

PROYECTO DiveCropS:  
Diversifying Cropping Systems - Traditional knowledge and Innovative approaches  
Diversificación de sistemas de cultivos - Conocimientos tradicionales y enfoques innovadores

DAAD  
Deutscher Akademischer Austausch Dienst  
Servicio Alemán de Intercambio Académico

**PRIMER TALLER DE TRABAJO CONJUNTO**  
**“BIODIVERSIDAD EN SISTEMAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES DE ECUADOR: EXPERIENCIAS PARA LA SOSTENIBILIDAD”**

TÍTULO

**Desarrollo de prácticas agroforestales con la especie *Alnus nepalensis* en la zona de Intag, Noroccidente del Ecuador**

AUTORES

Añazco, M.J.<sup>1</sup>, Vallejos, H.V.<sup>2</sup>.

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO SILVICULTURAL, ECOLÓGICO Y ECONÓMICO DE *Alnus nepalensis* D. Don EN LA ZONA NORTE DEL ECUADOR**



Vive,  
sueña,  
construye

## I. ANTECEDENTES

### Taxonomía del aliso

Código Internacional de Nomenclatura Botánica en vigencia, utilizando de manera jerárquica las principales categorías sistemáticas en sucesión descendente (Benítez *et al*, 2006)

Reino: Plantae - plantas  
Subreino: Tracheobionta - Plantas vasculares  
Supervisión: Spermatophyta - Plantas de semillas  
División: Magnoliophyta - Plantas con flores  
Clase: Magnoliopsida - Dicotiledóneas  
Subclase: Hamamelidae  
Orden: Fagales  
Familia: Betulaceae  
Género: *Alnus*  
Especie: *nepalensis* D. Don (Shaw, K., Roy, S. y Wilson, B. 2014)



Vive,  
sueña,  
construye

## DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Arboles grandes, mayores a 20 m de altura, con más de 40 cm de DAP, copa en forma piramidal, raíces superficiales, fuste cilíndrico, corteza externa de color blanquecina con presencia de lenticelas en el fuste y en las ramas, corteza interna de coloración blanco.

**HOJAS:** Simples alternas dísticas ligeramente aserradas, ovadas elípticas, ápice acuminado, por la base obtusa, por la nervadura broquidodroma, con la nerviación terciaria paralela, con peciolo acanalados ligeramente curvados; yemas axilares alargadas desde 0.5 cm hasta 1,5 cm de largo, con presencia de estípulas en la basa del peciolo.

**INFLORESCENCIA:** Masculina en forma de amento con aproximadamente 15 cm de largo.

**FRUTOS:** Secos dehiscentes denominados estróbilos oblongos (2,5cm de largo por 0,5cm de ancho.)



**UTN**  
IBARRA - ECUADOR

Vive,  
sueña,  
construye

## Etimología

El nombre botánico del "aliso" corresponde al género *Alnus*, proveniente del Latín *al*, cerca, y *lan*, río, por desarrollarse cerca de los ríos, Ramírez y Bustamante (citados en Añazco, 1996). En cuanto a la especie *nepalensis* es un epíteto geográfico que alude a su localización en Nepal (Wu, P. H. Raven y D. Y. Hong.1999).

## Distribución natural

*Alnus nepalensis* es originaria de Asia, se la encuentra en la cordillera del Himalaya. Específicamente es autóctono de las colinas, las provincias de Yunnan, Szechuan y Kweichow en China, e Indochina. El rango de distribución es amplio en todo el continente asiático en regiones tropicales y subtropicales en los siguientes países: Bangladesh, Bhután, China, India, Myanmar, Nepal, Tailandia y Viet Nam (Shaw, K., Roy, S. y Wilson, B. 2014).

## Cultivado

*A.nepalensis* ha sido introducido en África, Estados Unidos (Hawaiian Is.), Costa Rica y Ecuador (Shaw, K., Roy, S. y Wilson, B. 2014; Añazco, 1996).



**UTN**  
IBARRA - ECUADOR

Vive,  
sueña,  
construye

## Impactos

**Social.-** encontraron en esta especie una aliada para hacer sostenibles sus sistemas de producción agrícola, ganaderos y silvícolas. La especie permite recuperar tierras degradadas, conservar suelos y mejorar las características físicas, químicas y biológicas de los mismos, además de servir como linderos para evitar conflictos por el límite de los predios.



**UTN**  
IBARRA - ECUADOR

Vive,  
sueña,  
construye

## Económico.-

Incremento de sus ingresos por la venta de la madera, semillas y plántulas de vivero. Un árbol de *A. nepalensis* a los nueve años de edad es vendido en forma de tablones en US \$ 240. Cada familia posee en promedio 50 árboles

Los viveros Producen alrededor de 60.000 plántulas/año a un precio de venta de US \$ 0,25 c/u.

El Kilogramo de semilla es comercializado en la zona a un precio de US \$ 100 (la mejor semilla se cosecha de árboles cuya edad fluctúa entre 6 y 8 años donde se obtiene los mejores porcentajes de germinación)

Existen 430.000 semilla/Kg, Con un porcentaje de Pureza del 83%; Contenido de Humedad del 18,3%, y un porcentaje de germinación del 4 al 5 %



**UTN**  
IBARRA - ECUADOR

Vive,  
sueña,  
construye

**Ambiental.-** Los agricultores se han visto beneficiados por los servicios ambientales que ofrece la especie *A. nepalensis* como sombra para el ganado (disminuye el estrés calórico), aporte de materia orgánica al suelo lo cual ha mejorado la producción de cultivos y pastos, disminución de la erosión de suelos y baja tasa de deslizamientos,

A nivel del contexto Protección de las riveras de los ríos, mantener la humedad del suelo, captura de CO<sub>2</sub>, fijación de nitrógeno, incremento de la diversidad faunística y disminución de la velocidad del viento.



**UTN**  
IBARRA - ECUADOR

Vive,  
sueña,  
construye

#### Investigaciones:

- 1.- "Construcción de modelos alométricos para la determinación de biomasa aérea en aliso de nepal (*alnus nepalensis* d. don) en la Zona de Intag, andes del norte del Ecuador". (España, F. 2015)
- 2.- Propiedades físicas, químicas y de trabajabilidad de la madera de *alnus nepalensis* d. don en Intag, zona andina del Ecuador, (Mediavilla, F. 2016)
- 3.- Efectos alelopáticos de *alnus nepalensis* d. don en cuatro cultivos agrícolas de importancia socioeconómica en la zona de intag, noroccidente del ecuador, (Varela, G. 2017)
- 4.- Sostenibilidad del sistema silvopastoril con *alnus nepalensis* d. don en asocio con *brachiaria decumbens* stapf en la parroquia Peñaherrera, cantón Cotacachi, provincia de Imbabura. Liniker Ocampo
- 5.- Evaluación fenológica del *alnus nepalensis* d. don en base a la altitud en la zona de Intag, cantón Cotacachi, provincia de Imbabura. Wilian Matango



**UTN**  
IBARRA - ECUADOR

Vive,  
sueña,  
construye

Eventos de capacitación

“MANEJO SILVICULTURAL DE PLANTACIONES Y SISTEMAS AGROFORESTALES CON ALISO”



Vive,  
sueña,  
construye

Proyectos de vinculación entre las comunidades de Intag y la UTN:

“ASISTENCIA TÉCNICA PARA FORTALECER LA CADENA DE VALOR DE ALNUS NEPALENSIS (ALISO) EN LAS PARROQUIAS DE APUELA, PEÑAHERRERA Y CUELLAJE DE LA ZONA DE INTAG CANTÓN COTACACHI, PROVINCIA DE IMBABURA”



Vive,  
sueña,  
construye

Es importante mencionar que esta experiencia fue reconocido por el Premio Sacha segunda edición, Quito Octubre del 2017, en la categoría de Buenas prácticas agroforestales y el uso de madera legal en Ecuador.



**UTN**  
IBARRA - ECUADOR

**Vive,  
sueña,  
construye**

PROYECTO DiveCrops:

Diversifying Cropping Systems - Traditional knowledge and Innovative approaches  
Diversificación de sistemas de cultivos - Conocimientos tradicionales y enfoques innovadores

**DAAD**  
Deutscher Akademischer Austausch Dienst  
Servicio Alemán de Intercambio Académico

## II. OBJETIVO

El objetivo de la investigación fue determinar el impacto del componente arbóreo sobre las propiedades físicas y químicas de suelos manejados bajo prácticas agroforestales donde se asocia la especie forestal *Alnus nepalensis* D. Don.



**IKIAM**  
UNIVERSIDAD TÉCNICA AMAZONIA



**UDG**



Universität  
Rostock



**UTN**  
IBARRA - ECUADOR

**Vive,  
sueña,  
construye**



PROYECTO DiveCropS:  
 Diversifying Cropping Systems - Traditional knowledge and Innovative approaches  
 Diversificación de sistemas de cultivos - Conocimientos tradicionales y enfoques innovadores



Se realizó un análisis de suelo para determinar el pH, MO, N, P,K, Ca y Mg en cuatro diferentes tipos de practicas agroforestales: linderos, bosquetes, silvopasturas y plantaciones en las riveras de rio, localizadas en tres pisos altitudinales que son: 1400, 2000 y 3100 m.s.n.m. Las muestras se tomaran a los primeros 30 cm de profundidad; en cada una de las prácticas agroforestales se muestrearan en cuatro puntos distintos.

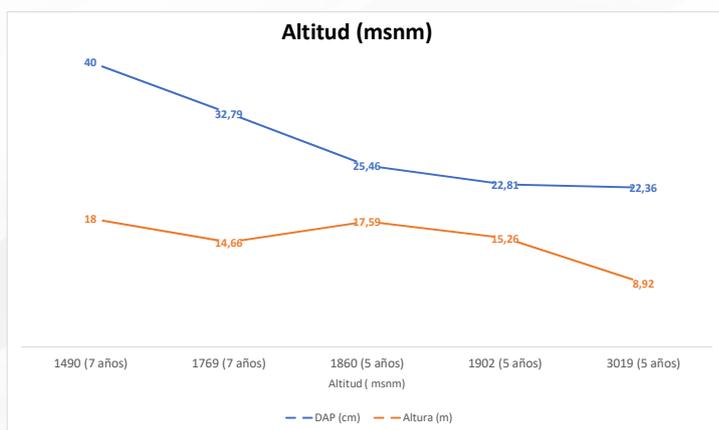


Se analizaron variables físicas y químicas en cuatro practicas agroforestales diferenciadas por su estructura y edad



Vive, sueña, construye

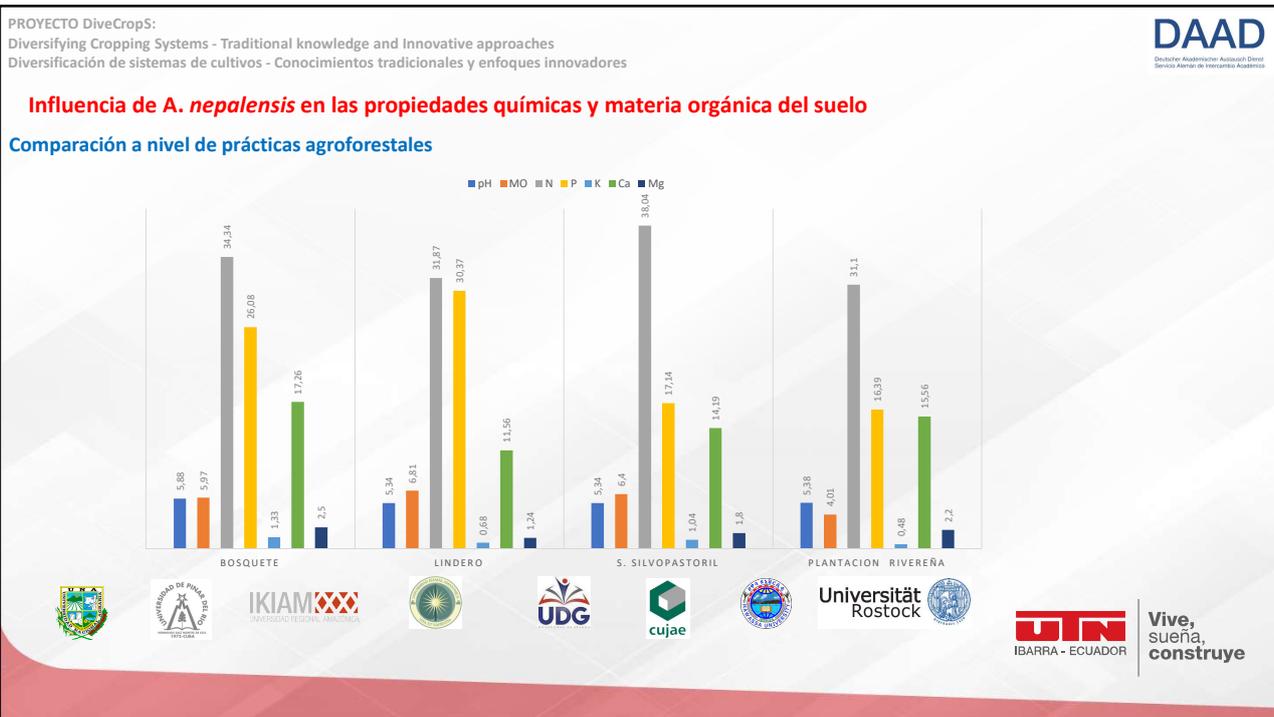
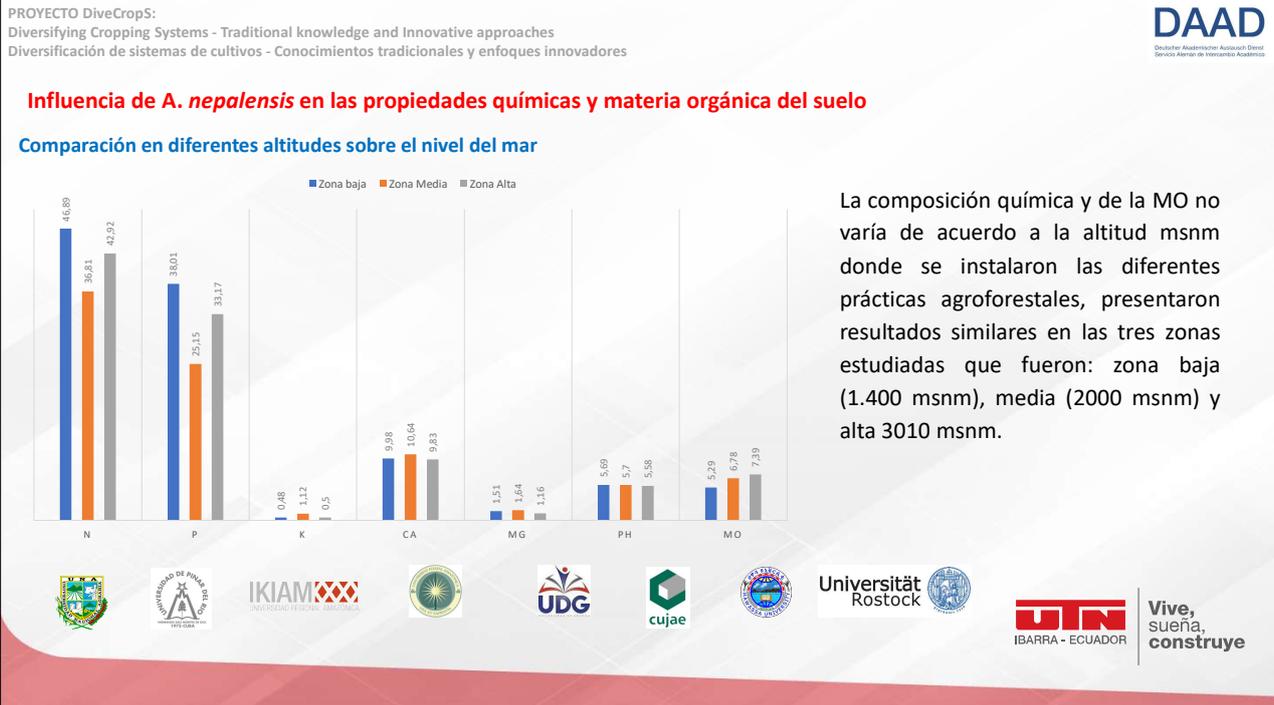
### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN



La altitud sobre el nivel del mar es un parámetro fisiográfico que influye en los rendimientos volumétricos de la especie, en la zona de Intag se encuentra plantado entre 1.200 y 3200 msnm, los mejores registros de DAP y altura se dan en las altitudes comprendidas entre los 1.400 y 2.800 msnm.



Vive, sueña, construye



PROYECTO DiveCropS:  
 Diversifying Cropping Systems - Traditional knowledge and Innovative approaches  
 Diversificación de sistemas de cultivos - Conocimientos tradicionales y enfoques innovadores

Las diferencias en los valores de las propiedades químicas y la materia orgánica de los suelos se generan en función del asocio del árbol con cultivos o pastos.

Las prácticas lindero, plantación rivereña y sistema silvopastoril, el pH es fuertemente ácido; en bosquetes donde los árboles se encuentran en un solo bloque homogéneo, el pH fue moderadamente ácido.

La MO presenta valores altos en sistemas silvopastoriles, linderos y bosquetes; en la plantación rivereña los porcentajes de la MO son inferiores, debiéndose probablemente a la crecidas del río que arrasa con la materia orgánica depositada en la superficie del suelo y la arena predomina en la textura del suelo de esta área.

En cuanto al P, el contenido es alto en suelos donde hay presencia mayoritaria de árboles y están asociados con pocos cultivos agrícolas, los valores medios de P se registran en las prácticas donde los arboles comparten el espacio con pastos y cultivos como es el sistema silvopastoril y la plantación rivereña.

Las bases que comprenden Ca, K y Mg, presentan valores altos en todas las prácticas, exceptuando el lindero donde los valores del Mg se interpretan como medio.

PROYECTO DiveCropS:  
 Diversifying Cropping Systems - Traditional knowledge and Innovative approaches  
 Diversificación de sistemas de cultivos - Conocimientos tradicionales y enfoques innovadores

**Influencia de *A. nepalensis* en las propiedades químicas y materia orgánica del suelo**

**Comparación del impacto en las propiedades químicas y la materia orgánica del suelo en linderos y sin ellos**

Propiedad	LINDEROS	TESTIGO
pH	5.34	4.2
N	31.87	0.07
P	30.37	0.12
K	0.68	1.39
Mg	1.24	1.39
MO	6.81	1.39

PROYECTO DiveCropS:  
Diversifying Cropping Systems - Traditional knowledge and Innovative approaches  
Diversificación de sistemas de cultivos - Conocimientos tradicionales y enfoques innovadores

DAAD  
Deutscher Akademischer Austausch Dienst  
Servicio Alemán de Intercambio Académico

Los resultados determinaron que la densidad real de suelos con presencia arbórea fue de 2,39 gr/cm<sup>3</sup>, la aparente de 1,22 g/cc y la porosidad del 49%, y que según (USDA - Departamento de Agricultura de Estados Unidos, 2006), los suelos con textura franco arcillo limoso menores a 1,4 gr/cc de densidad aparente es ideal para el crecimiento de raíces; por lo que se deduce que el suelo presente en la práctica de linderos, presenta una adecuada aireación y buena retención de agua.

La materia orgánica presentó valores altos en los sistemas silvopastoriles, linderos, árboles en asocio con café *Coffea arabica* y bosquetes, mientras en la plantación ribereña los porcentajes de la materia orgánica fueron bajos. El pH es medio en ambos casos.

A los 20 años *A. nepalensis* fijo 114 Kg/ha de N; los valores de P, K, Ca resultaron altos en suelos donde hay presencia de árboles; la relación K/Mg con la especie aliso fue de 0,55, la cual indica un riesgo de deficiencia de Mg, mientras la relación K/Mg en la práctica sin árboles de aliso fue de 1.27, que es aceptable (Moro, A. 2015), lo último deja entrever que si bien los arboles coadyuvan a mejorar los valores de K, generan un riesgo de disminuir el Mg.



IKIAM  
UNIVERSIDAD PERUANA  
AMAZÓNICA



Universität  
Rostock

UTN  
IBARRA - ECUADOR

Vive,  
sueña,  
construye

PROYECTO DiveCropS:  
Diversifying Cropping Systems - Traditional knowledge and Innovative approaches  
Diversificación de sistemas de cultivos - Conocimientos tradicionales y enfoques innovadores

DAAD  
Deutscher Akademischer Austausch Dienst  
Servicio Alemán de Intercambio Académico

## V. CONCLUSION

La conclusión fue que la presencia arbórea genera impacto positivo en las propiedades físicas y químicas del suelo siendo el nivel de influencia determinado por el tipo de arreglo agroforestal y la edad de la especie forestal.



IKIAM  
UNIVERSIDAD PERUANA  
AMAZÓNICA



Universität  
Rostock

UTN  
IBARRA - ECUADOR

Vive,  
sueña,  
construye

PROYECTO DiveCropS:  
Diversifying Cropping Systems - Traditional knowledge and Innovative approaches  
Diversificación de sistemas de cultivos - Conocimientos tradicionales y enfoques innovadores



# GRACIAS



Vive,  
sueña,  
construye