



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y
DEL AMBIENTE**

**Por un Desarrollo
Agrario Integral
y Sostenible**

Trabajo de Graduación

**Especies Forestales exóticas invasoras
identificadas en el departamento de León,
Nicaragua, 2016**

Autora

Br. Joseling Karolina García Lara

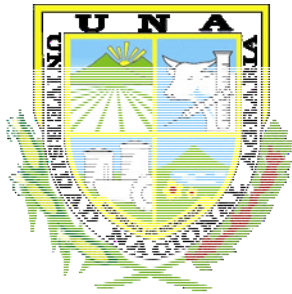
Asesores

Ing. MSc. Emelina del Carmen Tapia Lorío

Ing. Heyddy Marbelly Gonzáles Luna

Managua, Nicaragua

Octubre, 2017



"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y
DEL AMBIENTE**

**Investigación para optar al grado de
Ingeniero Forestal**

**Presencia de especies forestales exóticas
invasoras identificadas en el departamento de
León, Nicaragua, 2016**

Autora

Br. Joseling Karolina García Lara

Asesores

Ing. MSc. Emelina del Carmen Tapia Lorío

Ing. Heyddy Marbelly González Luna

Managua, Nicaragua

Octubre, 2017

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la Decanatura de la **Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente**, como requisito parcial para optar al título de:

Ingeniero Forestal

Miembros del tribunal examinador

Ing. Álvaro Noguera
Presidente

Lic. Benito Quezada
Secretario

Ing. Claudio Calero
Vocal

Mangua, Nicaragua
22 Septiembre del año 2017

INDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PAGINA
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE CUADROS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE ANEXOS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivo específico	3
III. DESARROLLO	4
3.1. Materiales y métodos	4
3.1.1. Descripción del área de estudio	4
3.1.2. Proceso metodológico	6
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	14
4.1. Especies exóticas invasoras forestales identificadas en el departamento de León	14
4.2. Estudio de caso áreas experimentales	19
4.3. Marco legal nicaragüense de la conservación y restauración de ecosistemas	21
V. CONCLUSIONES	24
VI. RECOMENDACIONES	25
VII. LITERATURA CITADA	26
VIII. ANEXOS	

DEDICATORIA

Dedico este trabajo:

Por encima de todos a mi señor **Jesucristo**, quien en su infinita misericordia me ha permitido concluir mi carrera con mi trabajo, quien ha sido él que me ha llenado de fuerzas, sabiduría, entendimiento, capacidad cada día para llevar a cabo cada fase de este trabajo, y que sin su voluntad ni un lapicero hubiera aprendido a usa.

A mi madre Blanca María Lara Martínez, quien ha sido mi gran apoyo en este camino, quien siempre me abrazo con su amor y me sustentó día a día con sus consejos y confianza.

A todos aquellos profesionales interesados en el estudio de las especies exóticas invasoras en el país, quienes, a pesar de no contar con apoyo ni interés por parte de las organizaciones correspondientes, están íntimamente ligados en conocer, promover y advertir de los cambios que sufren los diferentes ecosistemas por la inclusión de ciertas especies forestales dañinas.

AGRADECIMIENTO

A Ing. Heyddy Marbelly González Luna, por su atención en cada encuentro, por corregirme y rectificarme, por cada conocimiento que compartía conmigo y por todo su apoyo en el trabajo.

A Ing. Msc. Emelina del Carmen Tapia Lorío, por su confianza en depositar en mi la realización de este trabajo, por su paciencia y apoyo en toda la realización del mismo.

A los docentes Benito Quezada, Claudio Calero, Lucia Romero, Álvaro Noguera, por aportar su conocimiento a la realización de este trabajo.

Al proyecto BOSSOS forestal, por regalarme el tiempo correspondiente para atender mi trabajo de tesis y a mis compañeros de trabajo por todos sus consejos y aportaciones al trabajo.

A mis amigos Jessica y Luis Laguna Díaz, Ana Vallejos por su incondicional apoyo en la realización de este trabajo.

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		PAGINA
1.	Datos generales de las Plantaciones certificadas del proyecto BOSSOS Forestal-León por municipios. Departamento de León. 2016	11
2.	Palabras claves y Categorización de la información proporcionada de las Entrevistas realizadas. 2016	12
3.	Lista de especies exóticas consideradas invasoras en León según entrevistados. 2016	14

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURAS PÁGINA

1.	Proceso metodológico aplicado para el diagnóstico del estado de las especies exóticas invasoras identificadas en el departamento de León, 2016.	6
2.	Mapa de los municipios con plantaciones certificadas dentro del proyecto BOSSOS. Departamento de León. Modificado de MAGFOR, 2014.	10
3.	Fotos de árboles de <i>Azadirachta indica</i> A Juss, en una plantación de <i>Pachira quinata</i> en la comunidad de Miramar, León.	19
4.	Fotos de árboles de <i>Azadirachta indica</i> A Juss, en la comunidad de Miramar, León.	20

ÍNDICE DE ANEXOS

1. Formato de encuestas dirigidas a instituciones y universidades
2. Regeneración natural de *Azadirachta indica* A Juss. (Neem)
3. Rebrotos de *Azadirachta indica* A Juss. (Neem) de troncos quemados
4. Área de plantación de *Bombacopsis quinata* (Jacq.), (Pochote) donde se regenera el *Azadirachta indica* A Juss. (Neem)
5. Árboles adultos y regeneración natural de *Azadirachta indica*
6. Acrónimos

RESUMEN

Tomando como referencia estudios relacionados con diversos grados de afectación por la introducción de especies exóticas invasoras forestales en diversas partes del país, se consideró oportuno llevar a cabo el presente estudio en el departamento de León para identificar las especies exóticas forestales consideradas como invasoras. La metodología utilizada se basó en un diseño no experimental para investigaciones cualitativas, con la implementación de la técnica de entrevista dirigida a expertos en el tema, de la observación en municipios pre definidos y de análisis documental para corroborar la información recabada. Los resultados obtenidos de informantes claves describen a la especie *Azadirachta indica* (Neem) como exótica invasora forestal de comportamiento agresivo con alta capacidad de regeneración natural y germinación, que se desplaza rápidamente, que invade áreas de las comunidades rurales visitadas del departamento; estas características se corroboraron con diversas literaturas consultadas. Así mismo, la especie *Spathodea campanulata* (Llama del bosque), es una especie potencial invasora por desarrollar algunas características como. Fácil dispersión, rápido crecimiento, y que se adapta a diferentes regiones, características que la pueden acreditar como invasora según su comportamiento en el tiempo. Para otros investigadores entrevistados, *Eucalyptus camaldulensis* (Eucalipto), *Tectona grandis* (Teca), y *Gmelina arborea* (Melina) aunque son especies exóticas y se encuentran presentes en occidente, no son consideradas invasoras. Se concluye que el tema de especies exóticas invasoras forestales no parece ser relevante para entidades reguladoras, donde se percibe una debilidad política institucional referente al mismo, por tanto, se deben desarrollar criterios para medir y clasificar los impactos de las especies exóticas invasoras en ecosistemas naturales, así como protocolos detallados para evaluar la probabilidad que se produzcan invasiones en un hábitat o ecosistema determinado.

Palabras claves: especies exóticas invasoras, características, consecuencias de las invasiones, potencial invasora.

ABSTRACT

Taking as reference studies related with varying degrees of involvement by the introduction of invasive alien forest species in various parts of the country, it was considered appropriate to carry out the present study in the department of León to identify exotic forest species considered to be invasive. The methodology used was based on a non-experimental design for qualitative research, with the implementation of the technical interview addressed to experts in the field of observation in pre-defined and documentary analysis to corroborate the information gathered. The results obtained from key informants described the species *Azadirachta indica* (Neem) as invasive alien forest of aggressive behavior with high capacity for natural regeneration and germination, which moves quickly, which invades areas of rural communities visited the department; these characteristics are corroborated with various literatures consulted. Likewise, the species *Spathodea campanulata* (Llama del bosque), is a species invasive potential to develop some features like easy dispersion, rapid growth, and that adapts to different regions, characteristics that can be credited as an invader according to their behavior in time. Likewise, the species *Spathodea campanulata* (called the wood), is a species invasive potential to develop some features like. Easy dispersion, rapid growth, and that adapts to different regions, characteristics that can be credited as an invader according to their behavior in time. For other researchers interviewed, *Eucalyptus camaldulensis* (eucalyptus), *Tectona grandis* (Teca), and *Gmelina arborea* (Melina) even though they are alien species and are present in the west, are not considered invasive. It is concluded that the issue of invasive alien forest species does not appear to be relevant to regulators, where there is a perceived weakness institutional policy concerning the same, therefore, criteria must be developed to measure and classify the impacts of invasive alien species in natural ecosystems, as well as detailed protocols to assess the probability that occur invasions in a given ecosystem or habitat.

Keywords: Invasive alien species, characteristics, consequences of invasions, invasive potential.

I. INTRODUCCIÓN

Muchos científicos han estudiado y han buscado la respuesta entre las especies invasoras de distintos territorios en cuanto al éxito de estas. Sin embargo, la información publicada muestra que no hay una explicación única, sino que ésta depende tanto del ecosistema como de la especie considerada (Castro *et al.*, 2004).

Wittenberger *et al.*, (2001) y Castro *et al.*, (2004) consideran en sus estudios a las invasiones biológicas de especies exóticas, como una importante causa de pérdida de la biodiversidad a nivel mundial, de igual manera concuerdan en que los efectos algunas veces son masivos, pero con frecuencia leves.

Por definición una especie exótica invasora es aquella especie cuya historia evolutiva no es de nuestro país, siendo una especie foránea que viene con otras características de distancias bien lejanas y aprovecha que no tiene competidores naturales para evolucionar agresivamente en el nuevo territorio Quezada (cp). Las especies exóticas invasoras son aquellas especies introducidas a un ecosistema de donde no es originaria, fuera de su hábitat de distribución natural, logrando adaptarse y tienen características de invadir el sitio donde se establece Álvarez (cp).

Dentro del conjunto de especies exóticas, existe un subgrupo conocido como especies invasoras o invasoras exóticas, y son aquellas que sobreviven, se establecen y reproducen de manera descontrolada fuera de su ambiente natural, causando daños serios a la biodiversidad, economía, agricultura o salud pública (Ciencia y Biología, (2014); citado por Tapia *et al.*, 2014).

En este sentido, para Nicaragua, la conservación y el desarrollo sostenible son aspectos fundamentales para mejorar la calidad de vida de la población, por lo que, se deben realizar acciones dirigidas a la preservación, rescate, restauración y utilización racional de la diversidad biológica y sus componentes, en el entendido que tienen un valor ecológico, social, económico, científico, educativo, cultural, recreativo y estético, respetando la igualdad de

oportunidades para mujeres y hombres en el acceso y la participación de estos procesos (La Gaceta, 2012).

Según el Informe final de especies exóticas en Nicaragua elaborado por Tapia *et al.*, (2014) el departamento de León es considerado como el más afectado por la presencia de especies forestales exóticas invasoras.

Se consideran algunos posibles agentes causales de tipos de invasiones relacionados con la promoción del establecimiento de plantaciones forestales, en diferentes áreas del departamento; y mediante la revisión y análisis de información relacionada con el tema se podrá corroborar o cambiar esta aseveración; así mismo, se espera que la información recabada y sustentada sobre su entorno ecológico, económico, social y ambiental sirva de base para instancias nacionales, estatales y extranjeras de promoverlas o no.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Caracterizar la presencia de especies forestales exóticas invasoras en el departamento de león, Nicaragua.

2.2. Objetivos específicos

1. Identificar potenciales especies forestales exóticas invasoras identificadas en el departamento de león, Nicaragua.
2. Identificarlas posibles causas de la introducción de especies forestales exóticas invasoras identificadas en el departamento de león, Nicaragua.
3. Relacionar los artículos de la ley 807 que hacen referencia a las especies exóticas invasoras con la realidad percibida en el departamento de León.

III. DESARROLLO

3.1. Materiales y métodos

3.1.1. Descripción del área de estudios

Ubicación geográfica

El departamento de León se localiza en la zona Noroccidental de la macro región del Pacífico; limita al Norte con el departamento de Estelí, al Sur con el océano Pacífico, al Este con el departamento de Managua y al Oeste con el departamento de Chinandega. Tiene una superficie de 5,138.03 Km², que representa el 28.6 % del territorio de la Macro Región del Pacífico y el 3.94 % del territorio nacional. Administrativamente está conformada por 10 municipios (INIDE, MAGFOR, 2013).

Relieve

Se define a gran parte de las planicies del departamento como zonas de vida de bosque seco subtropical, y como Bosque Húmedo subtropical los conos volcánicos y montañas del Sauce (INIDE, MAGFOR, 2013).

Clima

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen el departamento es definido como Tropical de Sabana, que se caracteriza por ser subhúmedo con lluvias en el verano y otoño astronómico. Las mayores precipitaciones se presentan en el sector norte y occidental donde llueve un promedio de 1200 a 1600 mm y en la zona oriental llueve menos de 1200 mm al año constituyendo una de las zonas más secas del departamento y del país (INIDE, MAGFOR, 2013).

Suelo

Los suelos del departamento de acuerdo a la clasificación de la Soil Taxonomy están dentro de los siguientes órdenes: 1) Entisoles: son suelos de reciente formación, muy superficiales y se distribuyen en las laderas y pie de monte de la Cordillera Volcánica; 2) Vertisoles, son suelos arcillosos que presentan grietas profundas durante la estación seca, se distribuyen en las Planicies de la depresión Nicaragüense y en las superficies depresionales costeras de la planicie occidental; 3) Inceptisoles, son suelos de formación incipiente de buena fertilidad y se distribuyen en el pie de monte de la cordillera volcánica y la planicie occidental; y 4) Molisoles, son suelos de formación intermedia de buena fertilidad, que se distribuyen en el pie de monte de la cordillera volcánica y la planicie occidental, y en la franja central del departamento, presentan una erosión fuerte (INIDE, MAGFOR, 2013).

Vegetación

El departamento de León ubicado dentro de la región ecológica I, es en términos generales, la más seca y caliente del país, desde el punto de vista de la fisionomía de la vegetación y de su composición florística, el departamento, comprende diferentes categorías de vegetación (formaciones forestales caducifolias, sub caducifolias, y perennifolias) y una gran diversidad de especies vegetales nativas y de asociaciones vegetales lo que permite el uso de un amplio número de especies para los diferentes sistemas y subsistemas productivos forestales, agroforestales y de conservación de los bosques (MARENA, 2002).

La vegetación y la composición florística del departamento de León, comprende diferentes categorías de vegetación y una gran diversidad de especies y de asociaciones vegetales, Las especies nativas e introducidas que corresponden a esta región ecológica son las que mayormente han sido investigadas en el campo forestal y agroforestal (MARENA, 2002).

3.1.2. Proceso metodológico

Para llevar a cabo la presente investigación exploratoria, se utilizó el método de tipo descriptivo y explicativo, con un diseño no experimental para investigaciones cualitativas, se desarrolló través de tres etapas consecutivas con enfoque monográfico (figura 1).

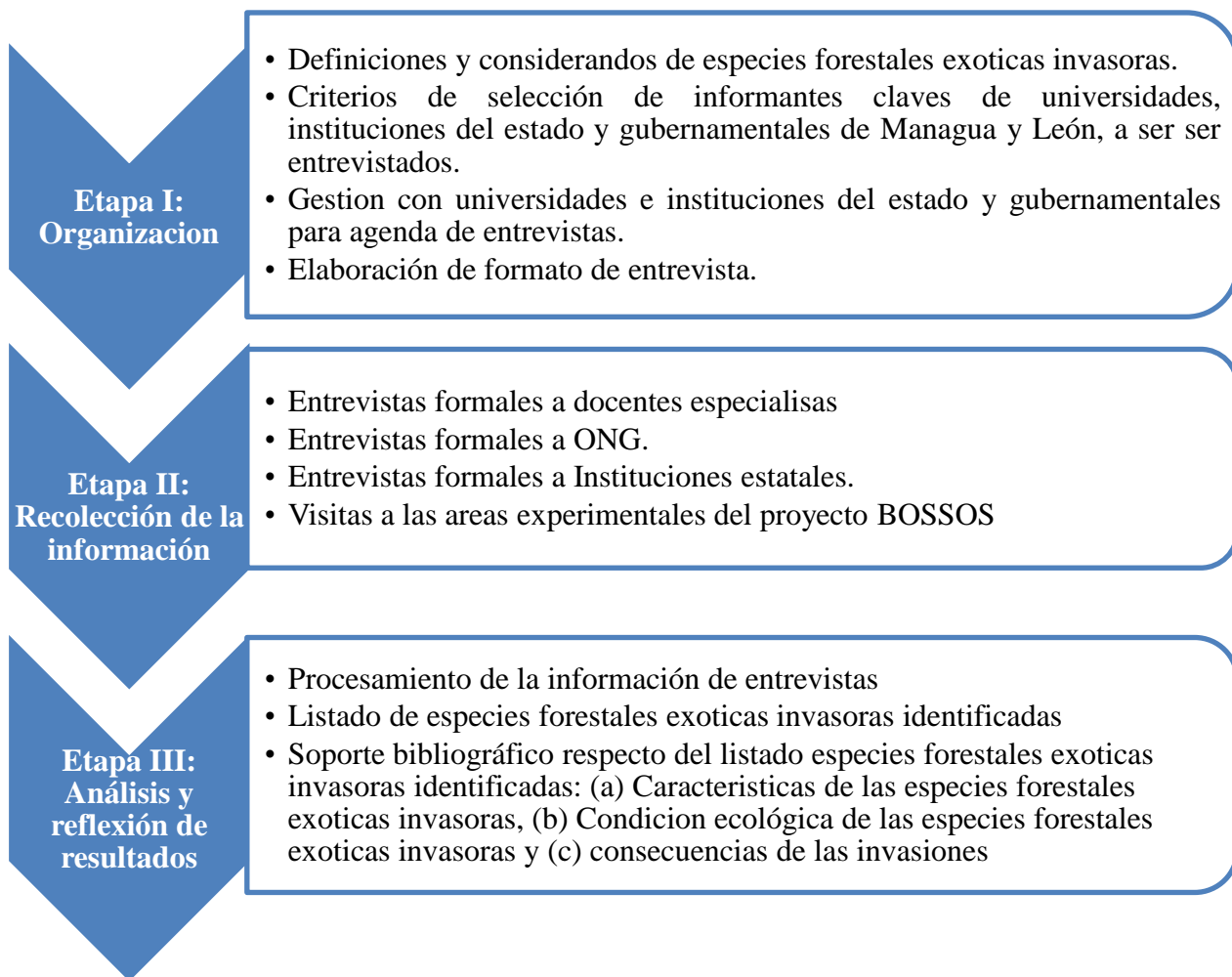


Figura1. Proceso metodológico aplicado para describir las afectaciones provocadas por las especies forestales exóticas invasoras identificadas en el departamento de León, Nicaragua.

Etapa I: Organización

Definiciones y considerandos de especies forestales exóticas invasoras

Para efecto de homologar la definición de especies exóticas invasora, se revisó bibliografía de Aguirre y Mendoza (2009), Lorenzo y González (2010).

Aguirre y Mendoza (2009), citan que las especies exóticas invasoras son aquellas introducidas en un ecosistema fuera de su área de distribución natural y cuyas características les confieren la capacidad de colonizar, establecerse y seguir causando daños al ambiente

Sin embargo, Rejmánek(1995) citado por Lorenzo y González (2010) expresa que las especies invasoras son las que proceden de otras regiones; ésta definición, meramente biogeográfica, implica especies exóticas (alóctonas) en contraposición a las especies nativas (autóctonas).

Así mismo Binggeli (1994), citado por Lorenzo y González (2010), considera que una especie exótica no debería ser considerada invasora si no se establece con éxito en el área introducida; es decir, si no es capaz de regenerarse por sí misma o no es, posteriormente, capaz de dispersarse sin apoyo humano directo. Teóricamente, una especie exótica (alóctona) puede ser considerada invasora cuando entra en una fase exponencial de dispersión (Pyšek, 1995) citado por Lorenzo y Gonzalez (2010).

Criterios de selección de informantes claves

Se consideran los siguientes: **a)** Sector universitario por ser la parte educativa y formativa con métodos y técnicas de manejo de ecosistemas naturales, **b)**informantes del sector estatal como MARENA e INAFOR de las delegaciones de León y Managua con una atención especial ya que son ellos quienes están presentes en las diversas actividades de reforestación y monitoreo de especies forestales en la zona de occidente; **c)**sector privado no gubernamentales que trabajan en proyectos forestales ejecutados en León.

En este sentido, cada entrevistado debe tener conocimiento en aspectos concernientes a las especies exóticas, estar dispuesto a brindar información con base a sus experiencias de establecimiento y promoción de las mismas.

Gestión con universidades, instituciones del estado y No gubernamentales para agenda de entrevistas

Para efecto de poder realizar las entrevistas, se contactaron a los informantes, mediante llamadas telefónicas, envíos de cartas físicas y por medio electrónico; para hacer notar la formalidad e intensidad del estudio. Las cartas dirigidas a funcionarios del MARENA, INAFOR y UNAN León, fueron firmadas por la decanatura de la Facultad de Recursos Naturales y el Ambiente de la Universidad Nacional Agraria.

Elaboración de formato de entrevista

Para efecto de obtener la información sobre el conocimiento de las especies forestales exóticas invasoras, se formularon preguntas abiertas (anexo 1) que sirvieron de guía para aplicarlas mediante la técnica de conversación –grabación, utilizando un mismo formato para todos los entrevistados seleccionados. Estas se basaron en dominio de conceptos o conocimiento sobre el tema especies exóticas invasoras, experiencias de uso y manejo de las especies exóticas, experiencias con especies invasoras, listado de especies exóticas e invasoras forestales que conocían y estaban presentes en el departamento de León, y de otras preguntas que surgieran durante la conversación.

Selección de áreas experimentales con especies exóticas forestales

El proyecto BOSSOS forestal- León, consideró en apoyo al estudio, integrar visitas a las diversas fincas con plantaciones forestales ubicadas en el municipio de León y algunas en municipios como Telica, La Paz Centro. Para tal efecto, se realizaron visitas simultáneas con los técnicos del proyecto BOSSOS (bosque sostenible) forestal, que cuenta con diversas áreas experimentales establecidas en fincas privadas con plantaciones forestales (puras y mixtas) certificadas.

Etapa II: Recolección de la información

Para realizar las entrevistas se visitó a cada informante clave, habiendo acordado con ellos fecha y hora, iniciando por las instituciones del municipio de León (MARENA, INAFOR, Proyecto BOSSOS forestal-León), las entrevistas fueron a través de preguntas abiertas, partiendo de 10 preguntas claves, las cuales fueron grabadas (teléfono móvil) de donde salieron otras preguntas que iban surgiendo de la misma información proporcionada, las entrevistas duraron, 30 minutos como mínimo y máximo 2 horas.

Entrevista formal a docentes especialistas

A continuación, se desglosa listado de docentes seleccionados como informantes claves para ser entrevistados:

- Alfredo Grijalba: Director del Herbario de la UCA, (Universidad Centroamericana); con experiencia en identificación de especies vegetales a nivel de ecosistemas de Nicaragua.
- Claudio Calero, Álvaro Noguera, Lucía Romero, Benito Quezada: docentes investigadores, de la Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente (FARENA), UNA con experiencias en manejo y estudios referentes a ecosistemas forestales, y promoción de la biodiversidad.
- Allan Meyrat investigador independiente de la flora de Nicaragua.

a) Entrevistas a ONG

Se visitó a los técnicos Sergio Castillo Romero y Zeneyda Montalván del proyecto BOSSOS (Bosque Sostenible) Forestal de León, quienes están designados en las plantaciones forestales del departamento de León; a ellos se les solicitó información requerida en cuanto a especies forestales exóticas invasoras establecidas o presentes en estas fincas.

b) Entrevistas a Instituciones estatales

Se contó con la participación de Yaniree Álvarez delegada de MARENA-León, Sergio Romero delegado de INAFOR-León, Leonel Rosales, Pedro Torres, Castellón Rodríguez INAFOR-Managua dado que son instituciones que están inmersas en diferentes actividades del sector forestal, y sus respectivos monitoreo. Para tal efecto, se realizaron visitas

personalizadas para aplicar las entrevistas, la información de INAFOR-León remitió su información vía correo electrónico.

a) Visitas a las áreas experimentales del proyecto BOSSOS

Con el apoyo del proyecto BOSSOS forestal León, se organizaron visitas a plantaciones forestales puras y mixtas en fincas privadas por 2 meses (noviembre y diciembre del 2016) tomando en cuenta solo las áreas certificadas (León, Paz Centro y Telica) por INAFOR del departamento de León (figura 2 y cuadro 1).

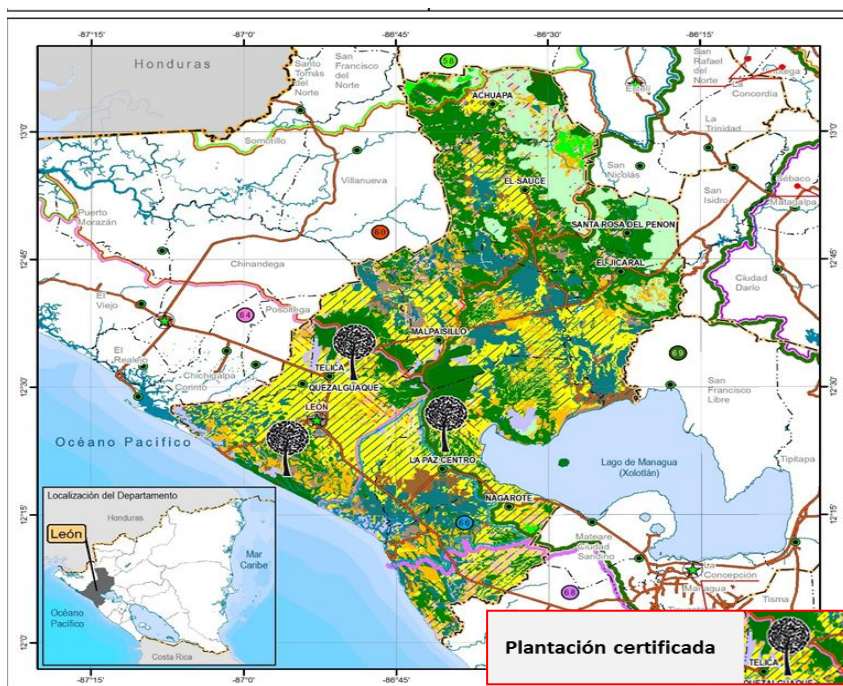


Figura 2. Mapa de los municipios con plantaciones certificadas dentro del proyecto BOSSOS. Departamento de León. Modificado de MAGFOR, 2014.

Cuadro 1. Datos generales de las Plantaciones certificadas del proyecto BOSSOS Forestal-León por municipios. Departamento de León. 2016

Edad de plantación	Área (ha)	Número de fincas	Municipios/comunidad/Zonas	Especies	Áreas certificadas
Mayor de 2 años	63 ha	39	León (Miramar) Telica La Paz centro	Plantaciones puras y mixtas: <i>Pachira quinata</i> (Pochote), <i>Tectona grandis</i> (Teca) con diseño de siembra de 3x3 metros.	63 ha, todas las plantaciones viejas certificadas.

A través de la observación y toma de notas, se obtuvo información cualitativa del estado de desarrollo de las plantaciones con presencia de especies exóticas. Pero a su vez, estos resultados se vincularon con el historial de un año atrás (2015 vs 2016) para su evaluación final.

Etapa III: Análisis y reflexión de resultados
Procesamiento de la información de entrevistas

Para efecto de procesar toda la información cualitativa mediante la técnica de la entrevista (anexo1), se utilizó el **método comparativo constante** (MCC) propuesto por Glasseretal., (1967), que está sustentado en la **Teoría Fundamentada**, con el fin de extraer significados relevantes para el problema de la investigación. Las nueve entrevistas grabadas (teléfono móvil), se transcribieron a un formato de Word.

Según Sandoval (1997), citado Fernández (2008). El método comparativo constante es una Metodología General para desarrollar teoría a partir de datos que son sistemáticamente capturados y analizados; es una forma de pensar a cerca de los datos y poderlos conceptualizar.

Strauss (1970), citado por Fernández (2008), define sus procedimientos básicos en: Recogida de datos, codificación y reflexión analítica en notas. Para elaborar la teoría, es fundamental que se descubran, construyan y relacionen las categorías encontradas; estas constituyen el elemento conceptual de la teoría y muestran las relaciones entre ellas y los datos.

Una vez transcrita cada entrevista, se procedió a la identificación de las palabras claves de cada pregunta y respuesta, y su respectiva categorización y sub categorización de la información (cuadro 2), que consiste en el llenado de un cuadro cuya base de datos permite ser analizada simultáneamente entre los grupos focales para lograrla mayor precisión de los conceptos, el reconocimiento de sus propiedades y el conocimiento de sus interrelaciones en conjunto con lo observado en el campo (áreas experimentales) y contraposición con lo investigado (literatura revisada basada en la técnica del análisis documental).

Cuadro 2. Palabras claves y Categorización de la información proporcionada de las Entrevistas realizadas, 2016.

Preguntas	Palabras claves De las respuestas	Categorías ¹	Sub categoría ²
E1	Especie exótica, introducida.	A1. Caracterización	A1.1. no autóctona, introducida, de ecosistemas distintos, otras regiones, no nativas, adaptan y crecen
E2	Importancia, introducir.	B1. Descripción de introducción especie exótica invasora	B1.1. beneficios económicos B1.2. no importantes, reduce la diversidad nativa. B1.3. estudios bioecológicos de exóticas
E3	Especie exótica invasora	C1. Conceptualización de especie exótica invasora,	C1.1. introducida, otras regiones adaptarse cambio climático, características extrañas, compiten mejor que las nativas C1.2. recuperar áreas, colonizadoras, rápido crecimiento. C1.3. desplaza, suprime las especies nativas.
E4	Especies exótica invasora	D1. Especies considerada exótica invasora	D1.1. <i>Azadirachta indica</i> , <i>Spathodea campanulata</i> , <i>Tecoma stan</i> , <i>Eucalyptus camaldulensis</i> .
E5	Especies exótica invasora	E1. Características de especie exótica invasora	E1.1. alta producción de frutos, semillas altamente viables, buena regeneración natural, adaptarse a sitios pobres, colonizadora E1.2. desplaza, compete suprime especies nativa. E1.3. resistentes a cambios, condición biológica, invade donde no existía, restaura sitios pobres, amortigua el impacto al bosque natural

Preguntas	Palabras claves De las respuestas	Categorías¹	Sub categoría²
E6	Erradicar, controlar, promover	F1. Experiencia con especies exóticas invasoras	F1.1. no erradicar, promover bajo manejo. F1.2. controlar por medio de instituciones correspondientes.

Las categorías soportan un significado o tipo de significado y pueden referirse a situaciones, contextos, actividades, acontecimientos, relaciones entre personas, comportamientos, opiniones, sentimientos, perspectivas sobre un problema, métodos, estrategias, procesos. (Fernández, 2008).

Se cotejó la información recabada con documentos bibliográficos relacionados con el tema, específicamente relacionados con: (a) Características de las especies exóticas invasoras, (b) Condición ecológica de las especies exóticas invasoras forestales y (c) consecuencias de las invasiones.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Especies exóticas invasoras forestales identificadas en el departamento de León

Según Tapia *et al.* (2014) en León, el ecosistema Forestal es considerado el que mayor deterioro presenta por la introducción especies forestales exóticas catalogadas como invasoras.

Cuadro 3. Lista de especies exóticas consideradas invasoras según su modo de actuar en León, información proporcionada por entrevistados.2016

Especie	Nombre común	Características de invasión
<i>Azadirachta indica</i> A Juss.	Neem	Efecto alelopático inhibe la germinación de otras especies en el sotobosque, generando cambios en el uso del suelo y desplazando las especies nativas y fauna silvestre; considerado colonizador de suelos y plantaciones. Se ha comprobado que este ha esterilizado al murciélago del genero <i>Artireus</i> en el pacífico.
<i>Spathodeacampanulata</i> P. Beauv.	Llama del bosque	Especie de rápido crecimiento que se adapta a diferentes tipos de suelo presentado una alta regeneración natural. Se ha comprobado que su néctar es venenoso para los insectos polinizadores
<i>Eucaliptus camaldulensis</i> Dehnh	Eucalipto	Se establece en áreas no planificadas. Pero dado que presenta aleopatía puede inhibir el desarrollo de otras especies

Para los informantes claves, considerados en este estudio, una especie forestal es exótica invasora cuando, primeramente, no es originaria del sitio donde se encuentra, ha sido introducida, se encuentra fuera de su lugar de origen, se introdujo de manera voluntaria o involuntaria, no es autóctona y no corresponde al área de distribución natural.

Se puede volver invasora porque su cobertura de regeneración natural es abundante debido a que su porcentaje de germinación es alta, se desplazan rápidamente por medio del aire, y/o por medio de animales; y su condición biológica las hace tener capacidad para adaptarse a diversas zonas, especialmente suelos degradados; es por ello que pueden provocar un efecto negativo por desplazarse rápidamente, lo que tiende a suprimir el desarrollo natural en las especies nativas.

Añadiendo a esto Carvallo (2009), en su estudio menciona las características que distinguen a una especie exótica invasora; presentan una alta densidad y gran número de individuos, se establecen en grandes áreas en unas pocas generaciones, tienen una reproducción y crecimiento rápido, y pueden llegar a producir la extinción de especies nativas.

No obstante, como lo expresan los entrevistados de BOSSOS Forestal e INAFOR Central, para ellos, estas características se pueden considerar benéficas ya que se puede reforestar un área rápidamente con estas especies y por otro lado de cierta forma permiten proteger un bosque natural al considerar otros reservorios como plantaciones con especies exóticas que permiten amortiguar esta presión.

Álvarez (cp) menciona que no todas las especies exóticas tienden a producir daños, existen algunas especies exóticas que son benéficas, y realizando el manejo adecuado de las mismas, se pueden obtener bienes para las familias de las comunidades, ejemplo es la introducción de Eucalipto, en la comunidad de las Marías en Telica y Cristo Rey en Quezalaguaque, ha permitido dinamizar la economía familiar sin poner en riesgo al ecosistema ya que se han establecido plantaciones en sitios que hace varios años se encontraba desprovisto totalmente de cobertura vegetal.

Pero también la influencia positiva o negativa de la introducción de las especies depende del tipo de árboles a introducir, es decir que depende de las características generales de las especies invasoras, por ejemplo, la introducción de la especie de *Azadirachta indica* (Neem) no es una buena opción, dado que una vez establecida en un sitio determinado, el porcentaje de reproducción es demasiado alto, por lo cual obstruye y desplaza la posibilidad de crecimiento de otra especies en su hábitat.

Según docentes entrevistados de la UNA, la introducción de estas especies no ha sido con malas intenciones, de hecho, sí se han logrado introducir es porque poseen ventajas varias, entre ellas económicas, sociales y ambientales, de las que se ha sacado provecho, pero, no se puede pensar en seguir introduciendo especies sin conocer sobre la bioecología de la mismas, y estudios de los impactos que pudiera traer al ambiente.

Actualmente en Nicaragua en el departamento de León no se encuentra información escrita en cuanto al listado oficial de las Especies forestales exóticas invasoras, que están afectando la biodiversidad o el entorno donde se encuentran; teóricamente se conoce que cierto número de especies exóticas puedan convertirse en invasoras afectando la fauna nativa, el bosque natural, y los cuerpos de agua, pero según este estudio, basado en las experiencias de docentes investigadores y personal técnico de las ciencias forestales, no consideran o desconocen tales impactos negativos de las especies exóticas en el occidente de Nicaragua.

Al comparar los resultados de los posibles daños que provocan las especies exóticas invasoras forestales, con estudios realizados por Castro y Valladares (2004), coincide con algunas características antes mencionadas y que ellos citan: Dispersión de semillas por vertebrados, elevadas tasas de crecimiento y reproducción, generan abundantes rebrotes vegetativos, flexibilidad y plasticidad fenotípica.

De igual manera Lorenzo y González (2010), mencionan que las especies exóticas invasoras producen más efectos sobre las comunidades nativas del área invadida que sobre los congéneres de estas especies nativas en el área original. Esto sucede a que las especies exóticas invasoras liberan alelo químicos que son relativamente inefectivos frente a sus plantas vecinas en el hábitat original, y están rodeadas de depredadores que la atacan en su espacio nativo. El hecho de que se pueda dar el fenómeno de invasión, se debe principalmente a que las especies autóctonas no están adaptadas al alelo químico y demás características de invasión de las especies exóticas.

Por lo tanto, las consecuencias que provoca la invasión de especies vegetales exóticas (alóctonas) en nuevos territorios de acuerdo con Davis (2003), citado por Lorenzo y González (2010) son: amenaza al desarrollo natural de la biodiversidad y la estabilidad de los ecosistemas.

Este proceso es responsable de la disminución en la riqueza de especies nativas y de la extinción de ciertas especies (Richardson *et al.*, 1989; Gaertner *et al.*, 2009, citado por Lorenzo y Gonzales, 2010), de cambios en la relación entre microorganismos del suelo (Jacinthe *et al.*, 2009, citado por Lorenzo y González, 2010), de modificaciones en la

disponibilidad de Nitrógeno en el suelo (Chen *et al.*, 2009, citado por Lorenzo y González, 2010) y otros nutrientes (Rodgers *et al.*, 2008, citado por Lorenzo y Gonzales, 2010) y de cambios en las características propias del suelo (Zhang *et al.*, 2009, citado por Lorenzo y González, 2010).

A pesar que algunas especies exóticas se han vuelto invasoras, la introducción de estas no ha sido con malas intenciones; claro está que si se introdujeron es porque tienen algún beneficio que pueden brindar, en su mayoría son beneficios económicos, dados en pequeñas comunidades, como en grandes proyectos por ejemplo: son especies energéticas, útiles para la construcción de viviendas rurales, producen insecticidas biológicos como es el caso del *Azadirachta indica* (Neem), y se pueden considerar que en suelos de extrema pobreza o desérticos estas especies por su capacidad de adaptación pueden ayudar a restaurar suelos.

El problema no está en introducir, sino que, al introducir una especie, no se cuenta con un estudio donde se conozca primero que efectos tienen éstas sobre el resto de las otras especies, conocer cómo se va a controlar.

Al hacer estas introducciones se cae en el error de no valorar el entorno en el que se da esta introducción. Por otro lado si se conociera y estudiara un poco más de las especies nativas seguro se encontrará, que éstas tienen características similares a las exóticas, pero como no hay estudios, ni énfasis en estas especies se ha promovido la utilización de estas exóticas y hasta destitución de áreas de vegetación natural para establecer estas especies, lo que reduce mucho la diversidad de especies nativas forestales.

Según entrevistados de a UNA, Se puede justificar la utilización de exóticas únicamente para producción forestal, ya que muchas personas sobreviven de plantaciones de este tipo, teniendo en cuenta, que se necesita conocer mucho sobre la bioecología de estas especies que es el estudio de la especie y lo que a su alrededor sucede, dado a que en ningún ecosistema una especie está sola, siempre esta interactuando con otras, sean vegetales o animales; se requiere de mucho cuidado y estudiar, previamente a la especie para saber qué efecto benéfico o negativo pudiera tener en el ambiente y así evitar se conviertan en invasoras.

Grijalba (cp), no considera importante ni necesario la introducción de especies exóticas porque son extrañas, vienen a competir con nativas y no tienen ningún enemigo biológico que la pueda controlar, características extrañas que las hace ser muy competitivas con las especies nativas. Por otro lado, docentes de la UNA, consideran importante la introducción de especies exóticas, siempre y cuando estas especies no sean invasoras, no tengan elementos que atenten contra las especies nuestras, y también que se conozcan las propiedades biológicas de cada una de las especies.

Álvarez (cp) añade, que si las especies exóticas presentan un comportamiento negativo se recomienda no seguir sembrándola y si presentan un comportamiento positivo se orienta a seguir introduciendo, pero de manera controlada y ordenada en los sitios adecuados bajo un modelo determinado por las condiciones del suelo y clima.

Tomando ambas consideraciones se puede decir que no es malo permitir la introducción de especies exóticas al país, dado a que muchas de estas especies industrialmente y económicamente son muy útiles, algunas familias sobreviven de las plantaciones de las especies exóticas, considerando si de mucha importancia estudios previos a la introducción de estas exóticas, esto servirá para conocer sus impactos en el nuevo lugar de establecimiento.

Tomando como referencia la información proporcionada por los entrevistados, se puede identificar, a *Azadirachta indica* como la única especie considerada como exóticas invasoras en el departamento de León. Las respuestas dadas por B. Quezada y A. Meyrat consideran que *Spathodea campanulata*, es una especie potencial invasora, dado a que han observado un comportamiento de crecimiento rápido y se observa la especie de manera muy consecutiva en las diferentes zonas del departamento, añadiendo a esto que es una especie que se adapta a diferentes tipos de suelos. En el Programa Mundial Sobre Especies Invasoras, Matthews (2005) menciona, que en Sudamérica *Spathodea campanulata*, se ha convertido en invasora y cuyas flores son tóxicas para las aves pequeñas.

4.2. Estudio de caso áreas experimentales

Con el apoyo logístico del proyecto BOSSOS Forestal, se realizaron visitas a diversas plantaciones forestales puras y mixtas, en el departamento de León (atendidas de manera privada por dicho proyecto), para observar la incidencia de especies exóticas dentro de estas plantaciones; se pudo identificar que en Telica y La Paz Centro las plantaciones se encuentran bien manejadas y sin evidencias de especies catalogadas como invasoras; en este sentido, la Teca (establecida en Telica), no evidencia alteración fuera de su área de plantación, ni de regeneración circundante.

Sin embargo, de las nueve comunidades del municipio de León, donde se establecieron plantaciones puras de especies nativas certificadas, la especie *Azadirachta indica* invade de manera rápida y descontrolada la plantación de *Pachira quinata* (pochote) en la comunidad de Miramar.



No obstante, esto hace suponer que toda plantación debe estar bien manejada y controlada (manejo de plantaciones) para evitar la entrada de las especies además de exóticas, las que se consideran invasoras, ya que resultan perturbadoras para las especies nativas. Foto de una plantación de *Pachira quinata* con presencia de *Azadirachta indica*.

Figura 3. Fotos de árboles de *Azadirachta indica* A Juss, en una plantación de *Pachira quinata* en la comunidad de Miramar, León.

La especie *Azadirachta indica*, se vuelven una potencial amenaza para las plantaciones, ya que si no se controlan estas especies se proyecta una dominancia absoluta de esta exótica sobre las especies nativas al punto de llegar a suprimirlas, lo que ocasionaría pérdidas económicas y ecológicas. Y se observó que esta especie (Neem) *Azadirachta indica* se logra regenerar mucho más rápido y en mayor número que las propias especies de la zona.

Sergio Castillo, técnico del proyecto, explica que la presencia de la especie, depende si en la zona hay *Azadirachta indica*, si lo hay, es más que seguro que aparecerá esta especie dentro de la plantación; existen productores que tienen *Azadirachta indica* como cortinas rompeviento, lo que facilita la presencia de estas especies no deseadas dentro de las áreas de plantación.

Además de ello dentro del recorrido en la comunidad, se observaron áreas desoladas completamente invadidas de *Azadirachta indica*, donde se identificaron bosques de árboles adultos, bosques de árboles jóvenes y regeneración natural



Figura 4. Fotos de árboles de *Azadirachta indica* A Juss, en la comunidad de Miramar, León.

Por otro lado, debemos aceptar que una invasión biológica no es un fenómeno localizado, es un proceso dinámico a lo largo del cual la población invasora atraviesa diferentes estadios: introducción, establecimiento, naturalización y rápida dispersión fuera de los rangos normales Lorenzo y González (2010).

Lo que explica Becerra (2006), en su estudio de "Invasión de árboles Alóctonos en una Cuenca Pre-Andina De Chile Central, caracterizó el estado de invasión de acuerdo a Richardson *et al.*, (2000); aquellas especies sin individuos originados naturalmente (sólo individuos plantados en edad reproductiva) fueron denominadas alóctonas "No Naturalizadas"; aquellas especies con individuos plantados en la cuenca y que presentaron regeneración natural que no se apartó más de 100 m de los individuos plantados se les denominó "Naturalizadas".

A aquellas especies que presentaron individuos regenerados naturalmente distanciados al menos 100 m de los individuos plantados se les denominó "Invasoras". Además, todas las especies presentes en la cuenca sin individuos plantados (todos originados naturalmente) también fueron consideradas "Invasoras" debido a que los individuos fundadores de la población registrada provienen desde fuera de la cuenca Richardson *et al.*, (2000), citado por Becerra 2006.

4.3. Marco legal nicaragüense de la conservación y restauración de ecosistemas

Nicaragua cuenta con la ley No. 807 Ley de Conservación y utilización Sostenible de la Diversidad Biológica, se enuncian los siguientes considerando de las especies exóticas-invasoras (LA GACETA, 2012); en la cual también delega a MARENA y otras instituciones acompañantes para realizar los inventarios de las especies exóticas existentes en el país haciendo renombre en aquellas que se comporten como invasoras con el objetivo de hacer conciencia y promoción en la ciudadanía del grave impacto que estas introducciones pueden ocasionar.

A pesar de contar con tan importante ley, no se contó con inventarios u otros estudios referentes a especie exóticas invasoras que hayan sido divulgados por MARENA (como lo menciona la presente ley) que pudieran servir de soporte o base para la realización de este trabajo investigativo.

En cuatro artículos hace referencia del tema; a continuación, se describen:

Art. 52 A partir de la vigencia de la presente Ley se prohíbe introducir libremente cualquier especie exótica o invasoras, sea directa o indirectamente, incluyendo las variedades naturales, domesticadas y transgénicas, que ponga en peligro la existencia de la fauna y flora nativa existentes en el país.

Art. 53 Toda persona natural o jurídica interesada en la introducción de especies exóticas o invasoras para su crianza, cultivo y explotación comercial tendrá obligatoriamente que cumplir con los procedimientos y normas técnicas aprobadas por la entidad competente, de conformidad a la legislación nacional y a los instrumentos de carácter internacional que en materia de biodiversidad ha ratificado el país.

Art. 54 El MARENA en coordinación con otras instituciones gubernamentales y no gubernamentales, y con autoridades indígenas y afro descendientes en el caso de sus territorios, promoverá el inventario de las especies exóticas existentes en el país, distinguiendo aquellas que se comporten como invasoras, para establecer las regulaciones específicas en cada caso de conformidad con la ley de la materia.

Art. 55 La entidad competente mantendrá las coordinaciones necesarias y el intercambio de información general y científica con la Dirección General de Servicios Aduaneros y áreas de cuarentenas, para controlar la introducción de especies exóticas e invasoras al país, además de hacer conciencia y promoción en la ciudadanía del grave impacto que estas introducciones pueden ocasionar a la economía y al patrimonio nacional.

A nivel internacional ya se han desarrollado infinidad de instrumentos, vinculantes y no vinculantes, para tratar ciertos aspectos del problema de las especies exóticas invasoras. El más completo es el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) de 1993, según el cual, cada Parte Contratante (178 gobiernos desde el año 2000, incluyendo Nicaragua) “impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats o especies” (artículo 8h) McNeely *et. al.*, (2001).

A pesar de contar con tan importantes reglamentos nacionales e internacionales, la situación de las especies exóticas invasoras en Nicaragua parece no ser un tema de relevancia para las entidades reguladoras, al menos en el departamento de León en las zonas visitadas se percibe una debilidad política institucional referente al tema de las especies forestales exóticas invasoras por ejemplo; no se encuentran personal altamente capacitado en el tema, no hay ningún tipo de vigilancia o monitoreo en las zonas con incidencia de especies exóticas invasoras forestales, no hay divulgación de la problemática de estas especies, ni se promueven investigaciones ni estudios científicos del estado de las especies exóticas invasoras forestales, por lo cual la población desconoce los impactos ocasionados por la presencia de estas especies en su zona.

V. CONCLUSIONES

Por su comportamiento, ecológico de agresividad en algunas comunidades rurales, por competir ventajosamente sobre las especies nativas, obstruyendo y desplazando la posibilidad de crecimiento de otras especies en su hábitat, *Azadirachta indica* se puede calificar de invasora en el departamento de León, demostrando una alta capacidad de adaptación y rápido crecimiento en suelos de baja fertilidad o desérticos.

La especie *Spathodea campanulata* (Llama del bosque) a pesar de poseer ciertas características de invasora, como, fácil dispersión, rápido crecimiento y adaptación a diferentes regiones sigue siendo un potencial invasor. *Eucalyptus camaldulensis*, a pesar de ser exótica, no se invasora porque, no cumple con ninguna característica, para serlo, es una especie que no se regenera naturalmente, las semillas tienen que pasar por un tratamiento para lograr germinar.

La mayoría de las especies exótica invasoras en el departamento de León han sido introducidas por proyectos, que buscan favorecer el rango de adaptación a sitios degradados, incrementar la productividad de algunos sistemas y diversificar sus especies en uso, sin tomar en cuenta el daño que estas pudiesen ocasionar en el futuro.

Según el análisis de los artículos de la Ley 807 que hacen referencia a especies exóticas invasoras en el departamento de León, no existe ninguna conexión, puesto que se percibe una debilidad política institucional referente al tema de las especies exóticas invasoras forestales, la población desconoce los impactos ocasionados, lo cual se convierte en una amenaza para el recurso forestal.

VI. RECOMENDACIONES

Promover la actualización del listado e investigación de especies exóticas, como lo contempla la ley 807, de su ecología e interacción en su entorno, para conocer mejor su comportamiento, desarrollo y posibles impactos antes de ser promovidas.

Realizar estudios experimentales para la especie de *Azadirachta indica* A. Juss con el objetivo comprobar si está afectando a los animales que consumen sus frutos y hojas.

Desarrollar criterios para medir y clasificar los impactos de las especies exóticas en ecosistemas naturales.

A partir del primer listado de especies exóticas obtenidas en el 2004, elaborar un plan de acción para cinco años que contenga los siguientes aspectos:

- a. Actualización del listado nacional oficial de especies exóticas por grupos taxonómicos.
- b. Publicación oficial de lista preliminar de especies exóticas invasoras
- c. Definición oficial de especie exótica invasora nociva, especie exótica no invasora y especie nativa invasora o nociva; control de especies exóticas, prevención de especies exóticas
- d. Divulgación del impacto de las especies exóticas invasoras que se encuentran en el país.
- e. Promoción de investigaciones que generen alternativas ecológicamente sustentables antes de introducir estas especies.
- f. Monitoreo y seguimiento de las áreas donde se han establecido (mapas de distribución, zonas en peligro, presión y amenazas). Indicadores con su escala de evaluación
- g. Diseñe programas de control de ingreso de especies exóticas por vía marítima, terrestre y aérea.
- ✓ Diseño de un formato de Metas alcanzables y medibles, de Tareas, de Grupos de trabajos y/o comisiones según el caso como medida de seguimiento y cumplimiento de lo establecido y con Medios de verificación.

VII. LITERATURA CITADA

- Aguirre, Muñoz. Mendoza Alfaro, R. 2009.** Especies exóticas invasoras: impactos sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía, en Capital natural de México, vol. II : Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México. p. 277-318 (en línea). México. Consultado may. 2015. Disponible en http://web.stanford.edu/group/dirzolib/PDFs/2009/II06_Especies%20exoticas%20invasoras_Impactos%20sobre%20las%20pobla.pdf
- Becerra. I, P. 2006.** Invasión de árboles alóctonos en una cuenca pre-andina de Chile central. (En línea). 63(2): 161-174. Consultado en Ag. 2016. Disponible en http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-66432006000200003
- Carvalho. G,O. 2009.** Especies exóticas e invasiones biológicas. (En línea) Ciencia ahora. 12(23): 15-21. Consultado en Jun. 2017. Disponible en
- Castro Diez, P. Valladares, F; Alonso, A. 2004.** La creciente amenaza de las invasiones biológicas. (En línea). Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente. España. 13(3): 61-62. Consultado en Ag. 2016. Disponible en <http://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/download/532/506> enag. 2016. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/016/ap415s/ap415s00.pdf>
- Fernández de Caraballo. M, E. 2008.** Teoría fundamentada y método comparativo continuo. (En línea). Consultado en oc. 2017. Disponible en <https://pide.wordpress.com/2008/06/02/teoria-fundamentada-y-metodo-comparativo-continuo/>
- Glasser, B., & Strauss, A. 1967.** El método de comparación constante de análisis cualitativo. The Discovery of Grounded Theory: strategies for qualitative research.
- (INIDE), Instituto Nacional De Información De Desarrollo, Ministerio Agropecuario Forestal (MAGFOR). 2013.** IV censo nacional agropecuario León y su municipios, uso de la tierra y el agua en el sector agropecuario. NI. (en línea) consultado en enero 2017. Disponible en <http://www.magfor.gob.ni/descargas/publicaciones/IVCensoNacionalAgropecuarioCENAGRO/LEON.pdf>
- La Gaceta-Diario oficial. 2012.** Ley 807, Ley De Conservación Y Utilización Sostenible De La Diversidad Biológica. NI. 40 p.
- Lorenzo, P., González, L. 2010.** Alelopatía: una característica eco fisiológica que favorece la capacidad invasora de las especies vegetales. Ecosistemas (en línea)19(1):79-91. Consultado en nov. 2016. Disponible en <file:///G:/alelopatia%20invasion.pdf>

- Matthews, S. 2005.** Programa mundial sobre especies invasoras. (en línea). Valdehita. E. ed. Programa mundial sobre especies invasoras. Consultado en ag. 2016. 80 p. disponible en <http://www.issg.org/pdf/publications/gisp/resources/samericanvaded-es.pdf>
- McNeely, J.A., H.A. Mooney, L.E. Neville, P. Schei, y J.K. Waage (editores.) 2001.** Estrategia mundial sobre especies exóticas invasoras. (en línea) UICN Gland (Suiza) y Cambridge (Reino Unido). 50 págs. Consultado en nov. 2016. Disponible en <http://www.issg.org/pdf/publications/GISP/Resources/McNeeley-et-al-ES.pdf>
- (MARENA) Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, Instituto Nacional Forestal (INAFOR). 2002.** Guía de Especies Forestales de Nicaragua/OrgutConsulting AB. 1a Ed. Managua, Nicaragua, Editora de Arte, S.A. 304 p.
- Tapia Lorio, E; Reyes Flores, F; Gonzales Rivas, B; Reyes Perez, R; Alonzo Serrano E; Calero, C. 2014.** Proyecto "Planificación Nacional de Biodiversidad para Apoyar la implementación del Plan estratégico CBD 2011-2020 en Nicaragua PNUD/NIC 10-00084505". Informe final de especies exóticas en Nicaragua MARENA-UNA/FARENA. Managua, NI. 63 p.
- Wittenberg, R; Cock, M. 2001.** Especies exóticas invasoras: una guía sobre las mejores prácticas de prevención y gestión. (en línea) CAB. Internacional. Walling Ford. Oxon, reino Unido. Xvii-228. Consultado en jun. 2016. Disponible en [http://www.issg.org/pdf/publications/GISP/Guidelines_Toolkits_BestPractice/Wittenberg &Cock_2001_ES.pdf](http://www.issg.org/pdf/publications/GISP/Guidelines_Toolkits_BestPractice/Wittenberg&Cock_2001_ES.pdf)

ANEXOS

Anexo1. Formato de Entrevistas dirigidas a instituciones y universidades

Universidad Nacional Agraria
Facultad De Recursos Naturales y del Ambiente
Especies Exóticas Invasoras

Br. Joseling Karolina García Lara
Ing. MSc. Emelina del Carmen Tapia Lorio
Ing. Heyddy Marbelly Gonzales Luna

La Universidad Nacional Agraria en apoyo a Br. García, solicita información través de la presente encuesta con el objetivo llevar a cabo el estudio monográfico de Especies **Exóticas Invasoras del Pacífico de Nic.**

Nombres y apellidos: _____

Ocupación/ profesión: _____

Lugar y fecha: _____ Institución _____

1. ¿Qué entiende por especies exótica?
2. ¿Conoce algunas especies exóticas? ¿Cuáles?
3. ¿Cree que es importante introducir especies exóticas a la zona/lugar? ¿Por qué?
4. ¿Qué entiende por especies invasoras?
5. ¿conoce especies exóticas invasoras? ¿cuáles?
6. ¿Por qué cree que son invasoras?
7. ¿cuáles cree que son los lugares/zona donde más se desarrollan las especies exóticas invasoras?
8. Considera usted que estas especies E. ¿I deberían ser erradicadas, controladas, o promovidas (desde su punto de vista benéfico)? ¿porque?

Anexo 2. Regeneración natural de *Azadirachta indica* A Juss. Comunidad Miramar, León Nicaragua, fuente: Joseling García 2016



Anexo 3. Rebrotos de *Azadirachta indica* (Neem) de troncos quemados. Comunidad Miramar, León Nicaragua, fuente: Joseling García 2016



Anexo 4. Área de plantación de *Bombacopsis quinata* (Pochote) donde también se regenera el *Azadirachta indica* (Neem). Comunidad Miramar, León Nicaragua, fuente Joseling García 2016



Anexo 5. Árboles adultos y regeneración natural de *Azadirachta indica*. Comunidad Miramar, León Nicaragua, fuente: Joseling García 2017



Anexo 6.Acrónimo (abreviatura)

ACRÓNIMO	DEFINICIÓN
BOSSOS	Bosque Sostenible
MARENA	Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales
INAFOR	Instituto Nacional Forestal
UNA	Universidad Nacional Agraria
FARENA	Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente
UCA	Universidad Centroamericana
UNAN	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
EEI	Especies Exóticas Invasoras
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad