

## Regeneración natural del *Alnus spp.* (aliso) en los anexos Pusqui y Dos de Mayo, Tayacaja - Huancavelica

*Natural regeneration of *Alnus spp.* (alder) in the Pusqui and Dos de Mayo annexes, Tayacaja - Huancavelica*

 Jhonatan Alberto Aquino Victoria <sup>1</sup>,  Frank Alex Chahuaylacc De La Cruz <sup>1</sup>,  Betsy Sayumi Nuñez Ramos <sup>1</sup>,  
 Lizeth Nayely Juñuruco Pituy <sup>1</sup>,  Jackelyn Chancha Inga <sup>1</sup>, y  Jairo Edson Gutiérrez Collao <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo, Perú

Contacto: <sup>1</sup> jairo.gutierrez@unat.edu.pe

### RESUMEN

El éxito de la gestión forestal depende en gran medida de la disponibilidad de recursos suficientes, por lo cual, la regeneración natural asegura la sostenibilidad de los recursos en el tiempo, que es muy importante para crear conocimientos o base científica en relación a la dinámica forestal. Por tal motivo, la investigación se desarrolló con el objetivo de evaluar la regeneración natural de *Alnus spp.* (aliso) y la relación de los requerimientos de la mencionada especie con los factores ambientales de los anexos Pusqui y Dos de Mayo, en la provincia Tayacaja, región Huancavelica. El área de investigación estuvo constituida por 146 individuos de regeneración natural entre plántulas, brinzales, latizales bajos y latizales altos, de los cuales, 84 individuos se reportaron en el anexo Dos de Mayo y 62 individuos en el anexo Pusqui. La categoría de regeneración natural más abundante en los dos anexos fue el latizal bajo con 47,3%, secundado por la categoría brinzal con 31,5%, seguido por la categoría plántula con 19,9% y finalmente por la categoría latizal alto con 1,4%. Los factores edafoclimáticos de ambos anexos coinciden con los requerimientos edafoclimáticos del *Alnus spp.* (aliso), en especial, en los valores de pH, precipitación y humedad relativa.

**Palabras clave:** Plántulas, brinzales, latizales bajos, latizales altos.

### ABSTRACT

The success of forest management depends to a large extent on the availability of sufficient resources, so natural regeneration ensures the sustainability of resources over time, which is very important to create knowledge or scientific basis in relation to forest dynamics. For this reason, the research was developed with the aim of evaluating the natural regeneration of *Alnus spp.* (alder) and the relationship of the requirements of the aforementioned species with the environmental factors of the Pusqui and Dos de Mayo annexes, in the province of Tayacaja, Huancavelica region. The research area consisted of 146 individuals of natural regeneration between seedlings, saplings, low latizales and high latizales, of which 84 individuals were reported in the Dos de Mayo annex and 62 individuals in the Pusqui annex. The most abundant natural regeneration category in the two annexes was the low latizal category with 47,3%, followed by the sapling category with 31,5%, followed by the seedling category with 19,9% and finally by the high latizal category with 1,4%. The soil and climatic factors of both annexes coincide with the soil and climatic requirements of *Alnus spp.* (alder), especially in the values of pH, precipitation and relative humidity.

**Keywords:** Seedlings, saplings, low latizales, tall latizales.

## INTRODUCCIÓN

El éxito en la gestión de un bosque se basa en la presencia de una regeneración natural que garantice la sostenibilidad de los recursos a lo largo del tiempo. Es esencial promover o generar conocimiento sobre la dinámica de los bosques, poniendo un mayor énfasis en la regeneración natural, ya que desempeña un papel crucial en el mantenimiento de la diversidad de los bosques, el cual se considera un proceso que implica diversas etapas, como la producción, dispersión de semillas, germinación y el establecimiento de plántulas (Norden, 2014).

Se han llevado a cabo numerosas investigaciones sobre la regeneración natural de los bosques, y se ha observado una restauración progresiva de las especies autóctonas (en comparación con los bosques de referencia). Sin embargo, la recuperación de la composición de especies puede requerir siglos en contraste con la cantidad (riqueza de especies), que puede lograrse en pocas décadas (Rozendaal et al, 2019).

El *Alnus spp.* (aliso) es una especie cuyos árboles son los más emblemáticos de los bosques de ribera porque desempeñan un papel esencial como filtro biológico, regulando el exceso de materia orgánica, proporcionando hábitats para numerosas especies animales y previniendo la erosión del suelo. Además, tienen una gran importancia en la regulación y retención del agua (Espinoza, 2022).

Se ha observado una falta de información de regeneración de esta especie, ya que, al ser una especie heliófita, la regeneración natural es muy limitada, además, esta especie ha experimentado impactos negativos en los últimos años debido a la agricultura y a menudo ha sido talada para obtener leña, junto con otras actividades antropogénicas que han reducido su capacidad de regeneración natural y la diversidad de su población. Existen antecedentes de que al producirse la tala del bosque (deforestación), la regeneración de esta especie ocurre en forma de rebrotes y su tasa de regeneración es alta (Serrano et., 2021).

A pesar de la relevancia que tienen en la composición futura del bosque, los estudios que abordan los aspectos ecológicos de la regeneración natural son escasos. Estas lagunas de información son evidentes, ya que factores cruciales como la polinización, el desarrollo de las semillas, la dispersión, la depredación, la germinación, la supervivencia y el establecimiento de plántulas son determinantes para el éxito y la dominancia de las especies vegetales a lo largo del tiempo. Por lo tanto, es necesario llevar a cabo investigaciones más frecuentes en estos aspectos.

Por ello, el objetivo del artículo es evaluar el proceso de regeneración natural de la especie nativa de *Alnus spp.* (aliso) y la relación de los requerimientos de la

mencionada especie con los factores ambientales de los anexos Pusqui y Dos de Mayo, en los distritos Daniel Hernández y Acraquia, provincia Tayacaja, región Huancavelica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Lugar de estudio

La investigación se realizó en dos anexos del distrito Acracia, provincia Tayacaja: el anexo Pusqui ubicado en el distrito Daniel Hernández con una pendiente de 25% y una altitud de 3504 m.s.n.m y el anexo Dos de Mayo ubicado en el distrito Acraquia con una pendiente de 32% y una altitud de 3595 m.s.n.m. Las coordenadas UTM del anexo Pusqui son 518557 m Este y 8631638 m Norte; mientras que las coordenadas UTM del anexo Dos de Mayo son 506667 m Este y 8631698 m Norte.

Ambos anexos reportaron diferencias climáticas, debido a que el anexo Rundo presenta un clima más templado y húmedo a diferencia de Dos de Mayo que es más estepario. Además, en ambos lugares el aliso crece naturalmente, siendo el árbol predominante.

### Tipo de investigación

La investigación fue de tipo experimental, ya que se realizó la evaluación dasométrica de la regeneración natural.

### Instalación de parcelas y subparcelas de evaluación

En ambos anexos se instalaron dos parcelas de 50 x 50 m (0,25 hectáreas). Dentro de cada parcela se instalaron cinco subparcelas más pequeñas de 10 x 10 m, específicamente destinadas para el registro y evaluación de la regeneración natural utilizando las categorías recomendadas por Orozco y Brumer (2002).

### Figura 1

Ubicación de las áreas de estudio: a) anexo Dos de Mayo. b) anexo Pusqui



## Evaluación de la regeneración natural

En las subparcelas, utilizando un vernier mecánico, se midió el diámetro de tres categorías de la regeneración natural de aliso (brinzal, latizal bajo y latizal alto).

Así mismo, con la cinta métrica se midió la altura de cada categoría, con el fin de clasificarlas y codificarlas.

La clasificación de la regeneración natural se efectuó considerando lo indicado por Mostacedo y Fredericksen (2000), el cual, en la Tabla 1, detalla los criterios de clasificación de cada categoría de desarrollo forestal.

**Tabla 1**

*Clasificación de la regeneración natural*

Categorías	Criterios de clasificación
Plántula	Individuos < 30 cm de altura
Brinzal	Individuos de 0,30 m hasta 1,50 m de altura
Latizal bajo	> 1,5 m de altura- ≤ 5 cm dap
Latizal alto	> 5 cm - ≤ 10 cm dap

Fuente: Modificado a partir de lo propuesto por Mostacedo y Fredericksen (2000).

## Muestreo y análisis de suelo

Siguiendo lo sugerido por Caballero (2012), en cada parcela se aperturaron tres calicatas (en diagonal), de los que se extrajeron 2 kg de muestra, que fueron mezcladas, obteniéndose una muestra de 6 kg por cada parcela.

De los 6 kg, se separó 2 kg para su posterior análisis en el laboratorio (evaluar el nivel de pH y la textura del suelo – método de Bouyoucos).

**Tabla 2**

*Determinación de textura del suelo con método de Bouyoucos*

Tipo de suelo	Fórmula
Aren.	$A\% = 100 - [(L1 \times 2)] + (T1 - 20) \times 0,44$
Arc.	$a\% = [(L2 \times 2)] + (T2 - 20) \times 0,44$
Lim.	$L\% = 100 - (18,38 + 75,12) \%L = 6,5$

Aren.= Arenoso. Arc.= Arcilloso. Lim.= Limoso.  
L = Lectura. T = Temperatura

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Cantidad de regeneración natural por anexo

En la Tabla 3 se muestra la diferencia de la cantidad de individuos entre el Anexo Pusqui y Dos de Mayo, registrándose 26,19% de diferencia entre ambos anexos.

**Tabla 3**

*Cantidad de regeneración natural por cada anexo*

Anexos	N° de individuos	Porcentaje (%)
Pusqui	62	42,5
Dos de Mayo	84	57,5
Total	146	100

En la Tabla 4 se detalla la cantidad de individuos por cada categoría de la regeneración natural en cada parcela de los dos anexos. Se podría deducir que la parcela evaluada en el anexo Dos de Mayo tiene más edad y, por ende, está más desarrollada que la parcela del anexo Pusqui. Por tal motivo, el anexo Pusqui reporta 84% más individuos de plántulas y 8% más individuos de brinzales que el anexo Dos de Mayo; mientras que, el anexo Dos de Mayo reporta 77% más individuos de latizales bajos y 100% más individuos de latizales altos que el anexo Pusqui.

**Tabla 4**

*Cantidad de regeneración natural por cada anexo y por cada categoría*

Categorías	N° de individuos/anexo	
	Dos de Mayo	Pusqui
Plántula	4	25
Brinzal	22	24
Latizal bajo	56	13
Latizal alto	2	0
Total	84	62

Relación entre requerimientos del aliso con los factores ambientales de los anexos

Ambos anexos poseen condiciones favorables para el crecimiento del *Alnus spp.* (aliso) (Tabla 5).

**Tabla 5**

*Factores edafoclimáticos de cada anexo*

Factores edafoclimáticos	Dos de Mayo	Pusqui
Arena (%)	59,56	87,12
Arcilla (%)	24,44	5,00
Limo (%)	16,00	7,88
pH	6,00	5,60
Temperatura (°C) Max	18,68	18,68
Temperatura (°C) Min	-2,28	-2,28
Precipitación (mm)	547,50	547,50
Humedad Relativa (%)	73,51	71,53

En lo que respecta a la textura del suelo, el anexo Dos de Mayo registra un suelo franco arcillo arenoso; mientras que el anexo Pusqui reporta un suelo arenoso. En lo que concierne al pH, el anexo Dos de Mayo reporta un suelo menos ácido que el suelo del anexo Pusqui, pero, ambos tienen suelos considerados ácidos. También, ambos anexos reportan igual precipitación promedio anual (547,50) mm; sin embargo, el anexo Dos de Mayo registra 2,69% más humedad relativa que el anexo Pusqui.

### DISCUSIONES

En el anexo Pusqui, el desarrollo de la regeneración natural de *Alnus spp.* (aliso) va desarrollando gradualmente, siendo más joven que la regeneración natural del anexo Dos de Mayo. Sin embargo, en el anexo Pusqui se reportaron perturbaciones antropogénicas, con actividades como el sobrepastoreo y el aprovechamiento indiscriminado. Asimismo, la competencia por nutrientes y la luz solar es otro de los factores desfavorables debido a la densidad de germinación; que de acuerdo con Jaramillo y Muñoz (2020), así como con Mostacedo y Pinard (2019), son factores que se relacionan con el desarrollo de las plantas. En el anexo Dos de Mayo, la regeneración natural tiene más edad que la del anexo Pusqui. Además, en dicho anexo no se registró perturbaciones antropogénicas, debido a que está situada en una zona de difícil acceso y con una pendiente de 32%, pendiente que es considerando por Roncancio y Estévez (2007) como fuerte a muy fuerte (31-70%). En relación a la altitud de las áreas de evaluación, ambos anexos superan lo reportado por Vargas (2018), quien señala que la altitud para las poblaciones de *Alnus spp.* (aliso) van desde 800 a 3500 m.s.n.m; sin embargo, en lo que concierne al nivel del pH, los valores se encuentran adecuados, debido a que el autor indica que el pH para el crecimiento de aliso puede ser de ácidos a neutro de (pH entre 5 y 7,5). Con respecto a la precipitación y a la humedad relativa, son un factor muy importante para el desarrollo eficiente de la planta, la precipitación óptima para el crecimiento del aliso oscila en el rango aproximado de 430 a 3100 mm anuales; mientras que la humedad relativa idónea se encuentra entre 80% y 86% (Vargas, 2018). El *Alnus spp.* (aliso), en general es una especie de clima templado donde el rango de temperatura abarca de 4°C a 27°C. Puede soportar temperaturas que bajan temporalmente a 0°C, Luego de heladas breves y daños en su follaje, se han recuperado con mucha rapidez (Vargas, 2018).

### CONCLUSIONES

Con los resultados expuestos de ambas zonas de estudio, se concluye que existe poca regeneración natural de *Alnus spp.* (aliso), a pesar que los factores ambientales de ambos anexos se asemejan a los requerimientos edafoclimáticos de la mencionada especie. Además, uno de los factores externos que

influyen negativamente en la regeneración natural es la perturbación antropogénica y cambios climáticos drásticos.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Caballero, M. L. (2012). Evaluación de regeneración natural de *Clarisia racemosa* Ruiz & Pavon en bosques intervenidos de la comunidad nativa Chamiriari-Satipo. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/2612>.
- Espinoza Valenzuela, K. E. (2022). Efecto del bosque de Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y Aliso (*Alnus glutinosa*) en la calidad del suelo: Jesús-Lauricocha 2021. <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/8393/TDr.MADS00059E88.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Jaramillo y Muñoz. (2016). Evaluación de la Regeneración Natural de Especies.
- Mostacedo, B. & Pinard, R. (2014). Regeneración y Silvicultura de Bosques.
- Mostacedo, B. & Fredericksen, T. (2000). Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Santa Cruz de la Sierra. BOLFOR. [https://1library.co/document/y4wm0g4r-bonifacio-mostacedo-fredericksen\\_m%C3%A9todos-b%C3%A1sicos-muestreo-an%C3%A1lisis-ecolog%C3%ADa.html](https://1library.co/document/y4wm0g4r-bonifacio-mostacedo-fredericksen_m%C3%A9todos-b%C3%A1sicos-muestreo-an%C3%A1lisis-ecolog%C3%ADa.html)
- Norden, N. (2014). On the reasons that natural regeneration is important for species coexistence in tropical forests. Colombia forestal. [https://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S012007392014000200009&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S012007392014000200009&script=sci_abstract&tlng=pt)
- Orozco, N. & C. Brumer. (2002). Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central. CATIE. Costa Rica. [repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/2600/Inventarios\\_forestalesparabosques\\_latifoliados.pdf](repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/2600/Inventarios_forestalesparabosques_latifoliados.pdf)
- Serrano-Molina, J. J., Delgado-Rodríguez, D., & Morales, J. P. (2021). Silvicultura de bosques secundarios y de bosques degradados: las intervenciones silvícolas para su manejo en Centroamérica. Serie Técnica. Manual Técnico. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/11002>
- Roncancio, N. & Estévez, J. (2007). Evaluación del ensamblaje de murciélagos en áreas sometidas a regeneración natural ya restauración por medio de plantaciones de aliso. Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural, 11(1), 131-143.
- Rozendaal, D. M., Bongers, F., Aide, T. M., Alvarez-Dávila, E., Ascarrunz, N., Balvanera, P., ... & Poorter, L. (2019). Biodiversity recovery of Neotropical secondary forests. Science advances, 5(3), eaau3114.
- Vargas Ferrel, R. M. (2018). Propagación del aliso (*Alnus acuminata*) a nivel de vivero, con el uso de sustratos en Vilcabamba Grau - Apurímac. [https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:KhQXuDSTJToJ:scholar.google.com/+Vargas+Ferrel,+R.+M.+\(2018\).+Propagaci%C3%B3n+del+aliso+\(Alnus+acuminata\)+a+nivel+de+vivero,+con+el+uso+de+sustratos+en+Vilcabamba+Grau-Apur%C3%ADmac.&hl=es&as\\_sdt=0,5](https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:KhQXuDSTJToJ:scholar.google.com/+Vargas+Ferrel,+R.+M.+(2018).+Propagaci%C3%B3n+del+aliso+(Alnus+acuminata)+a+nivel+de+vivero,+con+el+uso+de+sustratos+en+Vilcabamba+Grau-Apur%C3%ADmac.&hl=es&as_sdt=0,5)