

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
ESCUELA DE POSGRADO
MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE



**ESPECIES FORESTALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD
DEL SUELO EN UNA ZONA DE VIDA DE BOSQUE SECO
TROPICAL**

LINEA DE INVESTIGACIÓN: MEDIO AMBIENTE

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE DOCTOR EN MEDIO
AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

TESISTA: DIAZ JORGE HANONVER JONATHAN
ASESOR: Dr. CHAMOLI FALCON ANDY WILLIAMS

HUÁNUCO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primero a Dios, por darme la oportunidad de comenzar de nuevo frente a las adversidades de la vida que me tocó vivir.

Dedico este trabajo de investigación Doctoral a todas aquellas personas quienes día a día, velan por los más indefensos, quienes son Yanet Valdivia B; Evelyn Calero, Katerhyne Cáceres, Ángel Parra, Francisco Rojas Ñahuenripa, Sra. María, Yudith Jovanna Pino Robles, Kelly Duran Jacha, Yovanna Beraún Quiñonez, quienes tiene en mente que "Tener un animal en tu vida no te hace ser mejor persona, pero cuidarlo y respetarlo como se merece sí". "Tiende tu mano a un animal y permanecerá a tu lado para siempre". "Quien alimente a un animal hambriento, alimenta su propia alma"

Dedico este trabajo a mi papa SHULL quien en vida supo darme los mejores momentos y darme un ejemplo de lucha y perseverancia, así mismo a mis pequeños JONATHAN y JOHANA.

AGRADECIMIENTO

A mis padres por estar siempre en cada momento de mi formación, quienes gracias a sus sabias palabras supieron forjar una gran persona de bien.

Agradezco a mi gran amigo CESAR GONZALES RAMOS, quien está siempre en los buenos y malos momentos de mi vida y sobre darme los mejores y acertados consejos para forjarme una persona de bien, lleno de valores.

Agradezco a mi gran amigo y un gran maestro Dr. Fernando Pariona Gonzales.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, intitulado "especies forestales y su incidencia en la calidad del suelo en una zona de vida de bosque seco tropical", tuvo como objetivo general: determinar si las especies forestales incide en la calidad del suelo en una zona de vida de bosque seco tropical – Huánuco. La metodología empleada fue de un tipo cuantitativo, porque se realizó la recolección y análisis de datos referente a las muestras de estudio y por consiguiente la comprobación de hipótesis, el nivel de la investigación fue explicativo, estableciendo la cusa efecto de las dos variables en estudio. La muestra en la presente investigación fue La muestra estará constituida por ½ hectárea de plantaciones de un bosque de *Eucalytus globulus* (eucalipto) y ½ hectárea de bosque natural de *Caesalpinia spinosa* (tara) en una zona de vida de bosque seco tropical, donde evaluará las propiedades químicas (materia orgánica, nitrógeno, fosforo, potasio, salinidad y pH, así mismo se determinará las propiedades físicas (análisis mecánico y clase textural). De acuerdo al resultado obtenido del laboratorio de la Universidad Agraria de la Selva, llega a determinar que si existe diferencias físicos - químico habrá entre un bosque de *Eucalytus globulus* (eucalipto) y un bosque natural de *Caesalpinia spinosa* (Tara) en una zona de vida de bosque seco tropical – Huánuco, esto en cuanto a % pH, % nivel de conductímetro, % nivel de materia orgánica, % Nitrógeno, % Nivel de P (ppm), % Nivel de K (ppm), C.I.C. y el % calcio

Palabras Claves: *Caesalpinia spinosa*, *Eucalytus globulus* y materia orgánica.

ABSTRACT

The present research work, entitled "forest species and their impact on soil quality in a tropical dry forest life zone", had the general objective: to determine if forest species affect soil quality in a life zone of tropical dry forest – Huánuco. The methodology used was of a quantitative type, because the collection and analysis of data referring to the study samples was carried out and therefore the verification of hypotheses, the level of the investigation was explanatory, establishing the cause and effect of the two variables under study. . The sample in the present investigation was The sample will consist of ½ hectare of plantations of a *Eucalytus globulus* (eucalyptus) forest and ½ hectare of natural forest of *Caesalpinia spinosa* (tara) in a tropical dry forest life zone, where it will evaluate the chemical properties (organic matter, nitrogen, phosphorus, potassium, salinity and pH, likewise the physical properties (mechanical analysis and textural class) will be determined. According to the result obtained from the laboratory of the Universidad Agraria de la Selva, it is determined that if there are physical - chemical differences there will be between a forest of *Eucalytus globulus* (eucalyptus) and a natural forest of *Caesalpinia spinosa* (Tara) in a tropical dry forest life zone - Huánuco, this in terms of % pH, % conductivity level, % organic matter level, % Nitrogen, % P level (ppm), % K level (ppm), C.I.C., and % calcium.

Keywords: *Caesalpinia spinosa*, *Eucalytus globulus* and organic matter.

RESUMO

O presente trabalho de pesquisa, intitulado "espécies florestais e seu impacto na qualidade do solo em uma zona de vida de floresta tropical seca", teve como objetivo geral: determinar se as espécies florestais afetam a qualidade do solo em uma zona de vida de floresta tropical seca – Huánuco. A metodologia utilizada foi de tipo quantitativo, pois procedeu-se à recolha e análise de dados referentes às amostras do estudo e portanto à verificação de hipóteses, o nível da investigação foi explicativo, estabelecendo a causa e efeito das duas variáveis em estudo . A amostra na presente investigação consistirá em ½ hectare de plantações de uma floresta de *Eucalytus globulus* (eucalipto) e ½ hectare de floresta natural de *Caesalpinia spinosa* (tara) em uma zona de vida de floresta tropical seca, onde será avaliada a química propriedades (matéria orgânica, nitrogênio, fósforo, potássio, salinidade e pH), assim como as propriedades físicas (análise mecânica e classe textural) serão determinadas. De acordo com o resultado obtido no laboratório da Universidad Agraria de la Selva, determina-se que se houver diferenças físico-químicas haverá entre uma floresta de *Eucalytus globulus* (eucalipto) e uma floresta natural de *Caesalpinia spinosa* (Tara) em uma zona de vida de floresta tropical seca - Huánuco, isso em termos de % pH, % nível de condutividade, % de nível de matéria orgânica, % de nitrogênio, % de nível de P (ppm), % de nível de K (ppm), C.I.C. e % de cálcio

Palavras-chave: *Caesalpinia spinosa*, *Eucalytus globulus* e matéria orgânica.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT	v
RESUMO	vi
ÍNDICE	vii
INTRODUCCIÓN	ix
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.1. Fundamentación del problema.....	12
1.2. Justificación e importancia de la investigación	13
1.3. Viabilidad de la investigación.....	13
1.4. Formulación del problema	14
1.4.1. Problema general	14
1.4.2 Problemas específicos	14
1.5. Formulación del objetivo	14
1.5.1. Objetivo general	14
1.5.2. Objetivos específicos.....	14
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	16
2.1. Antecedentes de investigación.....	16
2.2. Bases teóricas.....	24
2.3. Bases conceptuales.	53
2.4. Bases filosóficas	54
2.5. Bases epistemológicas	56
2.6. Bases antropológicas	57
CAPÍTULO III. SISTEMA DE HIPÓTESIS	57
3.1. Formulación de las hipótesis	58
3.1.1. Hipótesis general.....	58
3.1.2. Hipótesis específicas	58
3.2. Operacionalización de Variables	59

3.3. Definición operacional de las variables	60
CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO	61
4.1. Ámbito	61
4.2. Tipo y nivel de investigación.....	61
4.3. Población y muestra.....	61
4.3.1. Descripción de la población	61
4.3.2. Muestra y método de muestreo.....	62
4.3.3. Criterios de inclusión y exclusión	62
4.4. Diseño de investigación.....	62
4.5. Técnicas e instrumentos.....	63
4.5.1. Técnicas.....	63
4.5.2. Instrumento.....	64
4.6. Técnica para el procesamiento y análisis de datos	64
4.7. Aspectos éticos	64
CAPÍTULO V. RESULTADOS	65
5.1. Análisis descriptivo	65
5.2. Análisis inferencial y/o contrastación de hipótesis.....	82
5.3. Discusión de resultados	87
5.4. Aporte científico de la investigación	90
CONCLUSIONES	91
SUGERENCIAS	92
REFERENCIAS.....	93
ANEXOS	96

INTRODUCCIÓN

Podemos explicar que hoy en día existe una serie de actividades por parte del humano que trae consigo una serie de impactos ambientales, donde observamos la quema de basura y estos muchas veces traen consigo que el fuego pueda expandirse y tener como resultado la quema de bosques, así mismo se puede observar que otra actividad ilegal es la tala indiscriminada de árboles, siendo este un problema mundial que aqueja al medio ambiente.

Iberdrola (2023), menciona que la desertificación, o pérdida de suelo fértil y productivo, es uno de los problemas que se agrava a medida que disminuye el número de árboles, sumándose al efecto invernadero de la crisis climática del planeta. Una de las soluciones es la renovación forestal. A pesar de sus carencias, se convirtió en una oportunidad para reverdecer miles de hectáreas. Sin los bosques, la vida en la Tierra no sería posible.

Junto con los océanos, son los pulmones del planeta y su papel en la lucha contra el cambio climático es crucial, ya que fijan aproximadamente 2.000 millones de toneladas de dióxido de carbono cada año, el principal gas de efecto invernadero y el principal culpable del calentamiento global. La importancia y el valor de estos ecosistemas terrestres es tan innegable que cuidarlos y respetarlos forma parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En particular, el ODS 15: Vida en la Tierra tiene como objetivo proteger, restaurar y promover su uso sostenible.

Casi un tercio de la superficie del planeta está cubierta por bosques, lo que equivale a 4060 millones de hectáreas. Estas vastas masas de bosques nos proporcionan las cosas que necesitamos para sobrevivir: el agua que bebemos, los alimentos que comemos y el aire que respiramos. Pero estamos cortando nuestra fuente de vida: la mano del hombre tala 13 millones de hectáreas de bosque cada año. La sobreexplotación de los recursos naturales por deforestación o crecimiento urbano es la principal causa de la desertificación antropogénica, pero existen otras que no dependen de ella. Estos incluyen lluvias irregulares y sequías estacionales, erosión del suelo y tierras pobres, o incendios forestales causados por el cambio climático. En base a este escenario, la reforestación es una de las estrategias más efectivas para solucionar este problema.

La forestación, una alternativa para revertir la desertificación en la naturaleza, así mismo podemos ver que la desertificación, es decir, la pérdida de suelos fértiles y productivos, es uno de los problemas que agudiza la crisis climática del planeta - la disminución del número de árboles aumenta el efecto invernadero. Una de las soluciones es la renovación forestal. A pesar de sus carencias, se convirtió en una oportunidad para reverdecer miles de hectáreas.

renovación forestal

La reforestación se encarga de la repoblación de las zonas afectadas por la deforestación. Sin los bosques, la vida en la Tierra no sería posible. Junto con los océanos, son los pulmones del planeta y su papel en la lucha contra el cambio climático es crucial, ya que fijan aproximadamente 2.000 millones de toneladas de dióxido de carbono cada año, el principal gas de efecto invernadero y el principal culpable del calentamiento global. La importancia y el valor de estos ecosistemas terrestres es tan innegable que cuidarlos y respetarlos forma parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En particular, el ODS 15: Vida en la Tierra tiene como objetivo proteger, restaurar y promover su uso sostenible.

Casi un tercio de la superficie del planeta está cubierta por bosques, lo que equivale a 4060 millones de hectáreas. Estas vastas masas de bosques nos proporcionan las cosas que necesitamos para sobrevivir: el agua que bebemos, los alimentos que comemos y el aire que respiramos. Pero estamos cortando nuestra fuente de vida: la mano del hombre tala 13 millones de hectáreas de bosque cada año.

La sobreexplotación de los recursos naturales por deforestación o crecimiento urbano es la principal causa de la desertificación antropogénica, pero existen otras que no dependen de ella. Estos incluyen lluvias irregulares y sequías estacionales, erosión del suelo y tierras pobres, o incendios forestales causados por el cambio climático. En base a este escenario, la reforestación es una de las estrategias más efectivas para solucionar este problema.

La renovación forestal consiste en la reforestación de áreas taladas para restaurar bosques que han sido destruidos en el pasado reciente. Considerando que la pérdida de grandes masas forestales es fundamental para absorber dióxido de carbono, producir oxígeno y combatir el cambio climático, la plantación masiva de nuevos árboles es necesaria para evitar la pérdida de ecosistemas y detener la degradación del planeta.

Los árboles del bosque protegen el suelo de la erosión al detener el viento y el agua que cae. El suelo erosionado y estéril daña la agricultura y promueve deslizamientos de tierra e inundaciones repentinas. Se intenta mitigar esta situación a través de la forestación, que también se enfatiza a través de la tala indiscriminada, manteniendo la fertilidad del suelo con raíces establecidas.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del problema

En la presente investigación se relaciona con la evaluación de la calidad de suelo en las especie de eucalipto y la tara, en las que se enmarcaran la determinación de las propiedades físicas y químicas de las dos especies en estudios, también se puede apreciar que el cultivo del eucalipto está ligado netamente con la industria forestal, así mismo se aprecia que esta especie es la más plantada; de los 6.5 millones de ha de plantaciones, 4.3 millones de ha (65%) son de eucalipto, su producción se da 60 m³/ha/año; en el mundo, no hay otra especie que produzca tanto y sobre todo se adaptan rápidamente a las más difíciles y variadas condiciones edafo climáticos. Es la especie que produce mayor renta, se cosecha a los 7 años y los productos del eucalipto son los de mayor exportación, se encuentran en todos los mercados del mundo teniendo unos futuros escenarios de inversión en plantaciones, casi todos, se viene haciendo en función al cultivo del eucalipto.

Para el Perú, el cultivo del eucalipto, es importante porque del 98% de nuestras importaciones madereras, casi el 80% corresponde a productos de eucalipto, de las plantaciones estimadas en 150 a 200 mil a que tenemos, aproximadamente el 85% es de eucalipto, con un bajo nivel tecnológico, tanto en vivero como en plantaciones, es la especie de mayor prendimiento y crecimiento. Las plantaciones realizadas en Selva Central, reportan productividades de más de 35 m³/ha/año frente a los 7 – 10 m³/ha/año que se tiene con la tecnología tradicional, en la sierra, es la especie más plantada y utilizada; probablemente, sin el eucalipto, ya no existiría nuestros escasos bosques nativos; atiende la demanda energética domestica con 7 millones de m³/año. Así mismo increíblemente, es la especie más resistida para su plantación, probablemente por desconocimiento, porque no debemos olvidar que la matriz de plantaciones de Brasil, Chile, Argentina, Uruguay y otros, más del 70% corresponde al eucalipto las investigaciones realizadas en Brasil, Chile, Argentina, España y

otros, demuestran que los efectos 6 negativos atribuidos al eucalipto (alelopatía, secamiento del agua, entre otros) no tienen ningún fundamento científico.

1.2. Justificación e importancia de la investigación

En el presente desarrollo de la investigación estará enmarcada netamente a ver la calidad de suelo que tienen estas dos especies después de ser introducidas naturalmente o artificialmente, siendo esta. Así mismo será de gran ayuda para generar como opción potencial para la reforestación en área degradadas, erosiones de suelo o zonas en las que se encuentren libres para la introducción de estas dos especies, asimismo explotar su potencial productivo y con llevar un desarrollo sostenible con miras a la contribución con el medio ambiente mediante la mitigación de impactos ambientales negativos que se genera cada día

Este presente trabajo de investigación tiene una gran importancia porque de las dos especies que se estudiarán se podrán establecer cuál de ellas es más favorable a mejorar la calidad de suelo, así mismo tener presente que al contar con bosques ya sea de tara o eucalipto ya sea de forma natural o artificial, donde participe en el cuidado del ambiente y represente una posibilidad interesante de poder mitigar los diferentes impactos negativos que generados cada día, así mismo ser el sostén de nuevos ecosistemas en las que se puedan desarrollar nuevas especies de vida tanto flora como fauna dentro de este área de estudio.

1.3. Viabilidad de la investigación

Existe la viabilidad de la investigación por las siguientes razones:

- Acceso a la unidad de análisis
- Existe amplia información del tema en estudio

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema general

- ¿En qué medida las especies forestales incide en la calidad del suelo en una zona de vida de bosque seco tropical – Huánuco?

1.4.2. Problemas específicos

- ¿Cuál será las diferencias físicos - químico entre un bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y un bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara) en una zona de vida de bosque seco tropical – Huánuco?
- ¿Cuáles serán los beneficios brinda el bosque de bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y un bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara) en zona de vida de bosque seco tropical – Huánuco?
- ¿Cuáles serán los nutrientes aporta al suelo el bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y un bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara) en zona de vida de bosque seco tropical – Huánuco?

1.5. Formulación del objetivo

1.5.1. Objetivo general

- Determinar si las especies forestales incide en la calidad del suelo en una zona de vida de bosque seco tropical – Huánuco.

1.5.2. Objetivos específicos

- Determinar las diferencias físicos - químico habrá entre un bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y un bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara) en una zona de vida de bosque seco tropical – Huánuco.

- Determinar los beneficios brinda el bosque de bosque de *Eucalytus globulus* (eucalipto) y un bosque natural de *Caesalpinia spinosa* (Tara) en zona de vida de bosque seco tropical – Huánuco.
- Determinar los nutrientes aporta al suelo el bosque de *Eucalytus globulus* (eucalipto) y un bosque natural de *Caesalpinia spinosa* (Tara) en zona de vida de bosque seco tropical – Huánuco.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de investigación

A nivel Internacional

Martínez, N. (2022), desarrollo la investigación Análisis multitemporal de la superficie ocupada por la plantación de guarango (*Caesalpinia spinosa*) en la parroquia rural Valparaíso cantón Guano, en la Universidad Nacional de Chimborazo de Ecuador, tuvo como objetivo general realizar un análisis multitemporal de la superficie ocupada por la plantación de guarango (*Caesalpinia spinosa*), en la parroquia rural Valparaíso cantón Guano, así mismo tuvo como resultados obtenidos que para la plantación de guarango muestran que en el año 2012 no existieron valores de esta clase de uso de suelo, debido a que en dichos años por datos bibliográficos se conoce que comenzó un proceso de reforestación en Valparaíso. En el año 2016 se evidenció un cambio del 0.6% del área total de la parroquia, sin embargo, en el periodo 2020 decreció el área ocupada por la especie contando apenas con el 0.3% del total del área de la zona de estudio; donde los factores climáticos, edáficos y antrópicos fueron los precursores de este suceso de disminución, dicha investigación arribó a ciertas conclusiones y son:

- Se analizaron las características biofísicas que presenta la parroquia rural Valparaíso, donde las precipitaciones medias anuales fluctúan entre los 500 a 1000 mm, asimismo posee temperaturas que oscilan entre los 4 a 12 °C. Respecto al suelo, en la parroquia predominan pendientes de tipo fuerte, las cuales ocasionan limitaciones para actividades agropecuarias. Además, se ha determinado que mantiene en su mayoría un suelo andisol, es decir, suelos con baja densidad aparente. Por otra parte, la parroquia se ve afectada por la pérdida progresiva de la biodiversidad y cobertura vegetal a consecuencia del avance progresivo de la frontera agrícola.
- Se propuso un plan de conservación para la plantación de guarango en la parroquia rural de Valparaíso, con el fin de proteger, concientizar y

reforestar la especie como una vegetación nativa del lugar para lograr recuperar suelos que han sufrido un proceso de erosión, mayormente en la zona interandina de la parroquia a causa de diferentes factores tanto naturales como antrópicos. Los proyectos establecidos en el plan de conservación están destinados para autoridades competentes y habitantes de Valparaíso, con la finalidad de conservar el guarango, y a su vez, incentivar así el mejoramiento de su uso, manejo y aprovechamiento, lo cual favorecerá a su población por los múltiples beneficios que ofrece desde fijar nitrógeno del aire al suelo, apadrinar y proteger a otras plantas, tanto ramas, hojas y raíces que previenen la erosión, entre otras.

Cordero, I. (2015), desarrollo en la Universidad Complutense de Madrid - Facultad de Ciencias Biológicas, con su título Respuesta ecofisiológica de *Caesalpinia spinosa* (Mol.) Kuntze a condicionantes abióticos, bióticos y de manejo, como referente para la restauración y conservación del bosque de nieblas de Atiquipa (Perú), en las que considero como objetivo general establecer criterios de referencia que puedan ayudar en la toma de decisiones para la conservación y la restauración ecológica de las zonas degradadas del bosque de las lomas de Atiquipa y otros bosques de tara. Y los objetivos específicos fueron: Estudiar el efecto de la gestión presente y pasada de los bosques de tara sobre su estructura poblacional y espacial, y su capacidad de regeneración natural, Evaluar la respuesta ecofisiológica de tara a las condiciones ambientales del bosque de nieblas de Atiquipa y determinar, en condiciones controladas, el efecto de la sequía y de la población de origen sobre dicha respuesta y Estudiar las comunidades microbianas asociadas a tara y evaluar el efecto de bacterias aisladas del bosque de lomas de Atiquipa sobre el desarrollo de las plantas.

Y sus conclusiones fueron:

- El manejo de tara deja una huella en la estructura de sus bosques que permite detectar problemas de regeneración natural y evidencias históricas de gestión. La regeneración de tara en los bosques de lomas está facilitada por adultos con específicos y otras especies arbustivas

que mejoran las condiciones micro climáticas locales y evitan herbívora, efectos variables en función del tipo de manejo. De los resultados obtenidos se desprende que una gestión controlada de los recursos, limitadora de la carga ganadera y de la recolección de semillas, así como la preservación de la vegetación existente, pueden ser estrategias eficaces para asegurar la regeneración y viabilidad de los bosques remanentes.

- La deforestación de las lomas de Atiquipa provoca cambios drásticos en el ecosistema relacionados principalmente con la disponibilidad hídrica y el contenido de nutrientes del suelo, por lo que sería aconsejable que las estrategias de restauración fueran acompañadas de medidas orientadas a minimizar estas diferencias con respecto a las zonas conservadas del bosque. Además, la deforestación altera la estructura de las comunidades microbianas del suelo que no se recuperan en el regenerado natural ni en las plantas introducidas mediante reforestación aunque, por otro lado, la comunidad microbiana asociada a los árboles adultos de la zona deforestada es similar a la de los de la zona conservada, y sería conveniente tenerlos en cuenta en programas de restauración como potenciales fuentes de inóculo representativas de la comunidad microbiana original del sistema.
- La elevada estacionalidad de los bosques de Atiquipa impone durante la época sin nieblas un doble estrés (hídrico y lumínico) frente al cual la tara presenta diversas estrategias de tolerancia: en condiciones de campo su estrategia está marcada por el cierre estomático, plegamiento de folíolos y un bajo ratio Chl a/Chl b, mientras que en condiciones controladas, presenta una disminución del potencial hídrico, cierre paulatino de estomas, y una rápida capacidad de recuperación tras la rehidratación.
- Además, frente a la sequía, la tara presenta estrategias de foto protección estructural (cierre de folíolos) y química (aumento del estado de epoxidación, retención nocturna de zeaxantina, inversión en

complejos antena frente a centros de reacción) que contribuyen a aliviar el estrés hídrico reduciendo la demanda evaporativa y el fotodaño. Por otro lado, la tara mostró una estrategia más conservadora de utilización de los recursos en un evento de sequía recurrente, indicando que posee memoria de sequía.

- La inoculación con bacterias autóctonas seleccionadas, tanto rizobios como bacterias PGPR, mejora el desarrollo de las plantas, su estado fisiológico y su capacidad de tolerar el estrés abiótico, tanto hídrico como salino, por lo que se plantea como una herramienta útil para la restauración de zonas áridas. En concreto, la cepa RC5.5 (*Pseudomonas* sp.) se perfila como una buena candidata para la inoculación de plantas destinadas a la reforestación. Además, la co-reforestación de tara con *Acacia macracantha* podría ser una estrategia sinérgica por el carácter facilitador de acacia, a tener en cuenta en proyectos de restauración del bosque de lomas de Atiquipa.

A nivel Nacional

Sangay, S. (2018), realizó la investigación titulada ESTUDIO DE LA SIMBIOSIS RIZOBIANA Y MICORRÍZICA EN EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE TARA (*Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze), en la Universidad Peruana Cayetano Heredia de la Escuela de Posgrado, el objetivo general fue describir el estado micorrítico de tara en plantaciones localizadas en Perú y evaluar el impacto micorrítico sobre el crecimiento temprano de plántulas de tara en condiciones de invernadero. Los resultados mostraron que la tara se asoció principalmente con hongos micorríticos arbusculares de la familia *Glomeraceae*, notablemente *Rhizophagus* spp. La micorrización controlada con esporas de *R. irregularis* mejoró significativamente el crecimiento de tara en invernadero, así como la absorción de nutrientes como el fósforo y el nitrógeno. Por lo tanto, *C. spinosa* podría ser considerada como “altamente dependiente de la micorriza”. Estos resultados destacan la necesidad de considerar la simbiosis micorrítica arbuscular para mantener en

forma sostenible la productividad y estabilidad de las plantaciones de tara, así mismo llego a concluir lo siguiente.

- La presencia del cultivo de tara en los suelos ha demostrado tener un impacto positivo para el desarrollo y crecimiento del cultivo de la tara y de arveja, en condiciones controladas.

Ballena, T, y Díaz, A. (2020), realizo la tesis titulada REFORESTACIÓN DE TARA PARA EVITAR LA DESERTIFICACIÓN DEL SUELO DEL CASERIO TEMPÓN BAJO DISTRITO DE SALAS – PROVINCIA DE LAMBAYEQUE 2019, el objetivo general de la investigación fue reforestar con tara los suelos del caserío Tempón Bajo para evitar la desertificación de los suelos del Distrito de Salas provincia de Lambayeque, La metodología empleada en esta investigación fue descriptivo y diseño no experimental. Se obtuvo como resultado el crecimiento de las 625 plántulas de tara con resultados de diferentes medidas germinadas desde 1 mm a 5.5 cm, mientras que en las plantaciones su medida fue mayor de 15 cm, dicha investigación llego a las siguientes conclusiones:

- Se midió el crecimiento de las plántulas de tara con resultados de las siguientes medidas germinadas: desde un 1 mm a 5.5 cm, mientras que en las plantaciones se obtuvo una medida mayor de 15 cm, logrando así tener un buen resultado con la reforestación de la tara, en el caserío de Tempón Bajo, obteniendo un buen recurso natural y regenerando así la biodiversidad biológica.
- Se reforesto en el caserío Tempón Bajo, con 625 plántulas donde la señalización de los puntos permitió distribuir ordenadamente las plantas en el terreno a un distanciamiento de 4 m entre cada planta con una hoyación de 15 cm de largo, 15 cm de ancho y 15 cm de profundidad.

Díaz, P. (2010), desarrollo en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos - Facultad de Ingeniería Industrial, con la tesis titulada Forestación piloto con la tara en la micro cuenca de San Juan (Alto Jequetepeque) Cajamarca. En esta investigación se desarrolló como objetivo: Forestar con 1 546 plantones de la

tara las 2 ha comprendidas en los predios de Tayopampa y Número Ocho, de acuerdo a técnicas agroforestales, aplicando un manejo forestal para mejorar su producción y obtener dos cosechas al año, duplicando a la producción de las plantas de la tara silvestre. Actualmente, hay más de 100 plantas silvestres produciendo. Finalizado la investigación llego a concluir en cuatro aspectos y son las siguientes:

- **Viabilidad técnica.** - La forestación en la zona de Cachilgón - Calaní, a nivel de la micro cuenca, es viable. La forestación no presenta factores negativos que perjudiquen los hábitos agrícolas existentes. La tecnología utilizada es de mando medio, fácil de ser captada o compartida por los lugareños que tengan el interés de forestar sus predios con plantaciones de la tara.
- **Viabilidad comercial.** - En el mercado existe una demanda insatisfecha de la tara que sea de buena calidad y de precios aceptables. Para los acopiadores es fácil adquirir el producto porque está ubicada cerca de la ciudad; mucho depende de los procesadores industriales para poder competir internacionalmente con un producto con valor agregado y rentable.
- **Viabilidad económica.** - La plantación con tara en los predios de Tayopampa y Número Ocho es una realidad, se espera que a partir de esta experiencia piloto los campesinos cambien sus hábitos agrícolas. Forestar con la tara es rentable y no se necesita mucha inversión; el riesgo es mínimo, en el quinto año con 6 meses de la producción, se recuperará toda la inversión.
- **Viabilidad social.** - Propiciará mejores niveles de desarrollo socioeconómico de las personas, directa e indirectamente relacionadas con la actividad forestal de latara y haciendo de este proyecto un ejemplo de efecto multiplicador, para obtener bienestar económico en corto tiempo.

HUAROC REZA, Ronal Jhony y PORTA BORJA, Judith Carina, 2014, Universidad Nacional del Centro Del Perú en la Facultad de ciencias forestales y del ambiente se llevó a cabo la tesis titulada “POTENCIALIDAD DE TIERRAS Y CALIDAD DE SITIO CON FINES AGROFORESTALES EN LA MICROCUENCA DEL RIO VILCA – HUANCVELICA, donde tuvo los siguientes objetivos:

- Clasificar las tierras de acuerdo a su potencialidad y determinar la calidad de sitio con fines agroforestales en la microcuenca del rio Vilca - Huancavelica.
- Determinar el área de cada clase de suelo por capacidad de uso Mayor, Uso actual y conflicto de uso de tierras en la microcuenca del rio Vilca - Huancavelica.

En las que llego a concluir

- De acuerdo a los datos de uso actual generados del estudio (42357,85 ha), actualmente se realizan actividades agrícolas en un 6,19%, con respecto a la superficie indicada, mientras 41,89% tienen fines de pastoreo; y ,51,78% son para fines de protección.
- El estudio de potencialidad de tierras y calidad de sitio con fines agroforestales en la microcuenca del rio vilca – Huancavelica demostró que, de las 42 357,85ha que conforman el área de estudio; 27 111,89 ha (64,01%) son tierras que deben dedicarse a la protección y/o conservación por sus severas limitaciones; 12 578,67 ha (29,70%) son tierras con vocación para pastos; 2 180,30 ha (5,15%) para uso forestal y 486,99(1,15%) son tierras aptas para la agricultura.
- La calidad de sitio de la Microcuenca del Rio Vilca, varia de media a baja en todos los terrenos, donde la productividad está en función a la calidad de sitio.
- Realizado los estudios de suelo y exigencia de las especies y requerimiento de la población se determinó que los suelos de las comunidades de la Microcuenca del Rio Vilca son apropiados para

especies nativas, tales como: Agave americana, Buddleja coreacea, Polylepsis sp, Senna multiglandulosa, Spartium junceum, Sambucus peruviana, Escallonia sp. y Eucalyptus globulus, Prunus serotina Ehr, Schinus molle L, Pinus radiata, Caesalpinia spinosa, Baccharis latifolia, Opuntia ficus-indica, Escallonia resinosa, las mismas que han sido asignadas con clave cartográfica

A nivel local

Duran Ruiz, Alex Abelardo, 2014, Universidad Nacional Agraria de la Selva, la tesis titulada Evaluación Preliminar de Recuperación de Suelo (Ph, Materia Orgánica Y Nitrógeno) con Pino Chuncho (*Schizolobium Amazonicum Huber Ex Ducke*) del Proyecto cero deforestación, Distrito Hermilio Valdizán, Huánuco; esta investigación tuvo como objetivo general: Evaluación preliminar de recuperación de suelo (pH, materia orgánica y nitrógeno) con pino chuncho (*Schizolobium Amazonicum Huber ex Ducke*) del Proyecto Cero Deforestación, distrito Hermilio Valdizán, Huánuco, Llegó a conclusiones siguientes:

- Se realizó la evaluación preliminar de recuperación de suelo (pH, materia orgánica, y nitrógeno) con pino chuncho (*Schizolobium Amazonicum Huber ex Ducke*) a diferentes gradientes altitudinales dentro de las parcelas de los agricultores beneficiados con el proyecto cero deforestación en el distrito de Hermilio Valdizán, se realizaron los análisis de suelo de las nueve parcelas, para la evaluación de los parámetros físicos del suelo (pH, materia orgánica y nitrógeno), Se logró establecer los plantones de pino chuncho (*Schizolobium Amazonicum Huber ex Ducke*) en las nueve parcelas seleccionadas que se encontraban a diferentes gradientes altitudinales.

2.2. Bases teóricas

El ambiente natural del eucalipto

FAO (1981), considera, por lo general, que los eucaliptos son árboles australianos. La gran mayoría de muchas especies y subespecies son endémicas en el continente australiano y en las islas muy cercanas. Sin embargo, varias de ellas se hallan naturalmente en la gran extensión de tierra de Papua Nueva Guinea hacia el norte de Australia, y ciertas especies se presentan en algunas de las islas en la parte oriental del archipiélago indonesio, como en Timor, las Islas Menores de la Sonda, Flores y Wetar. Una importante especie, *Eucalyptus deglupta*, sigue la línea de los volcanes activos, que se extiende desde Nueva Guinea a través de Sulawesi (Célebes) y las Molucas, al norte, hasta la isla de Mindanao en las Filipinas. De las especies halladas fuera de los límites territoriales de Australia, dos, *E. deglupta* y *E. urophylla*, no han sido registradas en Australia. Estas dos especies son importantes como posibles «eucaliptos para plantación») en las latitudes más bajas del mundo. Son buenas especies y toleran latitudes inferiores a cualquier otra hallada en Australia, donde el punto más al norte es el de 10041S.

Definición del suelo

Hillel (1998), refiere que el suelo es un sistema heterogéneo, polifásico, particulado, disperso y poroso en el cual el área interfacial por unidad de volumen puede ser muy grande.

Las tres fases que componen el sistema suelo son:

- **La fase sólida:** compuesta por el conjunto de las partículas inorgánicas (cristalinas y no cristalinas) y las orgánicas.
- **La fase líquida:** componen el agua y los solutos que están disueltos en ella, es decir, la fase líquida es, en realidad, una solución: la solución del suelo.
- **La fase gaseosa:** o atmósfera del suelo, formada por todos aquellos compuestos que se presentan en forma gaseosa y cuyos representantes más abundantes, en condiciones de aireación adecuada del suelo son el CO₂, O₂ y vapor de agua.

La manera cómo interactúan las fases mencionadas define el campo de actividad de la Física de suelos: al definir la composición y la organización de la fase sólida, queda definido, también, el espacio que van a ocupar las otras dos fases.

Al entender las relaciones planteadas se puede, entonces, hacer un uso y un manejo racionales del agua, de la aireación y del espacio para las raíces, evitándose problemas de compactación y de erosión, es decir, de degradación física del suelo.

Origen e importancia de la estructura del suelo

La estructura del suelo es una de sus principales propiedades, ya que el arreglo que presente la fase sólida está determinando el espacio que queda disponible para las otras dos fases de éste: la líquida y la gaseosa; puede decirse que esta propiedad es la que controla las interrelaciones entre las diferentes fases físicas del suelo y la dinámica de líquidos y gases en él, ya que tiene una influencia directa en propiedades como porosidad, densidad aparente, régimen hídrico, régimen térmico, permeabilidad, aireación, distribución de la materia orgánica, entre otras; por lo anterior, no es casual que se estime la degradación de un suelo de acuerdo con el grado de deterioro de su estructura.

Hillel (1998), menciona que para que se consolide una unidad estructural o ped, se requiere que haya inicialmente floculación. Para que los flóculos se mantengan unidos y estables frente a las condiciones adversas del medio, se requiere que las partículas que ya están unidas sean cementadas entre sí. Esta acción la realizan los coloides del suelo (arcillas, humus, óxidos de hierro y de aluminio); los mecanismos propuestos por Emerson para explicar la agregación de las partículas del suelo.

Propiedades de la estructura del suelo

González (1984) La agregación de las partículas individuales del suelo produce unas unidades que se definen según su forma o tipo, su tamaño o clase y la claridad en su definición o la resistencia a ser destruidas, es decir, el grado de desarrollo; la definición de estas características de la estructura; para aquellos

suelos que no presentan estructura, se utilizan los términos masiva o suelta, en el caso en que las partículas del suelo estén todas unidas formando una fase continua o que estén completamente separadas unas de otras, respectivamente. Aparte de los tipos de estructura, definidos en la tabla mencionada anteriormente, algunos autores han propuesto otros para ciertos suelos en particular, como la estructura Pseudopiramidal propuesta para subsuelos en cenizas volcánicas.

La materia orgánica del suelo

Todos los residuos de origen vegetal y animal que llegan al suelo conforman la materia orgánica del mismo; la principal fuente de ella son los residuos vegetales, los cuales aportan energía y alimento a los organismos del suelo, al tiempo que son la materia prima para la formación de los coloides orgánicos (humus) que se acumulan en el suelo.

- Burbano (1989), define los tipos de materia orgánica del suelo son los materiales orgánicos que se encuentran en el suelo se agrupan de acuerdo con su grado de transformación, elaborada con base en información tomada donde los principales grupos de materiales orgánicos del suelo son:
 1. **Materia orgánica fresca (MF):** hojas, tallos, raíces, flores y frutos.
 2. **Materia orgánica no húmica (MNH):** compuesta por celulosa (15-60 %), Hemicelulosa (10-30 %), Grasas, aceites, ceras, resinas y otros pigmentos (1-8 %) Proteínas (1-15 %), Azúcares, aminoácidos y ácidos alifáticos (5-30 %) Lignina (5-30 %).
 3. **Materia orgánica húmica (MH):** compuesta por ácido fúlvicos, ácido himatomelánico, ácido húmico y Humina

Motta et al (1990), menciona que los compuestos húmicos, generalmente, representan entre 50 y 85% de la materia orgánica total del suelo; para fines

prácticos, la MF y la MNH se consideran como un solo grupo de materiales. La materia orgánica húmica se puede separar de las otras fracciones por densimetría en agua destilada, colocando 5 g de suelo, tamizado a 2 mm, en 100 mL de agua; la materia orgánica fresca y la materia orgánica no húmica (MF + MNH), flotan en el agua, mientras que la materia orgánica húmica (MH), se va al fondo del recipiente; por decantación se recuperan las dos fracciones separadas, se secan, se pesan y se establece en porcentaje que representa cada una en la muestra. Otros métodos más precisos para realizar la separación y cuantificación de los materiales anteriores, como la densimetría en bromoformo.

Importancia de la materia orgánica en el suelo

La materia orgánica, en todas sus diferentes formas, tiene efectos marcados en casi todas las propiedades del suelo; entre los que más se relacionan con la evolución del mismo pueden destacarse:

- **Color:** La acumulación de humus, en el suelo, le transmite su color oscuro; este color aumenta la absorción de radiación y facilita su calentamiento, mejorando la eficiencia de los procesos químicos que actúan en dicho suelo, así como el establecimiento y desarrollo de organismos en él.
- **Humedad:** Al aumentar el contenido de humus, se incrementa la cantidad de agua que puede almacenar el suelo, sobre todo si es un suelo arenoso; además, mejora, notablemente, las relaciones hídricas del suelo, al mejorar la infiltración y reducir las pérdidas de agua por evaporación; todo lo anterior contribuye a aumentar la actividad química y biológica del suelo y por tanto su evolución.
- **Estructura:** La acumulación de humus en el suelo favorece la formación de agregados esferoidales relativamente grandes y estables. Con esto se mejoran la aireación, la porosidad, la permeabilidad, la velocidad de infiltración, el drenaje y el desarrollo radicular; además, se reducen la susceptibilidad del suelo a la erosión y la densidad aparente.

- **CIC:** Su valor se incrementa en el suelo al aumentar el contenido de materia orgánica, debido a que la humificación incrementa el número de grupos carboxilo (-COOH) y fenólicos (-OH) que pueden disociarse, adquiriendo cargas negativas. Al incrementarse la CIC del suelo, se reducen y hasta evitan las pérdidas por lixiviación.
- **pH:** Su valor puede disminuir al aumentar el contenido de humus, si el suelo tiene baja capacidad amortiguadora del poder acidificante que tenga el humus, ya que este está compuesto por ácidos orgánicos principalmente; así mismo, la disociación de grupos funcionales de la materia orgánica libera H^+ ; al reducirse el pH, a ciertos valores, también se produce solubilización de Al^{3+} , el cual contribuye a aumentar la acidez del suelo. q Disolución de minerales: Algunos compuestos húmicos son capaces de disolver filosilicatos como biotita, muscovita, illita, caolinita.
- **Compuestos orgánicos minerales:** El humus puede unirse a coloides inorgánicos, formando complejos órgano-minerales de diferente grado de estabilidad; los materiales involucrados en los complejos tienen una menor tasa de alteración que aquella que tendrían, si estuvieran independientes en el suelo.
- **Microorganismos:** Nikonova (1989) indica que la acumulación en el suelo de ciertos tipos de compuestos orgánicos, como lípidos principalmente, llega a ser tóxica para algunos de los microorganismos del suelo y afecta aquellos procesos en los cuales intervienen).

Medición de la calidad del suelo

La calidad del suelo abarca los componentes físicos, químicos y biológicos del suelo y sus interacciones. Por esto, para captar la naturaleza holística de la calidad, o salud, del suelo, deberán ser medidos todos los parámetros. Sin embargo, no todos los parámetros tienen la misma relevancia para todos los suelos, o situaciones. Por ejemplo, el test de CE para salinidad puede no ser útil en el sector oriental de los EEUU, donde la salinidad no es problema. Un grupo mínimo de propiedades del suelo, o indicadores, de cada uno de los tres

componentes del suelo son seleccionados sobre la base de su aptitud para indicar la capacidad del suelo para funcionar en usos y climas determinados. Los indicadores del equipo de calidad del suelo son seleccionados primariamente para evaluar la calidad agrícola del suelo. El equipo debería ser usado como un instrumento de análisis para detectar la tendencia o dirección general de la calidad del suelo: si los actuales sistemas de manejo están conservando, mejorando o degradando el suelo. El adecuado uso del equipo y la correcta interpretación de los resultados dependen de lo bien que sean interpretados los indicadores con relación a uso de las tierras y objetivos ecológicos.

Existen dos formas básicas para evaluar la calidad del suelo:

- Hacer mediciones periódicamente, a lo largo del tiempo, para monitorear cambios o tendencias en la calidad del suelo;
- Comparar valores medidos con los de una condición del suelo estándar o de referencia.

Caracterización del lote o sitio

Es importante obtener tanta información sobre el sitio y los suelos como sea posible. Los indicadores de la calidad del suelo deben ser evaluados dentro del contexto de las características del sitio, y climáticas. Una hoja, para registrar una “Descripción de sitio para calidad del suelo”, debe ser llenada durante la evaluación de calidad edáfica. Se la encuentra en el apéndice. Los siguientes son detalles que deberían ser considerados cuando se realiza una estimación de calidad del suelo a campo:

- • **Serie de Suelos:** El nombre de la serie puede encontrarse en el relevamiento edáfico del condado.
- **Signos de erosión:** Signos de erosión incluyen cárcavas, surcos, desarrollo de pedestales, áreas expuestas de subsuelo, daño a plantas por materiales transportados por el viento, etc.
- **Historia de manejo:** este ítem incluye una descripción del manejo pasado y presente de tierras y cultivos; tipo, volumen y método de fertilización; uso previo; y nivelado de tierras.

- **Pendiente y aspectos topográficos del predio:** Registre porcentaje de la pendiente en los sitios de muestreo dentro del lote, y mencione lomas, elevaciones, depresiones, pozos etc.
- **Locación del lote y de las áreas de muestreo:** Incluya Longitud y Latitud (si hay una unidad GPS disponible), una indicación sobre la ubicación (metros de distancia desde un sitio de referencia), y un dibujo del predio mostrando las áreas de muestreo.
- **Información climática:** Este ítem incluye precipitaciones y temperaturas promedio altas y bajas para cada mes (datos de un condado son suficientes).
- **Ubicación de áreas ecológicamente sensibles:** Este ítem incluye la locación de lagunas, cauces, zonas muy húmedas y otros sitios ecológicamente frágiles adyacentes al predio en cuestión.

Lineamientos para el muestreo

Importante: Cuándo, dónde y cuán profundo debe ser el muestreo, y qué cantidad de muestras hay que tomar, depende primariamente de las preguntas y problemas que plantea el administrador de la finca o de los campos.

- **Cuándo debe muestrearse**

El momento del muestreo es importante, pues las propiedades del suelo varían con las estaciones y con las operaciones de manejo, como la labranza. Usualmente, para la evaluación general de la calidad del suelo, se recomienda un muestreo por año de un predio. El muestreo anual permite la detección de cambios a largo plazo en la calidad edáfica. Un buen momento para muestrear es aquel en el que el clima está más estable, y durante el cual el suelo no fue disturbado, tal como después de la cosecha o hacia el final del período de crecimiento.

- **Dónde Muestrear**

Una consideración importante al determinar dónde muestrear en un lote es la variabilidad del área. Las propiedades del suelo naturalmente

varían a lo largo de un lote y hasta a lo largo de un mismo tipo de suelo. La variabilidad edáfica también es afectada por las operaciones de manejo.

Tipo de muestras de suelo

El muestreo de suelo es la actividad de recolección de las muestras de suelo (representativas), que permiten caracterizar el suelo en estudio. Y, las muestras enviadas al laboratorio constituyen las muestras elegidas para ser analizadas de acuerdo a los objetivos establecidos.

- **Muestra simple:** es la muestra obtenida de una sola extracción del suelo. Son usadas en trabajos de investigación, extensión, y en suelos muy homogéneos. Se recomienda tomar una muestra de un kg por hectárea suelo, para fines de nutrición de plantas.
- **Muestra compuesta:** se refiere a la muestra de suelo obtenida de varias extracciones o muestras simples, reunidas en un recipiente codificado por profundidad, si es el caso, y luego bien mezcladas, de donde se retira un kg de suelo. Es el muestreo más utilizado para planificar fertilización. Se recomienda entre seis y doce sub muestras por unidad de muestreo.

Selección de la técnica de muestreo

La selección de una técnica del muestreo, depende de las condiciones edáficas, meteorológicas, geológicas e hidrogeológicas en el sitio, la profundidad y accesibilidad del sitio de estudio y de los requerimientos analíticos acerca de la cantidad y calidad de las muestras. Los equipos, las herramientas y los instrumentos a usarse en el muestreo estarán en función de:

- La profundidad máxima a la que se va a tomar la muestra.
- El tipo de textura del suelo.
- El tipo de enmienda a aplicar (fertilizantes o encalado).
- El tipo de cultivo o uso de la tierra.
- La escala del trabajo de campo o tamaño del área de muestreo.

- La accesibilidad al punto de muestreo.

Los recipientes y herramientas para la colecta de muestras en campo deben ser fáciles de limpiar, resistentes al desgaste y no deberán contener sustancias químicas que puedan contaminar o alterar las muestras. Los materiales y equipos básicos necesarios para realizar el trabajo de campo y recolectar las muestras de suelos.

Tamaño del área y número de muestras

Swenson et al. (1984), refiere que el número de muestras depende de la variabilidad del sitio, se recomienda recolectar un mínimo de tres muestras por cada tipo de suelo o manejo, a las profundidades predeterminadas. Cada muestra puede estar compuesta de 6 o 12 sub muestras, para un 80% de precisión.

Profundidad de muestreo

La profundidad del muestreo está determinada por el tipo de cultivo (desarrollo radicular) y el propósito del análisis de suelo. En el caso de los cultivos, los resultados de los análisis de suelos se utilizan para gestionar el manejo de la fertilización, basados en la oferta nutricional del suelo y la demanda de cultivos.

CORPOICA (2012), recomienda las siguientes profundidades:

- 0 a 10 cm para pastos utilizados en pastoreo
- 0 a 25 cm para cultivos comerciales y pastos de corte
- 0 a 25 y 25 a 50 cm para frutales y especies forestales, en general.

No obstante, el estándar del muestreo usado en el país es de 0 a 20 cm, porque la mayoría de plantas tiene su mayor densidad radicular en este segmento del suelo.

Manejo y toma de las muestras en campo

Los recorridos en campo con fines de muestreo de fertilidad de suelo, pueden ser aleatorio simple, aleatorio estratificado, en cuadrícula, en X y zigzag. El más utilizado es el zigzag y en X, ya que es práctico y fácil de aplicar. En la agricultura de alta precisión, el muestreo se focaliza en los parches donde las plantas presentan limitantes de crecimiento y reducción de la plantación.

1. Recorrido en cuadrícula

Este método consiste en dividir cada lote seleccionado en cuadros iguales, recolectar las muestras en cada uno, y después mezclarlas. Este método no es muy aplicado a nivel de campo por la variación de las propiedades de los suelos en cortas distancias; requiere limitar adecuadamente los lotes, la figura muestra un ejemplo hipotético. Son recomendados en pequeñas parcelas de hortalizas, donde los suelos son muy homogéneos.

2. Recorrido en Zigzag

Una vez seleccionado el lote, otra forma de recolectar las sub muestras en el campo es en zigzag; consiste en líneas cruzadas caminando unos 25 a 30 pasos desde cada punto seleccionado de muestreo. Esto se hace para cada lote definido en la finca. Se recolectan las sub muestras y posteriormente se mezclan para obtener cada muestra, de manera que sea representativa. Es un procedimiento aplicado en tierras muy homogéneas y planas; típicas en cultivos anuales, pastos y semi perenes.

3. Recorrido en X

Este método es sencillo, y apropiado para sitios planos bastante homogéneos. Consiste en recolectar las muestras en forma de X, en cada lote de la finca. Nos ubicamos en un extremo (esquina) de un lote determinado, donde se inicia el muestreo en sentido al extremo opuesto. De igual forma se hace para los dos extremos (esquinas) restantes, hasta completar el muestreo de campo. La recolección de las sub muestras se hace a lo largo de cada X, y posteriormente se mezclan. Es un patrón de muestreo común en cultivos anuales y semi perennes, en suelos planos.

4. Recorrido aleatorio simple

Apropiado para tierras homogéneas y planas. El método se aplica en lotes predefinidos de las fincas. Las muestras se recolectan de forma aleatoria; escogemos puntos al azar que representen el área muestreada, después se mezclan. Este tipo de muestreo se utiliza en cultivos anuales y pasturas, en tierras homogéneas en sus propiedades.

Situación del manejo de plantaciones agroforestales en los andes

En Ecuador, Perú y Bolivia, salvo pocas excepciones, los rodales y macizos forestales artificiales han sido establecidos con el criterio que el árbol debe plantarse en sitios marginales, por tanto, de baja calidad. Estas áreas se caracterizan por tener suelos superficiales, muy pobres, pedregosos con pendientes pronunciadas, lo que ha repercutido en la baja productividad observada.

En algunos lugares las características del sitio están por debajo de las exigencias mínimas de las especies instaladas, de allí que los resultados alcanzados sean inferiores a los que se proyectó obtener al planificar la plantación.

Se ha plantado *E. globulus* en lugares por sobre o debajo de la altitud requerida por la especie y en climas secos, en suelos derivados de costras calcáreas, la mayoría superficiales y con pendientes empinadas; los magros resultados conducen a que muchos técnicos refuercen la idea de que esta especie es inadecuada y debe ser eliminada de los planes de reforestación.

Los programas de reforestación en los países andinos han instalado rodales de *Pinus radiata* y *Eucalyptus globulus*. En el sur de Colombia, en la sierra central y sur del Ecuador, y en el norte del Perú también se ha plantado *P. patula*.

No se ha iniciado todavía la repoblación masiva con especies nativas. El campesino ha mostrado preferencia por el eucalipto debido a su rápido crecimiento cuando está en buen sitio, a la variedad de usos y de productos que de él se obtiene, a la buena capacidad de rebrote y a su fácil propagación. A esta especie se la asocia inclusive con el poder atribuido a los que lo poseen,

ya que quienes primero lo plantaron fueron los hacendados. En resumen, la gente del campo está familiarizada con este árbol.

El incremento en el ritmo de reforestación en los países andinos surge como respuesta a los programas de promoción, los créditos y otros incentivos puestos en práctica entre 1970 y 1985. Sin embargo, el campesino desconoce los hábitos de crecimiento, forma de manejo, usos y propiedades de la madera obtenida de las especies exóticas utilizadas.

Cannon (1985), Menciona si se toma en cuenta la calidad del sitio, en muchas laderas de los países mencionados los rodales de *E. globulus* muestran rendimientos muy variados, desde 3 m³/ha/año hasta 20 m³/ha/año e inclusive más.

Árboles y arbustos en prácticas agroforestales

Rengifo (1990), menciona que en la región andina se practica la agroforestería de manera espontánea; de una u otra forma la chacra, como parcela de conducción agroforestal, es parte de la cultura del campesino. En los Andes encontramos sistemas de producción muy variados y cada uno trabajado de modo diferente y peculiar.

Descripción del eucalipto

Árbol magnífico, espectacular y de elevada talla, llega a alcanzar los 70 m de altura y los 2 m de diámetro, aunque normalmente supera los 50 m de altura y los 1,50 m de diámetro medido a 1,30 m de altura sobre el suelo (denominada "altura normal" o "altura del pecho"). El mayor ejemplar que se cita en España es el eucalipto de Charia (Vivero, Lugo) con 80 m de altura y más de 6 m de circunferencia en la base del tronco. Estas enormes dimensiones se alcanzan en árboles de avanzada edad, aislados o en alineaciones, pero nunca en cultivos forestales, pues en éstos se cortan para su aprovechamiento maderero cuando todavía tienen dimensiones bastantes menores.

Se caracteriza y reconoce fácilmente por su corteza, que se desprende en tiras que, tras permanecer colgado del árbol durante un cierto tiempo, acaban por caer al suelo tras las ventoleras, dejando ver al exterior una nueva corteza de color blanco plateado o azulado pruinoso.

Una de sus características más llamativas es su "heterofilia", es decir el hecho de presentar en el mismo árbol distintos y diferentes sus hojas jóvenes (opuestas, dentadas y acorazonadas) respecto de las adultas (alternas, pecioladas, falciformes y acuminadas). Las hojas que se agrupan agolpadas en los extremos de las ramillas, producen una copa de aspecto poco frondoso. Contienen abundantes aceites esenciales, usados en la industria química y farmacéutica y en confitería, por lo que suelen destilarse tras los cortes cuando este aprovechamiento económico resulta rentable. Tienen cualidades medicinales, usándose en las enfermedades de las vías respiratorias.

Es muy utilizado en jardinería especialmente a costa de su fácil cultivo, rápido crecimiento y espectacularidad de su floración, así como por la magnificencia de sus grandes pies adultos aislados. Es planta muy melífera, con flores blanquecinos, que son productos de abundante miel de elevada calidad y que se transforman finalmente en un fruto grueso y abotonado, portador de las semillas.

Tiene una raíz muy poderosa y apresiva (aunque menos que la del *Eucalyptus Cameldulensis*), que cuida muy bien al árbol frente a los agentes atmosféricos. No obstante, el árbol puede resultar poco resistente frente al viento si la planta de la que procede se ha repicado deficientemente en vivero, de aquí la conveniencia de utilizar siempre en sus plantaciones la planta adecuada, y también la necesidad de cultivarla en los envases más apropiados. La conservación de su capacidad natural para rehacer el eje central pivotante de la raíz principal resulta en este sentido fundamental, así mismo esta especie puede vivir más de 100 años.

Origen y distribución del eucalipto

Pérez et al (1997) refiere De todos es conocido el origen del eucalipto, Australia; siendo estas especies los principales representantes arbóreos de la flora australiana, describiéndose tres géneros de eucaliptos como el *Eucalyptus*, *Angophora* (con restos de los sépalos en el fruto y hojas opuestas en la madurez) y *Corymbia* (con hojas de nerviación pinnada, corteza teselada e inflorescencia en panículo). En total más de 550 especies, que suponen la

amplia mayoría tanto de los bosques densos como del monte bajo y de los bosques con espesura menor del 30%, que constituyen los llamados “woodlands”

Attenborough (1995), menciona que, del total de especies, tan sólo 65 tienen interés comercial, destacando el majestuoso *Eucalyptus regnans*, llamado Fresno de Montaña que, en 1880 un inspector forestal del gobierno registró un tronco caído que medía 132,59 metros de largo. Posiblemente se trate del árbol más alto que se ha medido

Ruiz de la Torre (1979), refiere que, en su lugar de origen, el eucalipto forma extensas masas de extraordinaria belleza, albergando una flora y fauna peculiar, con valores ecológicos muy importantes, desde el punto de vista de la conservación y mejora de suelos. Algunos de ellos se encuentran colonizando márgenes de riberas y llanuras aluviales adyacentes sujetas a inundación periódica, a veces prolongada, por lo que también le corresponde una función de corrector hidrológico-forestal y protección. En su área natural es utilizado para realizar fijaciones rápidas de terrenos inestables, movedizos, y terraplenes, así como para combatir la erosión superficial, laminar o longitudinal; también es utilizado como fijador de dunas, desecación de terrenos encharcados y pantanosos.

Balmelli (1995), refieren que el *Eucalyptus globulus ssp globulus* es originario de la zona este, sudeste y pequeñas áreas de la costa oeste de Tasmania, así como de las islas del estrecho de Bass y en el sur de Victoria, Australia

El eucalipto en la sociedad y el medio forestal

Serradilla (2000), hace referencia que el eucalipto, a todos se nos viene a la cabeza dos cuestiones, por un lado las incidencias ecológicas y sociales que presenta esta especie, o más bien, las opiniones, a veces infundadas, en contra de una especie de crecimiento rápido que, a mi juicio necesaria en una sociedad que gradualmente demanda más y más madera, papel, cartón, etc. ¿Actúa el eucalipto como “parásito” de una sociedad que lo rechaza y no necesita de su existencia y cultivo? ¿Qué “papel” juega el eucalipto en nuestra sociedad, tecnificada, con un alto grado del nivel de bienestar, donde el recurso madera

tiene en España un déficit de un millón y medio de metros cúbicos para pasta de papel? Sabemos, que, si la madera que se consume en España no es producida por el mismo, ésta debe ser importada, es decir, debe plantarse y cultivarse en otro país, siendo los países iberoamericanos (destrucción de la selva tropical) los receptores de muchas repoblaciones europeas. Otro aspecto a destacar de la especie es la evolución que ha sufrido su cultivo: producción de planta en vivero, mejora genética, plantación, selvicultura, aprovechamientos, especies del género capaces de mejorar, en determinadas condiciones de estación, a los sempiternos *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus camaldulensis*, tales como *E. cladocalix*, *E. dalrimpleana*, *E. gigantea*, *E. gomphocephala*, *E. grandis*, *E. maidenii*, etc.

Aprovechamiento del eucalipto

ENCE (2000), refiere que el eucalipto es una especie eminentemente productiva, con diversos y variados aprovechamientos, tanto directa como indirecta: madera, pasta de celulosa, miel, kino, ornamentación, protección, etc. Actualmente el eucalipto ocupa el 3,6% de la superficie forestal arbolada española (448.000 has) y el 16% de la portuguesa. Esta superficie nacional, produce el 23% de la madera total ($2.8000.000 \text{ m}^3 \text{ s.c./año}$).

Los impactos ambientales de las plantaciones de eucalipto

Greenpeace (2003), refiere que son numerosos los estudios y publicaciones que abordan el problema del impacto ambiental del cultivo del eucalipto y, dadas las diferentes conclusiones a las que llegan todos ellos, resultaría inútil intentar una síntesis que permitiera dar una respuesta concluyente a las cuestiones planteadas. En primer lugar, para aproximarse al tema del impacto de las plantaciones de eucalipto hace falta alejarse de los ámbitos universitarios y de investigación condicionados por las empresas papeleras a través de la financiación de cátedras ad hoc o equipos o centros de investigación especializados. Sus resultados, que deben ser tenidos en cuenta sin duda, están excesivamente dirigidos. Debemos decir lo mismo de los trabajos producidos por los detractores del eucalipto, aunque estos no abunden. La realidad es que la amplia y diversa literatura científica existente muestra, por una parte, que el

impacto del cultivo del eucalipto puede ser muy variable según la especie o especies utilizadas, la estación, el tipo de suelo, la pendiente o el régimen de las precipitaciones, entre otras variables. Y, sobre todo, de la gestión que se realice de estas plantaciones. La gestión real de los eucaliptillos se aleja en demasiadas ocasiones del marco teórico, de los manuales de buenas prácticas y de los planes de ordenación redactados. La experiencia ecologista dice que los impactos más agresivos tienen que ver con la práctica diaria, con el modelo de gestión y sus inercias históricas, la falta de investigación en búsqueda de alternativas, las premuras económicas de las empresas de trabajos forestales (subcontratas) o los incumplimientos de la legislación vigente. Son variables marcadas por el factor humano, o mejor dicho, por el factor empresarial. La falta de formación, sensibilidad, inversión económica o maquinaria adecuada hace que muchas veces se abra un abismo entre lo que se debería hacer y lo que realmente se hace en el monte. El impacto ambiental de estas plantaciones también tiene que ver con la escala de la que estamos hablando y de su relación frente a otras formaciones arbóreas y el mantenimiento de la biodiversidad a escala de paisaje, aspecto en el que no abundan los trabajos de investigación. El dominio del eucalipto ha sido en muchas ocasiones producido por decisiones incorrectas en materia de ordenación del territorio o directamente de la falta de ordenación territorial y de gestión. La experiencia de los últimos 30 años de expansión del eucalipto habla del incumplimiento reiterado de las previsiones y objetivos de los planes forestales en relación a la superficie que debería ocupar esta especie.

1. Lo impactos negativos que se genera con la introducción de esta especie son las siguientes:

- **Suelo**

Merino et al. (1999). El suelo es la base de la vida, un recurso que, desde una perspectiva humana, se debe considerar como no renovable, pues tarda miles de años en formarse. Sin embargo, se puede perder o deteriorar rápidamente como resultado de algunas actividades humanas. Aunque no es riguroso afirmar que el eucalipto esteriliza o

degrada los suelos de forma generalizada, si es cierto que las malas prácticas forestales y su cultivo en lugares inapropiados provocan efectos adversos sobre los suelos, como la disminución de la fertilidad o la erosión. Los impactos de las plantaciones forestales sobre los suelos dependen mucho de las técnicas de preparación del terreno empleadas para el establecimiento de nuevas plantaciones. Las labores intensivas, como la extracción de todos los restos de corta, los tocones y el horizonte orgánico y la realización de un arado profundo a favor de pendiente, afectan negativamente a la conservación de los suelos. En zonas de elevada pendiente e intensa precipitación, estas técnicas implican descensos en la materia orgánica y en los nutrientes y mayores tasas de erosión hídrica.

- **Fertilidad**

Merino et al. (2005), alude que el eucalipto, aunque usa los nutrientes del suelo con eficiencia, presenta una elevada capacidad de absorción total de esos nutrientes; el consumo de nutrientes en plantaciones de eucalipto con turnos de corta reducidos puede conducir a una pérdida importante de los nutrientes acumulados en el suelo, es decir, a una disminución de la fertilidad. Esto, que se puede aplicar a cualquier plantación forestal intensiva, es más probable en el caso del eucalipto, debido a su mayor productividad y también a las mayores concentraciones de algunos nutrientes que presenta su corteza, a menudo extraída del monte junto con el tronco.

- **Erosión**

Silva et al., (2007), refiere que la erosión se produce sobre todo al establecerse nuevas plantaciones o después de talas e incendios, al quedar el suelo desprovisto de la protección de la vegetación. Cuantos mayores sean la pendiente del monte y la frecuencia e intensidad de las lluvias, mayor será la probabilidad de que se produzcan niveles altos de erosión. En el año de la implantación de una plantación, los

arrastres de suelo pueden ser superiores a 50 toneladas por hectárea. Esta cantidad es similar o incluso superior a las pérdidas de suelo tras un incendio forestal. Situaciones catastróficas, con precipitaciones extremas, dan lugar a la existencia de fenómenos severos de erosión que pueden incluir erosión laminar generalizada, erosión por surcos e incluso barrancos de más de tres metros de profundidad.

Fernández et al. (2004), menciona que las pérdidas de suelo dependen, entre otros factores, de la gestión de los residuos de corta, por lo que el tratamiento más desaconsejable es el de quema en franjas. Se ha encontrado que los niveles de erosión son 110 veces mayores con esta técnica que con la distribución uniforme de los residuos sobre el suelo

Pérez (1992), refiere que, en los casos de incendio, el riesgo de erosión en eucaliptales es mayor que en otras formaciones arbóreas, por su menor interceptación del agua de lluvia y por estar desprotegido el suelo. Además, como ya vimos, las hojas de los eucaliptos concentran la estructura fina de la lluvia en gotas de un mayor tamaño, cuyo potencial erosivo aumentado por la considerable altura que pueden alcanzar los eucaliptos.

- **Agua**

Pereira (2007), describe que las plantaciones de eucalipto pueden reducir sensiblemente la disponibilidad de agua. Esto da lugar a afecciones sobre los ecosistemas acuáticos o a perjuicios para los abastecimientos de agua o las producciones agrarias. Las quejas de agricultores portugueses afectados por la disminución de la producción de cultivos situados cerca de plantaciones o de cortavientos de eucaliptos llevó, ya en los años 30 del siglo pasado, a la promulgación de una ley que prohibía la plantación de eucaliptos a determinadas distancias de cultivos o fuentes.

- **Disponibilidad de agua**

Pérez (1992). Refieren que el eucalipto hace uso del agua de forma altamente eficiente, los eucaliptos pueden ser grandes consumidores de este recurso vital. Esto se ve favorecido por su denso sistema de raíces, que puede ser muy extensivo y alcanzar una gran profundidad, condicionado por la profundidad del suelo y la disponibilidad de agua. Fernández et al. (2006), menciona que el flujo de agua aumenta notablemente en una zona cubierta por eucaliptos en los primeros años que suceden a un incendio, una tala o incluso una selección de brotes. Gras et al. (1993), Sin embargo, a la hora de valorar el impacto de los eucaliptales sobre la cantidad de agua, es importante considerar todas las entradas y salidas de agua del sistema forestal, y no solo el agua que consumen los eucaliptos. Si bien consumen más agua que otros árboles, también es verdad que presentan unas pérdidas por interceptación (agua que se evapora directamente desde las hojas) reducidas, al tener copas abiertas y hojas en posición vertical. Además, debido a la favorable morfología y disposición de sus hojas, el eucalipto funciona como un captador de niebla, con gran capacidad para captar la “precipitación oculta”, suministrando una parte de esta humedad al suelo por goteo, hasta el punto de que la captación de niebla puede ser muy importante en zonas de nieblas frecuentes.

- **Biodiversidad**

Silva et al. (2007), alude que el eucalipto establece escasas relaciones alimenticias con las especies nativas, que no han evolucionado para aprovechar los recursos que puede ofrecer. El grado de exotismo de los eucaliptos es muy acentuado: la familia a la que pertenecen, la de las mirtáceas, posee un único representante en toda Europa.

Onofre (2007), Menciona que las resinas del néctar de las flores son responsables de una mortalidad considerable de las aves que de él se alimentan regularmente, pues las plumas en torno al pico, el propio pico y los orificios respiratorios quedan pegados o atascados,

impidiéndose de este modo la respiración y la alimentación de las aves.

- **El flujo de energía en el eucaliptal**

Cordero (2011), relata que la diversidad de un ecosistema se relaciona positivamente, en términos generales, con el flujo de energía que procesa. Así, un sistema terrestre, como puede ser un bosque, se organiza mediante dos subsistemas acoplados: uno de ellos depende de la energía solar capturada y procesada por las plantas; el otro, de la energía procedente de la degradación de la materia orgánica muerta, que en último término también viene de las plantas. En un bosque, la diversidad de herbívoros –en su mayoría insectos– procesa un 5% o menos de la energía capturada por las plantas. Esa es la energía disponible para los animales que se alimentan de herbívoros, como por ejemplo todos los paseriformes forestales que suelen depredar sobre orugas. Y menos energía quedará para los carnívoros que se alimentan de otros carnívoros. Es decir, la cantidad de energía procesada por los herbívoros pone un límite a la diversidad de carnívoros. Pero, por otro lado, un porcentaje muy variable de la energía será procesada por los descomponedores (bacterias y hongos) y por los detritívoros (por ejemplo, las lombrices de tierra).

Esta segunda vía permite que la cantidad de alimento disponible para los carnívoros aumente notablemente. Es este subsistema, el de los descomponedores, el pilar fundamental para mantener la biodiversidad. Si una plantación está constituida por eucaliptos coetáneos y se aplican herbicidas, como es práctica habitual de muchos cultivos forestales a escala industrial, se acaba con los organismos descomponedores, y los pocos insectos que se alimentan en nuestras latitudes de las hojas de estos árboles exóticos –todos ellos importados de Australia, como el gorjogo *Gonipterus scutellatus*– serán, junto con los insectos que son atraídos por las flores, la única vía de transmisión de energía para los carnívoros.

La producción de hojarasca por los eucaliptales es diferente en cantidad y estacionalidad a la de los bosques autóctonos y cuando las hojas caen en los ríos tienen un efecto negativo sobre los descomponedores acuáticos, especialmente en aguas con pocos nutrientes. Por ello la vía de los descomponedores es también más limitante en los eucaliptales que en los bosques. En otras palabras, es imposible termodinámicamente –no hay suficiente energía– que se mantenga gran biodiversidad en las plantaciones puras de eucaliptos. Algo que también ocurre en plantaciones de Australia donde los eucaliptos.

- **El carácter invasor del eucalipto**

Dana et al. (2004), Indica además de ser un árbol exótico, el eucalipto presenta carácter invasor: es capaz de colonizar con éxito áreas en las que no ha sido plantado, especialmente si se trata de zonas quemadas. A través de la dispersión de sus semillas, los eucaliptos pueden expandirse más allá de las plantaciones, afectando a bosques y a matorrales, lo que constituye sin duda un hecho preocupante, dada la extensa superficie que ya ocupan y su elevada capacidad para competir con otras especies. Como la producción de semillas aumenta con la edad, esta capacidad colonizadora se ve favorecida por la tendencia al abandono de muchas plantaciones de pequeños propietarios privados que, a pesar de que los árboles tienen el tamaño adecuado para el aprovechamiento de su madera en la producción de pasta de papel, no son talados por falta de rentabilidad económica. La regeneración natural de los eucaliptos tiene lugar en algunos casos dentro de zonas con alto valor de conservación. Por ejemplo, el *Eucalyptus camaldulensis* es frecuente en Doñana, Cabañeros o la isla de Buda en el Parque Natural del Delta del Ebro.

- **Flora**

Souto et al (2001), indica que el eucalipto presenta una menor diversidad florística se explica por la competencia del eucalipto por el agua y los nutrientes, de forma que los efectos negativos se atenúan en los lugares más fértiles o con mayor humedad del suelo. Asimismo, tiene relación con la aplicación de técnicas de silvicultura intensiva (eliminación del sotobosque mediante rozas o herbicidas, turnos de corta reducidos, etcétera). Otro factor que influye son los llamados efectos alelopáticos, que consisten en la inhibición de la germinación y el crecimiento de algunas especies debido a sustancias químicas procedentes de las hojas o la hojarasca de los eucaliptos.

- **Fauna**

Pérez (1992), refiere que las afecciones al suelo y al ciclo del agua, junto con la menor diversidad florística, conllevan un empobrecimiento de la fauna, desde la mesofauna del suelo constituida por pequeños invertebrados que intervienen en el reciclado de la materia orgánica– hasta las aves y los mamíferos. Los efectos negativos se manifiestan no solo en el monte, sino también en los cursos de agua. Diversos estudios comparativos llegaron a la conclusión de que la mesofauna del suelo es más pobre en plantaciones de eucalipto que en bosques de frondosas autóctonas, en plantaciones de pino marítimo (*Pinus pinaster*) y en alcornoques.

Tellería et al (1990), refiere que las aves son el indicador más visible de la pobreza faunística de los eucaliptales. Pocas especies de aves se alimentan o nidifican en ellos. En el norte de España, los eucaliptales albergan la comunidad de aves más pobre, en fuerte contraste con la campiña, el paisaje agrario tradicional, en retroceso por el abandono de la actividad agraria y la expansión de las plantaciones forestales, y que sostiene la comunidad de aves más rica.

Pérez de Ana (2007), alude que la gran pobreza en aves de los eucaliptales se relaciona con la escasez de alimento y de lugares para nidificar. Las especies que precisan de oquedades naturales para situar su nido, como el trepador azul (*Sitta europaeae*) o algunas especies de carboneros y herrerillos (*Parus* sp), no las encuentran en los eucaliptos. Dados los breves turnos de corta, son raros los eucaliptos con ramas adecuadas para servir como soporte de nidos de aves rapaces. Además, al tener el tronco flexible, es fácil que se caigan los huevos o incluso el nido por efecto del viento. La caída del nido en eucaliptos es una causa significativa de mortalidad en pollos de águila imperial (*Aquila adalbertii*) que aún no vuelan.

- **Paisaje**

Saiz et al. (1993), menciona que se trata de un aspecto cuya valoración depende mucho de la sensibilidad de cada persona, parece evidente que la mayoría de la población ha percibido como algo negativo desde el punto de vista paisajístico la espectacular expansión de las plantaciones de eucalipto en el Norte y el Oeste de la península. Esto es válido también para la población rural, como sugiere un estudio efectuado en Cantabria, si bien se da mayor valor a los rendimientos o pérdidas de carácter monetario que puedan causar los eucaliptales.

Descripción del árbol de tara

La tara, cuyo nombre científico es *Caesalpinia spinosa*, es un árbol que pertenece a la familia de las leguminosas.

Características de la tara

Es pequeño, mide de 4 a 8 m de altura y puede llegar hasta 12 m en condiciones favorables. Tiene una raíz principal que se hunde vertical y profundamente en la tierra, y de la que salen raíces laterales abundantes. Su copa es irregular, aparasolada y poco densa, por lo que brinda sombra, pero

no excesiva. Sus flores están dispuestas en racimos y sus frutos son vainas aplanadas que cambian de color: verde cuando están inmaduras, rosado conforme van madurando, rojo parduzco o café rojizo cuando ya están maduras. Las vainas contienen hasta 10 semillas algo aplanadas y café-negrucitas cuando maduran. La tara es originaria de los Andes, se distribuye desde Venezuela hasta el norte de Chile. En el Perú se desarrolla en bosques y matorrales de zonas áridas y semiáridas de lomas costeras y de los valles interandinos. Se distribuye en casi toda la costa, desde Piura hasta Tacna, y en algunos departamentos de la sierra.

Pérez (2009), refiere que la descripción botánica de una muestra de *Caesalpinia spinosa* depositada en el Museo de Historia Natural de la UNMSM (MHN 5:282, 1941),

- Arbusto: de dos a tres metros de altura de fuste corto, cilíndrico, a veces tortuoso, coloración gris, glabro áspero provisto de aguijones, triangulares aplanados, ramas delgadas pobladas iniciándose casi desde la base, dando la impresión de varios tallos, la parte apical es irregular, con ramitas terminales, con sección circular, de 4-6 cm de diámetro, aparasolada poco densas, glabras y con aguijones dispersos.
- Hojas: compuestas bipennadas, alternas, dispuestas en espiral, peciolo hasta de 2-3 cm, raquis de 3-5-7 cm de longitud, 2-3 pares de pinnas opuestas, folíolos 7-8 pares opuestos oblongos, el ápice marginado, diminutamente mucronado, base asimétrica, glabra, nervaduras secundarias 7-8 pares.
- Inflorescencias: en racimos de 8-12 cm de longitud.
- Flores: hermafroditas, Zigomorfas; cáliz tubular, púber con segmentos obtusos, de 3 mm de longitud, el superior con fibras

pectinadas; corola con cinco pétalos libres, amarillos, orbiculares, espatulados o raramente oblongos, estambres 10, filamentos filosos o glandulares, blancos, anteras rojizas, con dehiscencia longitudinal, pistilo curvado verdo.

- Frutos: legumbres rojizas, oblongas, ligeramente comprimidas de 6-11 cm de longitud, indehiscentes de color rosado, con el mesocarpio arenoso, esponjoso, y 912 semillas de unos 1 x 0,5 x 0,3 cm, reniformes, de color marrón pardo con la superficie lustrosa dura, y con uno de los dos lados más grande.

Partes del aprovechamiento de la tara

Guevara (1993), refiere que se utilizan los frutos (vainas y semillas); a la fecha las hojas son solamente usadas por la medicina popular, Los Incas supieron aprovechar los colores naturales de plantas y animales y fijarlos en los tejidos de lana y algodón, una de las plantas utilizadas fue la tara con la que lograron tintes que van del negro hasta el amarillo

Correa (1990), Por otro lado, se señala que en Colombia la explotación de esta especie ya se hacía a principios del siglo XVII en la ciudad de Tunja por sus principios astringentes y colorantes constituyendo una gran industria de la confección; así mismo las referencias históricas señalan que antes de la invención de los curtientes sintéticos, el dividive, fue por largo tiempo una de las principales fuentes de extractos de tanino con que contó la industria colombiana.

Distribución geográfica y hábitat

Dostert et al (2009), refiere que el Perú es el país que tiene mayor área de bosques de tara, con el 80% de laproducción mundial, seguido muy de lejos por Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador y Venezuela. También es cultivada en el norte y este de Africa, Estados Unidos, Brasil y Argentina.

MINAG (2009), En el Perú, se encuentra en los valles interandinos secos entre 1000 y 3100 msnm, los departamentos de mayor producción son Cajamarca (41%), Ayacucho (16%), La Libertad (13%), Huánuco (13%), también se

reporta su presencia en Huancavelica, Apurímac y Ancash, habiendo nuevas iniciativas en Ica y Lambayeque. En Lima (provincia de Cañete) ya se está cultivando tara orgánica en un arenal en el kilómetro 150 de la Panamericana Sur y se espera que al 2010 totalicen 320 hectáreas de cultivo.

Dostert et al (2009), menciona que las ecorregiones de la costa y la serranía entre los 0-4500 msnm, en bosques secos mayormente a partir de los 1000 msnm, reportada en todos los departamentos del país. Muy usada como cerco vivo, árbol de sombra y árbol ornamental.

Condiciones de crecimiento de la tara

La tara crece en estado natural entre los 500 y 3 200 m de altitud, mientras que, en plantaciones, con condiciones controladas de agua y nutrientes, se la puede encontrar desde los 50 m de altitud. Se desarrolla más en áreas con lluvias moderadas y temperaturas de 12 a 24 °C. Se la encuentra en mayor abundancia junto a cuencas de agua, ya sean permanentes o estacionales. La tara prefiere suelos franco arenosos, algo calcáreos, livianos y sueltos, con buen drenaje y, mucho mejor, si tienen alto contenido de materia orgánica. Sin embargo, también puede crecer en suelos no tan livianos (con mayor contenido de arcilla) pedregosos y degradados, es decir, en suelos que no son aptos para la agricultura convencional. Es vulnerable y no crece en sitios con frío intenso, exceso de humedad ambiental y suelos sin drenaje. Aunque tolera los vientos, si son fuertes trozan sus ramas y provocan la caída de sus frutos.

Usos de la tara

Este árbol ha sido usado ancestralmente por las culturas andinas. Se le conoce con diferentes nombres, según el país:

- Perú y Bolivia: tara o taya
- Colombia: dividí
- Ecuador: guarango, vainillo o campeche

El uso tradicional más importante ha sido el de sus vainas para curtir cueros, impermeabilizar ollas de barro y elaborar tintes para textiles, cerámicas y para escribir. La tara tiene además aplicaciones alimenticias, maderables,

combustibles y medicinales, estas últimas dadas por las propiedades astringentes de sus vainas. Actualmente, los usos más extendidos por su importancia económica, son el de sus vainas secas para obtener taninos para la curtiembre de cueros y el de sus semillas para obtener goma como aditivo de alimentos.

Beneficios ambientales de la tara

La tara es un árbol que, además de brindar productos con importancia económica, tiene la capacidad de mejorar el ambiente. Puede ayudar a recuperar áreas degradadas, es decir, que han perdido su vegetación original y tienen suelos empobrecidos y no productivos, generalmente como resultado del mal manejo que les ha dado el ser humano. Así mismo se muestra en los siguientes párrafos los beneficios que ofrece la tara y son:

- Los suelos de potreros y mono cultivos como los de maíz, alverja o yuca, que han ido degradándose por un uso intensivo en Ayabaca y Huancabamba, podrían ser recuperados con la tara. Esta especie puede contribuir a que ganen productividad, vuelvan a tener vegetación y retorne la diversidad de seres vivos que los habitaban, es decir su biodiversidad.
- La biodiversidad de especies vegetales y animales que viven en un espacio determinado, representa oportunidades, opciones de alimentación, de recursos y de solución a condiciones difíciles para los habitantes. Por otra parte, hace más estables a los ecosistemas y aumenta su capacidad para recuperarse de perturbaciones.
- Un agro ecosistema biodiverso puede fomentar su propia fertilidad, el control de plagas y su productividad. Por ejemplo, si establecemos un cultivo con varios tipos de plantas y además ponemos cercas vivas, éste tendrá la capacidad de dar alimento y refugio a más animales, como

aves que ayudan a controlar las poblaciones de insectos que podrían convertirse en una plaga de los cultivos; también alberga polinizadores benéficos que aumentan la producción de frutas, como colibríes, murciélagos y abejas. Más plantas y más animales representan más desechos o materia orgánica en el suelo que, a su vez, es un suelo más fértil y saludable, que no necesita de insumos comprados para producir.

Cualidades de la tara para recuperar áreas degradadas

Entre ellas destaca muchas cualidades, pero las más resaltantes se aprecian a continuación y son:

- Es una leguminosa que fija el nitrógeno del aire en el suelo, a través de bacterias que viven en sus raíces y que ponen este elemento a disposición de las plantas para que pueda ser absorbido. El nitrógeno es un elemento indispensable para que las plantas crezcan saludables y verdes. Es así que la tara es una opción natural de fertilización de suelos pobres frente a la fertilización química que, además de costosa, puede contaminar fuentes de agua. Las raíces de la tara fijan y guardan el nitrógeno de manera natural.
- Tiene raíces profundas que facilitan la absorción de agua de los horizontes inferiores del suelo. Aunque la superficie sea árida, en el interior de la tierra hay reservas de agua y humedad que las raíces de la tara pueden alcanzar y absorber, haciendo más húmedo el sitio donde crecen. Gracias a estas raíces las taras pueden vivir en zonas áridas y soportar sequías.
- Apadrina y protege a otras plantas, facilita su establecimiento al protegerlas de vientos y disecación, es decir actúa como un invernadero natural y como planta no- driza. Además, les provee de alimento. Su sombra no es muy densa y permite el desarrollo de plantas incluso bajo su copa.

- Provee tanto de polen como de néctar a los insectos que polinizan sus flores. Su floración dura de 30 a 45 días, lo que es poco tiempo si se compara con plantas introducidas como el eucalipto en la que se prolonga por tres meses. Sin embargo, ocurre dos veces al año y, al ser la tara una planta nativa, es importante para la supervivencia de polinizadores nativos como abejorros, avispas, abejas solitarias y abejas sin aguijón. Estos insectos son polinizadores muy eficaces, sobre todo de las plantas propias de cada región. La tara, junto con otras plantas melíferas, permite el desarrollo de la apicultura como una fuente de ingresos alternativa a los hogares campesinos. La apicultura, además de brindar productos como la miel y el polen para el autoconsumo de los hogares y para la venta, asegura y aumenta la provisión de alimentos, ya que las abejas son responsables de la polinización de la mayoría de plantas con frutos comestibles como los cítricos, aguacates y las guabas.
- Brinda refugio y alimento a la fauna local Sus ramas espinosas dan protección a aves que anidan allí, especialmente colibríes, y sus semillas tiernas sirven de alimento tanto a aves como a roedores. Se sabe poco sobre todos los animales que viven en la tara o que se alimentan de ella, especialmente sobre los pequeños como los insectos o las arañas, pero el hecho de que se hayan observado en sus ramas a mantis religiosas con alas que simulan las hojas de tara, hace suponer que existen muchos más insectos que viven en este árbol de los que la mantis se alimenta. Es decir, este árbol contribuye a recuperar y mantener la biodiversidad de los ecosistemas.

Beneficios comunes a todos los árboles

Además, la tara tiene cualidades benéficas que son comunes a todos los árboles, con la particularidad de que este es de los pocos que pueden crecer en ambientes hostiles. Entre estas cualidades están:

- Su hojarasca al descomponerse produce materia orgánica de buena calidad. La materia orgánica contiene los nutrientes que serán reincorporados en el suelo para nutrir a las plantas. Sin la materia orgánica el suelo sería apenas rocas.
- Las ramas, hojas y las raíces previenen la erosión, es decir, que el suelo se arrastre y se pierda por acción del agua y el viento. Su follaje amortigua la lluvia fuerte antes de que caiga al suelo y sus raíces proveen una estructura de soporte y protección. Esto es especialmente importante en zonas con pendiente. Los árboles son los canales naturales que tiene el agua lluvia para infiltrarse al subsuelo, para posteriormente enriquecer las fuentes de agua superficiales como los ríos. Los bosques filtran y limpian el agua, actúan como esponjas capaces de recoger y almacenar grandes cantidades del agua de lluvia. Los suelos forestales absorben cuatro veces más agua de lluvia que los suelos cubiertos por pastos y 18 veces más que el suelo desnudo.
- Evita el recalentamiento de la superficie del suelo y la evapotranspiración o pérdida de agua, gracias a la sombra de su copa y su hojarasca que da cobertura al suelo.
- Contribuye a purificar el ambiente y capturar los gases que causan el efecto invernadero y el cambio climático.

2.3. Bases conceptuales

Suelo franco arenoso. El suelo franco es aquel cuya composición cuantitativa de arena, arcilla y limo está en proporciones óptimas o muy próximas a ellas. Es suelo de elevada productividad agrícola, en virtud de su textura relativamente suelta (propiciada por la arena), fertilidad (aportada por los limos), y adecuada

retención de humedad (favorecida por la arcilla). En el suelo franco arenoso el contenido de arena es un poco mayor que el óptimo.

Drenaje. Capacidad del suelo para evacuar el agua por escurrimiento superficial o por infiltración interna.

Muestra compuesta. Es aquella constituida por un conjunto de muestras simples (sub muestras), convenientemente mezcladas, y llevadas al laboratorio para su correspondiente análisis, siendo el resultado un valor analítico medio de la propiedad o compuesto analizado. El número de sub muestras dependerá de la variabilidad de la sustancia o propiedad a analizar en el área de estudio y tiene la ventaja de permitir un muestreo mayor sin aumentar el número de muestras a analizar.

Muestra simple. Las muestras colectadas en un tiempo y en un lugar particular son llamadas muestras simples. Este tipo de muestras representa las condiciones puntuales de una muestra de la población en el tiempo que fue colectado. Estas muestras siempre se aplicarán para compuestos orgánicos volátiles (COV's), Hidrocarburos y Benceno, Tolueno, tilbenceno, Xilenos (BTEX).

Textura de suelo. Es la propiedad física derivada de la composición granulométrica, constituida por arena, limo y arcilla, cuyos diámetros están contemplados en la escala de la Sociedad Internacional de la Ciencia del Suelo.

2.4. Bases filosóficas

Filosofía del Medio Ambiente.

La filosofía ambiental es una rama de la filosofía que se ocupa del entorno natural y la posición del hombre en él. Como tal, se encuentra en una posición única para enfrentar los desafíos del siglo XXI. La filosofía ambiental incluye la ética ambiental, la ecología profunda, la estética ambiental, el eco feminismo, la hermenéutica ambiental y la teología ambiental.

Los aspectos contemporáneos de la filosofía ambiental incluyen, entre otros, preocupaciones relacionadas con el activismo ambiental y problemas planteados por la ciencia y la tecnología ambientales. Estos incluyen temas relacionados con

el agotamiento de los recursos naturales no renovables y otros efectos humanos dañinos y permanentes sobre el medio ambiente, así como cuestiones éticas y prácticas planteadas por las filosofías y prácticas de protección ambiental, restauración y política en general. Al mismo tiempo, la filosofía se ocupa del medio ambiente con el valor humano de tener diferentes experiencias del medio ambiente, especialmente cómo las experiencias en o cerca de un entorno no humano difieren de las experiencias industriales o urbanas y cómo esto varía de una cultura a otra. Las áreas de interés más importantes para los filósofos ambientales son la definición del medio ambiente y la naturaleza, la evaluación del medio ambiente, el estado moral de los animales y las plantas, las especies en peligro de extinción, la protección del medio ambiente y la ecología profunda, el valor estético de la naturaleza, la restauración y la consideración de la naturaleza. naturaleza de las generaciones futuras.

En las últimas décadas, la ecología profunda y sus conceptos subyacentes de la naturaleza se han enfrentado a un desafío considerable, y algunos argumentan que la naturaleza en realidad no existe, excepto como una construcción cuestionada e incluso políticamente cuestionable de un ideal que ignora las interacciones reales entre humanos y el medio ambiente que dan forma a nuestro mundo y nuestras vidas

Ha sido alternativamente llamada posmoderna, constructivista y, más recientemente, pos naturalista en filosofía ambiental. La estética ambiental, el diseño y la restauración se han convertido en importantes trans disciplinas que mantienen cambiantes los límites del pensamiento ambiental, así como la ciencia del cambio climático y la biodiversidad y las cuestiones éticas, políticas y epistemológicas que plantean. Hoy en día, la filosofía ambiental es un campo floreciente y cada vez más importante.

2.5. Bases epistemológicas

Epistemología ambiental

La epistemología ecológica es una aventura del saber, que busca el horizonte del saber sin volver jamás al origen, de donde el hombre se hace a la mar con su carga de lenguaje; Es el eterno retorno a la contemplación de lo ya considerado, navegando en el mar de los saberes sustraídos, cuyos territorios epistémicos han sido arrojados al océano de los pensamientos que los conquistaron., racionalidad metafísica y científica. Más que un proyecto para crear un nuevo objeto de conocimiento y lograr una reunificación de saberes, la epidemiología ambiental es un viaje para conocer el medio ambiente, ese extraño objeto de deseo de saber que sale del campo de exterminio. el logocentrismo teórico fue sacado del círculo de la racionalidad científica. Un camino y no un proyecto epistemológico, porque si bien la realidad ya ha sido quebrantada por el conocimiento en las tendencias proyectadas hacia el futuro, la creatividad del lenguaje y la productividad del orden simbólico no pueden ser predichas por el pensamiento. El medio ambiente no es ecología, sino la complejidad del mundo; es información sobre formas dominantes de apropiación del mundo y la naturaleza a través de relaciones de poder fijadas en formas dominantes de conocimiento. A partir de ahí comienza nuestro recorrido por este territorio sustraído por la ciencia para delinearlo, comprenderlo y entregarlo. La epistemología ambiental lleva esta línea de investigación más allá de los límites de la racionalidad que sustenta la ciencia convencional en la comprensión de la información ambiental. formar su comprensión del entorno y configurar la información correspondiente desde el punto de vista de la racionalidad del entorno. La epistemología ambiental se encuentra en un continuo proceso de demarcación y transición, partiendo de un intento de pensar una articulación de ciencias capaz de generar un principio general, un pensamiento global y un método integrado de saber disciplinar, y

terminando como un saber que trasciende el campo de la ciencia y cuestiona la racionalidad.

2.6. Bases antropológicas

La antropología ambiental y el cambio climático

El cambio climático se ha convertido en uno de nuestros mayores problemas en la actualidad y en el eje sobre el que giran nuevas políticas, valores, intereses, horizontes y preocupaciones. Si bien los estudios antropológicos sobre el cambio climático aún están en pañales, generan varios replanteamientos y abren varias líneas de investigación que permiten no solo un conocimiento más complejo, situado y simétrico de este fenómeno, sino también de la antropología. más bien participar en investigaciones multidisciplinarias. Por ello, se hace urgente una revisión de estos trabajos a nivel internacional para identificar los aportes más importantes y las líneas de investigación desarrolladas, preguntas planteadas y respuestas, y dialogar con otros campos de investigación. Comenzamos el recorrido con los orígenes y las distintas etapas y campos por los que se propagó el cambio climático antropológico, prestando especial atención a la literatura española y lusófona. Continuamos esto con los principales argumentos y enfoques y los temas más establecidos y emergentes. Concluimos con una serie de reflexiones sobre los nuevos escenarios derivados del cambio climático, sus implicaciones para los fundamentos epistemológicos de la antropología y algunas sugerencias para posibles direcciones futuras.

CAPÍTULO III. SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1. Formulación de las hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

- H1. Las especies forestales incide en la calidad del suelo en una zona de vida de bosque seco tropical – Huánuco.
- H0. Las especies forestales incide en la calidad del suelo en una zona de vida de bosque seco tropical – Huánuco.

3.1.2. Hipótesis específicas

- H2: Entre un bosque de *Eucalytus globulus* (eucalipto) y un bosque natural de *Caesalpinia spinosa* (Tara) en una zona de vida de bosque seco tropical existen diferencias físicas – químico – Huánuco
- H0: Entre un bosque de *Eucalytus globulus* (eucalipto) y un bosque natural de *Caesalpinia spinosa* (Tara) en una zona de vida de bosque seco tropical no existen diferencias físicas – químico – Huánuco.

- H3: Los beneficios que brinda el bosque de *Eucalytus globulus* (eucalipto) y un bosque natural de *Caesalpinia spinosa* (Tara) en zona de vida de bosque seco tropical es positiva – Huánuco
- H0: Los beneficios que brinda el bosque de *Eucalytus globulus* (eucalipto) y un bosque natural de *Caesalpinia spinosa* (Tara) en zona de vida de bosque seco tropical es negativa – Huánuco

- H4: Los nutrientes que aporta el suelo el bosque de *Eucalytus globulus* (eucalipto) y un bosque natural de *Caesalpinia spinosa* (Tara) en zona de vida de bosque seco tropical es positiva – Huánuco
- H0: Los nutrientes que aporta el suelo el bosque de *Eucalytus globulus* (eucalipto) y un bosque natural de *Caesalpinia spinosa* (Tara) en zona de vida de bosque seco tropical es positiva – Huánuco.

3.2. Operacionalización de Variables

VARIABLES INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES
Especies forestales	Bosque de <i>Eucalytus globulus</i> (eucalipto)	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación de la biodiversidad. • Vitalidad de los ecosistemas • Beneficios ambientales
	bosque natural de <i>Caesalpinia spinosa</i> (Tara)	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación de la biodiversidad. • Vitalidad de los ecosistemas • Beneficios ambientales
VARIABLES INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES
Calidad del suelo	Propiedades químicas	<ul style="list-style-type: none"> • Materia orgánica • Nitrógeno • Salinidad • pH
	Propiedades físicas	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis mecánico (arena, limo y arcilla). • Clase textural

3.3. Definición operacional de las variables

Calidad de suelo

La calidad del suelo es fundamental para las prácticas agrícolas. Un suelo fértil y sano les provee a las plantas los nutrientes esenciales para crecer y desarrollarse y las características físicas del suelo como su estructura y sus agregados le permiten al agua y al oxígeno llegar a las raíces de las plantas. Los suelos también se describen como "suelos sanos o suelos de calidad", porque describen suelos que no solamente son fértiles, sino que también tienen propiedades físicas y biológicas para sostener la productividad, mantener la calidad del medio ambiente y promover la sanidad de plantas y de animales. ¿Pero, a qué se le llama calidad del suelo? La calidad del suelo quiere decir la capacidad de un tipo específico de suelo de funcionar para sostener la productividad de las plantas y de los animales, mantener o mejorar la calidad del agua y del aire y también de mantener la sanidad y la vivienda de los humanos.

Bosque natural

Bosque natural se define como: La tierra ocupada principalmente por árboles que puede contener arbustos, palmas, guaduas, hierbas y lianas, en la que predomina la cobertura arbórea con una densidad mínima de dosel del 30%, una altura mínima de dosel in situ de 5 metros al momento de su identificación y un área mínima de una hectárea. Se excluyen las coberturas arbóreas de plantaciones forestales comerciales, cultivos de palma y árboles sembrados para la producción agropecuaria". Las tierras con cobertura distinta a la de bosque natural se denominan como área de no bosque.

CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1 Ámbito

País	:	Perú
Región	:	Huánuco
Provincia	:	Ambo

4.2. Tipo y nivel de investigación

Tamayo (2007), consiste en el contraste de teorías ya existentes a partir de una serie de hipótesis surgidas de la misma, siendo necesario obtener una muestra, ya sea en forma aleatoria o discriminada, pero representativa de una población o fenómeno objeto de estudio.

Para esta investigación se utilizó el tipo cuantitativo, porque se realizó la recolección y análisis de datos referente a las muestras de estudio y por consiguiente la comprobación de hipótesis, teniendo la medición numérica para obtener los resultados.

Investigación explicativa: “Su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables” (Hernández et al., 2006, p. 108).

Para esta investigación se hizo uso del nivel de la investigación explicativo, estableciendo la causa efecto de las dos variables en estudio.

4.3. Población y muestra

4.3.1. Descripción de la población

Arias (2006, p. 81) define población como “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación.

Estará constituido por ½ hectárea de plantaciones de un bosque de *Eucalytus globulus* (eucalipto) y ½ hectárea de bosque natural de *Caesalpinia spinosa* (tara) en una zona de vida de bosque seco tropical.

4.3.2. Muestra y método de muestreo

Es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que se le llama población (H. Sampieri, citado por Balestrini 2001 Pág. 141).

La muestra estará constituida por ½ hectárea de plantaciones de un bosque de *Eucalytus globulus* (eucalipto) y ½ hectárea de bosque natural de *Caesalpinia spinosa* (tara) en una zona de vida de bosque seco tropical, donde evaluará las propiedades químicas (materia orgánica, nitrógeno, fosforo, potasio, salinidad y pH, así mismo se determinará las propiedades físicas (análisis mecánico y clase textural).

4.3.3. Criterios de inclusión y exclusión

Criterio de inclusión. – se incluirá especies forestales *Eucalytus globulus* (eucalipto) y *Caesalpinia spinosa* (tara).

Criterio de exclusión. – se excluirá especie forestales que no estén comprendido dentro de la muestra.

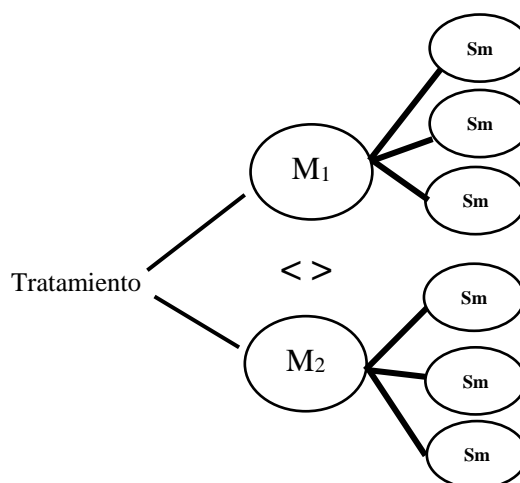
4.4. Diseño de investigación

En la investigación el diseño fue el completo al azar con 30 sub muestras y 2 muestras, así mismo es de tipo no experimental porque ninguna de sus fases se manipulará ni alterará la variable en estudio.

M₁. Muestra 1 Suelo reforestado con eucalipto

M₂. Muestra 2 suelo sin reforestar

S_m. Sub muestra



4.5. Técnicas e instrumentos

4.5.1. Técnicas

Para la presente investigación se realizará un trabajo de campo donde se llevará a cabo la toma de muestras de suelo de acuerdo al manual de laboratorios de análisis de suelo, plantas, aguas y fertilizantes, de la misma forma se tomará en cuenta los siguientes métodos de para el análisis de suelos:

- método hidrométrico para hallar el porcentaje de arena, limo y arcilloso.
- pH. - medida en el potenciómetro
- método de walkley. - porcentaje de materia orgánica en el suelo a analizar.
- Método de Kjeldahl. - porcentaje de nitrógeno presente en el suelo
- Método de Olsen modificado. - para poder hallar la ppm de fosforo presente en el suelo.
- Para hallar el potasio se procederá con extracción con acetato de amonio.

4.5.2. Instrumentos

El instrumento que se utilizará en la presente investigación será una ficha de muestreo de suelo.

Para la presente investigación se realizará la toma de muestra de suelo mediante un trabajo de campo en las que se seleccionara ½ hectárea de un bosque de eucalipto donde estará conformado de una muestra de suelo y 15 sub muestras de muestra de suelo, asimismo la otra muestra estará conformado por un bosque de Prosopis pallida, de nombre común de tara donde se tomara 1 muestra de suelo y 15 sub muestras de las dos muestras que se tomaran se llevara en una zona de vida de un bosque seco tropical realizados estos procedimientos se enviaran las muestras al laboratorio de Universidad Agraria de la Selva.

Para la toma de muestras se seguirán las metodologías que están establecidas por la universidad.

4.5.2.1 Validación de los instrumentos para la recolección de datos

Para este aspecto los instrumentos están validados para realizar el análisis de suelo de las muestras en estudio

4.5.2.2 Confiabilidad de los instrumentos para la recolección de datos

Para este aspecto la confiabilidad de los instrumentos está concordante con las evaluaciones de calidad que se realiza al laboratorio de análisis de suelo de la Universidad Agraria de la Selva.

4.6. Técnica para el procesamiento y análisis de datos

Recopilado la información referente a los resultados del laboratorio se procederá a realizar la estadística descriptiva con el fin de obtener las tablas y gráficos y su respectiva interpretación por cada análisis realizado y su estadística inferencial para la comprobación de hipótesis.

4.7. Aspectos éticos

Para este punto se hará uso de la metodología dada por la Universidad Agraria de la Selva para el recojo de muestras y su posterior análisis físico químico.

CAPITULO V. RESULTADOS

5.1. Análisis descriptivo

El propósito de este trabajo fue determinar la calidad del suelo del bosque de eucalipto en comparación con el suelo del bosque con tara, y así determinar el efecto físico químico del suelo.

TABLA 01

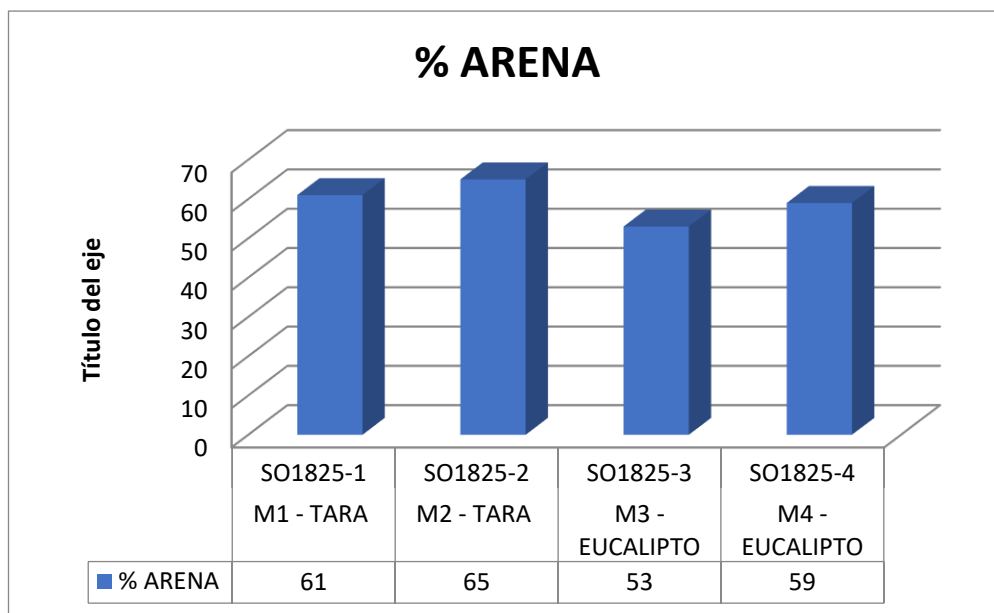
Análisis mecánico referente al % de arena en la muestra N° 1,2 (suelo de un bosque reforestado con Tara) y la muestra N° 3,4 (suelo de un bosque reforestado con eucalipto).

Número de Muestra		% arena
Código	Claves	
SO1825-1	M1 – Tara parte alta	61
SO1825-2	M2 – Tara parte baja	65
SO1825-3	M3 – Eucalipto	53
SO1825-4	M4 – Eucalipto	59

Fuente. - Universidad Agraria de la Selva

Elaboración. – Propia

GRÁFICO 01



Fuente: Universidad Nacional Agraria De la Selva

Elaboración: Propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Del Análisis mecánico referente al % de arena en la muestra N° 1,2 (suelo de un bosque reforestado con Tara) y la muestra N° 3,4 (suelo de un bosque reforestado con eucalipto), se aprecia que la muestra N° 1 presenta un 61 % de arena, la muestra N° 2 presenta 65 % de arena, la muestra N° 3 presenta 53 % de arena y por último la muestra N° 4 presenta 59 % de arena, donde en la tabla de interpretación está relacionada con un tipo de textura franco arenoso.

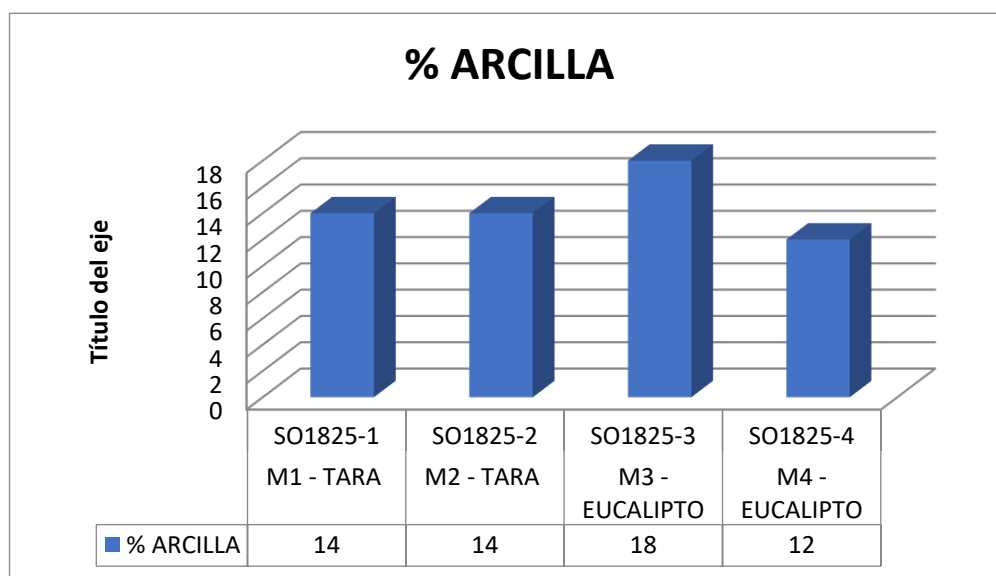
TABLA 02

Análisis mecánico referente al % de arcilla en la muestra N° 1,2 (suelo de un bosque reforestado con Tara) y la muestra N° 3,4 (suelo de un bosque reforestado con eucalipto).

Número de Muestra		% arcilla
Código	Claves	
SO1825-1	M1 – Tara parte alta	14
SO1825-2	M2 – Tara parte baja	14
SO1825-3	M3 – Eucalipto	18
SO1825-4	M4 – Eucalipto	12

Fuente. - Universidad Agraria de la Selva

Elaboración. - Propia

GRÁFICO 02

Fuente: Universidad Nacional Agraria De la Selva

Elaboración: Propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Del Análisis mecánico referente al % de arcilla en la muestra N° 1,2 (suelo de un bosque reforestado con Tara) y la muestra N° 3,4 (suelo de un bosque reforestado con eucalipto), se aprecia que la muestra N° 1 presenta un 14 % de arcilla, la muestra N° 2 presenta 14 % de arcilla, la muestra N° 3 presenta 18 % de arcilla y por último la muestra N° 4 presenta 12 % de arcilla, donde en la tabla de interpretación está relacionada con un tipo de textura franco arenoso.

TABLA 03

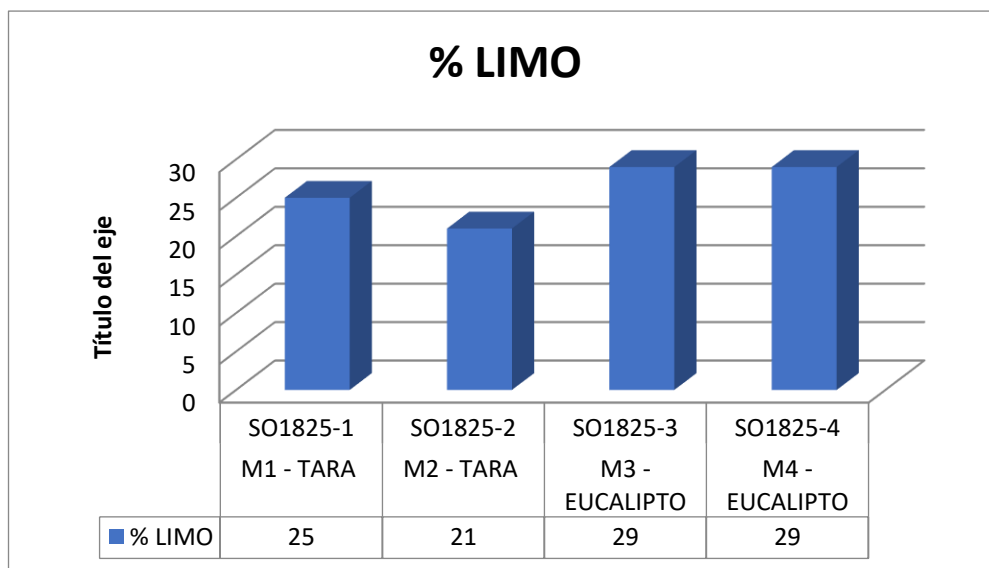
Análisis mecánico referente al % de limo en la muestra N° 1,2 (suelo de un bosque reforestado con Tara) y la muestra N° 3,4 (suelo de un bosque reforestado con eucalipto).

Número de Muestra		% limo
Código	Claves	
SO1825-1	M1 – Tara parte alta	25
SO1825-2	M2 – Tara parte baja	21
SO1825-3	M3 – Eucalipto	29
SO1825-4	M4 – Eucalipto	29

Fuente. - Universidad Agraria de la Selva

Elaboración. – Propia

GRÁFICO 03



Fuente: Universidad Nacional Agraria De la Selva

Elaboración: Propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Del Análisis mecánico referente al % de limo en la muestra N° 1,2 (suelo de un bosque reforestado con Tara) y la muestra N° 3,4 (suelo de un bosque reforestado con eucalipto), se aprecia que la muestra N° 1 presenta un 25 % de limo, la muestra N° 2 presenta 21 % de limo, la muestra N° 3 presenta 29 % de limo y por último la muestra N° 4 presenta 29 % de limo, donde en la tabla de interpretación está relacionada con un tipo de textura franco arenoso.

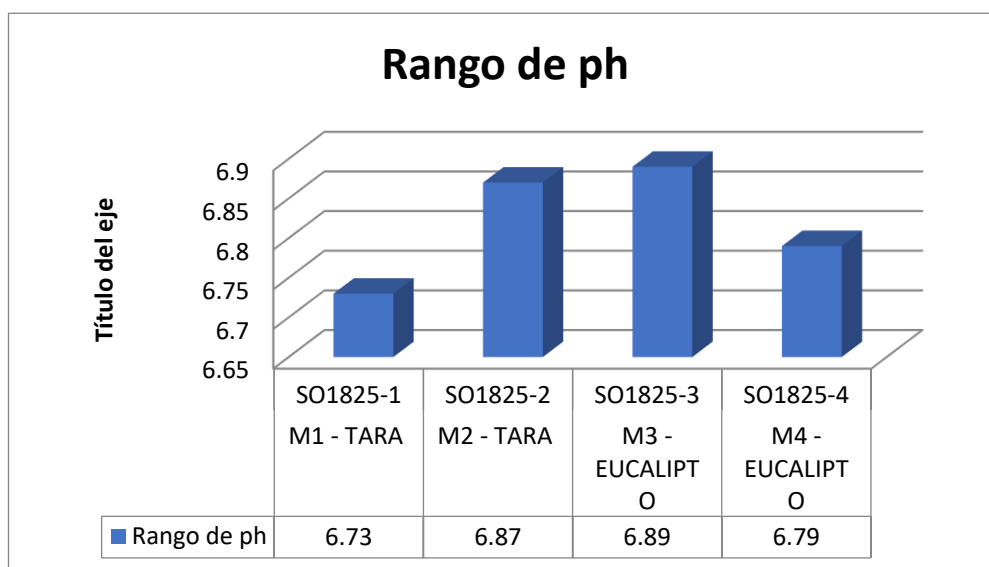
TABLA 04

Rango del pH referente a la muestra N° 1,2 (suelo de un bosque reforestado con Tara) y la muestra N° 3,4 (suelo de un bosque reforestado con eucalipto).

Número de Muestra		% pH
Código	Claves	
SO1825-1	M1 – Tara parte alta	6.73
SO1825-2	M2 – Tara parte baja	6.87
SO1825-3	M3 – Eucalipto	6.89
SO1825-4	M4 – Eucalipto	6.79

Fuente. - Universidad Agraria de la Selva

Elaboración. - Propia

GRÁFICO 04

Fuente: Universidad Agraria de la Selva

Elaboración: Propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Del análisis de los pH en la muestra N° 1,2 (suelo de un bosque reforestado con Tara) y la muestra N° 3,4 (suelo de un bosque reforestado con eucalipto), se aprecia que la muestra N° 1 presenta un pH de 6.73, mientras en la muestra N° 2 presenta un pH de 6.87, la muestra 3 presenta un pH de 6.89 y la muestra N° 4 presenta un pH de 6.79.

TABLA 05

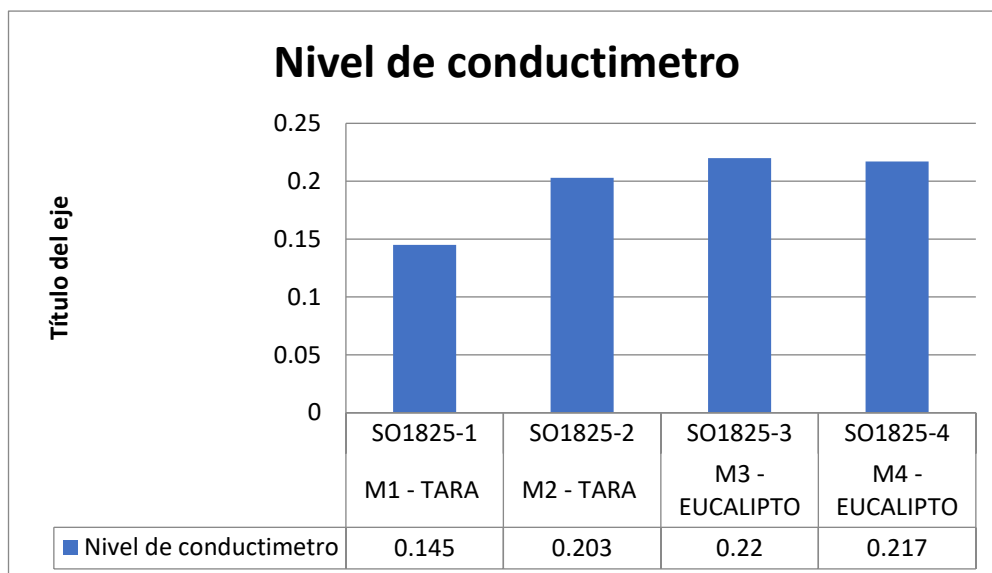
Rango del nivel de conductímetro referente a la muestra N° 1,2 (suelo de un bosque reforestado con Tara) y la muestra N° 3,4 (suelo de un bosque reforestado con eucalipto).

Número de Muestra		% nivel de conductímetro
Código	Claves	
SO1825-1	M1 – Tara parte alta	0.145
SO1825-2	M2 – Tara parte baja	0.203
SO1825-3	M3 – Eucalipto	0.22
SO1825-4	M4 – Eucalipto	0.217

Fuente. - Universidad Agraria de la Selva

Elaboración. – Propia

GRÁFICO 05



Fuente: Universidad Agraria de la Selva
Elaboración: Propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Del análisis del nivel de conductímetro en la muestra N° 1,2 (suelo de un bosque reforestado con Tara) y la muestra N° 3,4 (suelo de un bosque reforestado con eucalipto), se aprecia que la muestra N° 1 presenta un nivel conductímetro de 0.145, mientras en la muestra N° 2 presenta un nivel conductímetro de 0.203, la muestra 3 presenta un nivel conductímetro de 0.22 y la muestra N° 4 presenta un nivel conductímetro de 0.217.

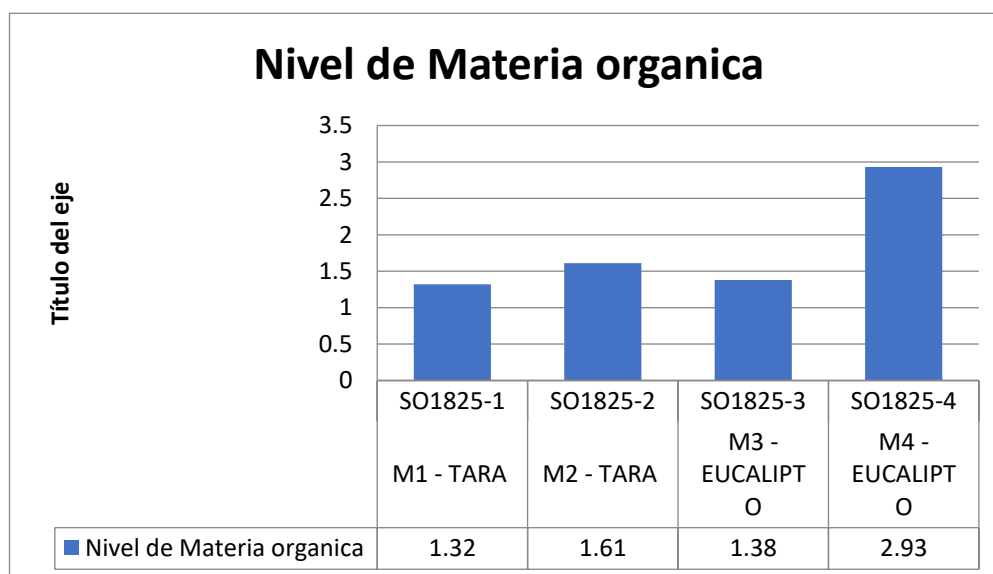
TABLA 06

Rango del nivel de materia orgánica referente a la muestra N° 1,2 (suelo de un bosque reforestado con Tara) y la muestra N° 3,4 (suelo de un bosque reforestado con eucalipto).

Número de Muestra		% nivel de materia orgánica
Código	Claves	
SO1825-1	M1 – Tara parte alta	1.32
SO1825-2	M2 – Tara parte baja	1.61
SO1825-3	M3 – Eucalipto	1.38
SO1825-4	M4 – Eucalipto	2.93

Fuente. - Universidad Agraria de la Selva

Elaboración. - Propia

GRÁFICO 06

Fuente: Universidad Agraria de la Selva

Elaboración: Propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Del análisis del nivel de materia orgánica en la muestra N° 1,2 (suelo de un bosque reforestado con Tara) y la muestra N° 3,4 (suelo de un bosque reforestado con eucalipto), se aprecia que la muestra N° 1 presenta un nivel de materia orgánica de 1.32, mientras en la muestra N° 2 presenta un nivel de materia orgánica de 1.61, la muestra 3 presenta un nivel de materia orgánica de 1.38 y la muestra N° 4 presenta un nivel de materia orgánica de 2.93.

TABLA 07

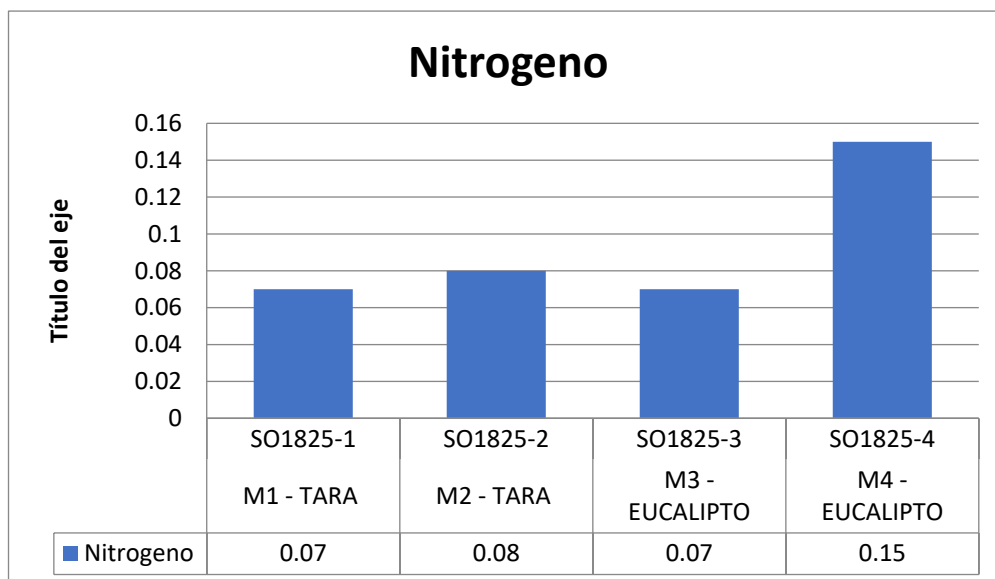
Rango del nitrógeno referente a la muestra N° 1,2 (suelo de un bosque reforestado con Tara) y la muestra N° 3,4 (suelo de un bosque reforestado con eucalipto).

Número de Muestra		% Nitrógeno
Código	Claves	
SO1825-1	M1 – Tara parte alta	0.07
SO1825-2	M2 – Tara parte baja	0.08
SO1825-3	M3 – Eucalipto	0.07
SO1825-4	M4 – Eucalipto	0.15

Fuente. - Universidad Agraria de la Selva

Elaboración. - Propia

GRÁFICO 07



Fuente: Universidad Agraria de la Selva
Elaboración: Propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Del análisis del nitrógeno en la muestra N° 1,2 (suelo de un bosque reforestado con Tara) y la muestra N° 3,4 (suelo de un bosque reforestado con eucalipto), se aprecia que la muestra N° 1 presenta 0.07 de nitrógeno, mientras en la muestra N° 2 presenta 0.08 de nitrógeno, la muestra 3 presenta 0.07 de nitrógeno y la muestra N° 4 presenta 0.15 de nitrógeno.

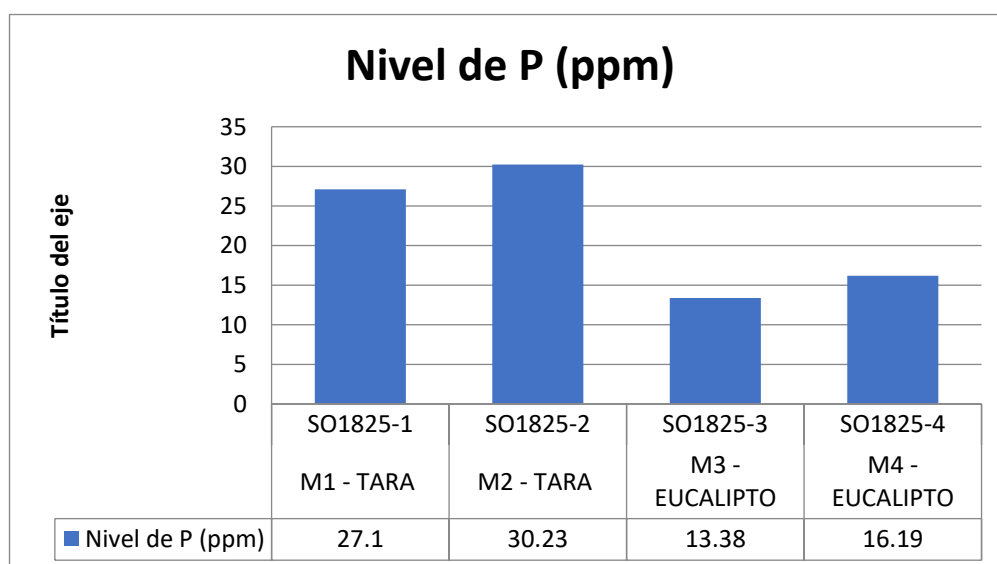
TABLA 08

Rango del nivel de nivel de P (ppm) referente a la muestra N° 1,2 (suelo de un bosque reforestado con Tara) y la muestra N° 3,4 (suelo de un bosque reforestado con eucalipto).

Número de Muestra		% Nivel de P (ppm)
Código	Claves	
SO1825-1	M1 – Tara parte alta	27.1
SO1825-2	M2 – Tara parte baja	30.23
SO1825-3	M3 – Eucalipto	13.38
SO1825-4	M4 – Eucalipto	16.19

Fuente. - Universidad Agraria de la Selva

Elaboración. - Propia

GRÁFICO N° 08

Fuente: Universidad Agraria de la Selva

Elaboración: Propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Del análisis del nivel de P (ppm) en la muestra N° 1,2 (suelo de un bosque reforestado con Tara) y la muestra N° 3,4 (suelo de un bosque reforestado con eucalipto), se aprecia que la muestra N° 1 presenta un nivel de P (ppm) de 27.1, mientras en la muestra N° 2 presenta un nivel de P (ppm) de 30.23, la muestra 3 presenta un nivel de P (ppm) de 13.38 y la muestra N° 4 presenta un nivel P (ppm) de 16.19.

TABLA 09

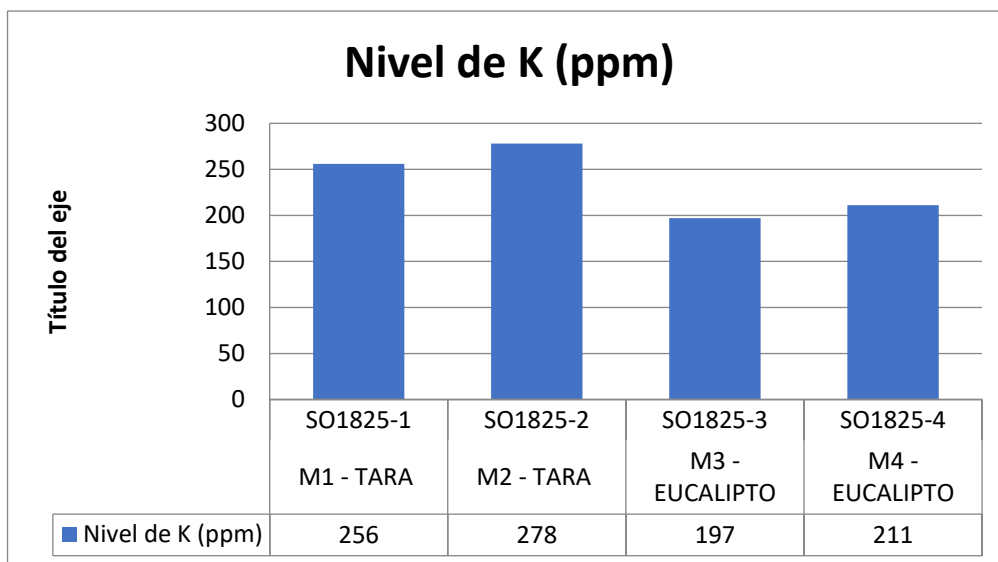
Rango del nivel de nivel de K (ppm) referente a la muestra N° 1,2 (suelo de un bosque reforestado con Tara) y la muestra N° 3,4 (suelo de un bosque reforestado con eucalipto).

Número de Muestra		% Nivel de K (ppm)
Código	Claves	
SO1825-1	M1 – Tara parte alta	256
SO1825-2	M2 – Tara parte baja	278
SO1825-3	M3 – Eucalipto	197
SO1825-4	M4 – Eucalipto	211

Fuente. - Universidad Agraria de la Selva

Elaboración. – Propia

GRÁFICO 09



Fuente: Universidad Agraria de la Selva
Elaboración: Propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Del análisis del nivel de K (ppm) en la muestra N° 1,2 (suelo de un bosque reforestado con Tara) y la muestra N° 3,4 (suelo de un bosque reforestado con eucalipto), se aprecia que la muestra N° 1 presenta un nivel de K (ppm) de 256, mientras en la muestra N° 2 presenta un nivel de K (ppm) de 278, la muestra 3 presenta un nivel de K (ppm) de 197 y la muestra N° 4 presenta un nivel K (ppm) de 211.

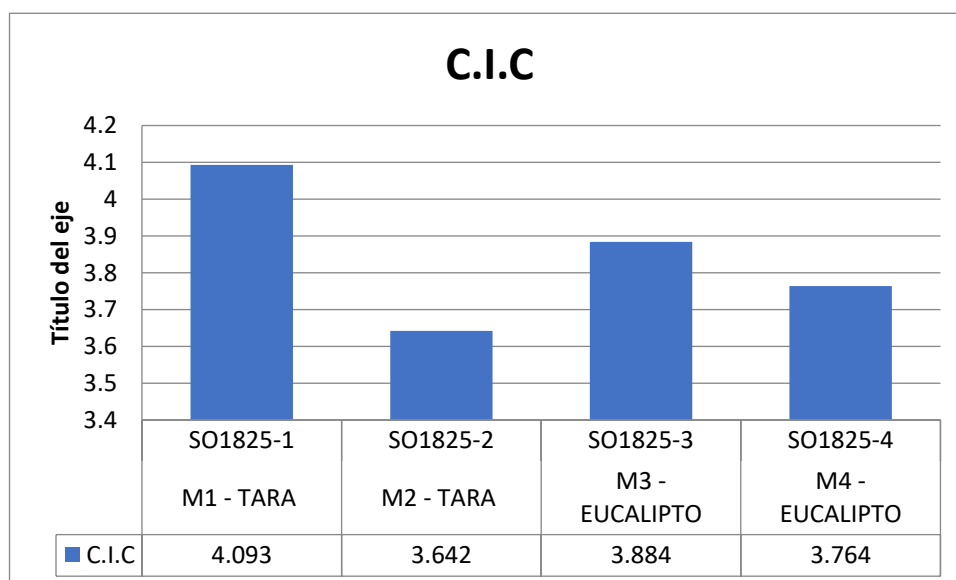
TABLA 10

Rango del C.I.C. referente a la muestra N° 1,2 (suelo de un bosque reforestado con Tara) y la muestra N° 3,4 (suelo de un bosque reforestado con eucalipto).

Número de Muestra		C.I.C.
Código	Claves	
SO1825-1	M1 – Tara parte alta	4.093
SO1825-2	M2 – Tara parte baja	3.642
SO1825-3	M3 – Eucalipto	3.884
SO1825-4	M4 – Eucalipto	3.764

Fuente. - Universidad Agraria de la Selva

Elaboración. - Propia

GRÁFICO 10

Fuente: Universidad Agraria de la Selva

Elaboración: Propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Del análisis del C.I.C. en la muestra N° 1,2 (suelo de un bosque reforestado con Tara) y la muestra N° 3,4 (suelo de un bosque reforestado con eucalipto), se aprecia que la muestra N° 1 presenta un C.I.C. de 4.093, mientras en la muestra N° 2 presenta C.I.C. de 3.642, la muestra 3 presenta un C.I.C. de 3.884 y la muestra N° 4 presenta un C.I.C. de 3.764.

TABLA 11

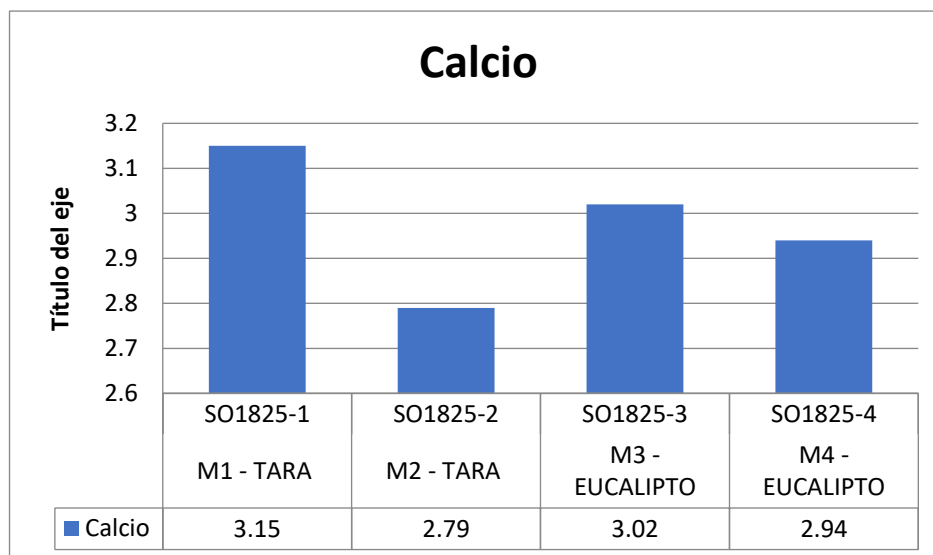
Rango del Calcio referente a la muestra N° 1,2 (suelo de un bosque reforestado con Tara) y la muestra N° 3,4 (suelo de un bosque reforestado con eucalipto).

Número de Muestra		% calcio
Código	Claves	
SO1825-1	M1 – Tara parte alta	3.15
SO1825-2	M2 – Tara parte baja	2.79
SO1825-3	M3 – Eucalipto	3.02
SO1825-4	M4 – Eucalipto	2.94

Fuente. - Universidad Agraria de la Selva

Elaboración. – Propia

GRÁFICO 11



Fuente: Universidad Agraria de la Selva
Elaboración: Propia

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Del análisis del C.I.C. en la muestra N° 1,2 (suelo de un bosque reforestado con Tara) y la muestra N° 3,4 (suelo de un bosque reforestado con eucalipto), se aprecia que la muestra N° 1 presenta calcio a un porcentaje de 3.15, mientras en la muestra N° 2 presenta calcio a un porcentaje de 2.79, la muestra 3 presenta calcio a un porcentaje de 3.02 y la muestra N° 4 presenta calcio a un porcentaje de 2.94.

5.2. Análisis inferencial y/o contrastación de hipótesis

Prueba de normalidad de los datos

TABLA 12

Prueba de normalidad de datos de las variables

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
Las especies forestales	,084	5	,200*	,978	5	,218
Calidad del suelo	,077	5	,200*	,987	5	,650

Nota. *Aplicación del instrumento de investigación.*

Los resultados obtenidos nos indican que los datos provenientes de la aplicación del instrumento de investigación, tienen una distribución normal, lo cual se puede afirmar en base a la evidencia estadística que nos muestra en el estadístico de normalidad de Kolmogorov - Smirnov (Para datos mayores a 50) que el p-valor es superior al 0.05 en ambas variables por lo que se puede concluir que los datos de las variables las especies y calidad del suelo se ajustan a una distribución normal. Teniendo en cuenta los objetivos de la investigación corresponde la aplicación de la prueba paramétrica de correlación de Pearson.

Prueba de hipótesis general

Se formula la siguiente hipótesis general:

HG: Las especies forestales incide en la calidad del suelo en una zona de vida de bosque seco tropical – Huánuco.

H0: Las especies forestales no incide en la calidad del suelo en una zona de vida de bosque seco tropical – Huánuco.

TABLA 13*Prueba de hipótesis general*

		Las especies forestales	Calidad del suelo
Las especies forestales	Correlación de Pearson	1	,800
	Sig. (bilateral)		,004
	N	5	5
Calidad del suelo	Correlación de Pearson	,800	1
	Sig. (bilateral)	,004	
	N	5	5

Nota. *Aplicación del instrumento de investigación.*

Los resultados obtenidos nos muestran que existe evidencia estadística para poder afirmar que la variable las especies forestales y calidad del suelo están correlacionados, esto en base a los resultados que indican que el nivel de significancia (,004) obtenido es menor al máximo de error permitido 0.05, por lo que se debe rechazar la H_0 y aceptar la H_a entonces se puede afirmar que ambas variables se correlacionan, del mismo modo podemos verificar la intensidad de la correlación con el índice de correlación de Pearson que este tiene un valor de ,800 por lo que se puede afirmar que existe una correlación positiva muy fuerte.

Prueba de hipótesis específicas

H₁: Entre un bosque de *Eucalytus globulus* (eucalipto) y un bosque natural de *Caesalpinia spinosa* (Tara) en una zona de vida de bosque seco tropical existen diferencias físicas – químico – Huánuco.

H₀: Entre un bosque de *Eucalytus globulus* (eucalipto) y un bosque natural de *Caesalpinia spinosa* (Tara) en una zona de vida de bosque seco tropical no existen diferencias físicas – químico – Huánuco.

TABLA 14*Prueba de hipótesis específica 1*

		Bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y un bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara)	Zona de vida de bosque seco tropical
bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y un bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara)	Correlación de Pearson	1	,800
	Sig. (bilateral)		,001
	N	5	5
Zona de vida de bosque seco tropical	Correlación de Pearson	,800	1
	Sig. (bilateral)	,001	
	N	5	5

Nota. *Aplicación del instrumento de investigación.*

Los resultados obtenidos nos muestran que existe evidencia estadística para poder afirmar que la dimensión bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y un bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara) y la zona de vida de bosque seco tropical están correlacionados, esto en base a los resultados que indican que el nivel de significancia (,001) obtenido es menor al máximo de error permitido 0.05, por lo que se debe rechazar la H_0 y aceptar la H_1 entonces se puede afirmar que ambas variables se correlacionan, del mismo modo podemos verificar la intensidad de la correlación con el índice de correlación de Pearson que este tiene un valor de ,800 por lo que se puede afirmar que existe una correlación positiva muy fuerte.

H₂: Los beneficios que brinda el bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y un bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara) en zona de vida de bosque seco tropical es positiva – Huánuco.

H₀: Los beneficios que brinda el bosque de *Eucalytus globulus* (eucalipto) y un bosque natural de *Caesalpinia spinosa* (Tara) en zona de vida de bosque seco tropical es negativa – Huánuco.

TABLA 15

Prueba de hipótesis específica 2

		Los beneficios que brinda el bosque de <i>Eucalytus globulus</i> (eucalipto) y un bosque natural de <i>Caesalpinia spinosa</i> (Tara)	Zona de vida de bosque seco tropical
Los beneficios que brinda el bosque de <i>Eucalytus globulus</i> (eucalipto) y un bosque natural de <i>Caesalpinia spinosa</i> (Tara)	Correlación de Pearson	1	,850
	Sig. (bilateral)		,000
	N	5	5
Zona de vida de bosque seco tropical	Correlación de Pearson	,850	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	5	5

Nota. *Aplicación del instrumento de investigación.*

Los resultados obtenidos nos muestran que existe evidencia estadística para poder afirmar que la dimensión los beneficios que brinda el bosque de *Eucalytus globulus* (eucalipto) y un bosque natural de *Caesalpinia spinosa* (Tara) y la zona de vida de bosque seco tropical están correlacionados, esto en base a los resultados que indican que el nivel de significancia (,000) obtenido es menor al máximo de error permitido 0.05, por lo que se debe rechazar la H₀ y aceptar la H₂ entonces se puede afirmar que ambas variables se correlacionan, del mismo modo podemos verificar la intensidad de la

correlación con el índice de correlación de Pearson que este tiene un valor de ,850 por lo que se puede afirmar que existe una correlación positiva muy fuerte.

H₃: Los nutrientes que aporta el suelo el bosque de *Eucalytus globulus* (eucalipto) y un bosque natural de *Caesalpinia spinosa* (Tara) en zona de vida de bosque seco tropical es positiva – Huánuco.

H₀: Los nutrientes que aporta el suelo el bosque de *Eucalytus globulus* (eucalipto) y un bosque natural de *Caesalpinia spinosa* (Tara) en zona de vida de bosque seco tropical es negativa – Huánuco.

TABLA 16

Prueba de hipótesis específica 3

		Los nutrientes que aporta el suelo el bosque de <i>Eucalytus globulus</i> (eucalipto) y un bosque natural de <i>Caesalpinia spinosa</i> (Tara)	Zona de vida de bosque seco tropical
Los nutrientes que aporta el suelo el bosque de <i>Eucalytus globulus</i> (eucalipto) y un bosque natural de <i>Caesalpinia spinosa</i> (Tara)	Correlación de Pearson	1	,800
	Sig. (bilateral)		,000
	N	5	5
Zona de vida de bosque seco tropical	Correlación de Pearson	,800	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	5	5

Nota. *Aplicación del instrumento de investigación.*

Los resultados obtenidos nos muestran que existe evidencia estadística para poder afirmar que la dimensión los nutrientes que aporta el suelo el bosque de *Eucalytus globulus* (eucalipto) y un bosque natural de *Caesalpinia spinosa* (Tara) y la zona de vida de bosque seco tropical están correlacionados, esto en base a los resultados que indican que el nivel de significancia ($,000$) obtenido es menor al máximo de error permitido 0.05 , por lo que se debe rechazar la H_0 y aceptar la H_1 entonces se puede afirmar que ambas variables se correlacionan, del mismo modo podemos verificar la intensidad de la correlación con el índice de correlación de Pearson que este tiene un valor de $,800$ por lo que se puede afirmar que existe una correlación positiva muy fuerte.

5.3. Discusión de resultados

En la presente investigación se propuso como objetivo general fue determinar si las especies forestales incide en la calidad del suelo en una zona de vida de bosque seco tropical – Huánuco, donde unas de las conclusiones arribadas se llega a determinar que las especies forestales de Tara y eucalipto incide en la calidad del suelo en una zona de vida de bosque seco tropical – Huánuco, esto concordante con el análisis del nivel de materia orgánica donde se aprecia que la muestra N° 1 presenta un nivel de materia orgánica de 1.32 , mientras en la muestra N° 2 presenta un nivel de materia orgánica de 1.61 , la muestra 3 presenta un nivel de materia orgánica de 1.38 , observando el rango de valores se encuentra un suelo bajo de materia orgánica y mientras la muestra N° 4 presenta donde presenta un nivel de materia orgánica de 2.93 , revisado el cuadro de valores se encuentra dentro del rango medio, esto tiene mucha concordancia con la tesis desarrollada por Martínez, N. (2022), desarrollo la investigación Análisis multitemporal de la superficie ocupada por la plantación de guarango (*Caesalpinia spinosa*) en la parroquia rural Valparaíso cantón Guano, en la Universidad Nacional de Chimborazo de Ecuador, tuvo como objetivo general realizar un análisis multitemporal de la superficie ocupada por la plantación de guarango (*Caesalpinia spinosa*), en la parroquia rural Valparaíso cantón Guano, así mismo tuvo como resultados obtenidos que para

la plantación de guarango muestran que en el año 2012 no existieron valores de esta clase de uso de suelo, debido a que en dichos años por datos bibliográficos se conoce que comenzó un proceso de reforestación en Valparaíso. En el año 2016 se evidenció un cambio del 0.6% del área total de la parroquia, sin embargo, en el periodo 2020 decreció el área ocupada por la especie contando apenas con el 0.3% del total del área de la zona de estudio; donde los factores climáticos, edáficos y antrópicos fueron los precursores de este suceso de disminución, donde dicha investigación arribó a concluir que se propuso un plan de conservación para la plantación de guarango en la parroquia rural de Valparaíso, con el fin de proteger, concientizar y reforestar la especie como una vegetación nativa del lugar para lograr recuperar suelos que han sufrido un proceso de erosión, mayormente en la zona interandina de la parroquia a causa de diferentes factores tanto naturales como antrópicos. Los proyectos establecidos en el plan de conservación están destinados para autoridades competentes y habitantes de Valparaíso, con la finalidad de conservar el guarango, y a su vez, incentivar así el mejoramiento de su uso, manejo y aprovechamiento, lo cual favorecerá a su población por los múltiples beneficios que ofrece desde fijar nitrógeno del aire al suelo, apadrinar y proteger a otras plantas, tanto ramas, hojas y raíces que previenen la erosión, entre otras.

Por otro lado, tenemos la conclusión de la investigación donde se llega a determinar los beneficios que brinda el bosque de *Eucalyptus globulus* (eucalipto) y un bosque natural de *Caesalpinia spinosa* (Tara) en zona de vida de bosque seco tropical – Huánuco, están expresado en la mejora del paisaje, teniendo un bosque donde animales silvestres y aves pueden hacer de ello un refugio natural, eso tiene mucha relación con la tesis desarrollada por Ballena, T, y Díaz, A. (2020), realizó la tesis titulada REFORESTACIÓN DE TARA PARA EVITAR LA DESERTIFICACIÓN DEL SUELO DEL CASERIO TEMPÓN BAJO DISTRITO DE SALAS – PROVINCIA DE LAMBAYEQUE 2019, el objetivo general de la investigación fue reforestar con tara los suelos del caserío Tempón Bajo para evitar la desertificación de los suelos del Distrito de Salas provincia de Lambayeque, La metodología empleada en esta

investigación fue descriptivo y diseño no experimental. Se obtuvo como resultado el crecimiento de las 625 plántulas de tara con resultados de diferentes medidas germinadas desde 1 mm a 5.5 cm, mientras que en las plantaciones su medida fue mayor de 15 cm, donde llega a concluir que la reforestación de la tara, en el caserío de Tempón Bajo, obteniendo un buen recurso natural y regenerando así la biodiversidad biológica. Al tener una regeneración podemos decir que existirá un bosque donde cambie la perspectiva ambiental y esto se refleje a visualizar un mejor paisaje y embellecer dicho lugar.

De la misma manera concuerda dicha conclusión con la tesis realizada por Díaz, P. (2010), desarrollo en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos - Facultad de Ingeniería Industrial, con la tesis titulada Forestación piloto con la tara en la micro cuenca de San Juan (Alto Jequetepeque) Cajamarca. En esta investigación se desarrolló como objetivo: Forestar con 1 546 plántulas de la tara las 2 ha comprendidas en los predios de Tayopampa y Número Ocho, de acuerdo a técnicas agroforestales, aplicando un manejo forestal para mejorar su producción y obtener dos cosechas al año, duplicando a la producción de las plantas de la tara silvestre. Actualmente, hay más de 100 plantas silvestres produciendo. Llegando a concluir que si existe la viabilidad social, donde propiciará mejores niveles de desarrollo socioeconómico de las personas, directa e indirectamente relacionadas con la actividad forestal de la tara y haciendo de este proyecto un ejemplo de efecto multiplicador, para obtener bienestar económico en corto tiempo, esto se puede apreciar que si se impulsa el ecoturismo referente al avistamiento de aves podremos encaminar a ingresos económicos para la población y mejorar su calidad de vida.

5.4. Aporte científico de la investigación

Uno de los desafíos hoy en día es tener un futuro asegurable y amigable con el medio ambiente, podemos ver que existe grandes problemas que aqueja al medio ambiente y el ser humano esta inmutado en no hacer nada, es por ello que dicha investigación es pertinente y deja una gran esencia en poder ver que las especies estudiadas son de gran importancia, por una parte la tara es un estabilizante de suelo y un gran aportante de nutrientes al suelo y por otro lado el eucalipto puede ser reforestado en zonas muy críticas para actuar como un buen estabilizante de suelo, así mismo podemos ver que la reforestación tiene muchas ventajas para el medio ambiente y los ecosistemas, la más importante es el fortalecimiento de las barreras forestales, porque los árboles son una barrera natural para los ciclones y las tormentas, porque el viento pierde su fuerza de aceleración cuando golpea el dosel. Lo mismo se aplica a la lluvia y las olas del mar; una zona boscosa reduce la cantidad de agua y la filtra al subsuelo, lo que ayuda a evitar inundaciones Regula el clima porque con la sombra y la respiración que proporcionan, las zonas boscosas ayudan a evaporar las temperaturas normalmente altas. Esto sería particularmente útil en áreas urbanas donde el concreto y la cantidad de edificios acumulan calor para aumentar la disponibilidad de agua. Los árboles también conducen el agua de lluvia, que al caer se desliza por debajo de sus copas, hojas y troncos hasta llegar al suelo y humedecerlo, o incluso las personas que recogen el agua evitan la erosión del suelo. Este es un beneficio de la reforestación. previene la descomposición del suelo. Cuando llueve o hay deslizamientos de tierra y no hay árboles ni vegetación para reducir los efectos de estos factores, es más probable que el suelo se erosione y conserve la biodiversidad. La importancia de la forestación radica en que la replantación de árboles y vegetación es una fuerza para revitalizar los ecosistemas. De esta manera brindan hogar y refugio a la fauna local y a su vez atraen polinizadores (como las abejas), lo cual es muy beneficioso para la naturaleza.

CONCLUSIONES

- Se llega a determinar que las especies forestales de Tara y eucalipto incide en la calidad del suelo en una zona de vida de bosque seco tropical – Huánuco, esto concordante con el análisis del nivel de materia orgánica donde se aprecia que la muestra N° 1 presenta un nivel de materia orgánica de 1.32, mientras en la muestra N° 2 presenta un nivel de materia orgánica de 1.61, la muestra 3 presenta un nivel de materia orgánica de 1.38, observando el rango de valores se encuentra un suelo bajo de materia orgánica y mientras la muestra N° 4 presenta donde presenta un nivel de materia orgánica de 2.93, revisado el cuadro de valores se encuentra dentro del rango medio.
- Se llega a determinar que si existe diferencias físicos - químico habrá entre un bosque de *Eucalytus globulus* (eucalipto) y un bosque natural de *Caesalpinia spinosa* (Tara) en una zona de vida de bosque seco tropical – Huánuco, esto en cuanto a % pH, % nivel de conductímetro, % nivel de materia orgánica, % Nitrógeno, % Nivel de P (ppm), % Nivel de K (ppm), C.I.C. y el % calcio.
- Se llega a determinar los beneficios que brinda el bosque de *Eucalytus globulus* (eucalipto) y un bosque natural de *Caesalpinia spinosa* (Tara) en zona de vida de bosque seco tropical – Huánuco, están expresado en la mejora del paisaje, teniendo un bosque donde animales silvestres y aves pueden hacer de ello un refugio natural.
- Se llega a determinar que los nutrientes que aporta al suelo el bosque de *Eucalytus globulus* (eucalipto) y un bosque natural de *Caesalpinia spinosa* (Tara) en zona de vida de bosque seco tropical – Huánuco, están relacionados con el análisis del nitrógeno en la muestra N° 1,2 (suelo de un bosque reforestado con Tara) y la muestra N° 3,4 (suelo de un bosque reforestado con eucalipto), se aprecia que la muestra N° 1 presenta 0.07 de nitrógeno, mientras en la muestra N° 2 presenta 0.08 de nitrógeno, la muestra 3 presenta 0.07 de nitrógeno y la muestra N° 4 presenta 0.15 de nitrógeno.

SUGERENCIAS

- Se sugiera a las autoridades municipales de la Provincia de Ambo, a través de su área de medio ambiente realizar actividades conjuntas con la población para poner en práctica la reforestación y forestación con la especie forestal de la tara en zonas inestables con el fin de generar estabilidad de suelos.
- Se sugiera a las autoridades municipales de la Provincia de Ambo, a través de su área de medio ambiente realizar actividades conjuntas con la población la reforestación y forestación con la especie forestal de la tara en zonas libres, con la finalidad generar servicios ambientales, como refugios de animales silvestres y aves, para que mañana más tarde se incentive el ecoturismo en dicho lugar.
- Se sugiere a las universidades que brindan el servicio educativo en la ciudad de Huánuco, quienes tienen las carreras y maestrías de medio ambiente, incentivar más investigación sobre especies forestales como la tara y el eucalipto y sus beneficios ambientales que aporta al medio ambiente.
- Se sugiere a los pobladores que residen en el ámbito de estudio, practiquen actitudes de reforestación en sus tierras agrícolas, ya que la tara es rica en nutrientes del suelo y, por lo tanto, tiene la capacidad de fortalecer o suavizar las tierras agrícolas. Tiene muchas ventajas, como crear un suelo fértil, limpiar el aire, prevenir la erosión del suelo, renovar los nutrientes del suelo y mejorar el paisaje.

REFERENCIAS

- Balmelli (1995), “Ensayos de orígenes de *Eucalyptus globulus*.” Serie Técnica N° 68. Programa Forestal, INIA Tacuarembó.
- Burbano (1989), *El Suelo: Una visión sobre sus componentes biorgánicos*. Universidad de Nariño. Pasto. 447 p
- Cordero (2011), *Funcionalidad de bosques y otras formaciones forestales*.
- CIDEU (2000), “El eucalipto y el medio ambiente”.
- Dana (2004), *Plantas invasoras en España: un nuevo problema en las estrategias de conservación*. En: Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- De la Torre et al (2008), *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador*. Quito y Aarhus: Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador and Herbario AAU Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus.
- Dostert et al (2009), *Datos botánicos de Tara – botconsult GmbH, Museo de historia natural UNMSM y GTZ, abril 2009*.
- Fernández et al (2004). *Soil erosion after Eucalyptus globulus clear cutting: differences between logging slash disposal treatments*. *Forest Ecology and Management* 195.
- Fernández (2006). *Changes in water yield after a sequence of perturbations and forest management practices in an Eucalyptus globulus Labill. watershed in Northern Spain*. *Forest Ecology and Management* 234.
- Gras et al (1993), *La investigación en cuencas forestales de especies de crecimiento rápido en Galicia*. En: Ponencias y Comunicaciones del I Congreso Forestal Español. Xunta de Galicia.

- Guevara (1993), Historia de la Química en el Perú. Concytec, Lima. 1993, pp.29, 176.
- Greenpeace (2003), La conflictividad de las plantaciones de eucalipto en España y Portugal.
- GONZÁLEZ, A. 1984. Características físicas en suelos desarrollados de cenizas volcánicas en Colombia. S.A. Suelos Ecuatoriales 14 (1): 229-235.
- HILLEL, D. 1998. Environmental soil physics. Academic Press. San Diego. 771 p
- Iberdrola (2023), La reforestación, una alternativa para revertir la desertificación. Recuperado de <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/que-es-reforestacion>
- Eucaliptocultura no Brasil, 2014, Editores Antonio Bartolomeu...et al, Visosa, MG, SIF, Brasil, 551 pág.
- Luiz R. De Souza Q. y Luiz E. George B, 2007, O Eucalipto, Um Século no Brasil, Duratex, Sao Paulo – Brasil, 131 pág.
- FAO (1981), Eucalipto en la población forestal
- Merino et al (1999). Efectos de la preparación del terreno sobre la conservación y productividad de suelos forestales. En: Actas del Congreso de Ordenación y Gestión Sostenible de Montes. Santiago de Compostela.
- Merino et al (2005). Nutrient exports under different harvesting regimes in fast-growing forest plantations in southern Europe. Forest Ecology and Management 207.
- Onofre (2007), Os impactes do eucaliptal na fauna selvagem. En: O eucaliptal em Portugal. Impactes ambientais e investigação científica Monteiro et al (1990), ISAPress. Lisboa.
- PÉREZ et al (1997): “Aspectos forestales de Australia”. En: “Montes”, nº 50, pp: 53-58. Edit: Asociaciones y Colegios de Ingenieros de Montes e Ingenieros Técnicos Forestales, Madrid.

Pérez (1992). Ecoloxía forestal e ordenación do bosque. Edicións do Castro. Santiago.

Pérez (2009), Tara. Descripción y Distribución en el Perú. Documento elaborado para la presente Monografía.

Pereira (2007). Uma espécie altamente produtiva. En: Pinhais e eucaliptais, Árvores e florestas de Portugal 4. Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento, Público, Liga para a Protecção da Natureza. Lisboa.

Silva et al (2007). Os kontras. En: Pinhais e eucaliptais. Árvores e florestas de Portugal 4. Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento, Público, Liga para a Protecção da Natureza. Lisboa.

ANEXOS

ANEXO 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones e indicadores	Población y muestra
<p>Problema general</p> <p>¿Cuál será la calidad de suelo entre un bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y un bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara) en una zona de vida de bosque seco tropical?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>¿Qué diferencias físicos - químico habrá entre un bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y un bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara) en una zona de vida de bosque seco tropical?</p> <p>¿Qué beneficios brinda el bosque de bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y un bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara) en zona de vida de bosque seco tropical?</p> <p>¿Qué nutrientes aporta al suelo el bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y un bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara) en zona de vida de bosque seco tropical?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar la calidad de suelo entre un bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y un bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara) en una zona de vida de bosque seco tropical.</p> <p>Objetivo específico</p> <p>¿Determinar las diferencias físicos - químico habrá entre un bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y un bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara) en una zona de vida de bosque seco tropical?</p> <p>Determinar los beneficios brinda el bosque de bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y un bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara) en zona de vida de bosque seco tropical.</p> <p>Determinar los nutrientes aporta al suelo el bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y un bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara) en zona de vida de bosque seco tropical.</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>H1. La calidad de suelo entre un bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y un bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara) en una zona de vida de bosque seco tropical es positiva.</p> <p>H0. La calidad de suelo entre un bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y un bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara) en una zona de vida de bosque seco tropical es negativa.</p> <p>Hipótesis específica</p> <p>H2: Entre un bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y un bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara) en una zona de vida de bosque seco tropical existen diferencias físicos - químico.</p> <p>H0: Entre un bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y un bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara) en una zona de vida de bosque seco tropical no existen diferencias físicos - químico.</p> <p>H3: Los beneficios que brinda el bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y un bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara) en zona de vida de bosque seco tropical es positiva.</p> <p>H0: Los beneficios que brinda el bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y un bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara) en zona de vida de bosque seco tropical es negativa.</p> <p>H4: Los nutrientes que aporta el suelo el bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y un bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara) en zona de vida de bosque seco tropical es positiva.</p> <p>H0: Los nutrientes que aporta el suelo el bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y un bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara) en zona de vida de bosque seco tropical es positiva.</p>	<p>Variables independientes</p> <p>Bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y un bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara)</p> <p>Variables dependientes</p> <p>Estudio de la calidad de suelo</p> <p>Variables intervinientes</p> <p>Clima</p>	<p>Dimensión</p> <p>Altitud</p> <p>Indicador</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conservación de la biodiversidad. • Vitalidad de los ecosistemas • Beneficios ambientales <p>Propiedades químicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materia orgánica • Fertilidad • Nitrógeno • Calcio <p>Propiedades físicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Textura • Estructura <p>Dimensión</p> <p>Condiciones climáticas</p> <p>Indicador T°</p> <p>Humedad</p> <p>Precipitación</p>	<p>Población</p> <p>Estará constituido por ½ hectárea de plantaciones de un bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y ½ hectárea de bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara) en una zona de vida de bosque seco tropical.</p> <p>Muestra</p> <p>La muestra estará constituida por ½ hectárea de plantaciones de un bosque de Eucalytus globulus (eucalipto) y ½ hectárea de bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara) en una zona de vida de bosque seco tropical, donde evaluará las propiedades químicas (materia orgánica, nitrógeno, fósforo, potasio, salinidad y ph, así mismo se determinara las propiedades físicas (análisis mecánico y clase textural).</p>

ANEXO 02
FICHA DE MUESTREO DE SUELO

DATOS GENERALES	
Nombre del sitio del recojo de la muestra:	Distrito:
Nombre del muestreador	Provincia:
Dirección del muestreo:	Departamento:
DATOS DEL PUNTO DE MUESTREO	
Nombre del punto de muestreo	
Coordenadas UTM(WGS84) X:	
Y:	
Temperatura:	
Operador de campo:	
Descripción de la superficie:	
Instrumentos utilizados:	
DATOS DE LA MUESTRA	
Clave de la muestra:	
Fecha:	
Hora:	
Tipo de muestra:	
Color:	
Textura:	
Peso de la muestra:	

ANEXO 03

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Nombre del experto: **SLVIA ALICIA MARTEL Y CHANG**Especialidad: **CIENCIAS DE LA SALUD**

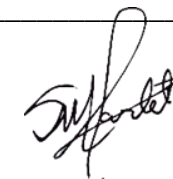
“Calificar con 1, 2, 3 o 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
Bosque de Eucalytus globulus (eucalipto)	Nombre del punto de muestreo	4	4	4	3
	Temperatura:	4	4	4	3
	Descripción de la superficie:	4	4	3	4
bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara)	Clave de la muestra	4	3	4	4
	Tipo de muestra:	4	3	4	3
	Peso de la muestra	3	4	4	3
	Coordenadas UTM(WGS84)	4	4	4	3
Propiedades físico químicas	Materia orgánica	4	4	4	3
	Nitrógeno	4	4	4	4
	Salinidad	3	4	4	4
	pH	4	4	3	4
Propiedades físicas	Análisis mecánico	4	4	4	4
	(arena, limo y arcilla)	4	4	4	4
	Clase textural	4	4	3	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO (X) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado: SI (X) NO ()



Firma y Sello del juez

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Nombre del experto: **HAMILTON ESTACIO FLORES**

Especialidad: **DERECHO**

“Calificar con 1, 2, 3 o 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
Bosque de Eucalytus globulus (eucalipto)	Nombre del punto de muestreo	4	4	4	3
	Temperatura:	4	4	4	3
	Descripción de la superficie:	4	4	3	4
bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara)	Clave de la muestra	4	3	4	4
	Tipo de muestra:	4	3	4	3
	Peso de la muestra	3	4	4	3
	Coordenadas UTM(WGS84)	4	4	4	3
Propiedades físico químicas	Materia orgánica	4	4	4	3
	Nitrógeno	4	4	4	4
	Salinidad	3	4	4	4
	pH	4	4	3	4
Propiedades físicas	Análisis mecánico	4	4	4	4
	(arena, limo y arcilla)	4	4	4	4
	Clase textural	4	4	3	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO (X) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado: SI (X) NO ()


 Dr. HAMILTON ESTACIO FLORES
 DOCENTE

Firma y Sello del juez

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Nombre del experto: **RUBEN ROJAS PORTAL** Especialidad: **MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

“Calificar con 1, 2, 3 o 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
Bosque de Eucalytus globulus (eucalipto)	Nombre del punto de muestreo	4	4	4	3
	Temperatura:	4	4	4	3
	Descripción de la superficie:	4	4	3	4
bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara)	Clave de la muestra	4	3	4	4
	Tipo de muestra:	4	3	4	3
	Peso de la muestra	3	4	4	3
	Coordenadas UTM(WGS84)	4	4	4	3
Propiedades físico químicas	Materia orgánica	4	4	4	3
	Nitrógeno	4	4	4	4
	Salinidad	3	4	4	4
	pH	4	4	3	4
Propiedades físicas	Análisis mecánico	4	4	4	4
	(arena, limo y arcilla)	4	4	4	4
	Clase textural	4	4	3	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO (X) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado: SI (X) NO ()



Firma y Sello del juez

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Nombre del experto: **LESTER FROILAN SALINAS ORDOÑEZ** Especialidad: **EDUCACION**

“Calificar con 1, 2, 3 o 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
Bosque de Eucalytus globulus (eucalipto)	Nombre del punto de muestreo	4	4	4	3
	Temperatura:	4	4	4	3
	Descripción de la superficie:	4	4	3	4
bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara)	Clave de la muestra	4	3	4	4
	Tipo de muestra:	4	3	4	3
	Peso de la muestra	3	4	4	3
	Coordenadas UTM(WGS84)	4	4	4	3
Propiedades físico químicas	Materia orgánica	4	4	4	3
	Nitrógeno	4	4	4	4
	Salinidad	3	4	4	4
	pH	4	4	3	4
Propiedades físicas	Análisis mecánico	4	4	4	4
	(arena, limo y arcilla)	4	4	4	4
	Clase textural	4	4	3	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO (X) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado: SI (X) NO ()



Dr. Lester Froilan Salinas Ordoñez

Firma y Sello del juez

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Nombre del experto: **ELMER GLICERIO JAIMES OMONTE**

Especialidad: **CONTABILIDAD**

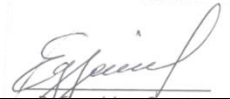
“Calificar con 1, 2, 3 o 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad”

DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD
Bosque de Eucalytus globulus (eucalipto)	Nombre del punto de muestreo	4	4	4	3
	Temperatura:	4	4	4	3
	Descripción de la superficie:	4	4	3	4
bosque natural de Caesalpinia spinosa (Tara)	Clave de la muestra	4	3	4	4
	Tipo de muestra:	4	3	4	3
	Peso de la muestra	3	4	4	3
	Coordenadas UTM(WGS84)	4	4	4	3
Propiedades físico químicas	Materia orgánica	4	4	4	3
	Nitrógeno	4	4	4	4
	Salinidad	3	4	4	4
	pH	4	4	3	4
Propiedades físicas	Análisis mecánico	4	4	4	4
	(arena, limo y arcilla)	4	4	4	4
	Clase textural	4	4	3	4

¿Hay alguna dimensión o ítem que no fue evaluada? SI () NO (X) En caso de Sí, ¿Qué dimensión o ítem falta? _____

DECISIÓN DEL EXPERTO:

El instrumento debe ser aplicado: SI (X) NO ()


 Firma y Sello del juez

ANEXO 04



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Carretera Central Km 1.21 - Tingo María - CELULAR 944407531

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología

analisisdesuelosunas@hotmail.com



ANÁLISIS DE SUELOS

		SOLICITANTE: HANONVER JONATHAN DIAZ JORGE										PROCEDENCIA: HUANUCO																				
N°	DATOS		ANÁLISIS MECÁNICO			pH	CE	M.O.	N	P	K	CIC	CAMBIABLES						CICe	%	%	%										
	CODIGO DEL LAB.	TRATAMIENTO	Arena	Arcilla	Limo								Textura	1:1	dS/cm	%	%	ppm					ppm	Ca	Mg	K	Na	Al	H	Bas. Camb.	Ac. Camb.	Sat. Al
			%	%	%																											
1	S01825-1	M4 EUCALIPTO	59	12	29	Franco Arenoso	6.79	0.217	2.93	0.15	16.19	211	3.764	2.940	0.370	0.397	0.057	0.00	0.00	--	100	0	0									
2	S01825-2	M3 EUCALIPTO	53	18	29	Franco Arenoso	6.89	0.220	1.38	0.07	13.38	197	3.884	3.020	0.383	0.433	0.048	0.00	0.00	--	100	0	0									
3	S01825-3	M1 TARA PARTE ALTA	65	14	21	Franco Arenoso	6.87	0.203	1.61	0.08	30.23	278	3.642	2.790	0.360	0.436	0.057	0.00	0.00	--	100	0	0									
4	S01825-4	M2 TARA PARTE BAJA	61	14	25	Franco Arenoso	6.73	0.145	1.32	0.07	27.10	256	4.093	3.150	0.403	0.462	0.078	0.00	0.00	--	100	0	0									

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE

RECIBO 001 N° 0665039

TINGO MARIA, 30 DE NOVIEMBRE 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María



Dr. HUGO ALFREDO HUAMANI YUPANQUI
Jefe Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología

ANEXO 05

MÉTODOS ANALÍTICOS

01. pH método del potenciómetro, relación suelo - agua 1:1
02. C.E: Conductímetro – Extracto Acuoso
03. Materia orgánica: Método de Walkley y Black
04. Nitrógeno Total: Micro Kjeldahl
05. Fosforo disponible: Método de Olsen modificado. Extracto de NHCO_3 0.5M, pH 8.5
06. Potasio Disponible: Método de acetato de amonio 1N. pH 7.0
07. Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC): Método de acetato de amonio 1N. pH 7.0
Ca Mg K Na : Absorción atómica
08. C.I.C efectiva: Desplazamiento con KCl 1N (Suelos en pH < 5.5)
Aluminio más Hidrógeno: Método de Yuan.
09. Densidad Aparente, Densidad Real, Porcentaje de Porosidad: Metodo de la Probeta
10. Humedad Relativa, Capacidad de Campo: Metodo de la Probeta
11. Determinación de elementos menores Hierro, Cobre, Zinc y Manganese: Método Melich III – EAA
12. Determinación del Boro: Método de la Azometina – H
13. Cadmio y Plomo disponible: Método EDTA – EAA
14. Cadmio Total: Extracción USEPA 3050 – EAA
15. Cadmio Soluble: Lectura directa de la solución en el espectrofotómetro de Absorción Atómica.
16. Determinación colorimétrica de molibdeno

INTERPRETACIÓN DEL pH

Según Scheffer y Schachtschabel	pH en KCl	UNALM	pH en agua
Extremadamente ácido	< 4.0	Fuertemente ácido	< 5.5
Fuertemente ácido	4.0 - 4.9	Moderadamente ácido	5.5 - 6.0
Medianamente ácido	5.0 - 5.9	Ligeramente ácido	6.1 - 6.5
Ligeramente ácido	6.0 - 6.9	Neutro	7.0
Neutro	7.0	Ligeramente alcalino	7.2 - 7.8
Ligeramente alcalino	7.1 - 8.0	Moderadamente alcalino	7.9 - 8.4
Mediana alcalino	8.1 - 9.0	Fuertemente alcalino	> 8.5
Fuertemente alcalino	9.1 - 10		
Extremadamente alcalino	> 10		

Interpretación de Salinidad	Rango (dS/m)
No salino	0-2
Muy ligeramente salino	2-4
Ligeramente salino	4-8
Moderadamente salino	8-16
Fuertemente salino	> 16

Interpretación de Potasio Disponible	Rango (Kg K ₂ O/ha)	Rango (ppm)
Bajo	< 300	< 100
Medio	300-600	100-240
Alto	> 600	> 240



Interpretación de Carbonato de Calcio	Rango (%)
Bajo	< 1
Medio	1-5
Alto	5-15
Muy alto	> 15

Interpretación de Materia Orgánica	Rango (%)
Bajo	< 2
Medio	2-4
Alto	> 4

Interpretación de Nitrógeno Total	Rango (%)
Bajo	< 0.1
Medio	0.1-0.2
Alto	> 0.2

Interpretación de Fósforo Disponible	Rango (ppm)
Bajo	< 7
Medio	7-14
Alto	> 14

GRACIAS POR LA CONFIANZA Y PREFERENCIA

NOTA BIOGRÁFICA

Hanonver Jonathan DIAZ JORGE, nació el 11 de julio de 1989 en la ciudad de Huánuco el hijo de don Hamilton Diaz Jaime y doma Norma Jorge, sus estudios Primarios realizó en la institución Educativa Leoncio Prado – Huánuco, la Secundaria en el Colegio Nacional de Aplicación UNHEVAL – Huánuco, sus estudios superiores continuó en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, así mismo culminó su maestría en la Escuela de Posgrado en la misma casa de estudios superiores, posteriormente apasionado por crecer profesionalmente realizó su doctorado en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible en la Escuela de Posgrado de la UNHEVAL.

Diaz Jorge, laboró en diversas entidades tanto públicas y privadas desempeñándose en diversas áreas, mostrando interés y vocación, actualmente ejerce la docencia en la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco.

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO N° 099-2019-SUNEDU/CD



Huánuco – Perú

ESCUELA DE POSGRADO

Campus Universitario, Pabellón V "A" 2do. Piso – Cayhuayna
Teléfono 514760 -Pág. Web. www.posgrado.unheval.edu.pe



ACTA DE DEFENSA DE TESIS DE DOCTOR

En la Plataforma Microsoft Teams de la Escuela de Posgrado; siendo las **13:00h**, del día **martes 11 DE JULIO DE 2023**; el aspirante al **Grado de Doctor en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible**, **Don Hanonver Jonathan DIAZ JORGE**, procedió al acto de Defensa de su Tesis titulado: **“ESPECIES FORESTALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DEL SUELO EN UNA ZONA DE VIDA DE BOSQUE SECO TROPICAL”** ante los miembros del Jurado de Tesis señores:

Dr. Amancio Ricardo ROJAS COTRINA	Presidente
Dr. Fernando Jeremias GONZALES PARIONA	Secretario
Dr. Antonio Salustio CORNEJO Y MALDONADO	Vocal
Dr. Pedro David CORDOVA TRUJILLO	Vocal
Dr. Ewer PORTOCARRERO MERINO	Vocal

Asesor (a) de tesis: Dr. Andy Williams CHAMOLI FALCON (Resolución N° 0473-2019-UNHEVAL/EPG-D)

Respondiendo las preguntas formuladas por los miembros del Jurado y público asistente.

Concluido el acto de defensa, cada miembro del Jurado procedió a la evaluación del aspirante a Doctor, teniendo presente los criterios siguientes:

- Presentación personal.
- Exposición: el problema a resolver, hipótesis, objetivos, resultados, conclusiones, los aportes, contribución a la ciencia y solución a un problema social y recomendaciones.
- Grado de convicción y sustento bibliográfico utilizados para las respuestas a las interrogantes del Jurado y público asistente.
- Dicción y dominio de escenario.

Así mismo, el Jurado planteó a la tesis **las observaciones** siguientes:

.....
.....
.....

Obteniendo en consecuencia el Doctorando la Nota de..... *Diecisiete* (*17*)
Equivalente a *Muy Bueno*, por lo que se declara *Aprobado*
(Aprobado o desaprobado)

Los miembros del Jurado firman la presente **ACTA** en señal de conformidad, en Huánuco, siendo las... *15:00* ... horas del 11 de julio de 2023.

.....
PRESIDENTE
DNI N°..... *94025628*.....

.....
SECRETARIO
DNI N°..... *22491216*.....

.....
VOCAL
DNI N°..... *079579159*.....

.....
VOCAL
DNI N°..... *22465210*.....

.....
VOCAL
DNI N°..... *41533567*.....

Leyenda:
19 a 20: Excelente
17 a 18: Muy Bueno
14 a 16: Bueno

(Resolución N° 02342-2023-UNHEVAL/EPG-D)



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO VALDIZÁN



ESCUELA DE POSGRADO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe:

Dr. Amancio Ricardo Rojas Cotrina

HACE CONSTAR:

Que, la tesis titulada: **“ESPECIES FORESTALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DEL SUELO EN UNA ZONA DE VIDA DE BOSQUE SECO TROPICAL”**, realizado por el Doctorando en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, **Hanonver Jonathan DIAZ JORGE** cuenta con un **índice de similitud del 14%**, verificable en el Reporte de Originalidad del software Turnitin. Luego del análisis se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio; por lo expuesto, la Tesis cumple con las normas para el uso de citas y referencias, además de no superar el 20,0% establecido en el Art. 233° del Reglamento General de la Escuela de Posgrado Modificado de la UNHEVAL (Resolución Consejo Universitario N° 0720-2021-UNHEVAL, del 29.NOV.2021).

Cayhuayna, 07 de julio de 2023.



Dr. Amancio Ricardo Rojas Cotrina
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE POSGRADO

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**ESPECIES FORESTALES Y SU INCIDENCIA
EN LA CALIDAD DEL SUELO EN UNA ZONA
DE VIDA DE BOSQUE SECO TROPICAL**

AUTOR

HANONVER JONATHAN DIAZ JORGE

RECUENTO DE PALABRAS

18807 Words

RECUENTO DE CARACTERES

98143 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

85 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

159.6KB

FECHA DE ENTREGA

Jul 6, 2023 11:55 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jul 6, 2023 11:56 AM GMT-5

● **14% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base c

- 14% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 1% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 12 palabras)



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado		Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría		Doctorado	X
-----------------	--	-----------------------------	--	------------------	----------	--	-----------	---

Pregrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	
Escuela Profesional	
Carrera Profesional	
Grado que otorga	
Título que otorga	

Segunda especialidad (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	
Nombre del programa	
Título que Otorga	

Posgrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Nombre del Programa de estudio	MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE
Grado que otorga	DOCTOR EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

Apellidos y Nombres:	DIAZ JORGE, HANONVER JONATHAN								
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	962825006	
Nro. de Documento:	45831158					Correo Electrónico:	Jonatansjo19@hotmail.com		

Apellidos y Nombres:									
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:		
Nro. de Documento:						Correo Electrónico:			

Apellidos y Nombres:									
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:		
Nro. de Documento:						Correo Electrónico:			

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos** según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	X	NO							
Apellidos y Nombres:	CHAMOLI FALCON, ANDY WILLIAMS				ORCID ID:	0000-0002-2758-1867				
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte		C.E.		Nro. de documento:	43664627		

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los **Apellidos y Nombres** completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	ROJAS COTRINA, RICARDO AMANCIO
Secretario:	GONZALES PARIONA, FERNANDO JEREMIAS
Vocal:	CORDOVA TRUJILLO, PEDRO
Vocal:	CORNEJO Y MALDONADO, ANTONIO SALUSTIO
Vocal:	PORTOCARRERO MERINO, EWER
Accesitario	


5. Declaración Jurada: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)
ESPECIES FORESTALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DEL SUELO EN UNA ZONA DE VIDA DE BOSQUE SECO TROPICAL
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU)
DOCTOR EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

6. Datos del Documento Digital a Publicar: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)



Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el Acta de Sustentación)			2023				
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	Tesis	X	Tesis Formato Artículo		Tesis Formato Patente de Invención		
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional		Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos		
	Trabajo Académico		Otros (especifique modalidad)				
Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras)	CAESALPINIA SPINOSA	EUCALYTUS GLOBULUS	MATERIA ORGÁNICA				
Tipo de Acceso: (Marque con X según corresponda)	Acceso Abierto	X	Condición Cerrada (*)				
	Con Periodo de Embargo (*)		Fecha de Fin de Embargo:				
¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):					SI	NO	X
Información de la Agencia Patrocinadora:							

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.



7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma:			
Apellidos y Nombres:	DIAZ JORGE HANONVER JONATHAN		Huella Digital
DNI:	45831158		
Firma:			
Apellidos y Nombres:			Huella Digital
DNI:			
Firma:			
Apellidos y Nombres:			Huella Digital
DNI:			
Fecha: 18/08/2023			

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una **X** en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.