

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE SUELO DEGRADADO POR CULTIVO DE DOS VARIEDADES DE PASTOS: TOROURCO (*Axonopus compressus*) y CASTILLA (*Panicum máximum*) PARA SU RESTAURACIÓN CON SEMBRIOS ALTERNATIVOS

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo analizar los suelos degradados por cultivos de dos variedades de pastos torourco (*Axonopus compressus*) y castilla (*Panicum máximum*) para su restauración con sembríos alternativos en los distritos de Campo Verde y Neshuya. Si bien es cierto, la degradación de los suelos se da de diversas maneras, una de ellas es por causa de contaminación; en este caso es por el cultivo de estos dos variedades de pastos los cuales por muy beneficiosos que sean en parte para los suelos, también son perjudiciales para el crecimiento de otras especies ya que son especies invasoras las cuales no permiten el crecimiento de otras plantas, árboles y crece tan rápidamente que los asfixia y los mata bloqueando fuertemente la luz del sol y llegan a modificar el pH del suelo o incluso los metales o nutrientes que puedan estar en el suelo. El trabajo a realizar nos ayudará a conocer un poco más sobre la composición de estos suelos por el cultivo de dos variedades pastos (torourco y castilla) y además brindará información y conocimiento a otros estudios que puedan llegar a realizarse sobre el suelo en esta zona de suelo degradado.

Palabras clave: degradación, torourco, castilla, restauración, sembrío.

ABSTRACT

The objective of this work is to analyze the soils of the Campo Verde and Neshuya districts in an area which is degraded by the cultivation of various pastures, which are torourco, kudzu and castilla. Although it is true that soil degradation occurs in various ways, it may well be due to contamination, but in this case it is due to the cultivation of these three grasses, which, however beneficial they may be in part for the soil, are also harmful for the growth of other species since they are invasive species which do not allow the growth of other plants, trees and grow so quickly that it suffocates them and kills them by blocking sunlight and modifying the pH of the soil or even metals or nutrients that may be in the soil. The work carried out will help us to know a little more about the composition of these soils due to the cultivation of the three species (torourco and castilla) and will also provide information and knowledge to other studies that may be carried out on the soil in this area degraded.

Keywords: degradation, torourco, castile, restauration, planted.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Descripción del problema

Pasto guinea Común (*Panicum máximum* cv. Guinea común). Se puede establecer en suelos que presenten una fertilidad media a alta y bien drenados con pH de 5,0 – 7,5 y no tolera suelos inundables, aunque puede soportar encharcamientos temporales. Alturas entre 0 – 1600 m.s.n.m. (metros sobre el nivel del mar) y precipitación anual entre 800 – 2500 mm (milímetros), se desarrolla muy bien en zonas que presenten temperaturas elevadas 18 – 27°C. Si la comparamos con las Brachiarias la guinea es menos tolerante a la sequía; aunque su tolerancia a la sombra es media y crece bien bajo árboles, lo que potencializa su uso en asocio con sistemas silvopastoriles. Se puede hacer una fertilización mínima (kg/ha del elemento), N: 50, P₂O₅: 45,8, K₂O: 18, MgO:

24,75, SO₄: 44,86. Este material por buena persistencia y productividad cubre rápidamente el suelo y durante su establecimiento es recomendable aplicar fósforo, potasio y nitrógeno cuando la planta alcance los 20 – 30 cm (Martínez 2022).

Axonopus compressus. Dentro de su género, es una especie estolonífera con panoja de racimos, una panícula de 2, 3 y hasta 5 receptáculos, con sección de tallo oval de 2,5 a 3,3 mm, nudos barbudos, de vaina comprimida al tallo, con rizomas donde presenta asociaciones no simbióticas fijadoras de nitrógeno. Tipo de suelos: franco arenoso a pesados y ácidos. pH de 4,5 a 7. Si el pH es 7 o superior se produce clorosis, no tolera salinidad, tolera inundaciones temporarias. Su crecimiento: media - Altura de corte de 2,5 a 5 cm. Fertilización: 2 por año, entre primavera-otoño. No excederse en el nitrógeno. Alto requerimiento en hierro (Watson 2008).

El pisoteo del ganado en los sistemas de ganadería intensiva y altas cargas animales en zonas de pendiente, generan procesos de degradación de suelos: compactación superficial, erosión por terrazas (pata de vaca), formación de surcos, canalones o cárcavas, arrastre del suelo por el agua lluvia, pequeños deslizamientos y remociones en masa; son los eventos más usuales que degradan el suelo en potreros y pastizales (CONtexto Ganadero 2022).

La degradación del suelo es un fenómeno por el cual el suelo de un determinado lugar pierde algunas de sus propiedades más importantes, lo que se traduce en una disminución de su capacidad para brindar servicios eco sistémicos y otro tipo de servicios; la degradación del suelo tiene una multitud de causas que determinan varias problemáticas. Sin embargo, las consecuencias son en muchos casos comunes y se relacionan unas con otras. La principal es la pérdida de la capacidad para brindar soporte a la vida (degradación biológica) (Novillo 2019).

Lo que se busca con esta investigación es conocer cómo se encuentran estos suelos degradados por sembríos de dos variedades de pastos; formulando así una respuesta benéfica o perjudicial con respecto a lo que causa estas dos variedades de pastos que después de su uso quedan como un suelo infértil, muchos de estos suelos quedan en abandono, ya que su recuperación para la agricultura o el sembrío del mismo es costosa.

Formulación del problema

Problema General

¿Cuál es la composición física y química en Suelos degradados por el cultivo de dos variedades de pastos Torourco (***Axonopus compressus***) y Castilla (***Panicum phaseoloides***) para su restauración con sembríos alternativos en los distritos de Campo Verde y Neshuya - Ucayali?

Problemas Específicos

- ¿Cuál es la composición física en suelos degradados por el cultivo de dos variedades de pastos Torourco (***Axonopus compressus***) y Castilla (***Panicum phaseoloides***)?
- ¿Cuál es la composición química en suelos degradados por el cultivo de dos variedades de pastos Torourco (***Axonopus compressus***) y Castilla (***Panicum phaseoloides***)?
- ¿Qué plantas serán las más adecuadas para su restauración de estos suelos degradados por dos variedades de pastos Torourco (***Axonopus compressus***) y Castilla (***Panicum phaseoloides***)?

II. JUSTIFICACIÓN

Justificación teórica.

Este proyecto brindará documentación teórica de carácter académico y científico, presente en los antecedentes y los términos básicos utilizados para el desarrollo de la investigación. Los suelos degradados por el cultivo de dos variedades de pastos Torourco (*Axonopus compressus*) y Castilla (*Panicum phaseoloides*) para su restauración con sembríos alternativos en los distritos de Campo Verde y Neshuya, la degradación de los suelos por diversos factores (ganadería, palmicultores, etc.). Dejan empobrecido estos suelos haciéndose escaso los macronutrientes por pastizales que requieren de mucho nutriente. Asimismo, para el análisis de los resultados del trabajo se presentarán conclusiones las cuales consolidarán un apoyo bibliográfico para próximos estudios.

Justificación práctica.

Este proyecto cuenta con una justificación práctica ya que esta área de trabajo es necesaria para la determinación la composición física y química (Macroelementos) y pH en Cultivos de pastizales (torourco y castilla) y compararlos con los parámetros fisicoquímicos (ECA) para suelos agrícolas, los cuales se tomarán mediciones para poder presentar resultados verídicos y objetivos.

Justificación ambiental.

El desarrollo del país implica la realización de actividades productivas, permitiendo el crecimiento de la economía que deberían de realizarse de manera responsable y amigable con el ambiente, a fin de respetar el derecho que tiene todo ciudadano de vivir y disfrutar de un ambiente sano, además de cumplir con ciertos estándares de calidad ambiental.

Justificación social.

Este proyecto ayudará a informar a la población sobre la importancia del cuidado de los suelos y sobre una gestión sustentable de los mismos. Asimismo, con una mejor calidad del suelo, los productos que se obtengan contarán con mayores nutrientes contribuyendo así con la salud de la población; ya que estos suelos son usados también como ganadería.

III. HIPÓTESIS

Hipótesis general

La composición física y química de los suelos degradados por Torourco (*Axonopus compressus*) y Castilla (*Panicum phaseoloides*) presenta niveles bajos de macro nutrientes y micro nutrientes.

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Determinar la composición física y química en Suelos degradados por el cultivo de dos variedades de pastos Torourco (*Axonopus compressus*) y Castilla (*Panicum phaseoloides*) para su restauración con sembríos alternativos en los distritos de Campo Verde y Neshuya – Ucayali.

4.2. Objetivos específicos

- Determinar la composición física en suelos degradados por el cultivo de dos variedades de pastos Torourco (*Axonopus compressus*) y Castilla (*Panicum phaseoloides*).
- Determinar la composición química en suelos degradados por el cultivo de dos variedades de pastos Torourco (*Axonopus compressus*) y Castilla (*Panicum phaseoloides*).

- Seleccionar la planta más adecuada para su restauración de estos suelos degradados por dos variedades de pastos Torourco (*Axonopus compressus*) y Castilla (*Panicum phaseoloides*).

V. ANTECEDENTES

Internacionales

En el estudio de Alomoto y Andueza (2022) se determinó la biodiversidad microbiana y la calidad fisicoquímica en suelos ganaderos, para ello realizaron el muestreo en el área de estudio, se obtuvo siete muestras representativas en la zona de los Bancos y tres muestras en el Valle del Quijos, las muestras homogenizadas fueron colocadas en bolsas ziploc estériles y llevadas a laboratorio de la Facultad de Ingeniería en Minas, Petroleros y Ambiental para su tratamiento, análisis y caracterización fisicoquímico y microbiológico, estos parámetros ayudaron a determinar el grado de degradación en el suelo, deficiencias de macro y micronutrientes, concentración de contaminantes perjudiciales, problemas de salinidad y acidez. Los resultados que fueron obtenidos se compararon con normativas ambientales nacionales e internacionales y con ello se determinó que las zonas evaluadas presentan suelos que se encuentran en un rango de ácido a muy ácido esto es atribuido al origen volcánico del suelo y la actividad ganadera, esta alta acidificación provoca la baja disponibilidad de nutrientes, lo que verificaron en los resultados que existe una deficiencia de macronutrientes esenciales como el nitrógeno, fósforo y concentraciones elevadas de hierro. El uso de la ivermectina en el ganado para el control de garrapatas también influye sobre la baja disponibilidad de nutrientes como el fósforo y nitrógeno, afectando así las funciones de las comunidades microbianas.

El estudio de Salazar et al. (2019) se basó en medir la concentración de metales en el suelo y en el pasto circundante de variedades utilizadas en la zona (Kikuyocloa

clandestinum y Brachiara Brizantha) para determinar su movilidad, medido como porcentaje de transferencia del suelo al pasto. Se seleccionaron sitios de la región norte de Costa Rica, dividida en Región Chorotega y Región Huetar Norte. Se identificaron y compararon las concentraciones de potasio (K), calcio (Ca), manganeso (Mn), hierro (Fe), cobre (Cu) y zinc (Zn). Se experimentó con la movilidad de estos elementos del suelo al follaje del pasto, por su importancia como nutrimentos en la fertilidad de los suelos y del follaje del pasto. Los elementos Mn, Fe, Cu y Zn se consideran metales pesados y en las zonas estudiadas no constituyen contaminantes. Se utilizó la técnica de fluorescencia de rayos X dispersiva en energía (FRXDE), para determinar la composición elemental en las matrices de suelo y del follaje del pasto, por ser una técnica no destructiva y de análisis elemental múltiple y simultáneo. Al comparar las concentraciones de K se encontraron valores superiores en el pasto que en el suelo, por lo que se descartó calcular la movilidad con la metodología definida en este trabajo. Para los restantes elementos se calculó la movilidad como el porcentaje de transferencia de los metales al pasar del suelo al pasto. Los resultados obtenidos muestran una transferencia promedio moderada para el Ca (37,04%) y el Zn (24,75%), y una baja transferencia para el Mn (1,85%), Fe (1,35%) y Cu (4,35%).

Enciso y Izquierdo (2018) en su trabajo de investigación titulado *Evaluación de las condiciones físico-químicas y biológicas del suelo, en el cambio de una actividad ganadera a una actividad agrícola de cultivo perenne de cítricos en el área rural de villavicencio-meta*, tuvieron como objetivo evaluar las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo en el cambio de una actividad ganadera a una actividad agrícola centrada en el cultivo perenne de cítricos. Para ello se estableció una metodología y diseño experimental de bloques completamente al azar que permitió estudiar las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo en cuatro zonas de estudio (bosque secundario, barbecho, cítricos y ganadería), teniendo en cuenta principalmente las variables hidrológicas, el contenido de materia orgánica, la

presencia de macroinvertebrados del suelo y la cobertura vegetal. Los resultados obtenidos indican que los mayores valores de escorrentía (20,44 %) y erosión (38,65 kg/Ha) fue la parcela número uno de la zona de ganadería, seguida de la parcela número uno de la zona testigo (escorrentía de 19,47 % y 35,77 Kg/Ha de pérdida de suelo); por el contrario, la parcela número dos de la zona de cítricos obtuvo el nivel más bajo de escorrentía (9,1 %) y la parcela número tres de la zona testigo no obtuvo pérdida de erosión (0 Kg/Ha). Finalmente se compararon sus características y estado en cada zona de estudio, encontrando similitud de las características entre el sistema testigo (bosque secundario) y el sistema de cultivos permanentes, el cual presentó un mayor porcentaje en cuanto a cobertura vegetal (770 individuos por m²) y materia orgánica (3,4 %), influyendo positivamente en la abundancia de macroinvertebrados que tienen como función biológica contribuir en la distribución y estructura del suelo, por lo que se encontraron niveles bajos de erosión (24,87 kg/Ha) y escorrentía superficial (10,83 %) en comparación a los sistemas de barbecho y de ganadería evaluados.

Nacionales

La investigación de Abad (2022) titulada *Propiedades Fisicoquímicas del suelo en áreas de pastoreo*, evaluó las propiedades fisicoquímicas del suelo en áreas de pastoreo libre con diferentes edades de instalación del fundo Ruiz, en Codo del Pozuzo, región Huánuco. Investigación descriptiva comparativa-transversal, ajustada al Diseño Completo al Azar (DCA). Los tratamientos fueron: pasto *Brachiaria brizantha* de 10 años (PB10), 20 años (PB20), 30 años (PB30) y 40 años (PB40) de manejo bajo pastoreo libre y bosque secundario (BS). Evaluó indicadores físicos: textura, resistencia a la penetrabilidad (Rp), e indicadores químicos: pH, MO, N, P, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Al³⁺, CIC, saturación de bases (%SB), acides cambiante (%AC) y saturación de aluminio (%SAI). Como resultado encontró diferencias para la fracción limo y resistencia a la penetrabilidad, este último, con tendencia de incremento en el tiempo.

Los diferentes indicadores químicos evaluados presentan diferencias en la mayoría, excepto, el pH y Al^{3+} . Además, las áreas de pasturas tienen niveles fuertemente ácidos de pH, niveles bajo en K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , CIC y niveles tóxicos de Al^{3+} . De tal manera concluyó que el pastoreo libre en el tiempo evidencia problemas físicos y químicos que pueden limitar la productividad de las pasturas, por un proceso de compactación, pérdida de bases cambiables e incremento de aluminio y acidez cambiable.

Mena (2020), en su investigación titulada *Cambios en las características físicas, químicas y biológicas del suelo y captura de carbono al establecimiento silvopastoril en la carretera Federico Basadre-Pucallpa*, tuvo el propósito de medir el cambio de las características físicas, químicas y biológicas del suelo, así como cuantificar la captura de carbono por efecto de la aplicación de sistemas silvopastoriles, en tres sitios de la carretera Pucallpa – Lima. La textura del suelo en los tres sitios fue predominantemente franco arcilloso en los primeros 20 cm del suelo y arcilloso en los 20 a 50 cm de profundidad. Los sitios presentan suelos fuertemente ácidos repercutiendo en una baja capacidad de intercambio catiónico y un alto nivel de saturación de aluminio: las diferentes especies sembradas no influenciaron en el contenido de materia orgánica, nitrógeno y fósforo, sin embargo, presentaron diferencias significativas superior en los primeros 20 cm de profundidad.

En estudio titulado *Determinación cuantitativa de cadmio (cd) y plomo (pb) disponible en suelos de uso agrícola en el Centro Poblado de San José de Yarinacocha*, Atencia y Albornoz (2020) tuvieron como objetivo determinar el contenido cuantitativo de cadmio (Cd) y plomo (Pb) disponible en suelos de uso agrícola del Centro Poblado de San José de Yarinacocha, las muestras fueron analizadas mediante el acoplamiento de métodos y técnicas de digestión y detección con Espectrometría de Absorción Atómica (EAA), donde se aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para suelos, por lo cual, se realizó la comparación de las muestras en los laboratorios de

la Universidad Nacional de Ucayali y Universidad Nacional Agraria de la Selva (Tingo Maria LAB. Acreditado), para la determinación de la eficiencia del proyecto de investigación. De acuerdo a lo establecido en el Protocolo de Monitoreo de la Calidad Ambiental para suelos agrícolas la concentración de Cadmio (Cd), la muestra M1 es la que presenta mayor concentración obteniendo un promedio de 0.084 mg/kg PS de Cd y la muestra M7 es la que presenta menor concentración con un promedio de 0.036 mg/kg PS de Cd. Comparando los datos de las muestras con el ECA para suelo agrícolas nos demuestra que no superan al valor referencial de 1.4 mg/kg PS. Por lo tanto, la zona en donde se extrajo las muestras presenta un buen suelo para uso agrícola. En cuanto a la concentración de Plomo (Pb) la muestra M2 la que presentó mayor concentración obteniendo un promedio de 6.60 mg/kg PS de Pb y la muestra M6 la que presentó menor concentración con un promedio de 0.084 mg/kg PS de Pb. Así como también se observa que existen valores máximos ligeramente superiores al promedio y valores mínimos ligeramente inferiores al promedio. Finalmente comparando los datos de las muestras con el ECA para suelo nos demuestra que no superan al valor referencial de 70 mg/kg. Por lo tanto, la zona en donde se extrajo las muestras presenta un buen suelo para uso agrícola.

VI. MARCO TEÓRICO

6.1. Degradación de Suelos

La degradación del suelo se define como un cambio en la salud del suelo resultando en una disminución de la capacidad del ecosistema para producir bienes o prestar servicios para sus beneficiarios (FAO 2022).

La degradación química tiene lugar bajo diferentes condiciones. La forma más común es la salinización, que es el incremento de la cantidad de sales en el suelo. Las zonas áridas, las cuencas cerradas y las costas tienen suelos naturalmente salinos. El riego puede agravar la salinidad cuando se emplea agua de mala calidad rica en minerales como el sodio, tal es el caso del líquido extraído por bombeo o las aguas negras.

También un riego excesivo puede elevar el manto freático formando salitre en la superficie. Los terrenos con drenaje deficiente y/o alta evaporación son particularmente susceptibles. La mayoría de las plantas ven reducido su desempeño en suelos salinos, lo que abate los rendimientos de las cosechas (Dirección General de Estadística e Información Ambiental 2002).

6.2. Pastizales causantes de la degradación del suelo por su cultivo

6.2.1. Torourco (*Axonopus Compressus*)

El torourco es una especie de planta fanerógama perteneciente a la familia de las pomáceas o gramíneas. Planta perenne de raíces poco profundas, con estolones cortos. Tiene tallos florales de 30 a 60 cm. de altura. Es nativa de América Central, del Sur y del Caribe. Se ha introducido en África Occidental, Malaya e Indonesia. Crece mejor en suelos húmedos. Es latente en la temporada seca. Se establece por medio de semillas o cortes. Forma un césped denso y soporta el pastoreo intenso, pero su productividad es baja, a menos que se aplique fuerte fertilizante (Chavéz 2011).

Descripción:

Es un césped muy denso de textura gruesa y de color medio verde, su nombre genérico es (*axonopus*) derivado del griego Axón "eje" y Opus "pie" o también conocido "Compressus" que significa comprimido. Tiene un tallo rastrero que arraiga en los nudos. Es una gramínea perenne, estolonífera, de corta extensión (Manidool C, 1992). Culmos ascendentes, de 20-50 cm de alto, sólidos y comprimidos lateralmente. La vaina de la hoja es fina y pilosa a lo largo del margen exterior; los nudos densamente pubescentes; lígula muy corta, bordeada de pelos cortos; el limbo es lanceolado, plano, relativamente corto, de 5-15 cm de largo por 2,5-16 mm de ancho, base ampliamente redondeada; margen ciliado, ápice obtuso.

Resiste el pastoreo pesado. Se usa también como cubierta vegetal en cultivos de palma de aceite y de gomeras. Forma una cubierta muy tupida y ornamental que por lo cerrado de su trama dificulta el establecimiento de la maleza. Ha sido clasificada como una planta Clase B se considera aceptable/tolerable como cobertura del suelo en las interlíneas de caucho, palma aceitera y huertas. Sin embargo, generalmente se considera una maleza cuando una densa cubierta rodea los cultivos jóvenes (Lee y Teoh 1994).

Adaptaciones ambientales

Se reproduce en suelos con humedad, se adapta tanto a suelos arcillosos como también arenosos, siempre que estén protegidos del sol directo, crece en suelos ácidos con un pH de entre 5 - 6,5, intolerante a la salinidad de entre 4dS, así mismo, su rango de temperaturas de crecimiento es entre 19 y 27°C. Puede encontrarse en altitudes desde el nivel del mar hasta 3.000 m de altitud. Dentro de su género, se puede decir que es una especie estolonífera como inflorescencia racimosa, compuestas por panículas de 2, 3 y hasta 5 receptáculos, con secciones de tallo oval de 2,5 a 3,4 mm, como si fueran nudos barbudos de vainas comprimida al tallo y rizomas donde presenta conjugaciones no simbióticas llenas de nitrógeno (Giraldo 2008).

6.2.2. Kudzu (*Pueraria Phaseoloides*)

El Kudzu es un tipo de plantas rastreras, normalmente esta enredadera invade a las plantas creciendo de manera rápida asfixiándolas, esta especie es comestible pero normalmente la controlan con herbicidas, es utilizado para el control de la erosión de los suelos y la mejor de los suelos, esta planta eleva el nitrógeno en los suelos con la ayuda de las bacterias. Sus hojas son de forma triangular ovalada trifoliadas, con una vaina un poco ovalada y con muchos vellos en la parte inferior. Además, sus flores son de color púrpura. Presenta un sistema radicular profundo y fuerte (Martinez 2019).

Clasificación taxonómica:

- Género : Pueraria
- Familia : Fabaceae
- Orden : Fabales
- Reino : Plantae
- Subfamilia : Faboideae
- Subtribu : Glycininae
- Tribu : Phaseoleade

Fue utilizada incluso en una sección deforestada ayudando al suelo poroso de la zona, liberando de esta manera agua para las otras plantas en mayor cantidad que antes de la deforestación existente (NATIONAL GEOGRAPHIC España 2020).

Se puede utilizar como abono verde ya que cuando está comenzando a dar frutos el material orgánico se une al suelo de tal manera que mejora la fertilidad y la estructura del terreno, además puede ser usado para fertilizar el terreno gracias a que tiene una alta capacidad de fijar nitrógeno al suelo. Su calidad nutricional es alta cuando de proteína, consumo y digestibilidad se habla. Su contenido de Proteína cruda oscila entre 18 – 22 % y una digestibilidad entre 55 – 60% (Ecos del Bosque 2022).

La infestación de esta enredadera reduce un 28% el carbono en el suelo donde crece. Los diferentes tipos de suelo no son un problema para su adaptación desde rangos arenosos hasta arcillosos no compactos con un pH de 4 a 7, estas plantas son muy resistentes a plagas y enfermedades y no tienen principios tóxicos (Carrera et al. 2016)

Esta enredadera puede crecer en suelos ácidos, pero no suelos salinos se adaptan a temperaturas de 18 a 27°C y de igual manera sobrevive a sequías solo durante 4 a 5 meses). El pH del suelo en el que crece oscila de los 3.5

a 5.5 con un alto contenido de Al. Su crecimiento es mejor en un pH de 4.0 a 6.5 y necesita de P y Mg. (Ramírez 2012).

Sus fortalezas son:

- Alto valor nutritivo
- Tolerancia de la acidez del suelo
- Tolerancia a la sombra
- Son persistentes.

Básicamente su cultivo más que ser algo lucrativo son cultivadas por los beneficios que brinda como la protección de los suelos contra la erosión, ayudando en su fertilidad suprimir la maleza y disminuir la plagas. Una de sus funciones más visibles e importantes se basa en reducir la degradación de los recursos o los suelos, reduciendo algunos residuos agro químicos que pueden existir en el suelo, bajar los niveles de deforestación, disminuir la pérdida de la fertilidad de los suelos por la quema y reducir las inundaciones.

La contribución del Kudzu a la productividad del suelo

El cultivo del Kudzu protege a los suelos de las precipitaciones proporcionando caminos por medio de las raíces, otra de sus contribuciones es fijar el Nitrógeno, previene la erosión, produce biomasa y atrae insectos que benefician los sembríos (Ramírez 2012).

6.2.3. Pasto Castilla (*Panicum Maximum*)

Origen y distribución geográfica

El pasto castilla (*Panicum macimun*). Es nativa de África tropical y subtropical, pero es utilizada más en América del sur, exactamente en Brasil, es un pasto perenne matorral, de la elevada altura con tallos aproximadamente de 3,5 m de altura, creciendo en zonas entre 900-1900

mm de precipitación. Produce grandes rendimientos de forraje apetecible (Vásquez 2008).

El pasto Castilla (*Panicum maximun* cv. Tanzania 1) que crece en altitudes que van de 0 a 1,800 m.s.n.m con una temperatura de 20 a 35° C y con suelos con pendientes de 2.5 cm. /1.30 a 1.50 m., de alta y mediana fertilidad y buena textura con buen drenaje tiene una tolerancia y resistencia al pisoteo, quema, sequía, sombra y es resistente al salivazo, abundante predominio de hojas sin vellos ni serosidades tiene una excelente palatabilidad todo el año para equinos, vacunos., rumiantes menores y su altura óptima para el pastoreo o corte (Fernandez 2004).

Es muy resistente a la sequía, presenta gran valor nutritivo cuando es joven y es apetitoso por el ganado (Passoni et al. 2017).

Fertilización Nitrogenada

La utilización de una fuente de fertilización nitrogenada es una medida muy eficaz como cualquier otro, para aumentar el rendimiento del cultivo. Es posible utilizar fertilización nitrogenada en los pastos porque permite devolver al suelo las nutrientes extraídas por la planta, de lo contrario los pastos que no estén fertilizados muy posiblemente sumados a otros factores como la invasión de maleza o el inadecuado manejo de los suelos, escasez de agua o altas precipitaciones, causarían cambios en la composición botánica y disminución de la producción de biomasa. Responde bien a la fertilización nitrogenada con dosis de 50 k N/ha/ corte con dosis de fósforo de 50 k P/ah/ corte podemos obtener un contenido de proteína de 12% hasta 14%. De tal manera que es usado en sistemas

agrosilvopastoriles ya que es muy compatible con la sombra hasta cierto punto (Crespo et al. 1981).

Impacto e importancia

Los efectos sobre la biodiversidad y ecosistemas suceden con la invasión a pastizales naturales, usualmente se da en los trópicos húmedos. O también lo relacionan con maleza en plantaciones de arroz, caña, frutales, magos, tomates etc. Pero más se pega en los suelos donde existen cañas por la sombra que existe.

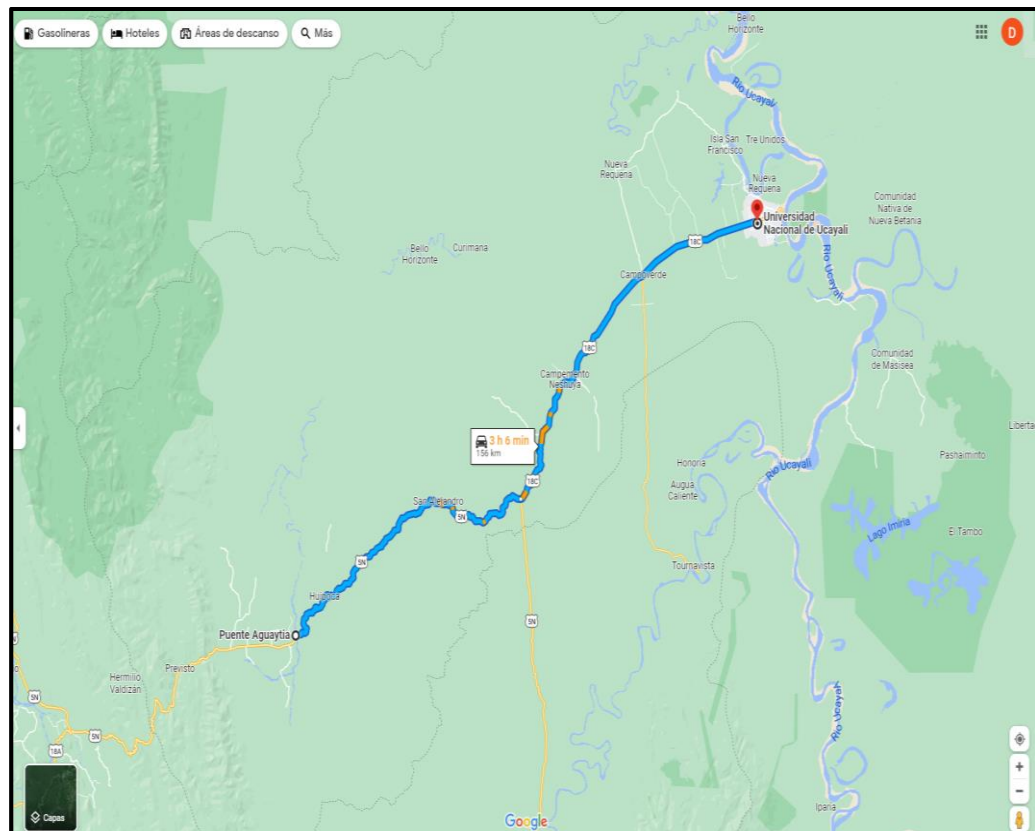
En el impacto social y económico es una planta forrajera más importante de Perú por que existen empresas que se dedican a su siembra y cosecha para el comercio de pastoreo. Por medios de fertilizantes que dispongan de fertilizantes como: N, P, Ca, K, Mg, S, y otro que son para su desarrollo, así de esta manera logran mantener la curva de producción en forma estable durante todo el año. Analizando el suelo en forma periódica después de cada cosecha para ir viendo sobre los cambios de fertilidad del suelo y la calidad de pastura. El crecimiento promedio del pasto castilla es aproximadamente de tres a cuatro meses después del sembrado, produce entre 10 y 12 % de proteínas, resistiendo a plagas como la cigarra (mosca pinta, salivazo), (Vásquez 2008).

VII. METODOLOGÍA

7.1. Lugar de Estudio.

La investigación tendrá lugar en cuatro áreas seleccionadas; ubicadas dentro de los límites de los distritos Campo Verde Y Neshuya en el departamento de Ucayali, estas zonas son sumamente importantes debido a los cultivos existentes de diversos pastizales que sirven de alimento para el ganado vacuno.

Croquis de Ubicación de Escenario Real



7.2. Población y tamaño de muestra.

Población

La población estará constituida por los suelos degradados, suelos de cultivo de pastizales (torourco y castilla).

Muestra

Se tomarán 24 muestras calicatas de suelos degradados por cultivo de dos variedades de pastos Torourco (*Axonopus compressus*) y Castilla (*Panicum phaseoloides*) en una hectárea de cada área seleccionada en los distritos de Campo Verde y Neshuya.

7.3. Descripción detallada de los métodos, uso de materiales, equipos o insumos.

El tipo de investigación es descriptivo cuantitativo, de manera que se analiza los suelos haciendo la comparación respectiva en la zona de cultivo de torourco, la de castilla, obteniendo resultados que evaluaremos con los parámetros fisicoquímicos de calidad de suelos existente.

a). Diseño de muestreo

En el diseño maestral simple, en una etapa, donde no hay una estratificación explícita y un miembro de la población se elige al azar, cada unidad tiene la probabilidad n/n de estar en la muestra, donde:

- n es el número total de unidades a muestrear,
- N es el número de unidades en la población total.

b). Descripción detallada del uso de materiales, equipos, insumos, entre otros

- Se usará una pala o barreno para la excavación y extracción de la muestra del suelo.
- Global Positioning System (GPS) servirá como sistema de referencia universal para georreferenciar los puntos de monitoreo mostrando las coordenadas espaciales.
- Las cámaras (celular) ayudarán con la captura imágenes del proceso de la recolección de muestras y análisis.
- Los recipientes de muestreo servirán para almacenar el suelo en estudio hasta su análisis.
- Laptop. Computadora portátil de peso y tamaño ligero utilizada para esta investigación como equipo de almacenamiento y tratamiento de datos, asimismo la digitación del informe final.

c). Descripción de variables a ser analizados en el objetivo específico

- ✓ **Variable dependiente:** Propiedades físicas y químicas del suelo.
- ✓ **Variables independientes:** Tipos de pastizales.
 - Torourco (Axonopus compressus).
 - Kudzu (Pueraria phaseoloides).
 - Castilla (Panicum máximum).

d). Aplicación de prueba estadística inferencial

VARIABLE	DEPENDIENTES	PROPIEDADES FÍSICAS	PROPIEDADES QUÍMICAS	INDEPENDIENTES	TIPOS DE PASTIZAL
DEFINICION		Son los parámetros que describen las características del suelo.	Son los parámetros que describe la composición del suelo.		Áreas determinadas de terreno dentro de las canchas con características propias.
INDICADORES		Textura	pH, C.E, M.O, N, P, K, CIC.		Torourco (Axonopus compressus). Castilla (Panicum máximum).
INTRUMENTOS		hidrómetro	Potenciómetro Saturación 1:1 Walkley y Black Micro Kjendahl Olsem modificado Acetato de amonio Acetato de amonio.		Una hectárea de cada área seleccionada en los distritos de Campo Verde y Neshuya.

VIII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	Mes- 2022 – 2023					
	Mes1	Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6
Preparación de los instrumentos de muestreo	X					

Reconocimiento, identificación y registro de puntos de muestreo	X					
Elaboración de formatos de evaluación		X				
Recolección de muestras		X				
Análisis de muestra (UNAS)		X	X			
Procesamiento de los datos				X		
Análisis e interpretación de resultados obtenidos				X		
Elaboración preliminar de informe de tesis					X	
Presentación de informe final						X

IX. PRESUPUESTO

Descripción	Unidad de medida	Costo unitario (S/.)	Cant.	Costo parcial (S/.)	Costo Total (S/.)
<u>Materiales</u>					S/ 309.00
Papel bond tamaño A4	Millar	S/ 18.00	2	S/ 36.00	
Lapicero	Caja	S/ 20.00	1	S/ 20.00	
Lápiz	Caja	S/ 10.00	1	S/ 10.00	
Folders de Manila.	Paquete	S/ 15.00	1	S/ 15.00	
Fástener.	Caja	S/ 10.00	1	S/ 10.00	
Perforador.	Unidad	S/ 18.00	1	S/ 18.00	
Tinta para impresora.	Unidad	S/ 40.00	4	S/ 160.00	
Tableros	Unidad	S/ 10.00	4	S/ 40.00	
<u>Equipos</u>					S/ 980.00
Pala o barreno	Día	S/ 100.00	4	S/ 400.00	

Recipientes de muestreo	Unidad	S/ 20.00	4	S/ 80.00	
GPS	Día	S/ 25.00	4	S/ 100.00	
Cámara	Unidad	S/ 100.00	4	S/ 400.00	
Servicios					S/ 3,880.00
Análisis de muestra(UNAS)	Unidad	S/ 120.00	24	S/ 2,880.00	
Movilidad	Global	S/ 40.00	5	S/ 200.00	
Encuadernado de tesis	Unidad	S/ 50.00	8	S/ 400.00	
Empastado de tesis	Unidad	S/ 50.00	8	S/ 400.00	
Total					S/ 5,169.00

X. REFERENCIAS

- Abad Principe, R. M. (2022). PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL SUELO EN ÁREAS DE PASTOREO. Obtenido de http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/2171/TS_APRM_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Alomoto Oña, P. M., & Andueza Leal, F. D. (2022). Biodiversidad Microbiana y Calidad Físicoquímica en Suelos de Granjas Ganaderas de las zonas los Bancos y Valle de los Quijos. Ecuador. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/27613>
- Atencia Velásquez, P. F., & Albornoz Flores, K. A. (2020). *DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CADMIO (CD) Y PLOMO (PB) DISPONIBLE EN SUELOS DE USO AGRÍCOLA EN EL CENTRO POBLADO DE SAN JOSÉ DE YARINACocha, REGIÓN-UCAYALI-PERÚ-2020*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ucayali, Pucallpa. Obtenido de <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/5394>
- Carrera Maridueña, B., Munzón Quintana, M., & Yance Carvajal, G. (2016). REDUCCIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN EN BANANERAS. *Caribeña de Ciencias Sociales*. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/caribe/2016/09/bananeras.html>
- Chavéz Vásquez , R. (2011). *Manejo de pastos y forrajes*. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Departamento Académico de Producción Animal.
- CONtexto Ganadero. (2022). *Aspectos para evitar la compactación y pérdida de suelos*. Obtenido de CONtexto ganadero: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/5-aspectos-para-evitar-la-compactacion-y-perdida-de-suelos>
- Crespo, G., Ramos, N., Suarez, J., Herrera, R., & Gonzales, S. (1981). Producción y calidad de los pastos. *Revista Cubana de Ciencias Agrarias*. Obtenido de <https://biblat.unam.mx/es/buscar/produccion-y-calidad-de-los-pastos->
- Dirección General de Estadística e Información Ambiental. (2002). *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Obtenido de https://paot.org.mx/centro/ine-semarnat/informe02/estadisticas_2000/informe_2000/03_Suelos/3.2_Degradacion/index.htm

- Ecos del Bosque. (2022). Obtenido de PUERARIA PHASEOLOIDES: <https://ecosdelbosque.com/plantas/pueraria-phaseoloides>
- Enciso Castro, C., & Izquierdo Rey, E. M. (2018). *Evaluación de las condiciones Físico-Químicas y Biológicas del suelo, en el cambio de una actividad ganadera a una actividad agrícola de cultivo perenne de cítricos en el área rural de Villavicencio-Meta*. Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomás, Villavicencio. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/12079>
- FAO. (2022). Obtenido de <https://www.fao.org/soils-portal/soil-degradation-restoration/es/#:~:text=La%20degradaci%C3%B3n%20del%20suelo%20se,prestar%20servicios%20para%20sus%20beneficiarios>.
- Fernandez, P. (2004). Ficha técnica del Panicum maximum cv. Tanzania 1. Obtenido de https://hortus-resources.s3.amazonaws.com/products/data-sheet/FichaTecnica_PANICUM%20MAXIMUM%20TANZANIA.pdf
- Giraldo Cañas, D. (2008). Revisión del género Axonopus (Poaceae: Paniceae): Primera cita del género para Europa y novedades taxonómicas. *Caldasia*, 30(2), 301-314. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0366-52322008000200004
- Lee, S., & Teoh, C. (1994). Manejo integrado de malezas en malasia. *Soetikno SS, Auld B*, 98-109.
- Manidool C. (1992). Axonopus compressus en "Recursos vegetales del sudeste asiático. *Pudoc Scientific Publishers*, 53-54.
- Martínez Viloria, F. (2022). Pasto guinea Común (Panicum máximum cv. Guinea común). *Pastos y Forrajes informacion Actualizada*.
- Martínez Viloria, F. (25 de Noviembre de 2019). *Info pastos y forrajes.com*. Obtenido de Ficha Técnica Kudzú (Pueraria phaseoloides): <https://infopastosyforrajes.com/leguminosas/kudzu/>
- Mena, I. Y. (2020). "CAMBIOS EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DEL SUELO Y CAPTURA DE CARBONO AL ESTABLECIMIENTO SILVOPASTORIL EN LA CARRETERA FEDERICO BASADRE-PUCALLPA". Tesis, Pucallpa. Recuperado el 23 de Junio de 2022, de http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/4275/UNU_AGRONOMIA_2020_T_YOVANA-SALINAS-MENA.pdf?sequence=1
- NATIONAL GEOGRAPHIC España. (06 de Agosto de 2020). *NATIONAL GEOGRAPHIC España*. Recuperado el 23 de junio de 2022, de https://www.nationalgeographic.com.es/fotografia/foto-del-dia/invasion-kudzu_8890
- Novillo, C. (2019). degradacion del suelo. *Ecología Verde*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-degradacion-del-suelo-2075.html>
- Passoni Telles, F. J., Arias Carbajal, J., & Vilcara Cárdenas, E. A. (Septiembre de 2017). Disponibilidad de forraje en el pasto castilla (Panicum maximum Jacq.) según intervalos de corte y crecimiento estacional en una zona costera. *Revistas la molina*. Obtenido de https://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/acu/article/view/1160/html_9
- Ramírez Reátegui, R. (2012). "MANEJO INTEGRADO DEL KUDZU (Pueraria Lobata)". Teis, Moyobamba. Recuperado el 23 de junio de 2022, de

<https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/123/22711.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Salazar Matarrita, A., Cubero Campos, M., & Durán Jimenez, B. (2019). Movilidad de metales del suelo al pasto en la región norte de costa rica. *Portal de Revistas Académicas Agronomía Costarricense*. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agrocost/article/view/40018>
- Vásquez Shupingahua, J. C. (2008). Persistencia del pasto castilla (*Panicum maximun* cv. Tanzania 1) sometido a dos niveles de fertilización nitrogenada y dos frecuencia de corte durante la época seca en Tingo Maria. *Repositorio Institucional de la UNAS*. Obtenido de <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/893>
- Watson L, D. M. (2008). . «Los géneros de pastos del mundo: descripciones, ilustraciones, identificación y recuperación de información; incluyendo sinónimos, morfología, anatomía, fisiología, fitoquímica, citología, clasificación, patógenos, distribución mundial y local. *Los géneros de hierba del mundo*.

XI. ANEXO

MATRIZ DE CONSISTENCIA						
ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE SUELO DEGRADADO POR CULTIVO DE DOS VARIEDADES DE PASTOS: TOROURCO (<i>Axonopus compressus</i>) y CASTILLA (<i>Panicum máximum</i>) PARA SU RESTAURACIÓN CON SEMBRÍOS ALTERNATIVOS						
	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
				INDEPENDIENTE		
GENERAL	¿Cuál es la composición física y química en Suelos degradados por el cultivo de dos variedades de pastos Torourco (<i>Axonopus compressus</i>) y Castilla (<i>Panicum phaseoloides</i>) para su restauración con sembríos alternativos en el distrito de Campo Verde y Neshuya - Ucayali?	Determinar la composición física y química en Suelos degradados por el cultivo de dos variedades de pastos Torourco (<i>Axonopus compressus</i>) y Castilla (<i>Panicum phaseoloides</i>) para su restauración con sembríos alternativos en el distrito de Campo Verde y Neshuya - Ucayali	La composición física y química de los suelos degradados por Torourco (<i>Axonopus compressus</i>) y Castilla (<i>Panicum phaseoloides</i>) presenta niveles bajos de macro nutrientes y micro nutrientes	Tipo de pastizal Torourco (<i>Axonopus compressus</i>). Castilla (<i>Panicum máximum</i>).	pH, C.E, M.O, N, P, K, CIC. Ca Fe Ba	(mg/Kg MS) O Ppm Ppm
				DEPENDIENTE		
ESPECIFICOS	¿Cuál es la composición física en suelos degradados por el cultivo de dos variedades de pastos Torourco (<i>Axonopus compressus</i>) y Castilla (<i>Panicum phaseoloides</i>)?	Determinar la composición física en suelos degradados por el cultivo de dos variedades de pastos Torourco (<i>Axonopus compressus</i>) y Castilla (<i>Panicum phaseoloides</i>)		Propiedades físicas	Estándares de calidad ambiental para suelos	Supera No supera
	¿Cuál es la composición química en suelos degradados por el cultivo de dos variedades de pastos Torourco (<i>Axonopus compressus</i>) y Castilla (<i>Panicum phaseoloides</i>)?	Determinar la composición química en suelos degradados por el cultivo de dos variedades de pastos Torourco (<i>Axonopus compressus</i>) y Castilla (<i>Panicum phaseoloides</i>)		Propiedades químicas		
	¿Qué plantas serán las más adecuadas para su restauración de estos suelos degradados por dos variedades de pastos Torourco (<i>Axonopus compressus</i>) y Castilla (<i>Panicum phaseoloides</i>)?	Seleccionar la planta más adecuada para su restauración de estos suelos degradados por dos variedades de pastos Torourco (<i>Axonopus compressus</i>) y Castilla (<i>Panicum phaseoloides</i>)				