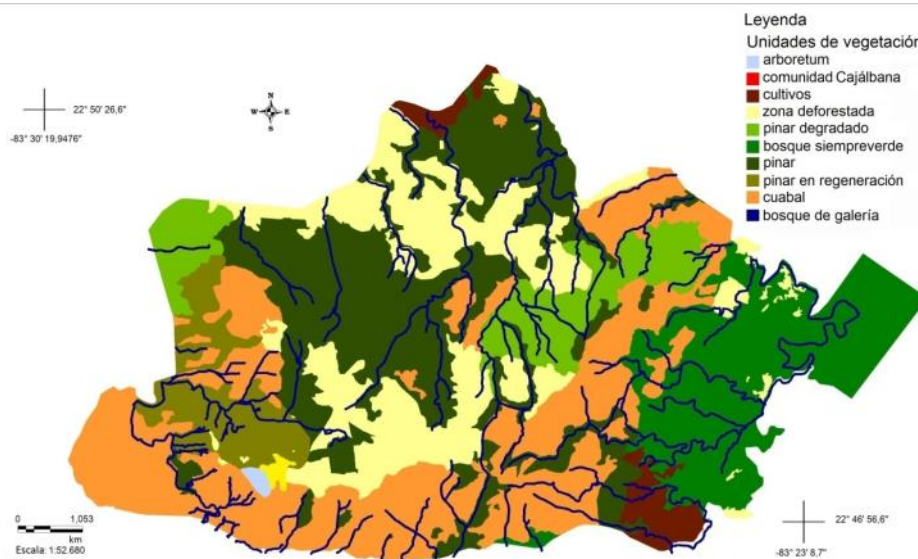


Figura 1. Mapa actual de vegetación de la Altiplanicie de Cajálbana, Pinar del Río, Cuba.

Figure 1. Current vegetation map of ultramaphic region of Cajálbana, Pinar del Río, Cuba.

(2015) presentes en sitios invadidos por plantas exóticas. Para la asignación de las categorías invasora y potencialmente invasora fue seguida la lista nacional de plantas invasoras y potencialmente invasoras de Oviedo y González-Oliva (2015), así como para la categoría de transformadora en Cuba y pertenencia al subgrupo de 100 más agresivas en el territorio nacional.

RESULTADOS

Fueron registradas 26 especies vegetales invasoras y 6 potencialmente invasoras, para una flora invasora total de 32 taxones (Tabla 1). El 65 % de esta flora (21 especies, 19 de ellas invasoras) ha sido reportada como transformadora en algún punto del territorio cubano y 19 taxones se incluyen entre las 100 plantas invasoras más agresivas en Cuba. En cuanto a hábito de estas plantas, 16 del total de especies resultaron hierbas, 7 arbustos, 6 árboles y 3 trepadoras.

De la flora invasora, 7 especies fueron registradas en el bosque de pinos (pinar), 12 en el pinar en regeneración post-huracán Gustav de 2008, 5 en pinar bajo explotación forestal o en zonas deforestadas, 7 en el bosque de galería y 2 en matorral xeromorfo espinoso sobre serpentina (Tabla 1). También fueron registradas 14 especies en caminos (ruderales) o en los alrededores

del asentamiento humano Cajálbana, de los cuales 10 resultaron confinadas a ésta área.

Precisamente el sector de mayor riqueza de plantas invasoras resultó ser una pequeña área de la meseta que comprende la comunidad Cajálbana y el *arboretum* del antiguo tecnológico forestal con sus alrededores. En ella fueron registrados 19 de los 32 taxones de la flora invasora encontrada, de los cuales 12 sólo fueron encontrados en esta área.

La especie invasora presente en más unidades de vegetación dentro de la altiplanicie fue la orquídea *Oeceoclades maculata*, registrada tanto en pinares, cuabales como bosque de galería (Tabla 1). También resultó la de mayor rango de distribución, que se extiende desde la base hasta la meseta de la altiplanicie e incluye tanto la ladera sur como la noroeste (Fig. 2). *Nephrolepis hirsutula* resultó segunda en número de unidades de vegetación invadidas, siendo registrada tanto en el bosque de galería asociado a varios arroyos y cañadas, como en el pinar establecido y el pinar en regeneración post-huracán.

Como dominantes y transformadoras de la vegetación fueron registradas en Cajálbana otras tres especies invasoras: *Hyparrhenia rufa*, *Cenchrus purpureus* y *Syzygium jambos*. La primera se encuentra en grandes

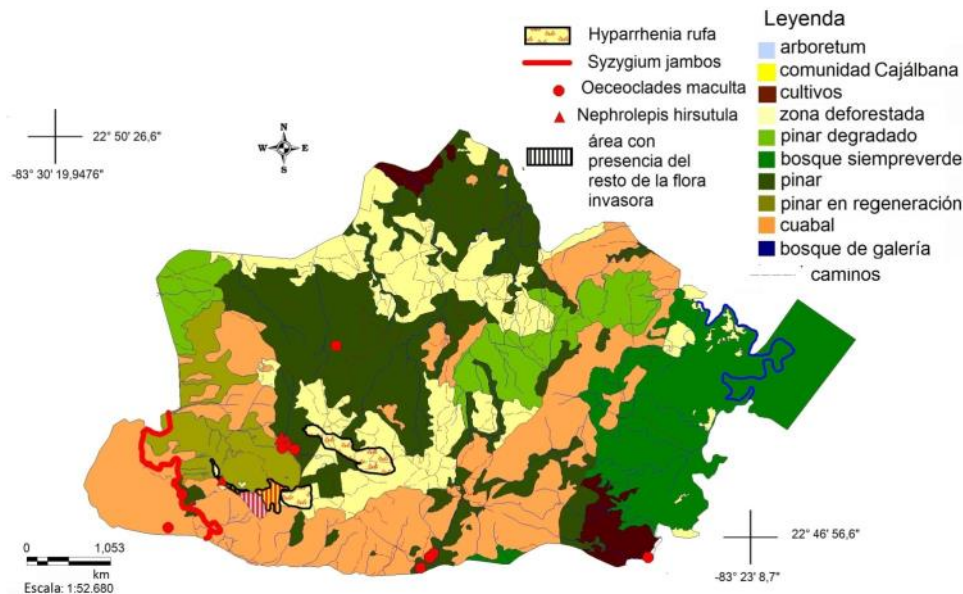


Figura 2. Rango de distribución de especies vegetales invasoras de mayor preocupación en la Altiplanicie de Cajálbana, Pinar del Río, Cuba.

Figure 2. Introduced distribution range of major concern and noxious alien invasive plant in ultramaphic Cuban region of Cajálbana, Pinar del Río.

Tabla 1. Especies exóticas registradas durante la prospección de la Altiplanicie de Cajálbana entre 2011-2014, presencia en las diferentes unidades de vegetación y especies amenazadas observadas coexistiendo con cada una de ellas. La presencia de la especie se indica con el símbolo "x", y con el símbolo [t] si tiene comportamiento transformador en el área de estudio. MXES: matorral xeromorfo espinoso sobre serpentinita; BG: bosque de galería; BP: pinar; BP Reg: pinar en regeneración post-huracán Gustav de 2008; B Def- BP exp: área deforestada o pinar bajo explotación forestal; Rud-Hum: área ruderal y comunidad humana con sus alrededores.

Table 1. Alien plant species recorded in ultramafic Cuban region of Cajálbana during current prospection 2011-2014, its occurrence for vegetation types and native plant species already threatened which also occur at the infected places. x, alien species presence per vegetation type; [t], invasive transformer behavior detected. MXES: thorny xeromorphic ultramafic shrubwood; BG: riparian forest; BP: pineforest; BP Reg: pineforest under recovery post-hurricane Gustav de 2008; B Def- BP exp: deforested site or pine forest under exploitation; Rud-Hum: human country side town and other sites with high human influence.

| Espece [familia botánica] | Categoría para Cuba | Hábito | MXES | BG | BP | BP reg | B def- BP exp | Rud-Hum | Especies amenazadas observadas en coexistencia |
|---|----------------------------|-----------|------|----|----|--------|---------------|---------|--|
| <i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd. [Mimosaceae] | invasora transformadora | Arbusto | | | | x | | | |
| <i>Alpinia zerumbet</i> (Pers.) B. L. Burtt & R. M. Sm. [Zingiberaceae] | invasora transformadora | hierba | | | x | | x | | |
| <i>Argemone mexicana</i> L. [Papaveraceae] | invasora | Hierba | | | | | | x | |
| <i>Cassipourea filiformis</i> L. [Lauraceae] | invasora | Trepadora | x | | | | | | <i>Agave cajalbanensis</i> A. Álvarez (CR), <i>Coccoloba coriácea</i> A. Rich. (CR), <i>Maytenus cajalbanica</i> (Borhidi & O. Muñiz) Borhidi & O. Muñiz (CR), <i>Mazaea phialanthoides</i> (Griseb.) Krug & Urb. (CR), <i>Phyllomelia coronata</i> Griseb. (CR), <i>Plinia dermatodes</i> Urb. (CR), <i>Psidium cymosum</i> Urb. (CR), <i>Reynosia retusa</i> Griseb. (CR), <i>Scolosanthus acunae</i> Borhidi & O. Muñiz (CR), <i>Tetrazygia coriácea</i> Urb. (CR), <i>Zanthoxylum duplicipunctatum</i> C. Wright ex Griseb. (CR) |
| <i>Castilla elastica</i> Sessé ex Cerv [Moraceae] | invasora transformadora | Árbol | | | | x | | | |
| <i>Casuarina glauca</i> Sieb. [Casuarinaceae] | invasora transformadora | Árbol | | | x | x | | | <i>Mazaea phialanthoides</i> (CR), <i>Poitea immarginata</i> (C. Wright) M. Lavin. (CR), <i>Psidium cymosum</i> (CR), <i>Tetrazygia coriácea</i> (CR), <i>Gesneria ferruginea</i> (C. Wright ex Sauv.) Urb. (CR), <i>Psidium cymosum</i> (CR) |
| <i>Cenchrus purpureus</i> (Schumach.) Monrrose [Poaceae] | invasora transformadora | hierba | | | x | | [t] | | |
| <i>Chromolaena odorata</i> (L.) R. M. King & H. Rob. [Asteraceae] | invasora | hierba | | | | | | x | |
| <i>Cordyline fruticosa</i> (L.) A. Chev. [Dracaenaceae] | potencialmente invasora | Arbusto | | | | | | x | |
| <i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn. [Mimosaceae] | invasora transformadora | arbusto | | | | x | | x | <i>Mazaea phialanthoides</i> (CR), <i>Lescaillea equisetiformis</i> Griseb. (CR), <i>Psidium cymosum</i> (CR) |
| <i>Eucalyptus saligna</i> Sm. [Myrtaceae] | potencialmente invasora | Árbol | | | x | | | | <i>Mazaea phialanthoides</i> (CR), <i>Lescaillea equisetiformis</i> (CR), <i>Psidium cymosum</i> (CR) |
| <i>Euphorbia tithymaloides</i> L. [Euphorbiaceae] | potencialmente invasora | hierba | | | | | | x | |

Tabla 1. Especies exóticas registradas durante la prospección de la Altiplanicie de Cajálbana entre 2011-2014... (Cont.)**Table 1.** Alien plant species recorded in ultramaphic Cuban region of Cajálbana during current prospection 2011-2014... (Cont.)

| Especie [familia botánica] | Categoría para Cuba | Hábito | MEXES | BG | BP | BP reg | B def- BP exp | Rud- Hum | Especies amenazadas observadas en coexistencia |
|--|-------------------------|-----------|-------|-----|----|--------|------------------|-------------|--|
| <i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Stap. [Poaceae] | invasora transformadora | hierba | | | x | | [†] | | <i>Gesneria ferruginea</i> (CR), <i>Phania cajalbanica</i> Borhidi & O. Muñiz(CR), <i>Phyllanthus minimus</i> C. Wright (CR), <i>Psidium cymosum</i> (CR) |
| <i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching [Thelypteridaceae] | invasora | hierba | | x | | x | | | <i>Gesneria ferruginea</i> (CR), <i>Selaginella urquiolaie</i> Caluff & Shelton (CR) |
| <i>Mangifera indica</i> L. [Anacardiaceae] | potencialmente invasora | árbol | | | | x | x | | <i>Mazaea phialanthoides</i> (CR), <i>Psidium cymosum</i> (CR) |
| <i>Mimosa pigra</i> L. [Mimosaceae] | invasora transformadora | arbusto | | x | | | | | <i>Coccoloba coriacea</i> (CR) |
| <i>Mimosa pudica</i> L. [Mimosaceae] | potencialmente invasora | hierba | | | | x | | x | <i>Psidium cymosum</i> (CR) |
| <i>Momordica charantia</i> L. [Cucurbitaceae] | invasora transformadora | trepadora | | | | | | x | |
| <i>Nephrolepis hirsutula</i> (G. Forst.) C. Presl [Nephrolepidaceae] | invasora transformadora | hierba | | x | x | x | | | <i>Gesneria ferruginea</i> (CR), <i>Psidium cymosum</i> (CR), <i>Selaginella urquiolaie</i> (CR) |
| <i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl. [Orchidaceae] | invasora transformadora | hierba | x | x | x | | | | <i>Gesneria ferruginea</i> (CR), <i>Heptanthus ranunculooides</i> Griseb. (EN), <i>Mazaea phialanthoides</i> (CR), <i>Phania cajalbanica</i> (CR), <i>Phyllanthus minimus</i> (CR), <i>Sachsia tricephala</i> Griseb. (CR), <i>Selaginella urquiolaie</i> (CR) |
| <i>Piper auritum</i> Kunth [Piperaceae] | invasora transformadora | árbol | | x | | | | | <i>Agave cajalbanense</i> (CR), <i>Gesneria ferruginea</i> (CR), <i>Lescaillea equisetifolia</i> (CR), <i>Psidium cymosum</i> (CR), <i>Selaginella urquiolaie</i> (CR) |
| <i>Pseudoelephantopus spicatus</i> (Juss.) Rohr [Asteraceae] | invasora | hierba | | | | | | x | |
| <i>Psidium guajava</i> L. [Myrtaceae] | invasora transformadora | Arbusto | | | | x | x | | <i>Mazaea phialanthoides</i> (CR), <i>Psidium cymosum</i> (CR) |
| <i>Pteris vittata</i> L. [Pteridaceae] | invasora | hierba | | | | | | x | |
| <i>Ricinus comunis</i> L [Euphorbiaceae] | invasora transformadora | arbusto | | | | | | x | |
| <i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv. [Bignoniaceae] | invasora transformadora | árbol | | | | x | | | |
| <i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston [Myrtaceae] | invasora transformadora | árbol | | [†] | | | | | <i>Coccoloba coriacea</i> (CR), <i>Cynometra cubensis</i> A. Rich. (CR), <i>Psidium cymosum</i> (CR) |
| <i>Thelypteris dentata</i> (Forssk.) E. P. St. John [Thelypteridaceae] | invasora | hierba | | x | | | | | <i>Psidium cymosum</i> (CR) |
| <i>Turbina corymbosa</i> L. [Convolvulaceae] | invasora transformadora | trepadora | | | | x | | x | |
| <i>Urena lobata</i> L. [Malvaceae] | invasora transformadora | hierba | | | | | | x | |
| <i>Xiphidium caeruleum</i> Aubl. [Haemodoraceae] | potencialmente invasora | hierba | | | | | | x | |
| <i>Zoysia matrella</i> (L.) Merr. [Poaceae] | invasora transformadora | hierba | | | | x | | x | <i>Psidium cymosum</i> (CR) |

extensiones de áreas deforestadas y/o pinares bajo explotación forestal de la meseta. Lo mismo fue observado para *Cenchrus purpureus*, aunque en menor densidad y extensión que *H. rufa*. *Syzygium jambos* fue registrada dominante del bosque de galería del río Tortuga, que separa Cajálbana de Loma Preluda, y en la parte baja de uno de los tributarios de este río hacia la ladera sur (Fig. 2).

Un total de 19 especies de plantas amenazadas de extinción fueron observadas en coexistencia con esta flora invasora (Tabla 1), 18 con categoría En Peligro Crítico (CR) y 1 En Peligro (EN). *Psidium cymosum* y *Gesneria ferruginea*, endémicos locales y críticamente amenazados, fueron detectados en las zonas invadidas por las transformadoras *Hyparrhenia rufa* y *Cenchrus purpureus*. *Cassytha filiformis* fue registrada parasitando a individuos de algunas de estas especies amenazadas.

DISCUSIÓN

En términos de hábito, la flora invasora de Cajálbana muestra en la actualidad una total correspondencia con lo planteado para Cuba por Oviedo y González-Oliva (2015) y Oviedo *et al.* (2012), con predominio marcado de las hierbas. No obstante, a diferencia de lo señalado para Cuba, el marabú (*Dichrostachys cinerea*) no es la invasora más agresiva en el área.

Tres de las cinco especies exóticas registradas para Cajálbana por Berazaín (1987) no fueron relocalizadas durante el actual inventario de flora invasora: *Ageratum conyzoides*, *Hyptis spicigera* y *Rynchelytrum repens*. Sin embargo, es evidente que el número de estas especies se ha incrementado considerablemente en los últimos 25 años, siendo ahora 5 veces mayor.

Dos de las tres especies que persisten desde el inventario anterior, *Cassytha filiformis* y *Psidium guajava*, difieren en cuanto a distribución de lo registrado por Berazaín (1987). La liana parásita *Cassytha filiformis* fue localizada sólo en matorral. *Psidium guajava* no fue encontrada en bosque de galería ni en matorral, sino en pinares perturbados por la actividad humana o por el huracán de 2008.

Syzygium jambos (pomarroza), la tercera especie exótica ya presente en el área en 1987, fue registrada en bosque de galería tal como en el inventario anterior y emergió durante esta investigación como una invasora transformadora de la comunidad vegetal riparia en Cajálbana. Este árbol, que ha sido reportado como la invasora más frecuente en islas oceánicas (Kuffer *et*

al., 2010), y como la planta invasora más nociva en los bosques de galería de Pinar del Río (Urquiola *et al.*, 2010; González-Oliva *et al.*, 2014), es una de las prioridades de control en Cuba (Vilamajó *et al.*, 2009).

Si bien en la actualidad la invasión de *S. jambos* sólo se extiende por el bosque de galería del río Tortuga y la parte baja de uno de sus tributarios en la zona suroeste de Cajálbana (Fig. 2), esta especie desplaza incluso a *Cyrilla microareolata* subsp. *macrophylla* Berazaín y *Calophyllum pinetorum* Bisse, reportados como los árboles dominantes de los bosques de galería en Cajálbana por Borhidi (1991), y forma una franja de bosque ripario casi monoespecífico. Hace sólo 45 años, entre 1970-1973, durante dos exhaustivos estudios de flora y vegetación (Samek, 1973; Borhidi, 1991), la especie aún no se encontraba en el área, o bien era muy escasa puesto que no fue referida como presente. En consecuencia, cabe esperar a corto plazo un incremento del número de arroyos invadidos hacia el interior de la altiplanicie. Dada la gran velocidad de expansión y capacidad de transformación de la comunidad vegetal nativa de orillas de ríos y arroyos, *S. jambos* debería ser priorizada en los planes de manejo y control de invasoras de la Empresa Forestal que administra el sector de Cajálbana actualmente comprometido, y sobre todo ser monitoreada tanto por ellos como por los administradores del Área Protegida Mil Cumbres.

Además de *S. jambos*, otras dos especies consideradas como transformadoras para Cuba (Oviedo *et al.*, 2012) se comportan actualmente como tal en Cajálbana: *Hyparrhenia rufa* y *Cenchrus purpureus*. Ambas son gramíneas de gran talla y origen africano (Catasús, 1997, 2011) introducidas en Cuba hace unos 100 años como forrajeras (Roig, 1965). *Hyparrhenia rufa*, que aparece como la invasora más nociva en los pinares, es reconocida desde hace más de seis décadas por soportar la sequía y cambiar la composición de las comunidades herbáceas donde se establece, puesto que según Roig (1965), los campesinos del oriente, donde se utilizaba como pasto para el ganado en la primera mitad del siglo XX, la distinguían por eliminar las otras hierbas del potrero. Su impacto podría ser aún más negativo en las ricas y diversas comunidades vegetales de Cajálbana. De acuerdo con Borhidi (1988, 1991), el papel en la sucesión ecológica de las gramíneas y ciperáceas en las formaciones serpentínicas tropicales es mucho menor que en zonas templadas,

siendo sólo abundantes en el estrato herbáceo de los pinares y convirtiéndose en dominantes sólo como consecuencia de la acción antrópica. Las plantas serpentinícolas obligadas pierden en la competencia y tienden a ser remplazadas por pastos generalistas e invasoras (Borhidi, 1992). Entre estas especies serpentinícolas obligadas se encuentran los casi 50 endémicos locales.

De acuerdo con Samek (1973), desde un punto de vista silvicultural, la invasión de *H. rufa* también tiene impacto negativo. Una sucesiva disminución de los estratos arbustivos y arbóreos por debajo del 60 %, debido al desarrollo acelerado del estrato herbáceo, resulta en la paralización del proceso de regeneración de los pinares. Este fenómeno se observa ya con frecuencia en el área. No pocos parches de pinar bajo explotación forestal, y especialmente en los claros de pinar deforestado, ubicados en la porción oeste de la meseta, cuentan con un estrato herbáceo cerrado monodominado por *Hyparrhenia rufa* (Fig. 3). Esto implica pérdidas económicas y también en la biodiversidad, puesto que tanto los arbustos como las hierbas del sotobosque de pinar también son desplazados. Entre las especies nativas más afectadas se incluyen también los endémicos locales y críticamente amenazados *Phania cajalbanica* y *Phyllanthus minimus* propias de estos pinares (Urquiola *et al.*, 2010; González-

Oliva *et al.*, 2014), no localizados en las áreas parcial o completamente invadidas por *Hyparrhenia rufa*, así como *Psidium cymosum* y *Gesneria ferruginea* registradas en pinares en regeneración post-huracán con presencia de la invasora.

Por otro lado, el incremento de materia orgánica que genera la invasión de esta hierba alta y el estrato herbáceo cerrado constituyen factores que potencian la inflamabilidad de la comunidad vegetal sobre serpentina y por tanto su vulnerabilidad a los incendios (González-Torres, 2011). Esto a su vez, potencia cambios aún más extremos de cierre del estrato herbáceo (con el consecuente desplazamiento de todas las especies nativas), de aporte de biomasa y de dominancia de especies resistentes al fuego, que según González-Torres (2011) incrementan aún más la probabilidad de arder de las áreas quemadas (e invadidas) en la próxima estación seca.

Si bien queda por establecer el papel combinado de las prácticas silviculturales actuales y los disturbios por fuego en el proceso de invasión de *Hyparrhenia rufa* en los pinares, en su presente extensión e intensidad en la Altiplanicie de Cajálbana, esta gramínea invasora constituye la mayor amenaza actual para la conservación de esta región ultramáfica. Asimismo, señalan la formación de claros y áreas deforestadas luego de la explotación forestal, como la principal vía de invasión e incremento de su rango de distribución e impacto dentro de la altiplanicie. En consecuencia, aunque fue referido por Catasús (2011) que esta especie es de difícil erradicación, es urgente que sea implementada una estrategia de control/prevenición que frene su avance hacia otras áreas de pinares dedicados a la explotación forestal, y más importante aún hacia los matorrales sobre serpentina. Estos son escenarios de intensa especiación y diversificación de la flora en Cuba y el Caribe insular altamente amenazados (Borhidi, 1991, 1992), que dada su baja capacidad regenerativa quedan en desventaja ante especies invasoras mejores competidoras (Borhidi, 1992), son también extremadamente susceptibles al empobrecimiento en biodiversidad y sabanización ante el incremento de los eventos como el fuego según Borhidi (1991) y González-Torres (2011).

También debe mantenerse bajo vigilancia a *Cenchrus purpureus*, la otra gramínea de gran porte registrada como invasora transformadora en alguno de los sitios de pinar, que además, según Catasús (2011) es hospedera de varios patógenos. Asimismo, es recomendable



Figura 3. Pinares degradados de la Altiplanicie de Cajálbana, infestados por *Hyparrhenia rufa* (A-C) y susceptibles a su invasión (D).

Figure 3. Degraded pineforest already invaded by *Hyparrhenia rufa* (A-C) or susceptible to *H. rufa* colonization and spread (D).

monitorear el avance de las invasoras de mayor rango de distribución dentro de la altiplanicie: *Oeceoclades maculata* y *Nephrolepis hirsutula*, aún cuando no sea evidente su efecto sobre la biodiversidad nativa. De igual forma, se debe prestar especial atención a las rutas más frecuentes de invasión en el área: los arroyos y vaguadas de escorrentía, las trochas, así como los caminos y las áreas abiertas creadas por la extracción en la meseta.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue realizada con el apoyo de Rufford Small Grants. Especial agradecimiento merecen los pobladores de la comunidad de Cajálbana, en particular a Maribel y Nanguí, que nos acogieron en su casa durante la realización del estudio, así como al Área Protegida de Recursos Manejados Mil Cumbres y en especial a Carbonell. Nanguí además, participó como guía en nuestro trabajo de campo.

LITERATURA CITADA

- Berazaín R. (1987) Notas sobre la vegetación y flora de la Sierra de Cajálbana y Sierra Preluda (Pinar del Río). Revista del Jardín Botánico Nacional Universidad de La Habana 8(3): 39-68.
- Borhidi A. (1988) El efecto de la roca serpentina a la flora y vegetación de Cuba. Acta Botanica Hungarica 34(1-2): 123-174
- Borhidi A. (1991) Phytogeography and vegetation ecology of Cuba. Akadémiai Kiadó, Budapest. 858 pp.
- Borhidi A. (1992): The Serpentine Flora and Vegetation of Cuba. En: Baker A., Proctor J. y R. Reeves (Eds.) The Vegetation of Ultramafic (Serpentine) Soils: Proceedings of the First International Conference on Serpentine Ecology. pp: 83-95. Intercept Ltd., Hampshire, UK.
- Borhidi A. y O. Muñiz (1986) Phytogeographic survey of Cuba II. Floristic relations and phytogeographic subdivision. Acta Botanica Hungarica 32: 3-48
- Catasús L. (1997) Las gramíneas (Poaceae) de Cuba I. Fontqueria 46: 1-259
- Catasús L. (2011) Poaceae I (Parte general y Panicoideae). Flora de la República de Cuba 17 A: 1-408
- González-Oliva L., M.A. Gutiérrez, A. Urquiola y A. Urquiola. (2004): Patrón espacial de *Buxus wrightii* Muell. Arg., especie endémica de la región ultramáfica de Cajálbana. En: Boyd R., Baker A. y J. Proctor (Eds.), Ultramafic Rocks: Their soils, Vegetation and Fauna: pp. 55-56. Science Reviews, St Albans. UK.
- González-Oliva L., L.R. González-Torres, A. Palmarola y D. Barrios (Eds). (2014) Categorización de taxones de la flora de Cuba-2014. Bissea 8 (NE 1): 1-322
- González-Torres L.R. (2011) Impacto del fuego en los matorrales xeromorfos sobreserpentinitas de Cuba. Bissea 5 (3): 2
- Hernández Z., A. Rodríguez, W. Cruz, K. Blanco, et al. (2011) Área Protegida de Recursos Manejados Mil Cumbres: Plan de Manejo 2011-2015. Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna. MINAGRI. 182 pp.
- Oviedo R. y L. González-Oliva (2015) Lista nacional de especies de plantas invasoras y potencialmente invasoras en la República de Cuba. Bissea 9 (NE 2): 3-88.
- Oviedo R., P. Herrera, M.G. Caluff, L. Regalado, I. Ventosa, et al. (2012) Lista Nacional de especies de plantas invasoras y potencialmente invasoras en la República de Cuba – 2011. Bissea 6 (NE 1): 22-96.
- Pysek P., V. Jarosik, P.E. Hulme, J. Pergl, M. Hejda, et al. (2012) A global assessment of invasive plant impacts on resident species, communities and ecosystems: the interaction of impact measures, invading species' traits and environment. Global Change Biol 18: 1725–1737
- Pysek P. y D.M. Richardson (2010) Invasive Species, Environmental Change and Management, and Health. Annu. Rev. Environ. Resour. 35: 25–55
- Regalado L., L. González-Oliva, I.M. Fuentes y R. Oviedo (2012) Las plantas invasoras. Introducción a los conceptos básicos. Bissea 6 (NE 1): 2-21
- Regalado L., C. Sanchez-Villaverde y L. González-Oliva (Eds). (2015) Categorización de taxones de la flora de Cuba - 2015. Bissea 9 (NE 3): 1-169
- Richardson D.M., P. Pyšek y J.T. Carlton (2011): A compendium of essential concepts and terminology. En: Richardson D.M. (Ed.), Invasion Ecology. Fifty years of Invasion Ecology: pp. 409-420. Oxford Wiley-Blackwell.
- Roig J.T. (1965) Diccionario botánico de nombres vulgares cubanos. 3ra Edición. Editorial Nacional de Cuba, La Habana. 1140 pp.
- Samek V. (1973) Pinares de Cajálbana. Estudio sinecológico. Academia de Ciencias de Cuba. Serie Forestal. 13:1-56
- Simberloff D. (2010): Invasive species. En: Sodhi N.S. y P.R. Ehrlich (Eds.), Conservation Biology for All: pp. 131-152. Oxford University Press.
- Sutherland W. (2000) The Conservation Handbook: Research, Management and Policy. Blackwell Science, Oxford. 278 pp.
- Urquiola A., L. González-Oliva, R. Novo y Z. Acosta (2010) Libro Rojo de la Flora Vasculare de la Provincia de Pinar del Río. Publicaciones Universidad de Alicante, Alicante. 457 pp.
- Vilamajó D., L. Coya, M.A. Vales, J.L. Corvea, A. Hernández, et al. (2014) V Informe Nacional al Convenio sobre la Diversidad Biológica. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), Cuba. 271pp.



Editor para correspondencia: M.Sc. Duniel Barrios