

## TEMA: MANEJO DE LOS BOSQUES NATURALES Y PLANTACIONES FORESTALES

### RECUPERACIÓN, ECOLOGÍA Y SILVICULTURA DEL CEDRO DE ALTURA (*Cedrela angustifolia*) EN LA REGIÓN DE CUSCO

Sergio Cardoso Villacorta<sup>1</sup>, José Eloy Cuellar Bautista<sup>2</sup>

<sup>1</sup> [scardoso@inia.gob.pe](mailto:scardoso@inia.gob.pe); <sup>2</sup> [jcuellar@inia.gob.pe](mailto:jcuellar@inia.gob.pe)

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)/Dirección de Desarrollo Tecnológico Agrario/Programa de Investigación Agraria Forestal/Estación Experimental Agraria Andenes Cusco

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)/Dirección de Desarrollo Tecnológico Agrario/Programa de Investigación Agraria Forestal/Estación Experimental Agraria La Molina.

**Palabras Claves:** *Cedrela angustifolia*, Recuperación, Ecología y Silvicultura

#### Resumen

En la región del Cusco, los últimos reportes señalan la existencia de 18 especies forestales ubicados principalmente en los valles interandinos, muchas de los cuales son especies nativas y en la categoría amenazadas. El cedro de altura (*Cedrela angustifolia* Sessé & Moc. ex DC.) a la fecha ha sido sobre explotada; asimismo el limitado conocimiento de valoración de esta especie, los pocos trabajos de reforestación y limitadas metodologías para los trabajos de reforestación ha dificultado la recuperación de bosques con esta especie. Asimismo en los últimos años, los programas de reforestación han incorporado especies exóticas con buen potencial de desarrollo, relegando al Cedro de altura en los trabajos de reforestación. La madera del cedro de altura es trabajable para la ebanistería, carpintería (muebles, puerta, pulpitos). A la fecha, El PIA Forestal en EEA Andenes-Cusco del INIA, viene realizando trabajos para la recuperación y revaloración de esta especie forestal. El presente trabajo tiene como objetivo la recuperación del cedro de altura en la región de Cusco con la finalidad de su revalorización e incorporación en los nuevos proyectos de reforestación. Se ha realizado labores de colecta en los valles del Cusco y el valle sagrado de los incas (prov. de Anta, Cusco, Quispicanchi, Calca y Urubamba), colectándose semillas y material botánico para su identificación morfológica y genética. De las 16 procedencias, se ha colectado las semillas y almacenadas en el anexo de Mollepata (Cusco) para su producción de plántones (13,740), instalándose el primer bloque con 16 procedencias de cedro de altura en el sector de Chilcapata del anexo de Mollepata de la EEA Andenes-Cusco; el que tiene mayor porcentaje de sobrevivencia en el ensayo son los que proceden de las provincias de Anta y Urubamba los que tiene dificultades para su adaptación son los plántones procedentes de la provincia de Calca, se tiene el protocolo de producción de esta especie forestal.

El presente trabajo de investigación en la actualidad viene generando interés en sector agrario del Cusco, en razón que instituciones del gobierno regional y locales, vienen considerando a esta especie nativa en los proyectos de forestación, reforestación y recuperación de áreas degradadas o alteradas con esta especie nativa.

#### Introducción

La región de Cusco no es ajeno de la ampliación de la frontera agrícola basada en tala bosques naturales para incrementar tierras de cultivos y pastos, teniendo como resultado una elevada tasa de deforestación y a la pérdida de la diversidad de especies forestales nativas, dentro de estas 3 se

encuentran en peligro Crítico de extinción (CR); 4 especies en Peligro (EN). Dentro de las especies en peligro *Cedrela angustifolia* Sessé & Moc. ex DC. (Tupayachi, 2015). Asimismo los suelos de la región se han degradado debido a malas prácticas agrícolas. Esta situación, ha llevado a la agricultura tenga un efecto negativo sobre los bosques naturales, percibiendo a la agricultura y la forestaría como actividades incompatibles.

El presente trabajo es la puesta de conocimiento, de la recuperación, ecología y silvicultura del cedro de altura en la región del Cusco, especialmente de los relictos que a la fecha se encuentran dentro del Valle Sagrado de los Incas. Se ha iniciado acciones más concertadas y organizadas respecto al aprovechamiento sostenible, restauración y conservación de esta foresta nativa, tanto en los ambientes dominados por el hombre como en los ambientes silvestres, que permita establecer nuevamente un ordenamiento forestal con especies nativas como el cedro, basadas en enfoques actuales, como en la conciliación de paradigmas con las diferentes realidades locales, permita establecer el adecuado manejo silvicultural del cedro de altura para beneficio y disfrute de la población de la región del Cusco. Con este fin es que la Programa Investigación Agraria Forestal del Instituto Nacional de Innovación Agraria, estableció el trabajo de investigación en la Estación Experimental Agraria Andenes con la colecta en los lugares que todavía están estas especies forestales, luego la producción de plántones en viveros de producción y sus plantaciones definitivos en campos ex situ en estos inicios y una vez probada su manejo silvicultural se estará ejecutando las plantaciones de esta especie forestal en los lugares de su procedencia para incrementar su población y su aprovechamiento forestal que deben ser trabajados sosteniblemente, especialmente en lo referente a la extracción de productos maderables. La valoración de los bienes y servicios forestales provenientes de estas nuevas plantaciones y su sensibilización debe ayudar a frenar las tendencias de cambio de uso de suelos; un tema importante aquí es reconocer qué actores tienen responsabilidad sobre su manejo y potencial de beneficiarse.

## **Materiales y métodos**

### *Ubicación y descripción del área de estudio*

La colecta se desarrolló en el Valle Sur de Cusco, valle sagrado de los incas y el valle interandino de Limatambo-Mollepata; donde la mayor colección de la parte botánica y capsulas del cedro de altura se realizó en el valle sagrado de los incas, donde no existe consenso entre los investigadores y autoridades acerca de los límites donde inicia y donde culmina el valle. El Valle Sagrado,

comprende al territorio ubicado desde Huambutío (provincia de Quispicanchi), pasando por la provincia de Calca, hasta el km 82 de la línea férrea (Ollantaytambo- Machupicchu) en el distrito de Ollantaytambo (Provincia de Urubamba) (Galiano W. 2011). El área de estudio abarca los valles del sur del Cusco (distritos de Oropeza y Lucre) en la provincia de Quispicanchi; el valle sagrado de los incas (distritos de San Salvador y Lamay) en la provincia de Calca, en valle de Urubamba (distritos de Yucay y Huayllabamba) El valle interandino (distrito de Limatambo y Mollepata) provincia de Anta. (Figura 1)

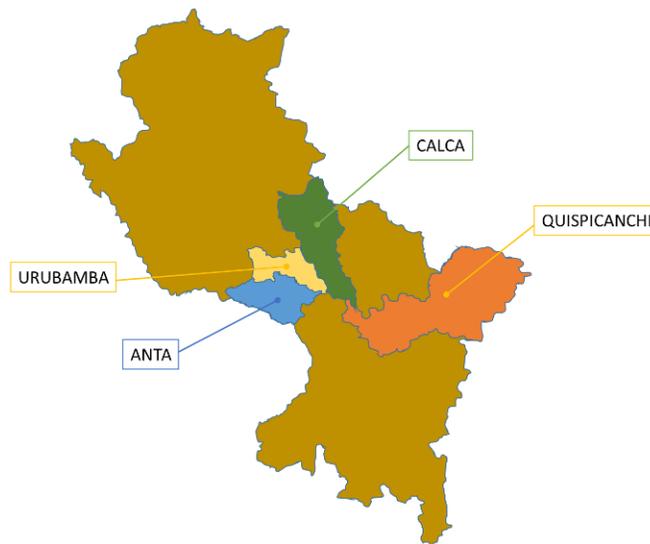


Figura N° 1. Ubicación de las provincias de Anta, Urubamba, Calca y Quispicanchi, en la Región de Cusco.

### *Recuperación de material botánico*

Durante los meses de Julio y Agosto del 2015, se colecto materiales botánicos y cápsulas de los árboles relictos para la obtención de semillas y su posterior regeneración en los viveros de producción. Los árboles identificados fueron georreferenciados, asimismo el material botánico fue procesado para posteriormente realizar la identificación botánica de la especie Cedrela.

### *Establecimiento de los materiales de Cedrela*

Las nuevas plantaciones de cedro de altura fueron instaladas bajo el sistema agroforestales (Cedro- 2015), lo que permitirá obtener información relevante sobre la formación de bosques aprovechables en la recuperación de la flora y fauna del entorno de esta plantación y también por el productor forestal. Asimismo se desarrolló el manejo silvicultural de las plantaciones definitivas

en campo para esta especie forestal, donde se utilizó el sistema de camellones para asegurar su prendimiento y su rápido crecimiento de estas plantaciones.

Cuadro N°1 Lugares de Colecta del Cedro de Altura

Provincia	Distrito	Lugar	UTM	Altitud (m)
Quispicanchi	Oropeza	Tipón	450612 , 7965776	3127
	Oropeza	Baños Termales	450492 , 7965542	3177
Calca	San Salvador	Huanca	447241 , 7967522	3174
	Coya	Macay	444248, 7979445	2977
	Calca	Ccaytupampa	442595 , 7983639	2962
Urubamba	Yucay	Yucay	442961 , 7996876	2893
	Huayllabamba	Huayllabamba	442309 , 7999455	2862
	Urubamba	Pumahuanca	441170 , 8004006	3060
	Urubamba	Yanahuara	441186 , 8010491	2899
	Urubamba	Rumichaca	441507 , 8005000	2912
	Urubamba	Torrechyc	441862 , 8003005	2878
Anta	Mollepata	Chiribamba	449236 , 8050736	3119
	Mollepata	Pinkopata	449951 , 8051091	3210
	Mollepata	Curuchi alto	450136. 8048837	2854
	Limatambo	Sicllabamba	448770 , 8039125	2503

## Resultados y discusión

### *Recuperación*

El presente trabajo de investigación, se ha colectado de semillas, asimismo se ha empezado a realizar trabajos de producción en viveros (5230 plantones) del cedro de altura provenientes de las diferentes localidades de la región del Cusco (Figura 2); asimismo la colecta realizada en la región Ancash (datos no publicados) se cuenta con una producción de 360 plantones, las cuales se encuentran para el establecimiento en campo definitivo (Noviembre a Enero del 2016).

Las semillas obtenidas del sector de Huanca del distrito de San Salvador de la provincia de Calca se logró producir 40 plantones que fueron utilizados en primer bloque del ensayo de colecta instalados en el predio Chilcapata anexo de Mollepata, para tener en producción de plantones de este sector se volverá a realizar los trabajos de colectas. A la fecha se ha logrado producir 8510 plantones de cedro con semillas procedente del sector Chiribamba del distrito de Mollepata Provincia de Anta; incluida la colección en la actualidad se cuenta con un total de 13740 plantones listos para ir a campo definitivo.

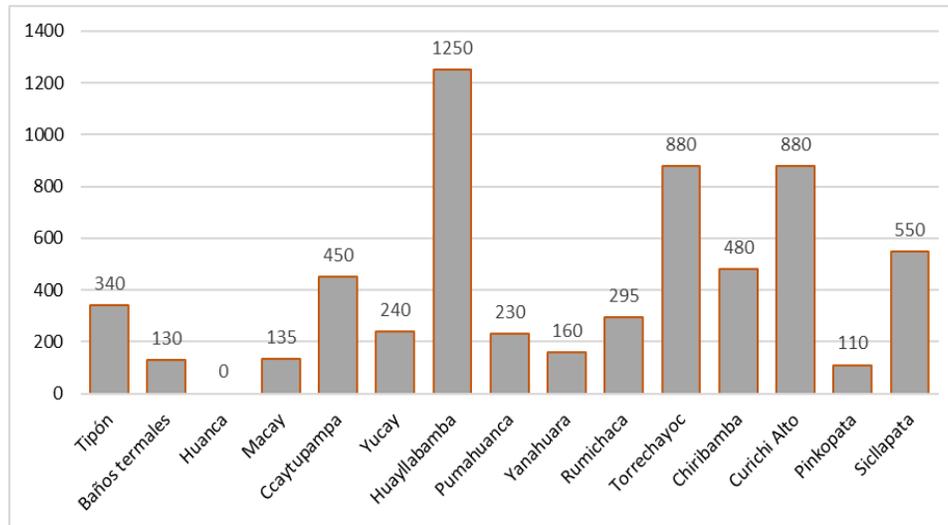


Figura N° 2. Detalle de la cantidad de plantones existentes en el vivero del anexo de Mollepata de la EEA Andenes-Cusco.

### *Ecología y Silvicultura*

En el lote 6 del predio Chilcapata del Anexo de Mollepata se tiene instalado bajo el sistema de camellones con un distanciamiento de 2 metros de planta y de camellón a 3 metros con una población de 1665 plantas dentro de este espacio en donde se observa en esta área alterada la recuperación de una cobertura vegetativa de especies nativas del lugar como son el amancay, pastos naturales entre otros especies nativas que anteriormente no se regeneraba. Asimismo, el presente año se implementará sistemas agroforestales con cultivos temporales (arveja y frijol arbustivo) con una producción potencial de grano seco 89 kilogramos y frijol arbustivo 420 kilogramos. (Figura N°2)



Figura N° 3. Sistemas agroforestales en las plantaciones de cedro de altura con el cultivo de arveja en el predio Chilcapata anexo de Mollepata (2810 msnm)

Estos sistemas agroforestales de 17 meses de instalado vienen generando el interés de los productores de la región (Cusco y Apurímac) por su rápido crecimiento y recuperación de la cobertura vegetativa, permite también instalar cultivos anuales en los espacios libres que generarían ingresos económicos mientras se tenga los cedros de altura apropiadas para su explotación maderable. Estas cualidades forestales son observadas por los productores con interés para replicar en sus propiedades.



Figura N° 4. Sistemas agroforestales en las plantaciones de cedro de altura con el cultivo de frijol en el predio Chilcapata anexo de Mollepata (2810 msnm)

Durante Febrero del 2016, se instaló un ensayo de procedencia en cedro de altura el primer bloque instalándose en un área de 1440 m<sup>2</sup> con un diseño experimental de Bloque Completamente Aleatorizada (DVCA), en parcelas de 35 plantas (2m x 2m entre planta y surcos de 3 metros) por tratamiento, 16 parcelas por bloque. Los primeros resultados de este ensayo se muestran en las figuras N°5 y figura N°6.



Figura N° 5. Ensayo instalado en un diseño BCA en campo definitivo de los cedros de altura colectadas en el predio Chilcapata anexo de Mollepatá (2758 msnm).

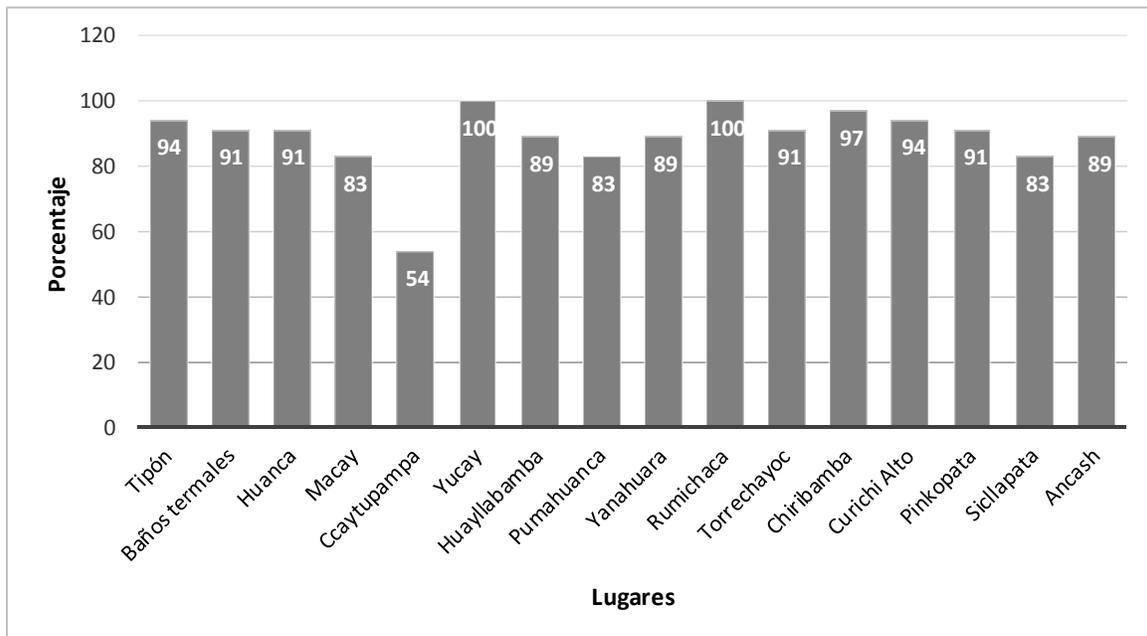


Figura N° 6 Resultado del porcentaje de prendimiento de las 16 colectas en evaluación instalado en predio Chilcapata anexo de Mollepatá (2758 m).

### Conclusión

Las colectas realizadas en los diferentes lugares de las tres provincias, las semillas del cedro de altura nos demuestran que son viables para la producción de plántones permitiendo su recuperación de esta especie forestal de buenas cualidades maderables y con las plantaciones en sistemas agroforestales realizadas, generar conocimiento tecnológico de manejo silvicultural de

esta especie nativa forestal que sea adoptado rápidamente por los productores dentro de su sistema productiva de pequeña agricultura familiar en la Región Andina.

Con este estudio de investigación realizada se demostró que en estos 3 valles de colecta la especie de cedro encontrada es la *Cedrela angustifolia* Sessé & Moc. ex DC., no existiendo otras especies de acuerdo a las evaluaciones ejecutadas a las muestras botánicas por la Universidad Nacional Mayor San Marcos.

### **Literatura citada**

**Aragón J.I. 2010.** Sistemas Ecológicas de la Región de Cusco-Gobierno Regional Cusco, Gerencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial; Fortalecimiento del Desarrollo de Capacidades de Ordenamiento territorial. 180 pp

**Casenelli, G. 2006.** Árboles y Arbustos del Valle Sagrado de los Incas. Ed. Lettera Gráfica. Lima 113 pp.

**Peruano 2006.** Normas Legales: Aprueban Categorización de Especies Amenazadas de flora Silvestre. Decreto Supremo N°043-2006-AG. Lima-Perú.

**Galiano, W; De Olarte, JJ; Tupayachi, A, & Ardiles, A. 1995** Conservación de Recursos Filogenéticos y Análisis de una Microcuenca Hidrológica en el Valle Sagrado: Calca-Urubamba. Concejo de Investigación, Informe N° 5 UNSAAC.

**Galiano, W. 2011.** El retorno de "Siwis" *Cedrela angustifolia* Sessé & Moc. Ex DC. (Meliaceae): 8 pp. SOPRONAC-Cusco.

**Reynel, C y C. Morales F 1987.** Agroforestería Tradicional en los Andes del Perú: Un Inventario de Tecnología y Especies para la Integración de la Vegetación Leñosa a la Agricultura. Instituto Nacional Forestal y de Fauna. Ministerio de Agricultura, Republica del Perú. 154 pp.

**Reynel, R. C. y León, G. J. 1990.** Árboles y Arbustos Andinos para Agroforestería y Conservación de Suelos. Dirección general de Forestal y Fauna DGFF del ministerio de Agricultura del Perú. 363 pp

**Reynel, C & Marcelo, J 2010** Arboles de los Ecosistemas Forestales Andinos. Manual de Identificación de Especies. Programa Regional para la Gestión de los Ecosistemas Forestales Andinas ECOBONA-INTERCOOPERATION. 156 pp

**Tupayachi, H. A. 1990** Establecimiento de Arbores Naturales Andinas en el Valle Sagrado (Calca-Urubamba), Cusco Proyecto Auspiciado por CONCYTEC. 40 pp

**Tupayachi, H. A. 2015** Flora Amenazada en el Valle Sagrado de los Incas – Cusco. Publicación en la Revista de la Sociedad Botánica del Cusco “Q’euña”, Páginas del 23 al 50 de 104 pp