

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

### CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

1. **TÍTULO:** “PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE *Cedrela montana* MORITZ EX TURCZ EMPLEANDO TRES MEDIOS DE CULTIVO EN EL SECTOR DE YUYUCOCHA – IMBABURA”
2. **AUTORA:** Irma Alexandra Chiles Ruano
3. **DIRECTOR:** Ing. Mario José Añazco Romero, Mgs.
4. **COMITÉ LECTOR:**  
Ing. For. María Vizcaíno  
Ing. For. Eduardo Chagna  
Ing. For. Carlos Arcos
5. **AÑO:** 2016
6. **LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN:** GRANJA EXPERIMENTAL YUYUCOCHA, IBARRA
7. **BENEFICIARIOS:** Vi veristas

## HOJA DE VIDA DE LA INVESTIGADORA



**APELLIDOS:** CHILES RUANO

**NOMBRES:** IRMA ALEXANDRA

**C. CIUDADANIA:** 040185323-9

**TELEFONO CELULAR:** 0995989179

**CORREO ELECTRÓNICO:** alexa220592@gmail.com

**DIRECCIÓN:** Imbabura – Ibarra –El Olivo- Av. 17 de Julio

**AÑO:** 2016

## REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FICAYA-UTN  
Fecha: 24 de Junio del 2016

**IRMA ALEXANDRA CHILES RUANO:** “Producción de plántulas de *Cedrela montana* Moritz ex Turcz empleando tres medios de cultivo en el sector de Yuyucocha – Imbabura” / TRABAJO DE TITULACIÓN. Ingeniera Forestal.  
Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Forestal Ibarra. 17 de Junio del 2016. 130 páginas.

**DIRECTOR: Ing. Mario Añazco, Mgs**

El objetivo principal de la presente investigación fue: Contribuir al desarrollo forestal sostenible del Ecuador a través de la propagación de plántulas de calidad de *Cedrela Montana* Moritz ex Turcz. Entre los objetivos específicos se encuentra: Determinar la incidencia de los diferentes sustratos en la calidad de plántulas de *Cedrela montana*, Determinar la influencia del tamaño de la semilla en la obtención de plantas de calidad y Determinar costos de producción de *Cedrela montana* en los diferentes medios de cultivo y en el tamaño de la semilla.

Fecha: 24 de Junio del 2016

.....  
Ing. Mario José Añazco Romero, Mgs  
Director de Trabajo de titulación

.....  
Irma Alexandra Chiles Ruano  
Autora

## PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE *Cedrela montana* MORITZ EX TURCZ EMPLEANDO TRES MEDIOS DE CULTIVO EN EL SECTOR DE YUYUCOCHA - IMBABURA

Autora: Irma Alexandra Chiles Ruano  
Director de Trabajo de titulación: Ing. Mario José Añazco Romero  
Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales  
Carrera de Ingeniería Forestal  
Universidad Técnica del Norte  
Ibarra-Ecuador  
alexa220592@gmail.com  
Teléfono: 0995989179

### RESUMEN

Los planes, programas y proyectos de forestación y reforestación en el Ecuador utilizaron históricamente y de manera mayoritaria especies exóticas en desmedro de las nativas; una razón que se esgrime para este uso mayor de especies introducidas, es el escaso conocimiento sobre la silvicultura de las especies autóctonas, dentro de la silvicultura la fase de propagación resulta vital. Es el caso de la especie *Cedrela montana* Moritz ex Turcz poco utilizada en el repoblamiento forestal del país, amerita profundizar los estudios sobre la propagación sexual de la misma. El presente trabajo se desarrolló en el predio perteneciente a la Universidad Técnica del Norte, vivero Yuyucocha. Para la investigación se recolectaron semillas de 15 árboles provenientes de la Provincia del Carchi, Cantón Tulcán, Parroquia Maldonado Sector Laurel, mismas que fueron divididas en semillas pequeñas y grandes; se emplearon tres medios de cultivo: medio de cultivo natural, medio de cultivo común y Jiffy. Los objetivos fueron los siguientes: i) determinar la influencia del tamaño de la semilla en la obtención de plántulas de calidad, ii) comprobar la incidencia de los diferentes sustratos en la calidad de plántulas de *Cedrela montana*, iii) realizar el estudio de costos de producción de *Cedrela montana* en los diferentes medios de cultivo y en el tamaño de la semilla. Se aplicó un diseño irrestricto al azar (DIA) en arreglo factorial AxB; siendo el factor A los medios de cultivo y el factor B el tamaño de la semilla, empleando la prueba de SNK al 95% de probabilidad estadística. Los mejores resultados se registraron al obtener una sobrevivencia del 100% en todos los tratamientos, en cuanto a la variable altura el mejor fue T3 (SN+SG) con 19,46 cm; mientras que en la variable diámetro el mayor incremento fue en el T2 (SC+SG) con 0,48 cm; con respecto al análisis de costos se determinó que el tratamiento T3 (SN+SG) obtuvo el mayor valor de 1,058 dólares americanos por plántula.

Palabras clave: propagación, germinación, medios de cultivo, semillas, *Cedrela montana*.

### SUMMARY

Plans, programs and afforestation and reforestation projects in Ecuador were used historically for the most exotic species from the harmful native species; a reason that is given to increase the use of introduced species, where there is the lack of knowledge on native species in silviculture, forestry which the propagation phase is vital. It is the case of the species *Cedrela montana* Moritz ex Turcz that was used in the forest repopulation of the country, warrants further studies on the sexual spread from it. This work was done on the premises that belong to the Técnica del Norte University in Yuyucocha nursery. In order to search seeds from 15 trees in Carchi Province, Canton Tulcán, Maldonado Parish Sector Laurel, the same that were divided into small and large seeds that were collected; such as natural growing medium, medium and instant common culture, three cultural media were used. The goals were: i) to determine the influence of seed size in obtaining quality seedlings, ii) to assess the effect of different substrates on the quality of seedlings of *Cedrela montana*, iii) the study of costs production *Cedrela montana* in different cultural media and the size of the seed. Unrestricted random design (DIA) was applied in factorial arrangement AxB; A factor being the cultural media and the factor B seed size, SNK test using 95% statistical probability. The best results

were recorded in order to obtain a survival of 100% in all treatments. The variable height was the best T3 (SN + SG) to 19.46 cm; while the diameter varied in the largest increase that was in the T2 (SC + SG) with 0.48 cm; with respect to the cost analysis which determined that the T3 (SN + SG) treatment had the highest value of 1,058 US dollars per seedling.

Keywords: propagation, germination, growth media, seeds, *Cedrela montana*

## 1.- INTRODUCCIÓN

En el Ecuador existen importantes especies forestales que se están perdiendo por varias causas, entre ellas la deforestación. La especie *Cedrela montana* Moritz ex Turcz, es una de aquellas que se encuentra en peligro de extinción; esta especie posee un alto valor comercial, cotizada en los mercados locales, nacionales e internacionales, poniendo en riesgo su presencia en los ecosistemas andinos.

Según Ligia *et al.* (2007) citada por Santamaría (2012):

*Cedrela montana* Moritz ex Turcz, además de ser explotada para el comercio de su madera, tiene problemas en el ámbito natural por el ataque de una plaga denominada el barrenador de las meliáceas (*Hypsipyla grandella*), la cual causa una ramificación excesiva por que destruye el ápice, suele descortezar la base del tronco, lo que puede causar la muerte de las plantas. (p.2)

Los programas de reforestación y forestación han privilegiado el uso de especies exóticas y de rápido crecimiento, dejando de lado especies nativas de alta calidad comercial.

Por lo antes mencionado, las técnicas de propagación en vivero y manejo de regeneración natural, son limitadas, lo que ha desmotivado la producción de plántulas por la baja sobrevivencia en el campo definitivo.

La presente investigación tiene como finalidad la obtención de plántulas de calidad de *Cedrela Montana* Motriz ex Turcz empleando tres diferentes tratamientos, para encontrar el mejor medio de cultivo; ampliando así la frontera de conocimientos en la propagación a nivel de vivero.

Además se aportará a los programas de forestación y reforestación que llevan adelante varias organizaciones públicas, privadas y de la sociedad civil.

## 2.- METODOLÓGICO

Seguidamente se muestra la ubicación, datos climáticos y ecológicos del sitio donde se realizó la investigación.

Ubicación del sitio de estudio

Ubicación política		Ubicación geográfica	
Provincia	Imbabura	Latitud N	00°-21-53"
Cantón	Ibarra	Longitud W	78°-06-32"
Parroquia	Caranqui	Altitud	2228msnm
Sector	Granja experimental Yuyucocha		

Datos climáticos		Clasificación Ecológica
Temperatura medio anual	18,4° C	
Precipitación medio anual	589,3 mm	
Humedad relativa	73,9 %	Bosque siempreverde montano bajo del norte y centro de la cordillera oriental de los Andes.

Datos climáticos y ecológicos

### 2.1.- Diseño experimental

En la investigación se aplicó el Diseño Irrestrito al Azar (DIA) en arreglo factorial A x B; siendo el factor A los medios de cultivo y el Factor B el tamaño de la semilla. Se ejecutó la prueba de medias SNK al 95% de probabilidad estadística, como también se realizó la prueba de "t" de Student para determinar las diferencias entre los porcentajes y tiempos de germinación, el análisis de correlación se estableció de acuerdo al diámetro basal y altura total.

Los tratamientos empleados fueron:

Tratamientos	Factor A	Factor B	Código
T1	Jiffy	SG	J+SG
T2	S. Común	SG	SC+SG
T3	S. Natural	SG	SN+SG
T4	S. Jiffy	SP	J+SP
T5	S. Común	SP	SC+SP
T6	S. Natural	SP	SN+SP

## 2.2.- Recolección de semilla

La fuente de donde se obtuvieron las semillas de *Cedrela montana* se encuentra ubicada en la provincia del Carchi, cantón Tulcán, parroquia Maldonado, sector Laurel, la recolección se realizó de 15 árboles con las mejores características fenotípicas.

Posterior mente a su recolección se prosiguió separándolas en grandes y pequeñas y se las sumergió en agua por 24 horas permitiendo el ensanchamiento del embrión y con ello determinar la viabilidad de las mismas.

## 2.3.- Análisis de semilla

El análisis se determinó de acuerdo a los parámetros de Las Normas Internacionales para los Ensayos de Semillas; denominadas normas ISTA las cuales por medio de procedimientos cumplen con el objetivo de determinar la viabilidad de las semillas, muestreo, y cantidad de germinación con ensayos pre germinativos de las mismas.

Para la siembra se dividió la superficie del almácigo en dos partes, el área de semillas grandes y pequeñas, se empleó una proporción 2:1 tierra de vivero y arena, se sembró 528 de cada tamaño de semillas, los riegos se los realizo dos veces por día y el deshierbe cada vez que se evidencio la maleza.

## 2.4.- MEDIOS DE CULTIVO EMPLEADOS

Los medios de cultivo empleados fueron:

### Jiffy

Se creó un medio de cultivo similar al denominado Jiffy, el cual tuvo una proporción de 50% turba y 50 % fibra de coco dando le así un concentrado de minerales y estructura para la plántula.

### Cultivo natural

El medio de cultivo natural se lo tomo de la Provincia del Carchi, Cantón Tulcán, Parroquia Maldonado, Sector Laurel, la preparación del mismo tuvo una proporción de 100 % tierra del sitio.

### Cultivo tradicional

Se empleó el sustrato tradicional utilizado en los viveros, su mezcla tuvo una proporción de 3:2:1 tierra de vivero, tierra de páramo y pomina.

## 3.- RESULTADOS

Los datos obtenidos en la etapa de germinación se los determino a los 56 días de sembrada las semillas dando como resultado el 94,88% en semillas grandes y el 89,20 % en pequeñas.

## 3.1.- Variables evaluadas

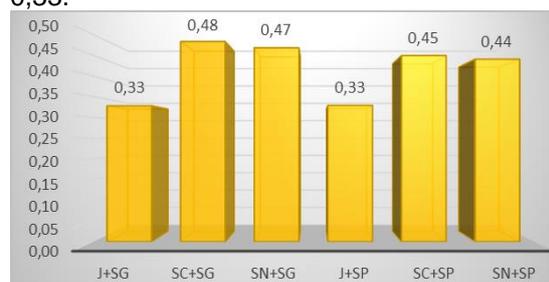
### 3.1.1.- Altura total

Los tratamientos con mayor incremento en la variable altura son: T3 (SC+SG) con 19,46 y el T2 (SN+SG) con 18,80, por lo contrario los tratamientos T1 (J+SG) con 13,52 y T4 (J+SP) con 12,45 son los que obtuvieron menor crecimiento.



### 3.1.2.- Diámetro del tallo

El tratamiento más sobresalientes en el ensayo fue T2 (SC+SG) con 0,48, seguido por T3 (SN+SG) con 0,47; mientras que los tratamientos con menor incremento fueron T1 (J+SG) y T4 (J+SP) con un diámetro de 0,33.

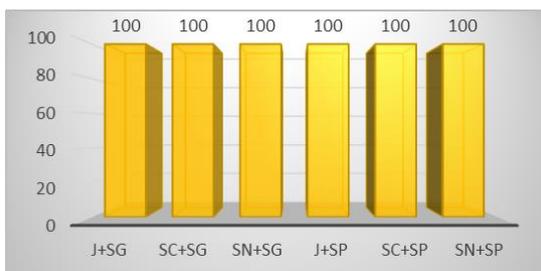


### 3.1.3.- Aplicación NPK

Al realizar la comparación entre la cuarta medición y los datos obtenidos luego de haber aplicado el fertilizante denominado NPK se determinó; en altura cuatro un coeficiente de variación de 16,91 y en diámetro 17,02; mientras que en altura de NPK se obtuvo un CV de 18,17 y en DAP 19,93, datos que permiten inferir que en la muestra de las dos variables a los 30 días presentan homogeneidad, por lo que demuestra que no existen diferencias al comparar los tratamientos sin fertilizante con la aplicación de NPK.

### 3.1.4.- Sobrevivencia

Se repico 480 plantas las mismas que se dividieron en 6 tratamientos por cuatro repeticiones dando 20 plántulas por tratamiento, al finalizar el proyecto se obtuvo 480 plántulas vivas, por lo que se determinó el 100% de sobrevivencia en cada uno de los tratamientos y en las cuatro repeticiones.



### 3.1.5.- Biomasa

Se obtuvo que el tratamiento con mayor contenido fue el tratamiento T4 correspondiente a Jiffy mas semilla pequeña (J+SP) con la cantidad de 1,15 gr; mientras que el tratamiento con menor contenido de biomasa fue T5 medio de cultivo medio de cultivo común más semilla pequeña (SC+SP) la cantidad de 0,77 gr.

### 3.1.6.- Forma

En el análisis matemático de la variable forma se determinó que el tratamiento T3 (SN+SG) con 2,84, posee el mayor incremento; dato que demostró que las planta es recta, por lo contrario se dedujo que las plantas de los tratamientos restantes obtuvieron menor cantidad, sin embargo son relativamente rectas ya que ningún tratamiento obtuvo valor igual o menor a 1.

### 3.1.7.- Estado fitosanitario

Con respecto al análisis matemático se analiza que los tratamientos con mejor estado fitosanitario son: T6 (SN+SP) con 3,55, T3 (SN+SG) con 3,53, T5 (SC+SP) con 3,43 y T2 (SC+SG) con 3,34; mismos que se clasifican como relativamente excelentes por lo que se encuentra entre los rangos 3 y 4, mientras que el tratamiento T1 (J+SG) con 2,68 se lo ubica como plantas buenas entre los rangos 2 y 3 y el tratamiento T4 (J+SP) con 1,90 lo clasifica como un tratamiento regular ya que se encuentra entre los niveles 1 y 2.

### 3.1.8.- Parámetros de calidad relación 1:1

El tratamiento T3 correspondiente a medio de cultivo natural más semilla grande (SN+SG) se lo clasifico como relación 1.1 gr, considerado como calidad de planta, mientras que los tratamientos: T1 correspondiente a Jiffy mas semilla grande (J+SG), T2 medio de cultivo común más semilla grande (SC+SG), T4 Jiffy mas semilla pequeña (J+SP), T5 medio de cultivo medio de cultivo común más semilla pequeña (SC+SP), T6 medio de cultivo natural más semilla pequeña (SN+SP) se los clasifico en la relación 2.1 lo que demuestra que las plantas no poseen cantidad.

Tratamiento	P. Aéreo (gr)	P. Raíz (gr)	RELACIÓN 1.1
J+SG	0,53	0,58	2.1
SC+SG	2,20	2,15	2.1
SN+SG	2,30	2,30	1.1
J+SP	0,58	0,50	2.1
SC+SP	1,48	1,95	2.1
SN+SP	1,68	1,85	2.1

### 3.1.9.- Análisis de costos

#### Semilla grande

Al realizar los costos por plántula producida en vivero se determinó que el medio de cultivo natural más semilla grande (SN+SG) obtuvo el mayor valor de 1,058 dólares; mientras que el medio de cultivo tradicional más semilla grande (ST+SG) logro el precio de 0,990 dólares

#### Semilla pequeña

En la producción de plántulas de *Cedrela montana* se determinó el mayor costo en el tratamiento SN+SP con 1,053 dólares; mientras que SJ+SP con el valor de 0,992 dólares; cabe mencionar que los tres taramientos empleados en el ensayo con semillas pequeñas son relativamente homogéneos; por lo que se determina un valor de 1,25% por planta.

COSTO POR PLANTA		
Tratamiento	S. Grande	S. Pequeña
SJ	0,992	0,992
SN	1,058	1,053
SC	0,990	0,993

## 4.- CONCLUSIONES

- El mayor porcentaje de germinación en el almacigo lo obtuvieron las semilla pequeña con el 94,88 %, por lo contrario las grandes lograron el 89,20%.
- El sustrato empleado en el T3 medio de cultivo natural más semilla grande (SN+SG) fue el que logró mayor crecimiento en altura total con 19,46 cm, por lo contrario el que obtuvo mayor aumento en diámetro fue el T2 medio de cultivo común más semilla grande (SC+SG) con 0,48 cm.
- Al evaluar los parámetros de calidad relacionados a la forma, estado fitosanitario, biomasa en los diferentes tratamientos se determinó que las plántulas con mejor calidad en la investigación pertenecían a los tratamientos SN+SG seguido por SC+SG; mientras que el tratamiento con más baja

calidad de acuerdo a las variables evaluadas fue el tratamiento J+SP.

- El costo para propagar *Cedrela montana* tanto con semillas pequeñas como con semillas grandes no existió mayor variación entre cada tratamiento, obteniendo un valor de 1,05 dólares en todos los tratamientos.

## 5.- RECOMENDACIONES

- La utilización de semillas grandes en la producción de *Cedrela montana*, por la razón de que se obtiene una mejor calidad de plántula en el vivero.

- Para siguientes investigaciones se sugiere utilizar el medio de cultivo tradicional, para determinar en procesos investigativos si aumentaría el crecimiento de las plantas en función de las variables altura y diámetro en plantación.

- En germinación de *cedrela montana* se sugiere no emplear el medio de cultivo jiffy, ya que causa problemas fitosanitarios; tal es el caso de hongos y enfermedades que alteran el desarrollo de la plántula en el vivero.

## 6.- BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, M. (1989). *La Cinchona o Quina Planta Nacional del Ecuador* (vol. 17.). Ecuador: ISSN.
- Armijos, A. (2013). “*Distribución y propagación asexual de cuatro especies forestales nativas en vivero utilizando dos tipos de sustratos, en la hoya de Loja*”. Trabajo de grado, Universidad Nacional de Loja, Loja – Ecuador.
- Añazco, M., Morales, M., Palacios, W., Vega, E., Cuesta, L. (2010). *Sector Forestal Ecuatoriano: propuestas para una gestión forestal sostenible: Serie Investigación y Sistematización No. 8. Programa Regional ECOBONA-INTERCOOPERATION*. Quito.
- Cuasapud, A. (2012). *Métodos de reproducción de tres especies forestales en cuatro proporciones de sustratos en vivero, en la comuna tesalia, provincia Carchi*. Trabajo de grado. Universidad Técnica del norte, Ibarra.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CENTRO DE ANTIOQUIA. (2007). *Manejo de las semillas y la propagación de diez*

*especies forestales del bosque andino*. Medellín, Colombia.

- Campos, J., Alpizar, F., Louman, B., y Parrotta, J. (2012). *Enfoque integrado de los servicios ecosistémicos de los bosques*. (17 Vol.). IUFRO.
- Escobar, J. (2006). “*Estudio etnobotánica de los fragmentos de bosque en la ceja andina oriental, de los cantones huaca y Montufar, provincia del Carchi*”. Trabajo de grado. Universidad Técnica del Norte, Ibarra.
- ECUADORFORESTAL. (2007). *Planificación Estratégica: Plantaciones forestales del Ecuador*. Quito, Ecuador.
- ECUADORFORESTAL. (2012). *Cedro*. Ecuador.
- ECUADORFORESTAL. (2014). *Mercado Nacional*, Quito.
- ECOBONA. (2009). *Los Andes: nuestros bosques, nuestra gente: La Paz-Lima-Quito*.
- Hofstede, R, Lips, L, Jongsma, W. (1998). *Geografía, ecológica y forestación de la sierra alta del Ecuador*. Quito- Ecuador: Edición Abya-Yala.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. (2010). *Valores mínimos de calidad para semilla comercial de especies forestales*. Colombia.
- Jiffy. (2013). *Soluciones verdes de principio a fin*. Ecuador.
- Leipzig, (1996). *Informe nacional para la conferencia técnica internacional de la FAO sobre los recursos fitogenéticos*. Ecuador: 1ª edición.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y AGRICULTURA. (2010). *La definición de los bosques*.
- MINISTERIO DE AMBIENTE DEL ECUADOR. (2013). *Seguimiento y evaluación de especies nativas reforestadas en Colta, Chimborazo*. Ecuador.
- MINISTERIO DE AMBIENTE DEL ECUADOR. (2010). *Causas de la deforestación en el Ecuador*. Quito, Ecuador.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA ACUACULTURA Y PESCA. (2014). *Producción y comercio en el Ecuador*. Quito, Ecuador.
- MINISTERIO DE AMBIENTE DEL ECUADOR. (2013). *Metas del Programa de Restauración Forestal MAE 2014 – 2017*. Ecuador.

- Mora, L. (1999). *Sustratos para cultivos sin suelo o hidroponía*. San José, Costa Rica.
- MINISTERIO DE AMBIENTE DEL ECUADOR. (2011). *Servicios Ecosistémicos: ¿Una herramienta útil para la protección o para la mercantilización de la naturaleza?* .Quito, Ecuador.
- MINISTERIO DE AMBIENTE DEL ECUADOR. (2012). *Sistema de clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental*. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito, Ecuador.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y AGTRICULTURA. (2010). *El problema de la deforestación en el Ecuador*. Ecuador.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y AGTRICULTURA. (2000). *Bibliografía comentada cambios en la cobertura forestal*. Ecuador.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y AGTRICULTURA. (2010). *Ganadería y deforestación*. Ecuador.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y AGTRICULTURA. (2013). *Forestación y reforestación en el Ecuador*. Ecuador.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y AGTRICULTURA. (2014). *Productos Forestales no Madereros*. Ecuador.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y AGTRICULTURA. (2005). *Estudio de tendencias y perspectivas del Sector Forestal en América Latina*. Ecuador.
- Patiño, F. (2007). *Recursos genéticos de Switenia y Cedrela en los neotropicos*: FAO. Roma.
- PROTECA. (2013). *La necesidad de los viveros forestales*. Ecuador.
- Peter F. Ffolliott y John L. Thames. (1991). *Recolección, manipuleo, almacenaje y pre-tratamiento de las semillas de Prosopis en América Latina*. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y AGTRICULTURA. Roma.
- Paredes D. (2008). *“Alternativas de protección de suelos en la microcuenca Yahuarcocha mediante siembra directa de tres especies Caesalpinia spinosa, Acacia macracantha y Schinus molle, en zanjas de infiltración”*. Trabajo de grado. Universidad Técnica del norte, Ibarra.
- PROECUADOR. (2010). *Perfil de la madera en china*. Quito, Ecuador.
- R.L. Wilian. (1991). *Guía para la manipulación de semillas forestales*. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y AGTRICULTURA. Roma.
- Ríos, M., Cruz, R., y Mora, A. (2008). *Conocimiento Tradicional Y Plantas Útiles Del Ecuador*. Quito: 1ª edición. Abya-Yala.
- Ruiz, D. (2006). *“Proyecto de factibilidad de exportación de madera aserrada al mercado de España, periodo 2005-2014”*. Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito- Ecuador.
- Remache, L. (2011). *Desarrollo de una técnica de micro propagación in vitro de cedro (Cedrela montana) a partir de ápices, hojas y entrenudos*: Trabajo de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba.
- Salvador, G. (2009). *“La protección jurídica del medio ambiente y la gestión de la empresa” El caso de ACOSA – EDIMCA*: Loja, Ecuador.
- Salazar, R. (2000). *Cedrela odorata* L. CATIE, Costa Rica.
- Suárez, C. (2008). *“Consumo de leña y propuesta de plantaciones energéticas en el área rural del Cantón Antonio ante provincia de Imbabura”*. Universidad Técnica del Norte, Ibarra –Ecuador.
- Santamaría, A. (2012). *Establecimiento de un protocolo para la germinación in vitro e inducción a callo embriogénico de cedro (Cedrela montana) a partir de embriones zigóticos*. Trabajo de grado. Escuela Politécnica del Ejército, Sangolquí.
- Sáenz, R; Villaseñor R; Muñoz F; Rueda S. y Prieto R. (2010). *Calidad de planta en viveros forestales de clima templado en Michoacán*. Folleto Técnico Núm. 17. SAGARPA-INIFAP-CIRPAC-Campo Experimental Uruapan, Uruapan, Michoacán, México.
- Trujillo, E. (2013). *Cedro de Altura: Uno de los Gigantes Forestales de América*. Bogotá.
- Toledo, M. Chevallier, B. Villarreal, D. Mostacedo, B. (2008). *Ecología y silvicultura de especies menos conocidas Cedro, Cedrela spp*. Santa Cruz, Bolivia: Edición, Fabiola Clavijo.
- Willan R. (1991). *Guía para la manipulación de semillas forestales*. FAO, Roma.