

# UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



*Una Institución Adventista*

## **Perfil de proyecto de investigación:**

**La captura de carbono en la zona del rio coata**

Por:

Shantal diana cruz quispe

Asesor:

Ing. Bravo Hualla Jorge juvenal

**Juliaca, JUNIO de 2025**

## **1. Planteamiento del Problema**

### **1.1 Justificación**

Los ecosistemas altoandinos desempeñan un papel crucial en la regulación del clima global debido a su capacidad para capturar y almacenar carbono en su biomasa y suelos. Sin embargo, factores como el cambio climático, el uso intensivo del suelo y la degradación de la cobertura vegetal están comprometiendo esta función esencial. En particular, la cuenca del río Coata ha experimentado una disminución en su capacidad de secuestro de carbono, lo que agrava los efectos del cambio climático y pone en riesgo la biodiversidad local (Lal, 2004).

Desde una perspectiva teórica, este estudio busca profundizar en la comprensión de los mecanismos de captura de carbono en ecosistemas altoandinos y el papel de las especies nativas en este proceso. En el ámbito práctico, se pretende identificar estrategias de restauración ecológica que potencien la capacidad de estos ecosistemas para almacenar carbono. Metodológicamente, se propone una evaluación comparativa entre áreas degradadas y zonas restauradas con especies nativas, analizando su eficacia en la captura de carbono. (Mamani Huanca, 2021).

### **2 Estado del Arte**

Se han destacado la importancia de especies nativas altoandinas en la captura de carbono. Por ejemplo, *Polylepis incana* ha demostrado una significativa capacidad de almacenamiento de carbono en su biomasa y suelos asociados. Asimismo, *Distichia muscoides*, presente en bofedales andinos, contribuye notablemente a la acumulación de carbono orgánico en suelos de turba.

La degradación de estos ecosistemas, impulsada por actividades humanas como la agricultura extensiva y el pastoreo intensivo, ha reducido su capacidad de secuestro de carbono. Además, el cambio climático exacerba estos efectos, alterando las condiciones ambientales y afectando la productividad de las especies nativas.

### **3 Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Evaluar la efectividad de la restauración ecológica mediante especies vegetales nativas en la mejora de la captura de carbono en ecosistemas altoandinos de la cuenca del río Coata.

#### **3.2 Objetivo específico:**

- Identificar especies nativas con alto potencial de captura y almacenamiento de carbono.
- Analizar los factores ambientales y de manejo que influyen en la eficiencia del secuestro de carbono.
- Comparar la capacidad de captura de carbono entre áreas degradadas y zonas restauradas con especies nativas.

### **4 Hipotesis**

La restauración ecológica de zonas altoandinas degradadas, utilizando especies vegetales nativas, incrementa significativamente la captura de carbono en el suelo y la biomasa vegetal, contribuyendo a la mitigación del cambio climático en la cuenca del río Coata (Quispe Apaza, 2022)

### **5 Variables**

#### **5.1 Variables independiente**

- Presencia de especies vegetales nativas altoandinas: *Polylepis incana*, *Distichia muscoides*, *Azorella compacta*, etc.
- Condición del ecosistema (natural vs. restaurado).
- Tiempo desde la restauración (años).

#### **5.2 variable dependiente**

- Contenido de carbono orgánico del suelo (g/kg)
- Biomasa aérea y subterránea acumulada (t/ha)
- Tasa de cambio del carbono en el tiempo

## **6 Metodología**

### **Diseño Metodológico**

Se empleará un diseño cuasiexperimental con enfoque cuantitativo, comparando áreas restauradas con especies nativas y zonas degradadas sin intervención. Se realizarán mediciones periódicas del contenido de carbono en suelos y biomasa vegetal.

### **Diseño muestral**

La muestra estará compuesta por parcelas ubicadas en distintos puntos de la cuenca del río Coata, seleccionadas por accesibilidad, altitud y tipo de cobertura vegetal. Cada tratamiento tendrá réplicas, permitiendo análisis estadísticos robustos

## **7 Técnicas de recolección de datos**

- Muestreo de suelos: Se recolectarán muestras de 0–30 cm y 30–60 cm para análisis de carbono orgánico total .
- Biomasa vegetal: Se aplicarán fórmulas alométricas específicas para *Polylepis* y otras especies andinas.
- Variables ambientales: Se registrarán altitud, pendiente, pH del suelo, humedad, entre otros.

### **7.1 Técnicas Estadísticas**

Se empleará ANOVA para comparar diferencias significativas entre tratamientos. Se usará regresión lineal para evaluar el efecto del tiempo y las condiciones del ecosistema sobre el contenido de carbono.

## 2. Referencias Bibliográficas

Cooper, D. J., Kaczynski, K., Slayback, D., & Yager, K. (2015). Growth and organic carbon production in peatlands dominated by *Distichia muscoides*, Bolivia. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, 47(3), 505–510.

González, J., & Smith, A. (2023). Land-use change impacts on soil organic carbon in high-Andean grasslands. *Journal of Environmental Management*, 300, 113–120.

IPCC. (2006). *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*.

IPCC. (2019). *Special Report on Climate Change and Land*.

Lal, R. (2004). Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. *Science*, 304(5677), 1623–1627.

Mamani Huanca, L. (2021). Evaluación del potencial de captura de carbono de especies nativas andinas. *Revista Agroecológica del Sur*, 12(2), 15–23.

Mendoza, R., & Pérez, L. (2020). Biodiversidad y uso del suelo en los Andes del sur del Perú. *Mountain Research and Development*, 40(3), 287–295.

Quispe Apaza, J. (2022). Restauración de pastizales altoandinos para captura de carbono. *Revista Científica Andina*, 18(1), 34–45.

R Core Team. (2023). *R: A language and environment for statistical computing*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.

Vásquez, E., Ladd, B., & Borchard, N. (2014). Carbon storage in *Polylepis* woodlands in the Peruvian Andes. *Alpine Botany*, 124(2), 71–77.

Yager, K., et al. (2019). High-Andean wetlands and their contribution to climate regulation. *Mountain Ecosystems and Services*, 47(2), 102–115.

Zimmermann, M., Meir, P., Silman, M., & Malhi, Y. (2010). Climate dependence of carbon dynamics in Andean forests. *Global Change Biology*, 16(2), 848–864