

Sembrío de *Inga edulis* (guaba) y aporte de macronutrientes en suelos degradados excocales

Planting of *Inga edulis* (guaba) and contribution of macronutrients in degraded soils excocales

 José Kalión Guerra Lu
Universidad Nacional Agraria de la Selva
jose.guerra@unas.edu.pe

 Luis Eduardo Oré Cierito
Universidad Nacional Agraria de la Selva
luisore21793@gmail.com

 Wendy Caroline Loarte Aliaga
Universidad de Huánuco
wendy_loarte_aliaga@outlook.com.pe

 Juan Daniel Oré Cierito
Universidad Nacional de Ucayali
jore2028@gmail.com

Aceptado: noviembre de 2022

Recibido: setiembre de 2022

Julio - Diciembre
Vol. 1 Núm. 2 – 2022

<https://doi.org/10.56275/fitovida.v1i2.8>

RESUMEN

La investigación se planteó el objetivo de determinar el efecto del sembrío de *Inga edulis* “guaba de 2, 4 y 6 años en el aporte de macronutrientes N, P, K, en suelos degradados ex cocales y su valoración económica. La población fueron los suelos degradados de ex cocales de Ricardo Palma Tingo María. La muestra: suelos degradados ex cocales con Sembrío de *Inga edulis* “Guaba” de 2, 4, 6 años de tiempo de siembra. El tipo de investigación fue aplicada porque buscó determinar el efecto del sembrío de *Inga edulis* “Guaba de 2, 4 y 6 años en el aporte de macronutrientes N, P, K, en suelos degradados ex cocales y su valoración económica. Nivel Explicativo porque se analizó el sembrío de *Inga edulis* “Guaba” y los aportes de macronutrientes en suelos degradados excocales. Como técnicas se utilizaron la observación y el análisis de laboratorio y como instrumentos las fichas de localización, libreta de campo y ficha de análisis. Los resultados muestran que los suelos degradados ex cocales con siembra de *Inga edulis* “Guaba” de 2 años de edad presentan entre 53.27 a 59.30 % de bases cambiables, y entre 40.70 a 46.73 % de acidez cambiante con saturación de aluminio entre 37.63 a 43.78 %. Los suelos de 4 años presentan entre 74.14 a 83.39 % de bases cambiables, y entre 16.61 a 25.86 % de acidez cambiante con saturación de aluminio entre 14.95 a 25.20 % lo que significa que existe una moderada a alta concentración del aluminio disponible, con presencia de fosfatos de hierro, aluminio y fosfatos de manganeso. Los suelos de 6 años de edad presentan pH entre 5.63 a 6.11 es decir ligeramente ácidos donde los suelos son productivos, debido a que en estos lotes todos los macronutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre), así como los micronutrientes (boro, cobre, zinc, Fe, Molibdeno, etc.). Se concluye que es importante dar mayor valor al cultivo de *Inga edulis* “Guaba” el mismo que puede ser utilizado en la recuperación de los suelos degradados ex cocales.

Palabras clave: Conflictos de uso, uso actual, calidad agrológica, limitaciones, capacidad de uso.

ABSTRACT

The objective of the research was to determine the effect of planting *Inga edulis* "guaba" of 2, 4 and 6 years in the contribution of macronutrients N, P, K, in degraded soils ex coca plantations and their economic value. The population was the degraded soils of former cocales of Ricardo Palma Tingo María. The sample: degraded soils ex cocales with *Inga edulis* “Guaba” planting of 2, 4, 6 years of planting time. The type of research was applied because it sought to determine the effect of the sowing of *Inga edulis* "Guaba of 2, 4 and 6 years in the contribution of macronutrients N, P, K, in degraded soils ex coca plantations and their economic value. Explanatory level because the planting of *Inga edulis* "Guaba" and the contributions of macronutrients in degraded excocal soils were analyzed. Observation and laboratory analysis were used as techniques, and location sheets, field notebook and analysis sheet were used as instruments. The results show that degraded soils ex cocales with 2-year-old *Inga*

edulis "Guaba" planting present between 53.27 to 59.30% of exchangeable bases, and between 40.70 to 46.73% of exchangeable acidity with aluminum saturation between 37.63 to 43.78%. . The soils of 4 years present between 74.14 to 83.39% of exchangeable bases, and between 16.61 to 25.86% of exchangeable acidity with aluminum saturation between 14.95 to 25.20%, which means that there is a moderate to high concentration of available aluminum, with the presence of iron phosphates, aluminum and manganese phosphates. The 6-year-old soils have a pH between 5.63 to 6.11, that is, slightly acidic where the soils are productive, because in these lots all the macronutrients (nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium and sulfur), as well as the micronutrients (boron, copper, zinc, Fe, Molybdenum, etc.). It is concluded that it is important to give greater value to the cultivation of *Inga edulis* "Guaba" the same one that can be used in the recovery of degraded soils ex cicales.

Keywords: *Conflicts of use, current use, agrological quality, limitations, capacity for use.*

INTRODUCCIÓN

Los suelos degradados son abundantes en todo el mundo y su aprovechamiento agropecuario es muy difícil, antieconómico o directamente impracticable. Los árboles fijadores de nitrógeno -leguminosas y actinorrizas- establecen una asociación simbiótica con microorganismos fijadores de nitrógeno del suelo de los géneros *Rhizobium* y *Frankia* respectivamente. Estos árboles también pueden formar simbiosis con hongos micorrícicos. Estas asociaciones permiten la fijación de nitrógeno atmosférico y mejoran la absorción de agua y la asimilación de nutrientes del suelo. En muchos sitios disturbados, los árboles fijadores de nitrógeno pueden crecer mejor que los no-fijadores e incluso mejor que plantas herbáceas fijadoras de nitrógeno. (Robertson, 2005)

El suelo es un sistema natural dinámico de gran complejidad en términos de los procesos físicos, químicos y biológicos. Estos procesos mantienen la vida de otros ecosistemas, los ciclos de nutrientes y ciclos del agua y, por lo tanto, favorecen la sobrevivencia humana. En la actualidad, en la Amazonía peruana existen muchas áreas degradadas. El área deforestada asciende a más de 10 millones de hectáreas y las prácticas tradicionales de rozo, tumba y quema provocan la pérdida de la biodiversidad entre ellas de vegetación, proyectándose una pérdida de 150 000 ha en promedio por año. Las fincas ubicadas en pendiente presentan mayores niveles de degradación. La producción de cultivos ilegales con prácticas agrícola inadecuadas también puede generar procesos erosivos, debido a las prácticas de quema en predios en pendiente, muchos de ellos en la actualidad abandonada debido a la erradicación de estos cultivos (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura – IICA, 2016)

Estimaciones de FAO (2011) indican que una cuarta parte de la tierra del planeta presenta una tendencia elevada a la degradación o son tierras fuertemente degradadas. Según Gardi et al (2014), más de la mitad de los 576 millones de hectáreas de la tierra cultivable de América Latina, particularmente el 74 % en Mesoamérica y el 45 % en Suramérica, son afectadas por procesos de degradación debido a cambios en el uso del suelo, sobreexplotación, el cambio climático y la inequidad social. Esto muestra la vulnerabilidad climática que existe en la región y que generalmente es más crítica para los pequeños productores.

Una investigación previa de Alegre y Rao (1996) evaluó durante cinco años las pérdidas del suelo y los efectos de la escorrentía en cultivos anuales solos, cultivos en callejones con *Inga edulis*, cultivos en bosque secundario y parcelas desnudas. Por un lado, los autores determinaron que la escorrentía media se redujo de 838 mm en promedio en parcelas desnudas a 414 mm en cultivos anuales solos y a 60 mm en cultivos en callejones. Por otra parte, la pérdida del suelo promedio registrada (t/ha) pasó de 140 t/ha en parcelas desnudas a 69 t/ha en cultivos anuales y a 5 t/ha en cultivo en callejones.

Reynel (2003) indica que *Inga edulis* C. Martius, tiene un alto potencial para la recuperación de suelos degradados; su crecimiento es muy rápido y aporta gran cantidad de hojarasca y materia orgánica. Es excelente para revegetar zonas en las que la cubierta vegetal ha sido desbastada pues facilita el establecimiento posterior de árboles más exigentes en calidad de suelo. La tasa de generación de biomasa en esta especie es espectacular, y se registran promedios de casi 25 t/ha/año.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo de investigación se realizó en parcelas de cultivos agroforestales en el centro poblado de Ricardo Palma, Distrito de Padre Felipe Luyando, Provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huánuco. La población fueron los suelos degradados de ex cicales de Ricardo Palma Tingo María. La muestra: suelos degradados ex cicales con Sembrío de *Inga edulis* "Guaba" de 2, 4, 6 Años de tiempo de siembra.

El tipo de investigación fue aplicada porque buscó determinar el efecto del sembrío de *Inga edulis* "Guaba de 2, 4 y 6 años en el aporte de macronutrientes N, P, K, en suelos degradados ex cicales y su valoración económica. Nivel Explicativo (Hernández, Fernández y Baptista, 2014) porque se analizó el sembrío de *Inga edulis* "Guaba" y los aportes de macronutrientes en suelos degradados excicales. Se empleó el diseño de bloques completamente al azar con cuatro parcelas con 3 repeticiones con un total de 12 unidades experimentales

Como técnicas se utilizaron la observación y el análisis de laboratorio y como instrumentos las fichas de localización, libreta de campo y ficha de análisis.

En cuanto al procedimiento se ubicaron las siguientes fases:

Fase de Campo: Se ubicaron chacras con suelo degradados ex cicales, con cultivo de *Inga edulis* “Guaba” de 2,4, y 6 años de siembra. Una vez ubicados se procedió a delimitar con rafia las parcelas con un área de 10 X 30, con 3 sub parcelas de 10 X10, las mismas que se geo referencio con un GPS. Con un tubo muestreador de suelos se tomaron muestras a 20 cm. De profundidad con un peso aproximado de un kilogramo, que se depositaron en bolsas de polietileno o de papel que esté limpia, previamente etiquetadas con el código de parcela y sub parcela, luego se llevaron a laboratorio para los análisis correspondientes

Fase de análisis: Las muestras de suelo fueron preparadas, secadas y trituradas y analizadas. Los análisis correspondientes se realizaron en el laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al realizar el análisis para el tratamiento II, de acuerdo a los resultados reportados, los suelos degradados ex cicales con siembra de *Inga edulis* “Guaba” de 2 años de edad, se empieza a ver mejoras, en las que se aprecia que las tres muestras de suelos siguen siendo fuertemente ácidos con pH entre 4.51 a 4.91 es decir suelos poco productivos, debido a que en estos lotes todos los macronutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre), así como los micronutrientes (boro, cobre, zinc, Fe, Molibdeno, etc.) se encuentran poco disponibles o asimilables. Estos suelos presentan entre 53.27 a 59.30 % de bases cambiables, y entre 40.70 a 46.73 % de acidez cambiante con saturación de aluminio entre 37.63 a 43.78 % lo que significa que existe una alta concentración del aluminio disponible, con presencia de fosfatos de hierro, aluminio y fosfatos de manganeso, los cuales son poco asimilables, por lo que necesita efectuar enmiendas con material encalante como Dolomita o magnocal, para que al subir el pH se genere fosfatos, monofosfatos y difosfatos los cuales si son disponibles o asimilables, estas mejoras en el suelo todavía no son suficientes para que estos sean utilizados en actividades agrícolas.

Para el tratamiento III, y de acuerdo a lo resultados para parcelas con suelos degradados ex cicales con siembra de *Inga edulis* “Guaba” de 4 años también son suelos ácidos pero en este caso el pH fluctúa entre 5.08 a 5.20, es decir suelos poco a medianamente productivos, debido a que en estos lotes todos los macronutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre), así como los micronutrientes (boro, cobre, zinc, Fe, Molibdeno, etc.) se encuentran poco a medianamente disponibles o asimilables para realizar actividades agrícolas el cultivo. Estos suelos presentan entre 74.14 a 83.39 % de bases cambiables, y entre 16.61 a 25.86 % de acidez cambiante con saturación de aluminio entre 14.95 a 25.20 % lo que significa que existe una moderada a alta concentración del aluminio disponible, con presencia de fosfatos de hierro, aluminio y fosfatos de manganeso, los cuales son poco

asimilables por las plantas, por lo que necesita también efectuar enmiendas con material encalante como Dolomita o magnocal, a dosis intermedias para que al subir el pH y que se genere más fosfatos, monofosfatos y difosfatos los cuales si son disponibles por las plantas.

De igual manera para el tratamiento IV, parcelas con suelos degradados ex cicales con siembra de *Inga edulis* “Guaba” de 6 años de edad presentan pH entre 5.63 a 6.11 es decir ligeramente ácidos donde los suelos son productivos, debido a que en estos lotes todos los macronutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre), así como los micronutrientes (boro, cobre, zinc, Fe, Molibdeno, etc.) se encuentran disponibles o asimilables por las plantas, sobre todo en producción. Ya que estos suelos presentan 100% de bases cambiables, y 00% de acidez cambiante, lo que significa que existe presencia de fosfatos, monofosfatos y difosfatos los cuales son disponibles o fácilmente asimilables por las plantas en la realización de actividades agrícolas.

Meza, Abel, César Sabogal y Wil de Jong (2006), indican referente al suelo, que los altos niveles de aluminio (elemento tóxico en la nutrición de la gran mayoría de especies vegetales) y el bajo nivel de nutrientes (nitrógeno, fósforo y bases intercambiables) son indicadores importantes de la degradación. Otros indicadores relevantes son el deterioro de la estructura del suelo, expresado como la baja capacidad de infiltración de humedad, aireación y alta resistencia del suelo a la penetración; los bajos niveles de materia orgánica y la composición de la macrofauna, en el presente trabajo concordamos con lo manifestado en donde los análisis de los suelos de las parcelas ex cicales se puede apreciar los bajos niveles de los macronutrientes, el alto contenido de aluminio y la estructura del suelo y como la siembra de *Inga edulis* “Guaba” va incrementando los macronutrientes, disminuye los niveles de aluminio y como va cambiando las estructuras del suelo que hace de estos suelos degradados ex cicales en el tiempo se recuperen y puedan ser utilizados en las actividades agrícolas.

Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos – RAAA (1999), indica que la degradación de los suelos, es la pérdida de su capacidad para cumplir sus funciones como medio para el crecimiento de las plantas, como regulador del régimen hídrico y como filtro ambiental. Los cambios desfavorables en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo provocan efectos negativos en la productividad de los cultivos y en la calidad ambiental. De igual manera nos indica que la degradación química comprende la modificación del equilibrio mineral, reducción de la capacidad de intercambio catiónico, la salinización y alcalinización, la acidez del suelo, la toxicidad de aluminio y manganeso, deficiencia de nutrientes y acumulación de compuestos tóxicos. Para el presente trabajo se coincide con lo manifestado en donde al hacer los análisis respectivos de las muestras de suelos de las parcelas ex cicales se puede apreciar el deterioro de sus propiedades y como estos cambian en el proceso de recuperación gracias a la siembra de *Inga edulis* “Guaba”.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Alegre, J.C. Rao, M.R. (1996). A soil and water conservation by contour hedging in the humid tropics of Peru. *Agriculture, Ecosystem and Environment*, 57(1):17-25.
- [2] FAO. (2011). El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura. La gestión de los sistemas en situación de riesgo. Mundi-Prensa, Madrid.
- [3] Hernández, R., Fernández y Baptista. (2014). Metodología de la Investigación: México: 6ta Edición. Edit. Hill Interamericana de México.
- [4] Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (2016). Manejo integrado de suelos para una agricultura resiliente al cambio climático: sistematización del ciclo de foros virtuales en el marco del Año Internacional de los Suelos (AIS) 2015
- [5] Meza, Abel, César Sabogal y Wil de Jong. (2006). Rehabilitación de áreas degradadas en la Amazonia peruana. Revisión de experiencias y lecciones aprendidas. CIFOR, Bogor, Indonesia, 2006
- [6] Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos – RAAA. (1999). Manejo Ecológico de Suelos Conceptos, Experiencias y Técnicas, Primera edición, Editorial Gráfica Sttefany S.R .Ltda. Lima- 1, Perú 228 p
- [7] Reynel, C., Pennington, T.D., Pennington, R.T., Flores, C., Daza, A. (2003) Árboles Útiles de la Amazonía peruana y sus usos.
- [8] Robertson, N. y Wunder, S. (2005) Fresh tracks in the forest: Assessing incipient payments for environmental services initiatives in Bolivia (draft). In CIFOR. Bogor.
<https://doi.org/10.17528/cifor/001811>.