

Documento

**PLAN DE MANEJO DE LAS PRINCIPALES ESPECIES INVASORAS
PRESENTES EN EL ÁREA DE JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN
AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE
BUCARAMANGA (2020)**



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA
MESETA DE BUCARAMANGA CDMB
SUBDIRECCIÓN DE ORDENAMIENTO Y PLANIFICACIÓN INTEGRAL DEL
TERRITORIO**

AÑO 2020

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVOS	4
Objetivo general:	4
Objetivos específicos:	4
Proceso general para el control de especies invasoras presentes en el área de jurisdicción.	5
1. identificación área a intervenir.	5
2. caracterización del área a intervenir.	5
3. Determinar el grado de invasión.	6
4. Trabajo comunitario y educación ambiental	6
5. Determinar barreras en el proceso	6
6. Diseño metodológico	7
ü Definir el origen y causas de la problemática	7
ü Definir la técnica de control	7
ü Implementación del proceso de control	7
7. Monitoreo	7
Especies invasoras registrada en el área de jurisdicción de la CDMB	8
Thunbergia alata L. (Ojos de poeta)	8
Calotropis procera (Aiton) W.T.Aiton (Cojón de frayle).....	10
Ulex europaeus L. (Retamo espinoso)	11
Hedychium coronarium Koenig (Azucena de pantano)	12
Acacia decurrens Willd (Acacia negra)	13
Eucalyptus camandulensis (Eucalipto)	14
Elaeis Guineensis (Palma africana).....	15
LEUCAENA LEUCOCEPHALA (Leucaena)	16
NEPHROLEPSIS CORDIFOLIA (L) C.Presl (Helecho Serrudo).....	17
PTERIDIUM AQUILINUM (L) Kuhn (Helecho marranero)	18
<i>RICINUS COMMUNIS</i> (Higerillo – Tartago)	19
LEMNA AEQUINOCTIALIS (Lenteja de agua)	20
REFERENCIA	21

INTRODUCCIÓN

Tras la destrucción de un hábitat mediante factores antrópicos de alto impacto, la unión internacional para la conservación de la naturaleza considera que la introducción de especies exóticas invasoras es la segunda causa de la pérdida de la biodiversidad, ya que esta ocasiona efectos negativos en la sanidad vegetal, alterando los ecosistemas y su producción de bienes y servicios ecosistémicos (FO Alegre, G Ceballos, 2006).

Las especies exóticas o alóctonas son aquellas que han sido introducidas a áreas fuera de su distribución y dispersión natural. La introducción de estas especies se puede dar por causas antrópicas como siembra de especies ornamentales, forrajeras o cultivos, y naturales como el transporte mediante fauna nómada.

Las especies exóticas en principio no representan un problema para la biodiversidad nativa, ya que no tienen las capacidades de desplazar a las especies autóctonas. Mas, sin embargo, si son de gran amenaza aquellas especies que además de ser exóticas presentan una capacidad invasora. Las especies exóticas invasoras se establecen en un ecosistema natural o seminatural y generan una amenaza para la biodiversidad nativa, ya sea por su comportamiento invasor o por el riesgo de contaminación genética. Estas especies invasoras pueden causar la desaparición de las especies nativas mediante eliminación directa o mediante la modificación de las características medioambientales del hábitat, haciendo imposible la supervivencia de las especies nativas.

En el área de jurisdicción de la Corporación Autónoma para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga se encuentran algunas especies invasoras como el retamo espinoso (*Ulex europaeus L*), ojo de poeta (*Thunbergia alata L*), cojón de fraile (*Calotropis procera Aiton W.T.Aiton*), diete de león (*Taraxacum officinale G. Weber*), botón de oro (*Tithonia diversifolia hemsl A.Gray*), carreton (*Trifolium repens L*), azucena de pantano (*hedychium coronarium Koenig*), entre otras.

En este documento se presenta una propuesta como estrategia de manejo y control de áreas invadidas por especies invasoras, en el cual se plantean una serie de pasos que se podrán aplicar para el control de cada una de las especies nombradas en este documento; adicional a esto, cuenta con una descripción general de cada una de las especies, donde se describe su morfología, hábitos de crecimiento y reproducción, y para las especies que para su control sea necesario la realización de algunos pasos adicionales, estos se describen en su ficha técnica.

OBJETIVOS

Objetivo general

- ✓ Plantear una estrategia metodológica para el control y manejo de áreas colonizadas por especies exóticas invasoras, dentro del área de jurisdicción de la Corporación Autónoma para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga CDMB.

Objetivos específicos

- ✓ Identificar las principales especies exóticas invasoras presentes en el área de jurisdicción de la Corporación Autónoma para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga.
- ✓ Describir las características morfológicas, reproductivas y el potencial invasivo de cada una de las especies identificadas.
- ✓ Establecer una metodología adecuada para el manejo y control de las especies identificadas.

PROCESO GENERAL PARA EL CONTROL DE ESPECIES INVASORAS PRESENTES EN EL ÁREA DE JURISDICCIÓN

Para el control y manejo de especies invasoras es necesario establecer un diseño para ejecutar de manera ordenada y secuencial para tratar la invasión. Este manejo engloba acciones de prevención, erradicación, control y monitorio. En este plan de deben definir acciones necesarias para identificar, valorar, prevenir, corregir y compensar las alteraciones ambientales ocasionadas por la presencia de esta especie. A continuación, Se plantean una serie de fases y pasos para el control de esta especie.

1. identificación área a intervenir.

Es importante el reconocimiento del área afectada o invadida para establecer los puntos estratégicos los cuales están siendo afectados, ya que no es lo mismo que esto se presente en un área de pastos limpios a una zona de bosque denso, pues las condiciones ambientales varían, cada zona debe tener una adecuada estrategia de manejo que depende del tipo de ecosistema. Una vez identificadas las zonas afectadas, estas deben ser georreferenciadas mediante el uso de sistemas de información geográficos. La transformación que presentan los ecosistemas por la invasión, origina una pérdida de sus funciones; por este motivo se hace necesaria realizar una reconstrucción histórica del área invadida, para determinar cuáles son las afectaciones que han sufrido a lo largo del tiempo y cuales impactos han propiciado el fenómeno de afectación.

Para la identificación de las áreas afectadas de mayor importancia a intervenir e implementar las estrategias de manejo, se debe tener en cuenta los principales autores o comunidades, como, juntas de acción comunal, escuelas, acueductos, entidades ambientales, entre otras.

2. caracterización del área a intervenir.

Es importante realizar la caracterización del área a intervenir, en esta se identifica el tipo cobertura que está haciendo afectado. Se pueden presentar afectaciones en coberturas como bosque denso, abierto, fragmentado, herbazal, matorral, pastos, entre otras. Es importante identificar el tipo de crecimiento de las plantas presentes en el área afectada, ya que este define la estrategia de manejo que se debe aplicar; las plantas hospederas de tipo arbóreo presenta mayor resistencia al control mediante erradicación o extracción manual que las plantas de tipo herbáceo. En casos aislados de invasión a especies invasoras como *Ulex europaeus*, se puede aplicar una estrategia de erradicación que incluya el hospedero.

3. Determinar el grado de invasión.

El grado de invasión nos permite tener una idea de que tan elevados, moderados o bajos son los riesgos que pueden generar una planta invasora en un ecosistema. Este grado puede determinarse de diversas maneras, como el conteo de hospederos mediante la utilización de unidades de muestreo como parcelas, en las cuales se puede tener un estimado de hospederos frente a la cantidad de individuos presentes. Otra manera es mediante la utilización de sistemas de información geográficos mediante la utilización fotografías aéreas o de satélite de alta resolución, en las cuales se determina el porcentaje de área afectada del área total de la parcela. Establecer el grado de invasión es fundamental para cuantificar los daños que se han ocasionado y así priorizar las áreas a intervenir.

4. Trabajo comunitario y educación ambiental

Se debe hacer un vínculo con la comunidad para incentivar la recuperación de los ecosistemas degradados, en los trabajos comunitarios y la educación ambiental se debe explorar la aceptación por parte de la comunidad frente a los proyectos de control y manejo a especies invasoras, de igual forma se debe contar con su participación y de esta manera establecer la problemática que se evidencian con la presencia de la especie invasora. Para ejecutar una estrategia de conservación con las comunidades se le deben dar todos los insumos necesarios, uno de estos es el conocimiento de las especies tanto invasora como hospedera, ya que conociendo dichos aspectos se puede concertar con las comunidades para generar diferentes iniciativas para el manejo y control.

5. Determinar barreras en el proceso

Se deben determinar las barreras naturales o antrópicas que impiden en manejo y control de la especie invasora, se consideran como barreras aquellas dificultades que impiden el control de la especie en un área determinada. Algunas barreras naturales como la topografía, cercanía a áreas de protección hídrica, accesibilidad, entre otros. También existen las limitaciones sociales que impiden la ejecución de un proceso de manejo y control, debido a agentes como el desacuerdo de propietario de predios, impedimentos por parte de grupos armados, falta de políticas públicas y dirección de recursos económicos por parte del estado, entre otros.

6. Diseño metodológico

- ✓ Definir el origen y causas de la problemática

El conocimiento de los orígenes de la problemática de invasión define como es que se ha alcanzado efectos tan nocivos en los ecosistemas y a su vez determinar cuáles son los factores que están contribuyendo al proceso de colonización, así mismo permite presentar a la comunidad cuales son los problemas que se presentan con las especies invasoras y mostrar la falta de mecanismos y herramientas que permitan su control.

- ✓ Definir la técnica de control

Se debe definir la técnica de erradicación o control más adecuada, existen diversas técnicas para el manejo y control de especies invasoras, aunque no todos los mecanismos de manejo y control tienen la misma eficiencia en todas las especies de potencial invasivo, por lo que se debe determinar la medida acorde para cada situación.

- ✓ Implementación del proceso de control

El proceso de control a implementar depende del método de reproducción, hábito de crecimiento, resistencia y potencial de invasión de cada especie agresiva, a la hora de implementar un método de control se debe tener cuidado de que este no afecte las especies hospederas y tampoco los suelos invadidos. El método de manejo menos agresivo para los hospederos y los suelos, que se puede implementar para la gran mayoría de especies invasoras es mediante la erradicación manual o con ayuda de herramientas manuales de bajo impacto como machetes, azadón, rastrillo, barra, desjarretadera, entre otros. Se debe tener cuidado con el manejo y control de la biomasa generada para evitar una invasión mayor debido a dispersión de este material vegetal y rebrote del mismo.

7. Monitoreo

Para que la estrategia de control se exitosa se debe realizar un monitoreo constante con el que se pueda verificar la estrategia del control y así evitar posibles focos de establecimiento de la especie invasora nuevamente. En el proceso de consolidación de debe asegurar que las barreras y riesgos fueron superados a cabalidad. De igual manera de debe manejar el banco de semillas presente en el suelo, para evitar posibles rebrotes, estos se deben controlar erradicándolos en sus primaras etapas, antes de que se hayan generado semillas y caído al suelo, para el caso de especies invasoras que se propagan por reproducción sexual.

ESPECIES INVASORAS REGISTRADA EN EL ÁREA DE JURISDICCIÓN DE LA CDMB

Thunbergia alata L. (Ojos de poeta)



Descripción: Hierba trepadora o rastrera, hojas opuestas acorazonadas, de unos 5 cm de longitud, de borde sinuosos y dentados, y con vistosas flores solitarias que nacen entre las hojas, de color amarillo a anaranjado, con el centro morado casi negro. Originaria de África, cultivada como ornamental y naturalizada en zonas templadas y frías. Suele aparecer en terrenos perturbados o potreros abandonados, por la belleza de sus flores y los tapetes que forma sobre paredes, muros, rejas y arboles fue introducida como especie ornamental en regiones tropicales y subtropicales como América y Sudamérica, donde se convirtió en invasiva y afecta grandes zonas de bosque y cultivos.

Esta especie se autopoliniza y sus frutos explosivos dispersan las semillas que germina con facilidad, además se produce vegetativamente por esquejes de tallos y raíces, lo que hace que forme redes intrincadas y profundas que colonizan todo el suelo con un rizoma denso, y va ascendiendo por troncos y ramas hasta colonizar toda la planta y áreas extensas de bosque, una vez colonizada una planta, esta impide el paso de luz y aire hasta ocasionar su muerte. Los residuos de manejo pueden convertirse en tallos de nuevos individuos, y las semillas que estaban presentes germinan en una semana formando un tapete de plántulas (Cornare-Universidad católica de oriente, 2019).

Las principales formas de introducción del ojo de poeta son aquellas actividades asociadas al control de erosión, la jardinería, razones asociadas a su uso

medicinal y ornamental el comercio de viveros o la venta de semillas por internet. Se encuentra pequeños relictos en todas las áreas templadas y frías del área de jurisdicción de la CDMB, como por ejemplo en la vereda Buenavista, Sevilla y Planadas de Piedecuesta.

con el fin de evitar grandes invasiones en áreas naturales se recomienda controlar la especie desde las etapas iniciales de su establecimiento, retirando los segmentos de la planta y las raíces, esto último con el fin de evitar rebrotes. Un control físico se puede realizar a partir de la eliminación manual de plántulas lo que permitirá agotar los bancos de semillas, si la invasión es grande es necesario usar maquinaria especializada ya que las raíces subterráneas tienen que ser eliminadas para evitar rebrotes. El control químico es efectivo cuando se aplican herbicidas usando el método de pulverización foliar. No hay información de control biológico. Es importante evitar la siembra de esta especie ornamental y en especial en zonas cercanas a áreas naturales, lo que evitará su propagación (Mora Goyes, 2018).

***Calotropis procera* (Aiton) W.T.Aiton (Cojón de frayle)**

Descripción: Especie originaria del norte de África, en Colombia es considerada una especie invasora, según el estudio “Flora amenazada, útil e invasora del área de jurisdicción de la CDMB” en el área de jurisdicción se ha encontrado en el cañón del río Chicamocha. Arbusto de 4-6 m de altura, copa más o menos redondeada. Tronco bien definido recto, con característica corteza suberosa, de color blanco. Ramas extendido-erguidas, las viejas con corteza suberosa blanquecina, las más jóvenes verdes, cubiertas de un denso tomento de pelos blancos. Hojas opuestas grandes oval-elípticas, margen entero, planas, cubiertas de jóvenes por un tomento algodonoso, sésiles, un poco abrazadoras, con un peciolo muy corto. Inflorescencia en densas cimas axilares al final de las ramas. Flores de 2-3 cm de diámetro, por dentro con base y márgenes blanquecinos y parte media y superior purpúrea. Floración generalmente después de las épocas de lluvias. Fructificación 1 o 2 meses después de la floración (Cárdenas López 2017).

Su rápido potencial invasor se debe al rápido crecimiento de la planta, la alta producción de semillas y su dispersión por el viento. Esta especie es usada como medicinal para tratar la lepra, fiebre, malaria y las mordeduras de culebra; también para usos ornamentales decorativos.

Es difícil de erradicar manualmente debido a que sus raíces son profundas, sin embargo, es el método más usado, ya que el control químico de esta especie aún se desconoce (CABI 2014). Dhileepan (2014), reporta 65 especies de insectos y 5 ácaros que son enemigos naturales de *C. procera* como potenciales controladores biológicos, sin embargo, es necesario realizar estudios en nuestro país para conocer cómo se comportan estas especies

***Ulex europaeus* L. (Retamo espinoso)**

Descripción: Arbustos que crecen hasta 4 m, formando parches densos, que desplazan a las demás especies a su alrededor. Los tallos producen abundantes brotes vegetativos, principalmente cuando son cortados o quemados. Necesita de luz para su correcto desarrollo, esto causa que las ramas inferiores, sombreadas por las superiores, mueran y permanezcan secas. Las flores son amarillas, de características similares a las de otros miembros de la subfamilia Faboideae. Cada fruto puede tener hasta 5 semillas de 2 mm de largo, de color verde claro a café oscuro según el estado de madurez. La dehiscencia del fruto es explosiva (cárdenas López 2017).

Especie nativa de Europa, pero ha sido introducida a numerosos países. Es considerada una de las cien peores especies invasoras del mundo por el programa global de invasoras GISP de la UICN. El Retamo espinoso posee atributos tales como periodo de vida corto o modificado en el tiempo, germinación antes de las plantas nativas y periodos de floración y fructificación mas largos. Esta especie incrementa el riesgo de ocurrencia de incendios de coberturas vegetales, debido a la acumulación de necromasa en pie y la arquitectura de los matorrales, lo cual facilita la conducción de corrientes de viento cálido en su interior. Según el estudio “Formulación del plan de manejo de la especie invasora *Ulex europaeus* L. (retamo espinoso) en el municipio de Vetas páramo Santurbán Santander” se ha reportado presencia de esta especie en las veredas Ortegon, Borrero, Salado, y Centro del municipio de Vetas.

La erradicación manual y mecánica de coberturas adultas, la incineración, las quemas controladas, la elaboración de trampas de semillas para el control de la dispersión de la especie, eliminación de rebrotes y plántulas y la plantación con especies nativas en las áreas de erradicación, se constituyen en diferentes técnicas enfocadas al control de las invasiones por retamo espinoso. El proceso de erradicación manual y mecánica consiste en el corte de las estructuras aéreas y subterráneas de todos los individuos de retamo existentes en el área a tratar, con la ayuda de herramientas como machetes, barras, picas, guadañas, motosierra y retroexcavadora. La incineración se realiza de manera controlada en hoyos donde se deposita toda la biomasa extraída. El control de la dispersión de semillas por escorrentía se logra con la ayuda de trampas de semillas a partir de la elaboración de zanjas y trinchos ubicadas pendiente abajo de las áreas invadidas por retamo y a distancias regulares de la ladera, con el objeto de generar sitios de acumulación de las semillas que ruedan con la pendiente. Se recomienda una eliminación manual y trimestral de rebrotes y plántulas (estado más vulnerable para el control de la especie) con la ayuda de azadón y rastrillo, y plantar las áreas tratadas con especies nativas de rápido crecimiento (Mora Goyes, 2018).

***Hedychium coronarium* Koenig (Azucena de pantano)**

Descripción: Originaria de la india, hierba erecta, perenne, que tiene entre 1 y 2.5 m de altura. Las hojas son simples, alternas. Sus flores blancas perfumadas, están presentes todo el año y están agrupadas en inflorescencias terminales entre 1 y 6 flores. Su reproducción es sexual a partir de semillas y asexual por estacas y rizomas. Suele desarrollarse en lugares con exposición directa al sol como terrenos agropecuarios, vías, caminos, bordes de bosque y ecosistemas degradados. Según (cárdenas López 2017). dentro del área de jurisdicción de la CDMB, esta especie invasora se encuentra en el municipio de Bucaramanga.

Puede dominar otras especies en zonas anegadas, bajo condiciones favorables, la planta puede formar extensos matorrales, los cuales pueden suprimir la regeneración de plantas nativas de humedales. Entre otros impactos se incluyen alteración de los niveles tróficos, daño de los servicios ecosistémicos, cambio en los ecosistemas por alteración del hábitat, reducción de la biodiversidad nativa, amenazas sobre especies nativas y en peligro, y puede generar impactos en las actividades relacionadas con el uso del agua.

El control más común y eficaz es el control manual, debilitando su población a través de cortes regulares; se recomienda evitar la dispersión de la especie en áreas naturales. El control químico no es recomendable debido a que esta especie se reproduce en humedales o a lo largo de cauces de agua, por lo que se contamina y afecta la calidad hídrica (Mora Goyes, 2018).

Acacia decurrens Willd (Acacia negra)

Descripción: Es una especie originaria del sur este de Australia, es un árbol perenne con una altura entre 8 y 10 m, aunque se reportan alturas hasta de 25 m. tronco con corteza lisa y oscura muchas veces agrietada, con ramificaciones desde un metro de altura, la copa es de forma redondeada, con follaje verde mate. Hojas compuestas bipinnadas de 6 cm, alternas, con glándulas en el eje central. Sus flores son inflorescencias amarillas agrupadas. Frutos en legumbre de color pardo rojizo de 5 a 10 cm de longitud, con varias semillas (Mora Goyes, 2018).

Es una especie de rápida propagación por semilla, se dispersa fácilmente por acción del viento y las aves. También se puede propagar por reproducción vegetativa, sus propágulos pueden permanecer viables por mas de un año, su banco de semillas puede persistir hasta 50 años y el fuego estimula considerablemente su germinación, las plántulas son capaces de crecer rápidamente bajo condiciones ambientales variables, presenta una alta movilidad local comprobada invasiva fuera de su rango nativo (Mora Goyes, 2018).

Esta especie forma periódicamente capas de hojarasca en el suelo que detienen o impiden procesos sucesionales, inhibiendo la germinación del banco de semillas y limitando la oferta de recurso, lo que genera la exclusión de la flora y fauna nativa. Las afectaciones al suelo se deben a un alto contenido de lignina y taninos en la hojarasca, lo que hace que su descomposición sea muy lenta, bajo reciclaje de nutrientes, disminución del PH del suelo y aumenta niveles de nitrato en el suelo, lo que impide el crecimiento de ciertas especies, desplazando las especies nativas y trasformando hábitats (Mora Goyes, 2018).

A pesar de que la especie presenta una alta producción de semillas y tasa de germinación, un alto porcentaje de plántulas no sobreviven hasta llegar a individuos jóvenes, por lo que se recomienda una intervención de control directamente enfocadas en las plántulas exóticas invasoras; como extracción manual, pastoreo, y el uso de herbicidas foliares. Para las plantas adultas se pueden eliminar mediante tala o anillado y sus rebrotes tratándolos con herbicidas y haciendo un seguimiento continuo para evitar nuevos rebrotes (Mora Goyes, 2018).

***Eucalyptus camandulensis* (Eucalipto)**

Descripción: Árbol de hasta 50 m de altura y diámetro a la altura del pecho que puede llegar a 1- 2 m, corteza lisa blanquesina-grisácea a marrón-rojiza. Hojas juveniles ovadas a lanceoladas, acuminadas, de color blanco azulado, pecioladas, de hasta 26 cm de largo y 8 cm de ancho; las adultas estrechamente lanceoladas, subfaciformes, atenuadas en la base, acuminadas, de color verde claro, sin olor, de hasta 30 cm de largo y 0.7 a 2 cm de ancho; peciolo cilíndrico; pedicelos delgados. Flores que nacen de brotes ovoides-conicos a subglobosos. Frutos de 5-8 mm de diámetro subglobosos u ovoides.

Es una especie de rápido crecimiento, crece en una gran variedad de tipos de suelo y condiciones climáticas, desde templado a cálido y muy húmedo a semiárido, sus flores hermafroditas son polinizadas por insectos, aves y pequeños mamíferos, se cultiva con fines de abrigo y esparcimiento, como barreras de protección de cultivos contra vientos. Este árbol agota los nutrientes del suelo y reduce las reservas de agua. También produce sustancias alelopáticas que impiden el crecimiento de otras especies, este impacto se observa incluso después de eliminar la plantación.

El método de control más efectivo es cortar la parte baja del tallo para luego cubrirla con un plástico grueso. El método menos efectivo y más costoso es el control químico.

***Elaeis Guineensis* (Palma africana)**

Descripción: Palma originaria de la región occidental y central del continente africano, de tallo recto, alcanza hasta 25 m de alto y 30-50 cm de diámetro. Corona esférica con hojas pinnadas de hasta 10 mts de largo, con 100 pinnas o mas en cada lado, con espinas laterales en los peciolos y los racimos. Las inflorescencias son unisexuales, nacen entre las hojas y están cubiertas por dos brácteas pedunculares de 30-35 cm de longitud. Los frutos están dispuestos en racimos compactados con mil a tres mil frutos, estos corresponden a drupas ovoides de 2-5 cm de longitud, amarillentos a rojizos con alto contenido de aceite tanto en la pulpa como en la semilla.

Es una especie oleaginosa, intencionalmente introducida como cultivo industrial para la extracción de aceite. Se reproduce sexualmente, sus frutos son dispersados por mamíferos y aves, tolera ambientes perturbados, crece bien en sitios abiertos y es resistente a quemas.

Tiene un gran potencial invasor, se ha reportado el tránsito de la especie desde las áreas de cultivo a ecosistemas naturales, donde la palma puede llegar a ser dominante. El problema en Colombia es que, ha sido producto de la deforestación de grandes áreas de bosque naturales, transformación en la estructura de la vegetación y alteración del balance hídrico. Así mismo el uso de productos de síntesis química que se aplican en estas plantaciones, representa un riesgo para la biodiversidad nativa y para la integridad de las fuentes de agua y del suelo.

Para su control y manejo preventivo, se propone realizar seguimiento y control permanente eliminando las plantas que estén fuera de las áreas de cultivo. Otras formas de manejo es el control mecánico mediante la destrucción de la yema apical, el control químico para el que se recomienda perforar el tronco e inyectar de 10 a 15 cm de glifosato.

***Leucaena leucocephala* (Leucaena)**

Descripción: Originaria de América tropical, del sur de México (Yucatán). Árbol de 3-10 m de alto, algunas variedades maderables alcanzan 20m, Raíz pivotante, altamente ramificada. Hojas compuestas altamente bipinnadas de 20 a 40 folios. Foliolos lanceolados de 7 a 12 mm, color verde oscuro. Flores axilares en forma de cabezuelas compuestas, de color blanco amarillento. Fruto en vaina, grande y aplanada, dispuestas en racimos, que contiene de 4 a 6 semillas, color café oscura, aplanada y duras (Mora Goyes, 2018).

Ha sido promovida y utilizada en la franja tropical de Latinoamérica, para potenciar las actividades de producción pecuaria en sistemas silvopastoril y plantaciones de doble propósito. Es una especie con alto nivel de propagación que resiste condiciones adversas. En zonas tropicales y subtropicales, se reporta como una especie agresiva, que inicia su dispersión en sitios perturbados, o con vegetación secundaria, hasta desarrollar rodales homogéneos, llegando a impedir el crecimiento de las especies nativas (cárdenas López 2017). Este árbol puede llegar a formar matorrales densos y desplazar la especie nativa, debido a que altera el ciclare de nutrientes en el suelo por la alta producción de nitrógeno que produce esta leguminosa.

El control mecánico funciona solo cuando la planta se arranca de raíz, siendo útil este manejo solo para individuos jóvenes, para individuos adultos son la mejor opción es combinar el control mecánico con el control químico, donde después de realizar el corte se aconseja aplicar herbicidas como triclopyr en hojas o tebutiuron en el suelo (Mora Goyes, 2018).

***Nephrolepis cordifolia* (l) c.presl (Helecho Serrudo)**

Descripción: Helecho terrestre o epifito o rupícola; rizoma perenne, escamas pardas pálidas a oscuro rojizas o naranjas; tubérculos presentes o ausentes, esféricos. Hojas con peciolo amarillento, moderada o densamente escamoso; las escamas como las del rizoma; raquis moderado a densamente escamoso alrededor de los puntos de inserción de la pinna; pinnas oblongas a lanceoladas oblongas, rectas a escasamente falcadas, la base auricular-cordiforme, traslapándose al raquis. Soros a media distancia entre la costa y el margen, a submarginales; indusio reniforme a lanular o triangulas-redondeado, insertado a lo largo de un seno ancho, pardo pálido a oscuro. Es una especie principalmente de áreas abiertas con cierto grado de sombra y humedad, se encuentra en bordes de caminos, sobre rocas expuestas, terrenos abandonados, rastrojos altos, límites entre bosque y pastizal y generalmente cerca de las quebradas. Prospera en áreas disturbadas, sus plantas están fértiles todo el año y su propagación se da mediante la dispersión de sus esporas por el viento y el transporte accidental de rizomas. Esto le permite extenderse rápidamente, formando poblaciones densas desplazando la vegetación nativa, por lo que se le confiere su carácter invasivo (cárdenas López 2017).

Se puede realizar control mecánico arrancando manualmente los individuos, pero se debe tener cuidado que no quede ninguna parte de la planta en el suelo ya que la planta puede volver a crecer de nuevo. En cuanto al control biológico se aconseja aplicar a las hojas herbicidas que contengan glifosato al 2.5 % o rociar con metsulfuron 2g/1L. Es necesario realizar seguimiento ya que la planta vuelve a crecer fácilmente a partir de rizomas o tubérculos (Mora Goyes, 2018).

***Pteridium aquilinum* (L) Kuhn (Helecho marranero)**

Descripción: helecho de entre 1-4.5 m de altura, presenta rizomas subterráneos y rastreros de hasta 2.5 cm de diámetro, estos están recubiertos por vellosidades de color café. Sus hojas son compuestas tripinnadas, varían entre 0.3 y 3 m de longitud. Sus soros son redondos, de color oscuro, ubicados en dos filas paralelas a lo largo de las pinnas. Esta especie puede reproducirse sexualmente a través de sus esporas o vegetativamente gracias a sus rizomas, los cuales pueden abarcar amplias áreas, su reproducción vegetativa es bastante exitosa, gracias a sus múltiples yemas en estado latente. Produce gran cantidad de esporas que son fácilmente dispersadas por el viento, agua o gravedad, lo que facilita su propagación. Presenta un alto rango de distribución altitudinal, es capaz de soportar condiciones hostiles, adaptándose a gran variedad de ambientes, suelos pobres, disturbados; además presenta características alelopáticas que permite competir por los recursos y desarrollarse fácilmente, por lo que es una especie con alto potencial invasor. Afecta ecosistemas intervenidos entrópicamente, ya que se ve favorecido por suelos pobres y ácidos, escoge sitios cultivados, pastizales, áreas taladas, y zonas que han sido quemadas; sus características alelopáticas inhiben a otras especies cubriendo densamente diversidad de ecosistemas, desplazando especies nativas (Mora Goyes, 2018).

Para el control de la población invasora se recomienda realizar un control mecánico erradicando los individuos directamente, su disposición debe hacerse en un área en el que este material vegetal no tenga contacto con la tierra, realizando una segunda erradicación en el área invadida antes de que los nuevos rebrotes liberen sus esporas; también mediante control químico utilizando herbicidas como *ned alay* (Mora Goyes, 2018).

***Ricinus communis* (Higerillo – Tartago)**

Descripción: Especie originaria de África tropical, es un arbusto perenne que alcanza hasta 5 m de altura, tiene hojas alternas, dentadas y palmeadas, de 15 a 45 cm, con 5-12 lóbulos, peciolo de 10-20 cm. Las hojas son de color rojizo a púrpura oscuro o bronce y van tomando un tono verde oscuro, o rojizo al madurar. Inflorescencia con flores masculinas ubicadas en la base, sin pétalos, de color amarillo a verde y flores femeninas en el ápice de la inflorescencia, estigmas rojos. Frutos elipsoidales, trilobulados, espinosos de 15-25 mm de largo, de color marrón. Semillas comprimidas con tegumento brillante y con una carúncula en la base. Se presenta en ecosistemas áridos, bordes de caminos y vegetación secundaria, creciendo óptimamente desde los 300-15000 msnm, tiene tolerancia al estrés hídrico y un sistema radicular al exceso de humedad y agua. Su reproducción puede ser sexual y vegetativa, produce alta cantidad de semillas y se dispersa fácilmente (Cárdenas López 2017).

Es una especie tóxica para los humanos y animales, especialmente las semillas y el follaje. La planta genera competencia por reducción de espacios y dificulta la regeneración y establecimiento de especies endémicas, afectando la sucesión natural. Luego de un incendio sus semillas tienen facilidad para germinar, creciendo rápidamente.

Para su control se recomienda el retiro manual de las plántulas o plantas jóvenes, mientras que las plántulas adultas deben con el sistema radicular, ya que esta especie tiene un alto nivel de rebrote. El método más común es la tala y luego la aplicación de herbicidas como glifosato o picloram +2,4-D, esto se recomienda hacer antes de que las plantas hayan dado frutos, se debe realizar un monitoreo para realizar erradicación de posibles rebrotes que pueden surgir (Mora Goyes, 2018).

***Lemna aquinoctialis* (Lenteja de agua)**

descripción: Planta acuática, flotante en la superficie del agua; sin tallo, hojas reducidas a laminas con una sola raíz, oblonga-elípticas, con tres nervios; presenta una pápula distintiva cerca de la parte distal de la superficie superior y i a varias pápulas encima del nudo. Raíz de hasta 3.5 mm de largo; vaina de la raíz hacia la base lateralmente alada, solitaria o en grupos de 3, hasta de 4 mm de diámetro, verde a verde-amarillento, con pápulas arriba del nudo y el ápice. Flor blanca rodeada por una hojuela utricular que se abre por una incisión lateral. Fruto blanquecino, asimétrico. Una semilla por fruto. Presenta un proceso de rizofiltración capaz de absorber metales pesados como: cobre, níquel, cobalto, hierro, zinc, y manganeso. Se encuentra entre las especies más invasivas, puede sobrevivir en cualquier hábitat como: borde de lagos, lugares muy someros y pantanosos, margen de arroyos y especialmente en aguas con mucha materia orgánica. Es capaz de colonizar cuerpos de aguas estacionales, permaneciendo como semillas en la estación seca, además puede crecer sobre rocas siempre y cuando estas estén cubiertas por una delgada capa de agua e intensa radiación solar. Puede prosperar en ambientes disturbados, con una capacidad de establecerse y formar poblaciones a partir de uno o pocos individuos, formando población de alta densidad, se reproduce vegetativamente mediante fragmentación de tallos por lo que coloniza rápidamente lugares alterados por actividades humanas (cárdenas López 2017).

Esta planta afecta el ciclo del agua debido a que forma un colchón sobre la superficie que impide la entrada de la luz y cambia aspectos como la turbidez, los niveles de oxígeno y sedimentación. Causando desplazamiento de especies nativas y pérdida de espacios acuáticos con fines pesqueros, recreación o transporte.

Para controlar la densidad e invasión de esta especie, se recomienda realizar la combinación de un control mecánico, químico y biológico. Para el control químico se debe aplicar herbicidas endotal y diquat, los cuales se deben aplicar periódicamente cada 7-10 días. En cuanto al control biológico se sabe que las larvas de mosca *Lemnaphila scotlandae*, *Lemnaphila neotropica*, y *Hydrellia williamsi*, el coleóptero *Tanysphyrus lemna*, y el pez *Ctenopharyngodon idella* se alimentan de la hoja de esta especie.

REFERENCIA

Alegre, F. O., & Ceballos, G. Control de Especies Exóticas Invasoras.

Cornare-Universidad católica de oriente. Historia, vida y poderes de una especie invasora: estrategias para su control y manejo.

Dhileepan, K. (2014). Prospects for the classical biological control of *Calotropis procera* (Apocynaceae) using coevolved insects. *Biocontrol Science and Technology*, 24(9), 977-998.

Flora amenazada, útil e invasora del área de jurisdicción de la CDMB.

Formulación del plan de manejo de la especie invasora *Ulex europaeus* L. (retamo espinoso) en el municipio de vetas páramo Santurbán Santander

Gutiérrez-Bonilla, F. D. P., Baptiste, M. P., García, L. M., Cárdenas, J., Salgado-Negret, B., Vásquez Valderrama, M., ... & Rodríguez, W. (2017). *Plantas exóticas con alto potencial de invasión en Colombia*.

Mora Goyes, M. F., Rubio, J. A., Ocampo Gutiérrez, R., & Barrera Cataño, J. I. (2018). Catálogo de especies invasoras del territorio CAR.