



Grupo eumed.net / Universidad de Málaga y
Red Académica Iberoamericana Local-Global
Indexada en IN-Recs; LATINDEX; DICE; ANECA; ISOC; RePEc y DIALNET
Vol 8. N° 22
Febrero 2015
www.eumed.net/rev/delos/22

NEEN (AZADIRACHTA INDICA) ESPECIE FORESTAL MATERIA PRIMA PARA LA INDUSTRIA ARTESANAL DE LAS COMUNIDADES AGRICOLAS RURALES DEL BOSQUE TROPICAL SECO: CASO PROVINCIA SANTA ELENA – ECUADOR.

Roberto Aguilera Peña¹
raguilera@universidadecotec.edu.ec

Fernando Cevallos Rúales²
Fcevallos@ecotec.edu.ec
Ecuador

CONTENIDO

Resumen	2
Abstract	2
Introducción	3
El bosque tropical seco de Santa Elena.....	3
El árbol de Neem	5
Los sistemas agroforestales	6
Plantaciones de Neem en sistemas agroforestales.....	8
Conclusiones	10
Referencias	12

¹ Ingeniero Agrónomo, Master en Gestión Ambiental, Universidad de Cádiz España. Profesor a tiempo completo de la asignatura Ecología y Medio Ambiente, en la Universidad Tecnológica ECOTEC. Guayaquil. Ecuador. Especialista en Proyectos de Transferencia de Tecnología Agrícola,

² Máster de la Universidad Tecnológica ECOTEC .Guayaquil – Ecuador

RESUMEN³

El artículo presenta tópicos que deben ser tomados en cuenta en los proyectos de transferencia de tecnología agropecuaria que se desarrollen en las comunidades rurales del bosque tropical seco de la provincia de Santa Elena. Las comunas asentadas en el bosque seco de la provincia de Santa Elena no explotan comercialmente el árbol de neem, especie que constituye una alternativa biológica para la instalación de empresas de elaboración artesanal de insumos agropecuarios como abonos, repelentes y materia prima para la industria maderera de los talleres artesanales que se encuentran ubicados en las diferentes comunas.

El potencial de la industria maderera de la provincia radica en la variedad de productos semielaborados, como tableros aglomerados y contrachapados, molduras, enchapados decorativos y otros, a los que se suman el valor agregado de muebles para el hogar, oficina, anaqueles de cocina, puertas y batientes. Los sistemas agrícolas tradicionales de las comunas en el bosque seco tropical de la provincia de Santa Elena, entre los cuales se incluyen los sistemas ganaderos, tienen árboles intercalados alternando árboles y cultivos y/o pastos, formando sistemas agroforestales. Los servicios de extensión agropecuaria deben promover mediante la transferencia de tecnología la implantación de sistemas agroforestales en las zonas de las comunidades ubicadas en el bosque seco de la provincia de Santa Elena.

Palabras claves. Recurso biológico - Materia prima - Industria artesanal - Ecosistema – Comunas - Sistemas agroforestales - Insecticidas biológicos – Repelentes -

ABSTRACT

The article presents issues that must be taken into account in the project of transfer of agricultural technology developed in the rural communities of tropical dry forest in the province of Santa Elena. The communes in the dry forests of the province of Santa Elena not commercially exploit the neem tree, species that is a biological alternative to companies of production of inputs agricultural fertilizers, repellents, and raw material for the wood industry of the artisan shops that are located in different districts. The potential of the logging industry of the province lies in the variety of products semi-finished products, such as boards, chipboard and plywood, mouldings, decorative veneers and others, in addition to which the added value of furniture for the home, office, kitchen shelves, doors and gates.

Key words. Biological resource - raw - cottage industry - ecosystem - communes - agroforestry systems - biological insecticide - repellent.

³ El presente artículo se fundamenta en las experiencias, observaciones y recomendaciones realizadas por el autor, en las comunidades agrícolas de la Provincia del Guayas y Santa Elena, durante el desempeño de sus funciones como técnico del Programa de Modernización de los Servicio Agropecuarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería (PROMSA – MAG) 1999 – 2004 .

INTRODUCCIÓN

La deforestación en el Ecuador es un fenómeno complejo de analizar debido a la multiplicidad de varios factores entre ellos: el aumento de la frontera agrícola y pecuaria actividades responsables del sesenta por ciento del talado de árboles en los bosques, otras causas importantes también son la exploración y explotación petrolera, la utilización de la madera en el desarrollo de las empresas y de las industrias, y la falta de planificación en obras de infraestructura.

Si bien es cierto que la deforestación origina desarrollo económico a corto plazo también hay que considerar el deterioro ambiental y las afectaciones a varios componentes ambientales económicos y sociales.

La erosión de los suelos en el Ecuador es realmente preocupante, situación que se ha acentuado en los últimos años, por una parte por el crecimiento demográfico que ha llevado los asentamientos desordenados y por otra parte por la presencia de fenómenos climáticos como el Niño o la Niña los mismos que han arrasado grandes extensiones no solo en los bosques de la costa sino también en los bosques andinos.

Estudios recientes indican que en el Ecuador se pierden anualmente unas cuarenta mil hectáreas de suelo arable por causa de la erosión, un problema que avanza y se convierte en un problema causado por las acciones del hombre

El hombre en su búsqueda por satisfacer sus necesidades personales o comunitarias utiliza madera para fabricar muchos productos. La madera también es usada como combustible para cocinar y calentar. La demanda cada vez más creciente de granos como soya y maíz para el desarrollo de la empresa ganadera, de alimentos y de materias primas para el consumo humano tanto en los países industriales como en los países en vías de desarrollo ejercen una gran presión sobre los recursos del suelo

La biodiversidad se afecta por la deforestación debido a que los organismos vivos alteran su habitat y sus nichos, alterando además las relaciones entre ellos, estas alteraciones originan grandes cambios en sus poblaciones y consecuentemente en las comunidades trayendo muchas veces la muerte del ecosistema

EL BOSQUE TROPICAL SECO DE SANTA ELENA

En el bosque tropical seco de la provincia de Santa Elena se desarrollan varias especies forestales de gran valor económico entre ellas se encuentra de manera dispersa el árbol de Neem, especie que si bien es explotada por las comunas como materia prima en la industria artesanal de fabricación de muebles así como para la preparación de repelentes, no es explotada de manera comercial, por lo que el interés del presente artículo es el de resaltar la importancia de su utilización en el establecimiento de sistemas agroforestales y que pueda constituirse en un

potencial como materia prima para la industria maderera de las comunidades rurales, socializando sus beneficios y manejo de plantación a través de los servicios de extensión agropecuaria.

El árbol de neem de acuerdo a la descripción taxonómica de Bailey en 1977 pertenece al Reino Vegetal, División: Embriófitas, Subdivisión: Angiospermas, Orden: Geraniales, Familia: Meliáceas, Genero *Azadirachta*, Especie: *Indica*, está formado por hojas compuestas de entre 9 y 15 hojuelas de color verde oscuro, el fruto es amarillo verdoso, liso en forma de aceituna de 2 centímetros de largo, con una pulpa dulzona en torno a la semilla. El árbol alcanza una altura hasta de 20 metros y 70 centímetros de diámetro, la copa es ancha y retiene el follaje todo el año, siendo esta característica una de las principales razones de su importancia en zonas de temperaturas elevadas por la capacidad de sombra

Las comunidades rurales asentadas en la provincia de Santa Elena, no explotan comercialmente la especie *Azadirachta indica*, la misma que constituye una alternativa biológica como recurso natural y de materia prima para la industria maderera en los talleres artesanales que se encuentran ubicados en las diferentes comunas del bosque seco tropical de la provincia de Santa Elena.

El neem es una especie forestal de los bosques naturales de las regiones más secas de las regiones del Sur del Asia y de la India. Se encuentran sistemas arbóreos en la India, Sri Lanka, Bangladesh, Myanmar, Tailandia, el sur de Malasia y en Indonesia. La especie se introdujo en África occidental, América Central en la región del Caribe, como es el caso de Cuba, República Dominicana y Costa Rica, en América del Norte en los Estados Unidos (EEUU) y México, en varios países de Sudamérica, Argentina, Brasil y de manera aislada en Perú, Chile y Ecuador.

La privilegiada ubicación geográfica, la variedad de climas y el rápido crecimiento de especies forestales gracias a doce horas diarias de luz solar, hacen del Ecuador un país de una inmensa riqueza forestal que abarca tanto especies nativas como especies exóticas. El potencial de la industria maderera ecuatoriana radica en la variedad de productos semielaborados, como tableros aglomerados y contrachapados, molduras, enchapados decorativos y otros, a los que se suman el valor agregado de muebles para el hogar, oficina, anaqueles de cocina, puertas y batientes, que en la actualidad abastecen el mercado nacional además de constituir un rubro de exportación en crecimiento.

La influencia de las corrientes fría de Humboldt y cálida de El Niño, hacen que el clima en la provincia de Santa Elena, sea de tipo tropical sabana y tropical monzón con temperaturas elevadas en buena parte del año. En la provincia de Santa Elena la evaporación es superior a las precipitaciones lo que ha ocasionado que la zona sea seca, siendo su temperatura promedio anual de 25°C.

El ecosistema de la provincia de Santa Elena se caracteriza por una variedad climática que cambia en pocos kilómetros de recorrido, donde predominan los bosques húmedos y el bosque seco tropical lo que le permite tener un desarrollo agrícola con una diversidad de productos tradicionales y exóticos además de maderas finas de exportación.

El árbol de Neem

La distribución del árbol de neem en la mayoría de las zonas de las comunas donde se han realizado los servicios de los programas de transferencia de tecnología forestal se encuentre de forma dispersa, aunque los comuneros han influido notablemente en esta distribución la especie existe en forma aislada en los bosques naturales y se extiende rápidamente por medio de las aves que se encargan a través de sus desechos de la diseminación de las semillas de los frutos después de los desmontes que se realizan para la siembra de cultivos de ciclo corto como gramíneas y hortalizas.

Falazca, S. 2009, describe la especie como de uso múltiple y de fácil propagación, bajo requerimiento hídrico y de fertilización, no es maleza ni hospedero de plagas, en cambio es ornamental y maderable, los ingredientes activos para los insecticidas biológicos se extraen con facilidad, son fáciles de procesar y formular, proporcionan seguridad a los humanos y animales al usarlo y consumirlo en diferentes formas y propósitos.

Entre las especies de plantas usadas en la ayurveda que es el arte de curar utilizado en la India hace más de 5000 años de forma ininterrumpida, una en particular que ha provocado el interés por investigar sus usos tradicionales, verificarlos y aumentarlos, es el árbol del Neem por sus cualidades medicinales.

Los científicos modernos continúan encontrando una serie de aplicaciones medicinales partiendo de los ingredientes de las semillas, hojas y corteza que han sido probados como antisépticos, antiinflamatorios, antivirales.

El aceite que se extrae de la semilla, compuesto principalmente por triglicéridos de ácido oleico, esteárico, linoleico y palmítico, es el producto más importante comercialmente (Falazca, S, 2009)

Falaska, S. 2009 en su artículo "El árbol de neem para controlar enfermedades endémicas en Argentina". El ingrediente activo es la azadirachtina que actúa como insecticida natural de amplio espectro regulador de crecimiento y repelente de plagas, que compite ventajosamente con los insecticidas químicos, los insectos no han desarrollado resistencia a sus componentes por lo que se perfila como el precursor de una nueva generación de productos repelentes para insectos, hongos y ácaros, es de recalcar que las características principales de estos repelentes es que son amigables con los componentes ambientales y que pueden ser por sus bajos costos de elaboración una opción válida para pequeños y medianos productores. A parte las hojas, frutos, semillas y raíces, contienen sustancias que actúan como antisépticos, antivirales, antiinflamatorios y anticancerígenos.

Asimismo Falaska, 2009, concluye que no hay ningún registro de toxicidad en seres humanos, agrega que en los estudios científicos ya realizados no se descubrieron casos de insectos plagas y enfermedades que desarrollaran algún tipo de resistencia a los principios activos de la especie.

Valarezo 1996, en su investigación sobre la utilización del neem en la generación y transferencia de alternativas para el manejo y control de *Spodoptera frugiperda* en maíz, concluye que los ingredientes de la semilla de neem causan en los insectos repelencia y efectos anti alimentarios, provocando desordenes hormonales en los estados inmaduros. La preparación artesanal de repelentes con la utilización de hojas y semillas ha logrado controlar la mosca blanca en cultivos de hoja ancha y en cultivos de hortalizas.

Estudiadas las características de esta especie y considerando que el Estado ecuatoriano ha implementado a través del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), el Programa de Incentivos Forestales que financia hasta el 100% a las comunas para el establecimiento y manejo de plantaciones forestales, se ha considerado que en los programas de transferencia de tecnología que se realizan en las diferentes comunidades del bosque seco tropical de la provincia de Santa Elena, el árbol de neem puede ser utilizado para implantarlo en programas de reforestación por su crecimiento precoz, entre tres y cuatro años, en suelos improductivos, mejorando la fertilidad de los suelos por su aporte de nutrientes, cualidad que le permite ser utilizado para recuperación de suelos en zonas áridas y semiáridas debido a que su raíz principal tuberosa y profunda es una gran reserva de agua para las épocas de sequía.

En los programas de capacitación y asistencia técnica grupal a los agricultores se recomienda la especie para establecer sistemas agroforestales asociada con otros cultivos como gramíneas y especies frutales perennes o anuales

En referencia a lo anterior, Estrada, J. 2010 aporta que esta especie por sus características puede incorporarse a programas agroforestales con otros cultivos como gramíneas, hortalizas y potreros para desarrollo ganadero. Su madera es parecida a la caoba, de buena calidad y duradera por lo que puede ser materia prima para el sector industrial, de la corteza del árbol se obtienen taninos, fibras y resinas

Los sistemas agroforestales

La deforestación del bosque seco tropical es una de las causas de las alteraciones climáticas y pérdidas de la biodiversidad y el creciente empobrecimiento de las comunidades que dependen de los recursos naturales. Con las variaciones de la temperatura aumentan los incendios forestales, se propagan los insectos plagas y las enfermedades.

Los bosques naturales forman parte de una área de tierra finita cada vez más reducida donde la conversión al desarrollo de agro ecosistemas representa la amenaza más importante en las zonas tropicales en vías de desarrollo, y aunque la conversión de los bosques a la agricultura puede mejorar los ingresos de las comunidades rurales, la mayoría de las veces la deforestación puede conducir a alterar la sostenibilidad de los ecosistemas aumentando los impactos en los componentes socioeconómicos.

Los sistemas agrícolas tradicionales de las comunas en el bosque seco tropical de la provincia de Santa Elena, entre los cuales se incluyen los sistemas ganaderos, tienen arboles

intercalados con cultivos anuales o perennes, alternando árboles - cultivos o pastos, formando sistemas agroforestales.

Los sistemas agroforestales en sus diferentes modalidades se constituyen en alternativas económicas y sociales, promueven una serie de beneficios como aumentos de la producción a nivel de empleo y de los ingresos de los productores rurales.

En los sistemas agroforestales, árboles y arbustos son cultivados de forma interactiva con cultivos agrícolas, pastos y animales, con múltiples propósitos, constituyéndose en una opción viable para mejorar las condiciones de los suelos, revertir los procesos de degradación de los recursos naturales, aumentando la disponibilidad de madera, de alimentos y de servicios ambientales. (De la Cruz, 2009)

De acuerdo a De la Cruz, 2009, los sistemas agroforestales pueden ser denominados Agro silvícolas, cuando alternan árboles con cultivos anuales o perennes. Silvopastoriles árboles y pastizales para sostener la producción animal. Agrosilvopastoriles árboles, arbustos, cultivos anuales y pastizales para sostener la producción animal.

Al decidir las mejores opciones para plantar árboles o manejar regeneración natural, es imprescindible estudiar las prácticas agroforestales existentes y los criterios de los agricultores locales para decidir cómo manejar sus fincas, entre estos factores existen elementos sociales, ambientales y económicos. Es importante considerar lo expuesto para no cometer errores cuando se manejan agro ecosistemas complejos.

En muchas ocasiones los agricultores son animados a aumentar sus rendimientos empleando una mayor cantidad de insumos para los sistemas agrícolas tradicionales de subsistencia, lo importante es que hay que tener cuidado sobre cómo enfocar la necesidad de aumentar los ingresos de los agricultores de escasos recursos. Aunque se pueden obtener beneficios económicos y ambientales al establecer sistemas con árboles de frutas, madera y otros productos asociados con hortalizas, legumbres y gramíneas, estos sistemas deben manejarse como sistemas de baja inversión y bajo rendimiento.

Farrel, G. 2009 indica que al mejorar las relaciones entre los componentes del predio (espacio, suelo, agua, luz), es de esperar que la productividad sea mayor en los sistemas agroforestales que en los sistemas tradicionales de uso del suelo.

La agroforestería se adapta a todo tipo de predios de diversos tamaños y de condiciones socioeconómicas, su potencial ha sido particularmente reconocido para los pequeños agricultores en áreas marginales y pobres de las zonas tropicales y subtropicales. Tomando en cuenta que los campesinos generalmente no son capaces de adoptar tecnologías modernas que representan costos mayores a su capacidad de inversión, la agroforestería se adapta a las realidades de esas comunidades. (Farrel,G.; Altieri,M. 2009).

Plantaciones de Neem en sistemas agroforestales

Establecer plantaciones de neem en sistemas agroforestales es una de las alternativas planteadas en las zonas de las comunidades que refiere el presente artículo, lo cual permitiría disponer de un excelente potencial para iniciar las diferentes áreas agroecológicas en las comunas del bosque seco tropical de la provincia de Santa Elena, Cabe también destacar que la especie se desarrolla sin presentar limitaciones en las zonas del bosque tropical húmedo lo que también se constituye en una oportunidad para las comunidades de esas zonas.

Se debe también considerar plantar árboles de neem a gran escala lo que permite mejorar los ecosistemas de muchas áreas perturbadas, beneficiando el ambiente físico, reduciendo la erosión de los suelos, la desertificación, la problemática de la salinidad, y la fertilidad de los suelos. (Osuna, E, 2000)

El neem contiene cierta sustancia que lo hace actuar como si fuera una cortisona, alterando el comportamiento o los procesos vitales de los insectos. Uno de los componentes más importantes como se ha mencionado es la azadirachtina que interfiere en la metamorfosis de la larva de los insectos, evitando que se desarrollen crisálidas y por tanto mueren sin producir una nueva generación, interfiere en la comunicación sexual, el apareamiento o reproducción. Otra sustancia que contiene el neem es la Salamina que actúa como repelente. (Rena, S.2002).

Osuna, E, 2005, sostiene que la especie aporta como recurso biológico por los ingredientes activos como la azadirachtina que poseen las semillas y que sirven de insumos para la elaboración de repelentes de plagas y constituyen una oportunidad para establecer industrias rurales de fabricación de estos productos, contribuyendo de esta manera al equilibrio ecológico de los sistemas agrícolas y del apoyo que se brindaría al desarrollo del modelo de la agricultura orgánica.

Cabe indicar que uno de los principales problemas entomológicos para el cultivo del maíz en las comunas del bosque seco tropical es el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) que ataca el cogollo de la planta de maíz siendo responsable de la disminución de la productividad por unidad de superficie no solo por los elevados porcentajes de defoliación, sino también porque actúa como trazador o tierrero.

Los resultados de las investigaciones realizadas por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) para el control de *Spodoptera frugiperda* utilizando repelentes a base de hojas y semillas de neem, han servido como modelos en los Programas de Transferencias de Tecnologías en los Servicios de Extensión Agrícola realizados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), reconociendo que es importante disponer de otras alternativas que no afecten al Medio Ambiente y a los aspectos socioeconómicos de los agricultores de las comunas de la provincia de Santa Elena.

Rena, S.2002, también aporta que la especie no afecta a las mariposas y a los insectos tales como las abejas, mariquitas y avispa que actúan como parásitos sobre varias plagas de los cultivos. Concluye Rena, S. 2002, que una limitante para fomentar nuevas siembras de neem es la

viabilidad de las semillas, las mismas que recién cosechadas tienen un porcentaje elevado de germinación, pero después de tres semanas la germinación se ve afectada.

El Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT), recomienda establecer viveros y sembrar las semillas a 1.5 centímetros de profundidad en fundas plásticas llenas de tierra y materia orgánica, regar cada dos días hasta la germinación y una a dos veces por semana hasta el trasplante a los tres o cuatro meses.

Dentro de este marco se presenta el neem como una especie vegetal con propiedades insecticidas que armoniza con las estrategias de la Agricultura Sostenible como lo están demostrando otros países con condiciones climáticas semejantes a las del bosque tropical seco de las provincias de Manabí, Guayas y Santa Elena. (Valarezo, 1996).

Esta Meliaceae introducida en el Ecuador con fines forestales en 1978 ha demostrado adaptarse a las condiciones de suelo y clima del bosque seco tropical de las provincias del Guayas, Manabí y Santa Elena, en donde existen cientos de miles de árboles dispersos de forma natural, ofreciendo a los agricultores materia prima disponible para elaboración de repelentes y de madera fina para la elaboración de muebles, además de servir como cercas vivas o barreras rompe vientos para mitigar la erosión de los suelos. (Vizcarra, 1996).

Los árboles de neem por sus raíces profundas son capaces de proteger los suelos contra la erosión y en las zonas desérticas aumentan la capacidad de retención de agua, sumándose la utilización de sus semillas y hojas para elaborar productos que gozan de una alta demanda en los mercados mundiales

Las semillas aparte de servir para elaborar repelentes también son utilizadas para elaborar abonos líquidos y sólidos estos últimos son utilizados como aporte de nutrientes de los suelos para enriquecer la microbiológica de los suelos pobres por el uso indiscriminado de abonos sintéticos, además aumenta la materia orgánica de los suelos y la capacidad de retención de agua.

El aceite de la semilla sirve de materia prima para la elaboración de productos de belleza como jabones, especialmente medicinales, cremas faciales, esmaltes de uña. Champús y acondicionadores.

Estrada, 2010 indica que en Cuba existen grandes plantaciones comerciales de neem y en algunas zonas se han empezado a recuperar cerca de 1000 hectáreas que fueron erosionadas por los cultivos de caña de azúcar. En Cuba las bondades de la especie a promovido la formación de agroindustrias que generan semillas y hojas para elaborar productos artesanales para el control de plagas que ha permitido a los agricultores disminuir sus costos de producción, además ese país procesa de 20.000 a 30.000 toneladas de semillas, en poco tiempo creen poder dedicarse la exportación una vez que se cumpla con las necesidades del mercado interno. (Estrada, 2010).

El bosque de plantas endémicas en la región norte del Perú es cada vez más pequeño y la zona se está volviendo cada vez más árida. Esto se debe a la deforestación y a la explotación agrícola que aumento de población conlleva. Como consecuencia los agricultores en la actualidad

tienen que manejarse en sus cultivos con suelos secos y arenosos, situación parecida a la que se presenta en varias zonas de nuestras comunidades en la provincia de Santa Elena.

La madera de neem es una madera fina, por sus características es recomendada para ser tallada manualmente o a máquina para elaboración de chapas, contrachapados, para trabajos de ebanistería, construcción de muebles, gabinetes, armarios, estructuras para casas y edificios, además no necesita tratamientos previos de preservación para ser usada y producir un buen acabado. La demanda de esta madera puede tener dos sectores bien definidos que son el sector artesanal y el sector industrial, sectores que satisfacen la demanda interna que consume diversidad de muebles para el hogar.

Los sistemas agroforestales proveen servicios ambientales como el mantenimiento de la fertilidad de los suelos, reducción de la erosión mediante la aportación de materia orgánica, fijación de nitrógeno y reciclaje de nutrientes, conservación del agua al favorecer la infiltración y reducir la escorrentía superficial que contaminan los cursos de agua, captura de carbono, conservación de la biodiversidad en ecosistemas fragmentados.

En los sistemas de árboles dispersos se pueden implementar sistemas agroforestales se pueden alternar especies leñosas forestales y frutales con especies de gramíneas, hortícolas anuales y perennes, tecnología utilizada en varios suelos de las comunidades rurales agrícolas. (Aguilera, 2014)

De acuerdo a lo anterior las plantaciones que se están promoviendo en las comunas del bosque seco tropical estarán orientadas bajo el sistema agroforestal, con árboles distribuidos de formas variables combinados con cultivos agrícolas y con pastizales alternado con la ganadería.

CONCLUSIONES

El bosque seco tropical por su riqueza natural es de gran importancia para la economía de los habitantes de las diferentes comunas de la provincia de Santa Elena, en estos ecosistemas existe una variedad de recursos filogenéticos naturales, resistentes a largos periodos de sequía. Entre las diferentes especies se encuentra de forma aislada el árbol de neem con una propagación natural. Esta especie se ha adaptado a las condiciones climáticas y de suelos de la región, sin embargo su utilización como especie forestal ha estado limitada, por una parte por desconocimiento de los encargados de los Servicios de extensión agrícola y en otros por la preferencia hacia especies nativas de la zona.

La especie *zadirachta indica* es considerada de uso múltiple no solo por las ventajas que favorecen al componente físico del ecosistema sino también por las propiedades que presentan sus ingredientes en las semillas y frutos, insumos que son utilizados en la fabricación de productos naturales para el control de insectos plagas y enfermedades, además de ser insumos para elaborar abonos orgánicos, también pueden ser utilizados en la fabricación de jabones y cosméticos, medicinas y taninos, sumándose el uso como materia prima para otras industrias

artesanales de gran relevancia en la zona de estudio, como son la fabricación de muebles, la madera de neem es considerada una madera fina y de larga durabilidad.

Los sistemas agroforestales entre sus varias ventajas contribuyen a la conservación y manejo de los suelos, permiten el control de la erosión, el manejo de las aguas, la estabilización de taludes y la reducción del viento.

Mediante el establecimiento de las prácticas agroforestales es factible modificar algunos aspectos microclimáticos como el viento, la humedad y la radiación solar.

En los meses de junio a septiembre la región de la provincia de Santa Elena sufre de vientos muy fuertes por lo que el establecimiento plantaciones en los linderos como cortinas rompe vientos disminuye la velocidad de los mismos evitando de esta manera daños en los cultivos o plantaciones, además de contrarrestar el arrastre de partículas del suelo producida por la erosión eólica.

Con la reducción del viento se produce una disminución de la evaporación del suelo, lo que permite mantener mayores niveles de humedad, así como también se concentra una mayor humedad la cual es captada en las copas de los árboles y se desplaza a los suelos mediante el escurrimiento.

Las hojas y las semillas de la especie *azadirachta indica* han sido utilizadas en los cultivos hortícolas y perennes del bosque seco tropical de la provincia de Santa Elena para preparar repelentes para el control de plagas, así como insumos para preparar abonos orgánicos; a parte de usos medicinales.

Es importante considerar que cuando se establecen altas densidades de plantaciones, los cultivos anuales de los que está formado el sistema agroforestal se ven afectados en su crecimiento y en su productividad.

Descritas una serie de ventajas esta especie deberá ser considerada en los proyectos de reforestación que se están realizando a través del Programa de Incentivos Forestales que promueve el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca desde el año 2012, más aun cuando las comunas están favorecidas con el 100% del financiamiento.

De las observaciones realizadas a nivel de campo durante el desempeño de funciones en los programas de Servicios de Extensión Agropecuaria, se manifiesta la conveniencia de emprender en el cultivo de la madera de neem en las comunas Barcelona – Sinchal, Cadeate, Las Balsas, Atahualpa, Chanduy, Dos Mangas, y otras, que se encuentran asentadas en el bosque tropical seco de la provincia de Santa Elena, zonas con potencialidades agrícolas y ventajas naturales para el desarrollo de especies forestales nativas y exóticas de crecimiento precoz que sirven para generar madera de forma económica, favoreciendo el desarrollo sostenible de las comunidades, mejorando la calidad de vida de los pobladores mediante la generación de empleo y aumento de sus ingresos.

REFERENCIAS

- Aguilera, R.2014. Algarrobo recurso biológico estratégico para el desarrollo sostenible de las comunas del bosque seco tropical. Disponible en <http://www.eumed.net/delos/20>.
- Arevalo, C.2012. Técnicas y prácticas agroforestales para el Ecuador. Disponible en <http://dspace.ucuenca.edu.ec2005>.
- CODESA. Corporación para el Desarrollo Sostenible. Selección de módulos para la finca integral. Disponible <http://www.codeso.com>. Consultado el 21 de noviembre del 2014.
- De la Cruz.2009, Sistemas agroforestales. Disponible en [http:// www.edialogo.nim.com](http://www.edialogo.nim.com). Consultado el 6 de noviembre del 2014.
- Estrada, J.2010.Beneficios del neem. Disponible en [http://www.el universo.com/2010/4/04](http://www.eluniverso.com/2010/4/04). Consultado el 5 de noviembre del 2014.
- Falaska.S.2009. El árbol de neem para controlar enfermedades endémicas en Argentina. Disponible en [http://www.conicet.gov.ar/revista geografica vol.146.p111 – 111 - 2009](http://www.conicet.gov.ar/revista_geografica_vol.146.p111-111-2009). Consultado el 8 de septiembre del 2014.
- INIAP. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Técnicas y prácticas agroforestales para una agricultura sostenible
- INIFAT. Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical. Cuba.
- MAGAP, 2013. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Programa de incentivos forestales con fines comerciales. Disponible en [http://www. Ecuadorforestal. Org](http://www.Ecuadorforestal.Org). Consultado 5 de diciembre del 2014.
- Rena, S.2002. El árbol de neem. Disponible en <http://www.fao.org>. Consultado diciembre 5, 2014.
- Valarezo, O.1996. Utilización del Neem en la generación y transferencia de alternativas para el manejo de Spodoptera frugiperda en Maíz, Disponible en [http// www. Iniap.gob.ec/](http://www.Iniap.gob.ec/). Consultado el 10 de noviembre del 2014.
- Vizcarra, J.1996. El neem especie forestal para el bosque tropical seco. INEFAN – ITTO 1996 – 41 p. Consultado el 16 de noviembre del 2014.
- Montufar, O.2009. Proyecto árbol de neem. Disponible en <http://www.dspace>. Consultado el 16 de agosto del 2014
- Osuna, 2005. Uso del neem para elaborar plaguicidas artesanales. Disponible en [http// oeidrubes.gob.mx/info_dependencias/Instituto Nacional Forestal, Agrícola y Pecuario](http://oeidrubes.gob.mx/info_dependencias/Instituto_Nacional_Forestal,_Agricola_y_Pecuario). O.2009. consultado el 24 de septiembre del 2014.