

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



**“EFECTO DEL BIOL EN EL CRECIMIENTO INICIAL DEL CACAO
EN CONDICIONES DE VIVERO EN PANGOA-SATIPO-JUNÍN”**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: AGRICULTURA, BIOTECNOLOGÍA
AGRÍCOLA**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AGRÓNOMO**

TESISTAS:

AGREDA MORALES, ESPERANZA TERESA

CABRERA AVILA, JUAN GIOMAR

ASESOR:

BRICEÑO YEN HENRY

HUÁNUCO – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A Dios por la vida y la salud, a nuestros padres quienes nos apoyaron incondicionalmente en los retos que han sabido fomentar lo mejor de nosotros.

AGRADECIMIENTO

A la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco por brindarnos la oportunidad de obtener el título profesional de ingeniero agrónomo.

A nuestros amigos que apoyaron desinteresadamente esta investigación.

A la Municipalidad Distrital de Pangoa en especial a sus funcionarios del área de Gerencia de Ambiente y Servicios Públicos del Centro Ecoturístico de Protección Ambiental de Pangoa “CEPAP”.

Mis sinceros agradecimientos a los Ingenieros M Sc. Briceño Yen Henry, a la Dra. María Betzabe Gutiérrez Solórzano y al M Sc. Severo Ignacio Cárdenas quienes nos guiaron en este trabajo de investigación.

RESUMEN

Esta investigación se llevó a cabo en el distrito de Pangoa, provincia de Satipo, región Junín – Perú. Tuvo como objetivo general “Determinar el efecto del biol en el crecimiento inicial del cacao en condiciones de vivero en Pangoa, Satipo – Junín”. Se utilizó el diseño experimental completamente al azar (DCA), con cuatro tratamientos y tres repeticiones, haciendo un total de diez unidades experimentales. Los tratamientos fueron: dosis T1 (Biol 5%), dosis T2 (Biol 7,5%), dosis T3 (Biol 10%), T4 testigo sin aplicación. Los parámetros evaluados fueron: variables de crecimiento (altura de planta, diámetro de tallo, longitud de raíz y número de hojas). Según los resultados se obtuvieron diferencias entre los tratamientos evaluados. Dando mayores resultados al diámetro del tallo, siendo el objetivo del trabajo reducir en periodo de vivero. Se obtuvo un diámetro de tallo promedio de 0.53 cm. Se concluye que el biol es abono foliar que actúa como bioestimulante, acelera el desarrollo vegetativo de los plantones de cacao en fase de vivero con excelentes características fitosanitarias.

Palabras claves: abono foliar, bioestimulante, biol, cacao, plantas sanas, vivero.

ABSTRACT

This research was carried out in the Pangoa district, Satipo province, Junín region - Peru. Its general objective was "To determine the effect of the biol on the initial growth of cocoa under nursery conditions in Pangoa, Satipo - Junín. The completely randomized experimental design (DCA) was used, with four treatments and three repetitions, making a total of 10 experimental units. The treatments were: T1 dose (Biol 5%), T2 dose (7.5% Biol), T3 dose (10% Biol), control T4 without application. The parameters evaluated were: Growth variables (plant height, stem diameter, root length and number of leaves. According to the results, the following were obtained differences were found between the evaluated treatments. Giving greater results to the diameter of the stem, being the objective of the work to reduce in the nursery period. An average stem diameter of 0.53 cm was obtained. It is concluded that the biol is foliar fertilizer that acts as a biostimulant, accelerates the vegetative development of cocoa seedlings in the nursery phase with excellent phytosanitary characteristics.

Keywords: Biol, Biostimulant, Cocoa, Foliar Fertilizer, Health of Plants, Tree Nursery.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
ÍNDICE.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
INTRODUCCION	xii
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	13
1.1. Fundamentación del problema de investigación	13
1.2. Formulación del problema de investigación general y específico	13
1.3. Formulación de objetivos generales y específicos.....	14
1.4. Justificación	14
1.5. Limitaciones.....	15
1.6. Formulación de hipótesis generales y específicas.....	15
1.7. Variables.....	15
1.8. Definición teórica y operacionalización de variable	16
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	17
2.1. Antecedentes.....	17
2.2. Bases teóricas	18
2.3. Bases conceptuales.....	27
2.4. Bases epistemológicas	28
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	29
3.1. Ámbito.....	29

3.2. Población	30
3.3. Muestra	30
3.4. Nivel y tipo de investigación.....	30
3.5. Diseño de investigación	31
3.6. Métodos, técnicas e instrumentos	34
3.7. Validación y confiabilidad del instrumento	35
3.8. Procedimiento	35
3.9. Tabulación y análisis de datos	41
3.10. Consideraciones éticas	41
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	42
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN.....	46
CONCLUSIONES	48
RECOMENDACIONES.....	49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
ANEXO	55
Anexo 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA	55
Anexo 2. Tabla de datos observados de cuatro variables biométricas en las plantas de cacao (T. cacao) a los 15 días después del repique	57
Anexo 3. Tabla de datos observados de cuatro variables biométricas en las plantas de cacao (T. cacao) a los 30 días después del repique	58
Anexo 4. Datos observados de cuatro variables biométricas en las plantas de cacao (T. cacao) a los 45 días después del repique	59
Anexo 5. Gráfico Q-Q Plot de los residuos de los datos observados para cuatro variables biométricas en las plantas de cacao (T. cacao)	60

Anexo 6. Gráfico de dispersión de los residuos vs. Predichos de los datos observados para cuatro variables biométricas en las plantas de cacao (<i>T. cacao</i>).....	60
Anexo 7. Prueba de comparación de promedios de Tukey para las variables biométricas estudiadas en las plantas de cacao (<i>T. cacao</i>) con cuatro tratamientos de fertilización foliar: altura de planta (cm) (a), diámetro de tallo (cm) (b), longitud de la raíz (cm) (c) y número de hojas por planta (d)	61
Anexo 8. Matriz de correlación de Pearson entre las variables estudiadas en el ensayo de abonamiento foliar durante los 45 días después del repique de plantas de cacao (<i>T. cacao</i>)	62
Anexo 09. Panel fotográfico de construcción de 1 depósito de salida (a), construcción de 1 depósito de entrada (b), construcción del techo del invernadero (c), construcción de inclinación no mayor de 2 o 3 grados (d)...	63
Anexo 10. Panel fotográfico de alimentación diariamente (flujo semi-continuo) de agua y lixiviado (a), biodigestor con capacidad de 1500 litros (b).	64
Anexo 11. Panel fotográfico de nivelación del terreno (a), construcción del tinglado (b y c), selección de semillas (d).....	64
Anexo 12. Panel fotográfico de germinación de semilla con aserrín (a), lavado de semilla con aserrín (b), preparación del sustrato (c), llenado y acomodo de bolsas (d).....	65
Anexo 13. Panel fotográfico de Identificación de tratamientos (a y b).	66
Anexo 14. Panel fotográfico de siembra de la semilla estado de botoncito 5 días (a y b), manejo de vivero riego (c y d).....	66

Anexo 15. Panel fotográfico de aplicación del biol (a y b), número de hojas (c), diámetro del tallo (d).....	67
Anexo 16. Panel fotográfico de evaluación altura de la planta (a) evaluación longitud de la raíz (b).....	68
Anexo 17. Análisis químico del biol	69
Anexo 18. Análisis de metales pesados	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Operacionalización de variables.....	16
Tabla N° 2: Tratamientos en estudio	31
Tabla N° 3: Esquema de Análisis de Varianza (ANDEVA).....	32
Tabla N° 4: Estadísticos descriptivos de cuatro variables biométricas de desarrollo de las plantas de cacao (T. cacao) hasta los 45 días después del repique.....	42
Tabla N° 5: ANDEVA de la altura de planta (cm) (a), diámetro de tallo (cm) (b), longitud de la raíz (cm) (c) y número de hojas por planta (d) del cacao (T. cacao) durante los 45 días después del repique ensayadas en cuatro tratamientos de abonamiento foliar	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Croquis de distribución del campo experimental	33
Figura N° 2: Croquis de la parcela experimental	33
Figura N° 3: Comparación de los promedios de la altura de planta (cm) y longitud de la raíz (cm) según la prueba de Tukey ($\alpha = 0.05$)	44
Figura N° 4: Comparación de los promedios del diámetro de tallo (cm) (a) y número de hojas por planta (b) según la prueba de Tukey ($\alpha = 0.05$)	45

INTRODUCCION

MIDAGRI (2020). De acuerdo a la Organización Internacional del Cacao (ICCO), el 75% de las exportaciones peruanas es cacao fino y de aroma, siendo un atributo diferenciador ante el cacao africano o asiático. Es importante señalar que, si el cacao sobrepasa el puntaje de cata ordinaria, el precio del kg del grano se incrementa. El 60% de la biodiversidad de cacao existente en el mundo (material genético) se encuentra en el Perú, y se producen variedades de grupos genéticos de cacao: Trinitario 53.3% (Junín), Forastero amazónico 37.3% (Cusco y Ayacucho) y Criollo 9.4% (zona norte de San Martín, Amazonas y Cajamarca).

Restrepo (2001). Indica que el biol es un biofertilizante, fuente de Fito reguladores preparado a base de estiércol y materia orgánica fresco, disuelto en agua y enriquecido con leche, melaza y ceniza puesto a fermentar por varios días, obteniendo un producto de la descomposición anaeróbica.

Medina (1990). Manifiesta que el biol es un efluente líquido que se descarga frecuentemente de un digestor, por cuanto es un biofactor que promueve el crecimiento en la zona trofogénica de los vegetales por un crecimiento apreciable del área foliar efectiva en especial de cultivos anuales y semiperennes.

Colque, *et. al.* (2005). Señalan que la producción de abono foliar biol es una técnica utilizada cuyo objetivo es mejorar la calidad de crecimiento, capaz de promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas, como: enraizamiento, acción sobre el follaje, mejora la floración y activa el vigor y poder germinativo de las semillas.

Debido a todas estas características fue necesario e importante la evaluación del efecto de diferentes dosis biol en la fertilización de plantones de cacao en la fase de crecimiento inicial en condiciones de vivero, de tal manera que los resultados ayudarán a tomar decisiones de aplicación de este abono foliar orgánico, de fácil preparación y bajo costo.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del problema de investigación

El desconocimiento por parte de los productores de Pangoa provincia de Satipo, del beneficio que brinda el biol como fertilizante y estimulante en plantas en crecimiento, impide la aplicación de esta técnica. Los bioles son abonos de tipo foliar orgánico, resultado de un proceso de digestión anaeróbica de restos orgánicos de animales y vegetales (estiércol, residuos de cosechas). Son ricos en fitohormonas, un componente que mejora la germinación de la semilla fortalece las raíces y la floración de las plantas. Su acción se traduce en aumentos significativos de las cosechas a bajos costos.

La producción del biol es un proceso relativamente simple y económico, ya que la fabricación de un biodigestor a pequeña escala es fácil y los insumos son residuos orgánicos que son considerados desechos. Su elaboración tiene un periodo de uno a dos meses. Durante la digestión anaeróbica se obtiene dos partes sólidos y líquida. La primera es conocida como biosol y se obtiene como producto de la descarga o limpieza del biodigestor donde se elabora el biol. La parte líquida es conocida como biol. El resto sólido es constituido por materia orgánica no degradada que puede utilizarse para aumentar la producción agrícola (Arrieta 2016).

Los plantones de calidad repercuten en un adecuado establecimiento de la planta en campo, siendo el biol una fuente importante de nutrientes que permitirá un adecuado desarrollo de los plantones en vivero, en tal sentido se hace necesario evaluar su efecto en el crecimiento inicial del cacao en condiciones de vivero.

1.2. Formulación del problema de investigación general y específico

Problema general

¿Cuál será el efecto del biol en el crecimiento inicial del cacao en condiciones de vivero?

Problemas específicos

1. ¿Cuál será el efecto de la aplicación de Biol a la dosis del 5% en el crecimiento inicial del cacao en condiciones de vivero?
2. ¿Cuál será el efecto de la aplicación de Biol a la dosis de 7.5% en el crecimiento inicial del cacao en condiciones de vivero?
3. ¿Cuál será el efecto de la aplicación de Biol a la dosis de 10% en el crecimiento inicial del cacao en condiciones de vivero?

1.3. Formulación de objetivos generales y específicos

Objetivo general

Evaluar efecto del biol en el crecimiento inicial del cacao en condiciones de vivero.

Objetivos específicos

- a) Determinar el efecto del biol al 5% en condiciones de vivero en la producción de plántones de cacao.
- b) Evaluar el efecto del biol al 7.5% en condiciones de vivero en la producción de plántones de cacao.
- c) Determinar el efecto del biol al 10% en condiciones de vivero en la producción de plántones de cacao.

1.4. Justificación

El trabajo de investigación se justifica por lo siguiente:

Económico: actualmente el cacao presenta una demanda sostenida siendo más apreciada por ser de origen orgánico, los precios de los insumos químicos para el agricultor son costosos, sin embargo, si utilizan el biol reduciría el costo de producción de plántones, además el beneficio que brinda como fertilizante y estimulante.

Social: La población y agricultores viveristas reducirán el uso de insumos químicos, utilizarán abono foliar de restos orgánicos de animales y vegetales (estiércol, residuos de cosechas).

Ambiental: El impacto será positivo, será amigable con medio ambiente debido a que está orientado al uso adecuado del biol como un estimulante orgánico.

1.5. Limitaciones

La principal limitación fue el acceso a la información, la misma que fue superada oportunamente con las suscripciones a bibliotecas virtuales.

1.6. Formulación de hipótesis generales y específicas

Hipótesis general

El biol influye en el crecimiento inicial del cacao en condiciones de vivero.

Hipótesis específicas

- a) No existe diferencias significativas en el crecimiento de plántones de cacao en la dosis al 5% de biol en condiciones de vivero.
- b) No existe diferencias significativas en el crecimiento de plántones de cacao en la dosis al 7.5% de biol en condiciones de vivero.
- c) La dosis del biol al 10% estimula mayor crecimiento de los plántones de cacao en condiciones de vivero.

1.7. Variables

Variable independiente

Biol.

Variable dependiente

Altura de la planta.

Diámetro del tallo.

Tamaño de la raíz.

Numero de hojas.

Variable interviniente

Condiciones agroecológicas.

1.8. Definición teórica y operacionalización de variable

Tabla N° 1: Operacionalización de variables

Variables	Dimensión	Indicador
		Dosis
Variable Independiente	Biol	5%
		7.5%
		10 %
Variable Dependiente	Altura de planta	cm
	Diámetro del tallo	cm
	Longitud de la raíz	cm
	Numero de hojas	Cantidad
Variable interviniente	Clima	T° H°
	Suelo	Textura, pH

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

INIA (2005) “Producción de biol abono líquido natural y ecológico”, en sus resultados reporta que el biol es un abono líquido, fuente de fitoreguladores de la descomposición de las excretas de animales y residuos vegetales, en ausencia de oxígeno (anaeróbica), en mangas de plástico (biodigestores), actúa como bioestimulante orgánico en pequeñas cantidades y es capaz de promover el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Marino (2017) “Efecto de concentraciones y frecuencias de aplicación del biol en el cultivo de rábano chino (*Raphanus sativus L. Var. Longipinnatus*)”, En sus resultados indicaron que la incorporación de biol en una concentración del 50% y una frecuencia de aplicación de 7 días, fue el tratamiento 5, el cual ejerce una influencia en el rendimiento del producto comercial, con 154,9 t/ha frente a los otros tratamientos que mostraron rendimientos bajos.

Condezo (2013) “Efecto de diferentes dosis de biol para fertilización de plantones porta injerto de cacao (*Theobroma Cacao L*)”. En su trabajo de Tesis sobre los índices de crecimiento vegetativo del tallo y las hojas de los plantones porta injerto de cacao en la fase de vivero, después de la aplicación del abono foliar biol; que actúa como un excelente bioestimulante que activa el desarrollo vegetativo de las plantas, mejora los índices de crecimiento vegetativo del tallo y las hojas de los plantones porta injerto de cacao en la fase de vivero, después de la aplicación del abono foliar biol; en donde se demostró que este abono es rico en nutrientes y que además actúa como repelente de enfermedades y plagas.

Condezo (2013) “Efecto de diferentes dosis de biol para fertilización de plantones porta injerto de cacao (*Theobroma Cacao L*)”. Este abono foliar es rico en materia orgánica; además según el análisis del biot, éste contiene macro y micronutrientes entre ellos N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, Zn, Mn y B; todos estos componentes actúan como un excelente bioestimulante que activa el desarrollo

vegetativo de las plantas, por ello el biol no solo puede ser usado en plantas de cacao; sino también en todos los cultivos de nuestra zona.

2.2. Bases teóricas

Biol

a) Origen

Es un abono orgánico líquido, resultado de la descomposición de los residuos animales y vegetales: guano, rastrojos, etc., en ausencia de oxígeno. Contiene nutrientes que son asimilados fácilmente por las plantas haciéndolas más vigorosas y resistentes (INIA 2008).

EL biol fuente orgánica de fitorreguladores promueve las actividades fisiológicas, estimula el desarrollo de las plantas en las actividades agronómicas como: Enraizamiento (aumenta y favorece la base radicular), acción sobre el follaje (amplía la base foliar), mejora la floración y activa el vigor y el poder germinativo de las semillas, traduciendo todo esto en aumento significativo de las cosechas (Suquilanda 1996).

Brechelt (2004). En los biodigestores se produce energía y abono basándose en estiércol, pero también se elabora el biol, un abono foliar orgánico. El biol es el líquido que se descarga de un biodigestor y es lo que se utiliza como abono foliar. Es una fuente orgánica de fitorreguladores que permite promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas.

El biol entonces es el afluente líquido que se descarga de un digestor. Siendo el biol una fuente orgánica de fitorreguladores como: auxinas, citoquininas y giberelinas principalmente en pequeñas cantidades, es capaz de promover actividades agronómicas: enraizamiento (aumenta y fortalece la base radicular), acción sobre el follaje (amplía la base foliar), mejora la floración y activa el vigor y poder germinativo de las semillas, traduciéndose todo esto en un aumento en las cosechas.

El abono orgánico líquido resulta de la fermentación aeróbica o anaeróbica de frutas y melaza a cuyo material se le puede agregar también algunas hierbas conocidas por su riqueza en nutrimentos o principios activos capaces de alimentar a las plantas o protegerlas del ataque de plagas. El Biol es una fuente de fitorreguladores, que se obtienen como producto de descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos (Suquilanda 2003).

Suquilanda (2003). Manifiesta que, para conseguir un buen funcionamiento del digester, debe cuidarse la calidad de la materia prima o biomasa, la temperatura de la digestión (25 - 35 °C), el pH debe estar entre 4.5 a 7.5 y las condiciones anaeróbicas del digester que se da cuando este es herméticamente cerrado. Es importante considerar la 15 relación de materia seca y agua que implica el grado de partículas en la solución.

La cantidad de agua debe normalmente situarse alrededor del 90% en peso del contenido total. Tanto el exceso como la falta de agua son perjudiciales. La cantidad de agua varía de acuerdo con la materia prima destinada a la fermentación. Con estos antecedentes se debe aprovechar de forma eficiente, los recursos hídricos mediante el reciclaje de los mismos, en todas sus formas, para darle un uso eficiente, racional, que se revierta en beneficio ambiental y económico para los lugares turísticos, a nivel nacional e internacional.

b) Los residuos orgánicos como materia prima para la producción de abonos orgánicos

Los abonos orgánicos o bioabonos, son aquellas sustancias o compuestos de origen vegetal o animal que pertenecen al campo de la química orgánica; para aprovechar el potencial de los desechos orgánicos, estos deben pasar por un proceso previo antes de su integración al suelo, de forma tal que, el material que definitivamente se aporte, haya transcurrido por los procesos más enérgicos de la mineralización, se presente desde el punto de vista de la biodegradación de la forma más estable posible, y con los macro y micro nutrientes en las formas más asimilables posibles para los productores primarios (Sztern, D. y Pravia, M; 2001).

c) Elaboración del biol

El Biol es un abono orgánico líquido que se origina a partir de la descomposición de materiales orgánicos, como estiércoles de animales, plantas verdes, frutos, entre otros, en ausencia de oxígeno. Es una especie de vida (bio), muy fértil (fertilizante), rentable ecológica y económicamente. Contiene nutrientes que son asimilados fácilmente, por las plantas haciéndolas más vigorosas y resistentes. La técnica empleada para obtener biol es a través de biodigestores (INIA 2008).

d) Importancia del biol

Las adversidades climáticas y el ataque de plagas y enfermedades en las variedades tradicionales de los cultivos ocasionan importantes pérdidas que es necesario mitigarlas (INIA 2008). El biol como alternativa promueve las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas. Permite un mejor desarrollo de las raíces, hojas, flores y frutos. Son de rápida absorción para las plantas (CEMSE 2011).

e) Composición de los bioles

1. Estiércol: Este puede ser de animales porcinos o bovinos.
2. Material foliar: Este puede ser de cualquier tipo de planta, dependiendo de qué nutrientes se necesiten en la granja o huerto.
3. Frutas: Sobre todo las ricas en nutrientes del suelo, como el nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, etc.
4. Materia orgánica en general: Dependiendo de los nutrientes que tengan los desechos, y los que necesite la planta.

f) Análisis químico del biol

La composición química del biol está influenciada por el lugar y el tipo de alimentación del animal por ejemplo el biol elaborado con estiércol fresco de cerdo, bobino y equino alcanzó una composición química de 2.6% de Nitrógeno, 1.5% de Potasio, 1.0% de Fósforo y 85% de materia orgánica (Marti 2008).

g) Usos

Es una fuente orgánica de fitorreguladores en pequeñas cantidades capaces de promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas sirviendo para:

- Enraizamiento (aumentar y fortalecer la base radicular).
- Accionar sobre el follaje (amplía la base foliar).
- Mejorar la floración, activa el vigor y poder germinativo de las semillas.

El uso del biol es principalmente como promotor y fortalecedor del crecimiento de la planta, raíces y frutos gracias a la producción de hormonas vegetales, las cuales son desechos del metabolismo de las bacterias típicas de este tipo de fermentación anaeróbica que no se presenta en el compost. Estos beneficios hacen que se requiera menor cantidad de fertilizante mineral u otro empleado (Aparcana 2008).

h) Aplicación

El biol se puede aplicar al follaje, al suelo, a la semilla, a las plantas o bulbos. Su efecto es progresivo, por lo que poco a poco mejorando la fertilidad y la vida del suelo (Infante 2011). Tecnología Química y Comercio (2005), manifiesta que el biol siempre debe ser mezclado previamente con el plaguicida en la proporción 1:1 en un recipiente aparte agitando constantemente, luego esta premezcla debe ser añadida al tanque de pulverización en el volumen de agua calibrado.

Origen e importancia cacao

Las conjeturas sobre la posibilidad de comprobar la hipótesis de la existencia de semillas de cacao con una antigüedad superior a la de Centroamérica, donde se pensaba que era la cuna del fruto, se basan en el hallazgo, en 2014, de restos de almidón de cacao en vasijas ceremoniales en un templo en el cantón (municipio) de Palanda, en la provincia ecuatoriana de

Zamora Chinchipe. El río Chinchipe cruza la frontera ecuatoriano-peruana y se convierte en tributario del gran río Marañón, que atraviesa el departamento de Cajamarca, en el norte peruano, y es afluente del río Amazonas, el más caudaloso del planeta y que nace en el Perú (Andina Agraria 2020). Las pruebas de carbono 14 determinaron que este vestigio de cacao se remonta a 5.500 años de antigüedad. Este descubrimiento probó que las poblaciones amazónicas conocían, cultivaron, domesticaron y dieron un uso ceremonial al cacao, mucho antes que lo hicieran las culturas centroamericanas.

De esta manera, el Perú es considerado uno de los principales centros de origen del cacao, por una alta diversidad y variabilidad genética verificable en las diferentes poblaciones, razas nativas o ecotipos de cacao que se puede encontrar en todas las zonas cacaoteras (Andina Agraria 2020). El cacao se ha convertido en uno de los cultivos de mayor importancia para el país. Su alta producción durante el 2017 (120.000 toneladas) ha permitido sacar de la pobreza a más de 90.000 familias agricultoras de la Amazonía peruana.

Mostajo (2017). Indicó que, los principales destinos del grano de cacao son los países como Estados Unidos, Holanda, Bélgica, Italia, etc. Cabe destacar que el Perú es considerado uno de los principales productores y proveedores de cacao fino y el segundo productor de cacao orgánico a nivel mundial. Del mismo modo, el país es el octavo productor mundial de cacao en grano, dado que representa el 1,7% de la producción mundial del grano. De acuerdo a la Organización Internacional del Cacao (ICCO), el 75% de las exportaciones peruanas es cacao fino y de aroma, siendo un atributo diferenciador ante el cacao africano o asiático. Es importante señalar que, si el cacao sobrepasa el puntaje de cata ordinaria, el precio del kg del grano se incrementa.

El 60% de la biodiversidad de cacao existente en el mundo (material genético) se encuentra en nuestro país, y se producen variedades de grupos genéticos de cacao: Trinitario 53,3% (Junín), Forastero amazónico 37,3%

(Cusco y Ayacucho) y Criollo 9,4% (zona norte de San Martín, Amazonas y Cajamarca) (MIDAGRI 2020).

Taxonomía

El género americano *Theobroma* L. de la familia *Sterculiaceae* está integrado por 22 especies en el ámbito mundial, con hábitat restringido a bosques húmedos del Neotrópico (Cuatrecasas 1964). En Venezuela está representado por seis especies, las cuales han sido poco coleccionadas, y sólo *Theobroma cacao* L. ha sido descrita taxonómicamente. Esta especie presenta la mayor distribución geográfica, encontrándose desde los estados centro-occidentales hasta el oriente del país.

La región con mayor representación específica está comprendida entre Costa Rica y el noroeste de Colombia (Giacometii 1992). De las 22 especies citadas actualmente, la más conocida e importante es *Theobroma cacao*, utilizada para la elaboración de chocolate y otros productos de importancia económica. Esta especie se ha cultivado desde la época precolombina en Centroamérica, aunque se estima que no es nativa de esta región. Al parecer, su crecimiento y propagación natural se extendió desde la región Amazonas-Guayana hasta el sur de México (Cuatrecasas 1964), desde donde fue introducida a Venezuela alrededor de 1750.

Taxonomía del cacao:

Reino: ***Plantae***

Tipo: ***Magnoliophyta***

Clase: ***Magnoliopsida***

Orden: ***Malvales***

Familia: ***Sterculiaceae***

Género: ***Theobroma***

café-rojizas, ovadas, ligeramente comprimidas, ca. 20 – 30 mm de largo, 12 - 16 mm de ancho y 7 - 12 mm de grosor (Dostert 2011).

Descripción del cultivo

La planta del cacao puede crecer entre 5-8 metros de altura, sin embargo, puede alcanzar alturas de hasta 20 m. Su copa es densa, redondeada y con un diámetro que depende de la altura de planta y del manejo (podas), siendo el tronco recto y liso de color marrón pálido.

Flor: en forma general se puede señalar que, son pequeñas, y se ubican en racimos numerosos sobre el tejido maduro, de tronco y ramas, en las yemas axilares donde antes hubo hojas. El cáliz es de color rosa con segmentos puntiagudos; la corola es de color blancuzco, amarillo o rosa. Los pétalos son largos. La polinización es entomófila destacando una mosquita del género *Forcipomyia*. Las flores se abren durante las tardes y pueden ser fecundadas durante los próximos tres días, si no son fecundadas caen.

La descripción morfológica de la flor del cacao blanco piurano es la siguiente:

Color del pedúnculo: verde.

Antocianina en la lígula del pétalo: presente.

Antocianina en el filamento estaminal: ausente.

Antocianina en los estaminodios: presente.

Antocianina en la parte superior del ovario: ausente.

N° óvulos por ovario: nd.

Fruto: el fruto una baya grande comúnmente denominada “mazorca”, carnosa, oblonga a ovada, amarilla o purpúrea, de 15 a 30 cm de largo por 7 a 10 cm de grueso, puntiaguda y con camellones longitudinales; cada mazorca

Especie: *Theobroma cacao* L.

Descripción morfológica del cultivo

Theobroma cacao es un árbol o arbusto semicaducifolio de hasta 12 - 20 m de altura, y en cultivo se mantienen normalmente a 4 - 8 m. El tallo es glabro o parcialmente pubescente en ejes jóvenes. La corteza es oscura, gris-café. Las ramas son cafés y finamente vellosas. Las hojas son coriáceas (o cartáceas) simples, enteras (o ligera e irregularmente sinuadas), angostamente ovadas a obovado-elípticas, ligeramente asimétricas, 17 - 48 cm de largo y 7 - 10 cm de ancho, alternas y glabras o laxamente pubescentes en ambas caras.

La base de las hojas es redondeada a ligeramente cordada, ápice largamente apiculado. El pecíolo es de 14 - 27 mm de largo. Las estípulas son lineares y caducas. Las inflorescencias son caulinares y cimosas. Las flores son pentámeras, hermafroditas, actinomorfas, y 10 - 20 mm de diámetro; el pedúnculo floral es de 1 - 3 cm de largo. Los sépalos son (verdosos) blancos o rosas claros, 5 - 8 mm de largo, 1.5 - 2 mm de ancho, angostamente lanceoladas, persistentes y fusionados en la base. Los pétalos son un poco más largos que los sépalos, 6 - 9 mm de largo, libres, amarillentos, con dos (tres) nervios violetas adentro, glabros, con la parte inferior redondeada o abruptamente atenuada, recurvos y apiculados.

Los estambres son 10 y lineares; cinco estambres fértiles se alternan con cinco estaminodios; todos los estambres están fusionados en la base formando un tubo; los estambres fértiles son de 2.5 - 3 mm de largo y están dispuestos frente a los pétalos; los estaminodios son violeta y 6.5 - 7.5 mm de largo. El ovario es de 2 - 3 mm de largo, anguloso ovado, ligeramente pentagonal y pentámero. Los óvulos se disponen en dos filas con 6 - 12 óvulos por fila.

El fruto es una baya grande (mazorca), polimorfa, esférico a fusiforme, púrpura o amarillo en la madurez, glabro, 10 - 20 cm de largo y 7 cm de ancho, 200 - 1000 gr de peso y con 5 - 10 surcos longitudinales. El endocarpio es de 4 - 8 mm de grosor, duro y carnosos, y leñoso en estado seco. Las semillas son

contiene en general entre 30 y 40 semillas dispuestas en placentación axial e incrustadas en una masa de pulpa desarrollada de las capas externas de la testa.

Semilla: la descripción morfológica de la semilla del cacao es la siguiente:

- Forma en sección longitudinal: elíptica; ovada.
- Forma en sección transversal: aplanada; intermedia.
- Color de cotiledones: morado y blanco.

Hojas: son lanceoladas, con bordes enteros, de 20 a 50 centímetros de longitud, el haz o parte superior es brillante y fuertemente cutinizada y el envés posee muchas estomas. Cuando son jóvenes son flácidas, quebradizas y presentan coloraciones variadas (café claro, morado o rojizo, verde pálido).

Sistema radicular: la planta de cacao originada de una semilla posee un sistema radical compuesto por una raíz principal pivotante de la cual nacen numerosas raíces secundarias. Estas son más numerosas en los 30 primeros centímetros donde forman una densa red de raicillas en la superficie del suelo, la cual se ve favorecida por una capa de materia orgánica en descomposición que la protege de la radiación directa y de la erosión superficial.

Las plantas provenientes de semilla presentan un sistema de raíz pivotante que le permite estar bien ancladas en el suelo, mientras que las provenientes de estacas poseen gran cantidad de pequeñas raíces, que no le dan un buen soporte (MINAGRI 2012).

Exigencias del clima y suelo

El cacao es una especie de planta originaria y adaptada al clima tropical. En cuanto a la altitud, el cacao se adapta bien desde el nivel del mar hasta los 900 metros. El cacao se desarrolla en forma óptima donde la temperatura se mantiene entre los 22 y los 30 grados centígrados. Este rango de temperatura permite al cacao tener un buen desarrollo vegetativo y dar cosechas abundantes.

Cuando la temperatura entre el día y la noche varía en más de 9 grados centígrados, afecta el desarrollo y la producción. Temperaturas mayores de 38 grados centígrados y menores de 15 grados centígrados, afecta el funcionamiento de la planta y su productividad. Las zonas donde caen lluvias entre 1,500 a 2,500 milímetros por año, son las mejores para el cultivo de cacao.

Suelo para el cacao debe ser profundo que permita la penetración de la raíz hasta 1.5 metros. Las capas arcillosas del suelo no deben ser duras que impidan la penetración de la raíz y el aire. El buen suelo debe tener texturas medianas con buen equilibrio de arena o tierra suelta y arcilla. Las arcillas de colores grises, azules, verdes o amarillo intenso y pegajoso no son aptas para el cacao. Las arcillas de color negro y con pintas de color rojizo son buenas porque permiten la entrada de aire y muestran un alto contenido de materia orgánica. (Cacao móvil, 2020).

2.3. Bases conceptuales

Centígrados: Anders Celsius El grado Celsius (símbolo °C), históricamente conocido como grado centígrado.

Pivotante: La raíz primaria, también llamada raíz pivotante, raíz axonomorfa o raíz fusiforme, es la raíz que crece verticalmente hacia abajo.

Elíptica: Apolonio de Perga, griego fue un matemático y astrónomo griego famoso por su obra sobre las secciones cónicas. Él fue quien dio el nombre de elipse, parábola e hipérbola. Se denomina elipse, por otra parte, a la zona de los puntos de un plano cuya suma de distancias hacia otros dos puntos fijos resulta constante.

Cutinizada: Transformación de las membranas secundarias vegetales, que se realiza en el polo externo de las células epidérmicas, con el resultado de que éstas quedan recubiertas de cutina.

Estaminodios: En botánica, un estaminodio es a menudo un estambre rudimentario, estéril o abortado. Esto significa que no produce polen.

Morfológicas: La morfología vegetal estudia la estructura externa; es decir, los órganos que componen el cuerpo de la planta (hojas, tallos, raíces, etc.).

Endocarpio: En botánica, el endocarpio es la capa más interna del pericarpio, es decir, la parte del fruto que rodea a las semillas.

2.4. Bases epistemológicas

La filosofía ambiental estudia el medio ambiente natural y el estado humano en él. El concepto de medio ambiente y la aplicación de teorías, leyes, principios, supuestos, categorías, conceptos, definiciones y normativas ambientales servirán como reflexiones filosóficas sobre los temas de investigación. De acuerdo con los requisitos de ICCO, el concepto de utilizar métodos para extraer y fijar metales pesados en suelos contaminados con Cd muestra las ventajas de mejorar la calidad de los productos de cacao. El concepto de remediación se refiere a la aplicación de estrategias para evitar o reducir la contaminación del suelo.

Con base en la revisión de la literatura, se explican los mecanismos biológicos, ecológicos, económicos y sociales que apoyan las capacidades de remediación de diversas tecnologías, de modo que se pueda seleccionar el método apropiado según el grado de inventiva. Nuestro planeta se está deteriorando y está siendo atacada. Los desiertos crecen, los suelos se degradan y los bosques son destruidos por influencias humanas. A diferencia de otras disciplinas, las teorías científicas sobre el medio ambiente y el desarrollo sostenible son parcialmente conocidas.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. **Ámbito**

El presente trabajo de investigación se ejecutó en el vivero de la Municipalidad Distrital de Pangoa. Distrito de Pangoa Provincia de Satipo región Junín.

Ubicación política

Región: Junín.

Provincia: Satipo.

Distrito: Pangoa.

Lugar: Vivero Municipal

Posición geográfica

Latitud sur: 11° 25' 41"

Longitud oeste: 74° 29' 17"

Altitud: 773 m. s. n. m.

Zona de vida

ZEE (2019). La zonificación Ecológica Económica es un instrumento fundamental para la gestión sostenible del territorio; orientan procesos para una adecuada organización de las actividades socioeconómicas en el territorio. Siendo el territorio del departamento de Junín caracterizado por una compleja y diversidad geográfica y climática.

Una zonificación climática y zonas de vida corresponden a la detección de áreas geográficas homogéneas en sus características climáticas y conjuntos naturales de asociaciones. Tanto a nivel mundial (Köppen; Thornthwaite, Holdridge, Bagnouls y Gaussen) como a nivel nacional (Brack, Pulgar Vidal,

SENAMHI, ONERN) han desarrollado diversos métodos de clasificaciones climáticas y zonas de vida.

En Pangoa, los veranos son cortos, muy calientes, secos y parcialmente nublados y los inviernos son cortos, calientes, bochornosos, mojados y nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 19 °C a 35 °C y rara vez baja a menos de 17 °C o sube a más de 38 °C.

Pangoa tiene el clima tropical de sabana. Hace calor todos los meses, tanto en la estación seca como en la húmeda. La temperatura media anual en Pangoa es 23 °C. La precipitación media anual es 16 mm. La humedad media es del 77%. El índice UV es 6.

3.2. Población

La población fue conformada por 360 plantones de cacao en vivero.

3.3. Muestra

Se evaluó 10 plantones por cada dosis haciendo un total de 120 plantas de cacao.

3.4. Nivel y tipo de investigación

Nivel de investigación

El nivel de investigación es experimental, porque se manipulará la variable independiente, aplicación de tres dosis de biol, Asimismo, se medirá el efecto de las variables dependiente; la altura de la planta, diámetro, tamaño de la raíz y número de hojas.

Tipo de investigación

El tipo de investigación es aplicada, porque se basa a las teorías científicas existentes para evaluar en diferentes dosis el efecto del biol en el crecimiento inicial del cacao en condiciones de vivero.

Tipo de muestreo

Probabilístico, en su forma de Muestreo Aleatoria Simple (MAS), porque cualquier planta cacao tiene la misma probabilidad de formar parte de la muestra.

Unidad de análisis

La unidad de análisis estuvo conformada por plantas de cacao con diferentes dosis de biol.

Tratamientos en estudio:

Se estudió el efecto del biol en plantas de cacao en vivero para lo cual se tienen 4 tratamientos con 3 repeticiones con diferentes dosis.

Tabla N° 2: Tratamientos en estudio

TRATAMIENTOS	DOSIS
T1	5%
T2	7,5%
T3	10%
T4	TESTIGO SIN APLICACIÓN

Fuente: Elaboración propia

3.5. Diseño de investigación

Experimental, se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con 4 tratamientos y 3 repeticiones haciendo un total de 10 unidades experimentales.

El análisis se ajustará al modelo aditivo lineal, cuya ecuación es:

$$Y_{ij} = \mu + U + T_i + E_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Valor o rendimiento observado en el i -ésimo tratamiento; j -ésimo bloque

$i = 1, 2, \dots, 4$. Tratamientos

U = Efecto de la media general.

T_i = Efecto del (i – ésimo) tratamiento.

E_{ij} = Error experimental de las observaciones (Y_{ij}).

Técnicas estadísticas

El esquema del análisis estadístico será el análisis de varianza o prueba de F (ANDEVA) al 0,01 y 0,05 del nivel de significancia entre tratamientos y repeticiones.

Para la comprobación de promedios de los tratamientos utilizados fue la prueba de Rango múltiple de DUNCAN al 0,01 y 0,05 de nivel de significancia.

Tabla N° 3: Esquema de Análisis de Varianza (ANDEVA)

Fuentes de variación (F.V.)	Grados de Libertad (gl)
Tratamientos	$(t-1) = 3$
Error Experimental	$(r) (t-1) = 12$
TOTAL (rt-1)	15

Fuente: Elaboración Propia

Descripción del campo experimental

Campo experimental

Largo del campo vivero : 11 m

Ancho del campo vivero : 1 m

Área total del campo experimental (11 x 1) : 11 m²

Área experimental (0.60 m x 2.5 m) : 1.5 m²

Área de la calle : 0.20 m

Área neta experimental por parcela (13 cm X 65 cm) : 845 cm²

Característica del vivero

Número de tratamientos : 4

Largo de bloque : 2.5 m

Ancho de bloque : 60 cm

Densidades

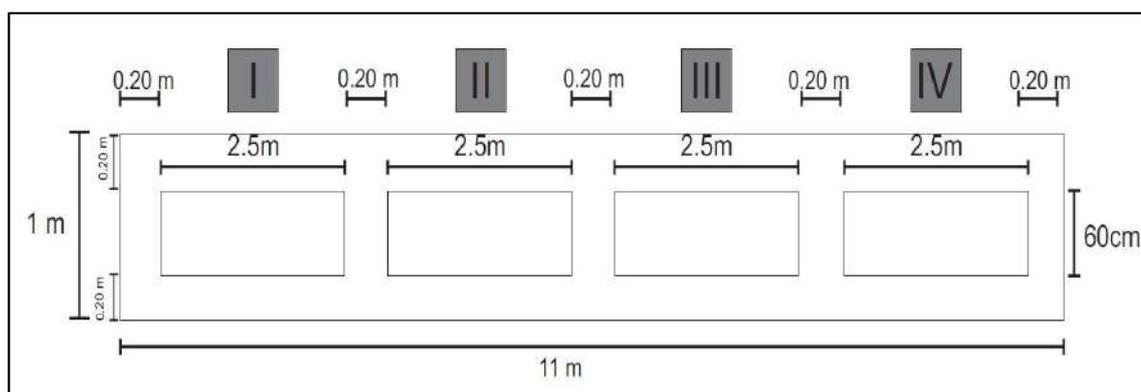
Distanciamiento entre líneas : 10 cm

Distanciamiento entre plantas : 5 cm

Número de plantas por unidad experimental : 90 plantones.

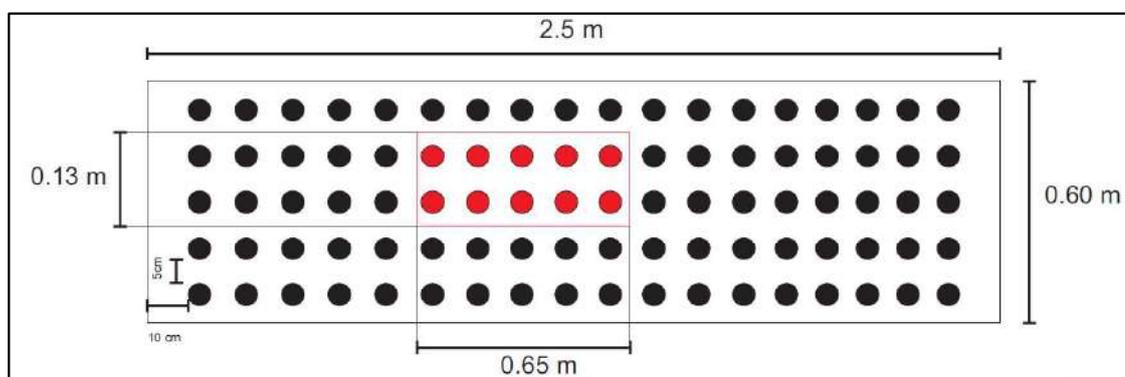
Número de plantas del área neta experimental : 10 plantones.

Figura N° 1: Croquis de distribución del campo experimental



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 2: Croquis de la parcela experimental



Fuente: Elaboración propia

3.6. Métodos, técnicas e instrumentos

Técnicas bibliográficas

A) Fichas de contenido

Textual

Resumen

B) Fichas de registro o localización

Bibliográficas: Se utilizó para recopilar información de los libros, tesis, revistas, etc.

Hemerográficas: Se utilizó para recopilar información del Internet, revistas, etc. La redacción se ejecutó haciendo el uso de las normas propuestas para Ciencias Agrarias.

Técnicas de campo

Se recolecto los datos directamente del campo experimental. La libreta de campo se utilizó para registrar los datos de la variable dependiente rendimiento. El procesamiento y presentación de los resultados de los datos obtenidos fueron ordenados y procesados por una computadora y otros. La presentación de los resultados fue en cuadros, tablas, gráficos utilizando el programa y la interpretación fue estadística.

Instrumento de campo

Libreta de campo:

Nos sirvió para registrar todas las actividades realizadas en campo.

Cartilla de evaluación:

Sirvió para registrar las evaluaciones hechas en campo de cada tratamiento.

3.7. Validación y confiabilidad del instrumento

No se aplicó la validación.

3.8. Procedimiento

Procedencia del biol

Se presentó documento carta para formalizar el trabajo de investigación a la Municipalidad Distrital de Pangoa, Gerencia de Ambiente y Servicios Públicos para obtener el lixiviado orgánico del Centro Ecoturístico de Protección Ambiental de Pangoa "CEPAP". Donde se realizó el proceso del fermentado y digestión anaeróbica de 25 días para obtener el biol.

Biodigestor

Se construyó un depósito de entrada y salida de ladrillo y cemento con las dimensiones de 1 m (largo) por 1 m (ancho) y 80 cm de profundidad donde asegura la carga diaria sin problemas, con una tubería de entrada y salida de 4 pulgadas de diámetro y codos de 45. (Anexo 9, a y b). La construcción del techo del invernadero se construyó con una inclinación para recibir la máxima radiación solar para alcanzar temperaturas mayores por la influencia del invernadero y de la temperatura ambiente. (Anexo 9, c).

El biodigestor fue realizado en forma tubular de polietileno doble capa, se construyó con 2 o 3 grados de inclinación, ya que una inclinación mayor hará que la mezcla fluya demasiado rápido, desde la entrada hacia la salida del biodigestor, para permitir que la mezcla fluya adecuadamente. (Anexo 9, d). Este consistió en un fermentador y cámara de almacenamiento de biogás y se alimentó diariamente (flujo semi-continuo) con la mezcla adecuada de agua y lixiviado. Instalado en forma horizontal en una zanja excavada en el suelo con un tubo de entrada del afluente y un tubo de salida del efluente, y un tubo en la parte superior central para la salida del biogás, con un tiempo de retención que puede variar entre 25 a 50 días. (Anexo 10, a). Con una capacidad de 1500 litros,

capacidad suficiente para almacenar el biol producido en una semana. (Anexo 10, b).

Vivero

a. Elección del terreno

El trabajo de investigación se realizó en el vivero de la Municipalidad Distrital de Pangoa, provincia de Satipo, región Junín. Un lugar de fácil acceso, con un terreno de topografía plana, cerca de una fuente de agua.

b. Nivelación

Para el asentado de cada bolsa fue necesario limpiar y apisonar el terreno en donde se realizó las camas del vivero. Se realizó 4 camas, con 90 bolsas llenas cada cama. (Anexo 11, a).

c. Construcción del tinglado

Para el tinglado se utilizaron: 6 postes de 2.5 metros enterrado a 50 centímetros, 2 kilos de alambre y 2 kilos de clavos de 2 pulgadas. Se realizó las camas de acuerdo con el diseño, con un espacio. Se contó con 90 plantas por tratamiento con un total de 360 plantas en todo el vivero. La altura del tinglado fue de 2 metros y se cubrió con malla Raschel 50% de luminosidad. (Anexo 11, b y c).

d. Selección de semillas

Se seleccionó mazorcas de cacao de un árbol con buenas cualidades, tanto productivas como fitosanitarias. La cantidad de semilla fue de 1.5 kg con mucilago para 360 plantones. Una vez seleccionadas se realizó el proceso de obtención de las semillas para colocar en el germinador. (Anexo 11, d).

e. Germinador

Luego de extraer las semillas y vaciarlas en un envase, se hizo la extracción de las semillas más pequeñas y delgadas. Luego se lavó las semillas

con aserrín para retirar el mucilago. Una vez procesado la semilla se preparó una cama germinadora utilizando aserrín húmedo a fin de realizar el pre germinado. (Anexo 12, a y b).

f. Preparación del sustrato.

Para el llenado de las bolsas, se compró tierra negra agrícola, sin la adición de ningún fertilizante. El sustrato fue tamizado con una malla de espesor 1/4x1/4" y depurado quedando listo para el llenado de bolsas. (Anexo 12, c).

g. Llenado y acomodo de bolsa.

El llenado de las bolsas de polietileno con sustrato fue de color negro, 20" x 10" x 2 mm de grosor con perforaciones en la base para evitar el exceso de agua. Se llenó el sustrato al ras de la bolsa, dándose suaves golpes sobre el suelo a fin de eliminar los espacios vacíos dentro del sustrato para evitar la acumulación de agua. (Anexo 12, d).

h. Identificación de tratamiento

Se colocó carteles para sus respectivos tratamientos:

T1 5%

T2 7,5%

T3 10%

T4 TESTIGO SIN APLICACIÓN

(Anexo 13, a y b)

i. Siembra de la semilla

Se realizó la siembra manualmente con la ayuda de una estaca para hacer las perforaciones en el sustrato y fueron colocadas las semillas después de 5 días se verificó la germinación teniendo como resultado el 100% de germinado

cuando la radícula se encontraba en estado de botoncito o perla. (anexo 14, a y b)

j. Manejo de vivero

Fue permanente realizando las siguientes actividades:

Riego en el vivero. Se realizó diariamente por las mañanas con la ayuda de una regadera para que las plantas tengan un buen crecimiento y absorban el biol.

Recalces. En el germinador se tuvo semillas en pre-germinación de reserva para remplazar con las plantas que no germinaron, sin embargo, no se necesitó hacer el mencionado recalce por cuanto la germinación fue al 100%. (Anexo 14, c y d)

k. Aplicación del biol

La aplicación se realizó a los 25 días del proceso de fermentación, se procedió a colocar el abono líquido colado previamente con la ayuda de una tela. Se llenaron en botellas de un 1 litro. La primera aplicación se realizó a los 15 días después de haber sido sembrado la semilla de cacao

Primer tratamiento fue de 5% consistió en el uso de 1 litro de biol por 20 litros de agua homogenizando dicha muestra para su aplicación.

Segundo tratamiento fue de 7.5% por la cual se midió un 1500 ml de biol para 20 litros de agua homogenizando y aplicando a los plantones.

Tercer tratamiento fue de un 10%, es decir de 2 litros por 20 litros de agua homogenizando y aplicando a los plantones.

Cuarto tratamiento fue el testigo sin aplicación de biol. (Anexo 15, a y b).

a. Numero de hojas

Se procedió al conteo de hojas a los 15, 30 y 45 días respectivamente tal como se muestra, en el (Anexo 15, c)

b. Diámetro del tallo

Se realizó en forma manual con la ayuda de un vernier digital a los 15, 30 y 45 días respectivamente tal como se muestra, en el anexo (anexo 15, d)

c. Altura de planta

La altura de plantas se realizó en forma manual con ayuda de una regla a los 15, 30 y 45 días respectivamente tal como se muestra, en el (anexo 16, a)

d. longitud de la raíz

Se realizó en forma manual, se colocó sobre un papelote luego se tomó la medida con una cinta métrica a los 15, 30 y 45 días respectivamente tal como se muestra en el (anexo 16, b)

Estos tratamientos fueron repetidos a los 30 y 45 días respectivamente.

Diseño completamente al Azar (DCA)

El diseño estadístico empleado fue de completamente al azar (DCA), con 3 tratamientos y un testigo con 3 repeticiones. Para la prueba de promedios se utilizó la prueba de Tukey con un $p = 0,05$ de significancia por cada variable estudiada.

Materiales, equipos e insumos

Materiales

- Marcadores.
- Regaderas.
- Carretilla.
- Pala.

- Un bidón de plástico de 10 litros con tapa hermética.
- Agua.
- Manguera.
- Regla.
- Machete.
- Malla Raschel.
- Vernier.
- Poste.

Equipo

- Mochila de asperjar.
- Calculadora.
- Cámara digital.
- GPS.

Insumos

- Semilla
- Tierra negra agrícola

Recursos: Humanos y financieros

a. Recursos humanos

Tesista

Asesor de tesis

Municipalidad Distrital de Pangoa

b. Recursos financieros

Autofinanciado, es decir, la investigación se ejecutó con recursos de los tesistas.

3.9. Tabulación y análisis de datos

El análisis y procesamiento de datos se realizó a través del programa estadístico InfoStat, con la que se tabularon las tablas.

3.10. Consideraciones éticas

En el desarrollo de la investigación se tuvo en consideración el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional “Hermilio Valdizán”; asimismo, a fin de garantizar el respeto por los derechos del autor se emplearon las normas IICA-CATIE con la que se citó a los autores de las teorías consideradas en el desarrollo de la investigación.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Luego de realizar los cálculos de los estadísticos descriptivos para las cuatro variables estudiadas en los plantones de cacao, se encontró que los datos se encuentran concentradas alrededor del promedio, según los coeficientes de variación, cuyos valores más probables son: altura de planta = 22.26 ± 1.73 cm, diámetro del tallo = 0.53 ± 0.13 cm, longitud de la raíz = 12.61 ± 1.86 cm y número de hojas por planta = 6 ± 1 ; para tres variables sus datos presentan una asimetría a la izquierda y la forma de los gráficos son aplanadas, excepto longitud de la raíz que presenta una concentración de datos en el centro. Mayores detalles de los estadísticos estimados para los conjuntos de datos de las variables estudiadas se presentan en la Tabla 01, así mismo, los datos observados se presentan en los anexos 01, 02 y 03.

Tabla N° 4: Estadísticos descriptivos de cuatro variables biométricas de desarrollo de las plantas de cacao (*T. cacao*) hasta los 45 días después del repique

Variable	Media	D.E.	Var(n-1)	CV	Min	Máx	Asimetría	Kurtosis
Altura de planta (cm)	22.26	1.73	3.01	7.79	18.00	26.00	-0.47	-0.28
Diámetro de tallo (cm)	0.53	0.13	0.02	23.84	0.30	0.80	0.49	-0.61
Longitud de raíz (cm)	12.61	1.86	3.46	14.74	1.50	18.00	-1.38	9.47
Número de hojas	6.28	0.91	0.83	14.47	4	8	-0.32	-0.07

Fuente: Elaboración propia

Con base a los estadísticos descriptivos estimados, se tuvo la necesidad de conocer si hay variaciones estadísticamente diferentes o similares de los datos para los diferentes tratamientos empleados. Para lo cual se procedió con los ANDEVA previa la verificación del cumplimiento de los supuestos de que los datos presenta distribuciones normales y la homogeneidad de las variancias, para ello se determinaron los residuos y los predichos de cada una de las variables mediante el estadístico r del gráfico Q-Q plot y el gráfico de dispersión respectivamente. Encontrándose que los datos para las variables estudiadas cumplen con el supuesto de normalidad, tal como revelan los valores de r de los gráficos Q-Q plot: $r_{\text{altura de planta}} = 0.99$, $r_{\text{longitud de raíz}} = 0.95$, $r_{\text{diámetro de tallo}} = 0.99$ y

$r_{\text{número de hojas}} = 0.99$, el gráfico que muestran dichos valores se presentan en el Anexo 04; así mismo se puede evidenciar la homogeneidad de las variancias para dichas variables estudiadas, tal como se muestran los pares ordenados en el gráfico de dispersión (Anexo 05).

Según los ANDEVA se encontró significancia estadística para la fuente de tratamientos para las cuatro variables biométricas estudiadas a los niveles de significancia de 5% y 1% ($p < 0.0001$ para altura de planta, diámetro de tallo y número de hojas por planta y $p = 0.0014$ para longitud de raíz). Sin embargo, de acuerdo con los coeficientes de determinación estimados, que resultaron bajos, la variación de los valores observados para dichas variables no estaría supeditadas a los efectos de los tratamientos sino a variables que no fueron controladas en el ensayo. Los resultados de estas ANDEVA se presentan en la Tabla 02.

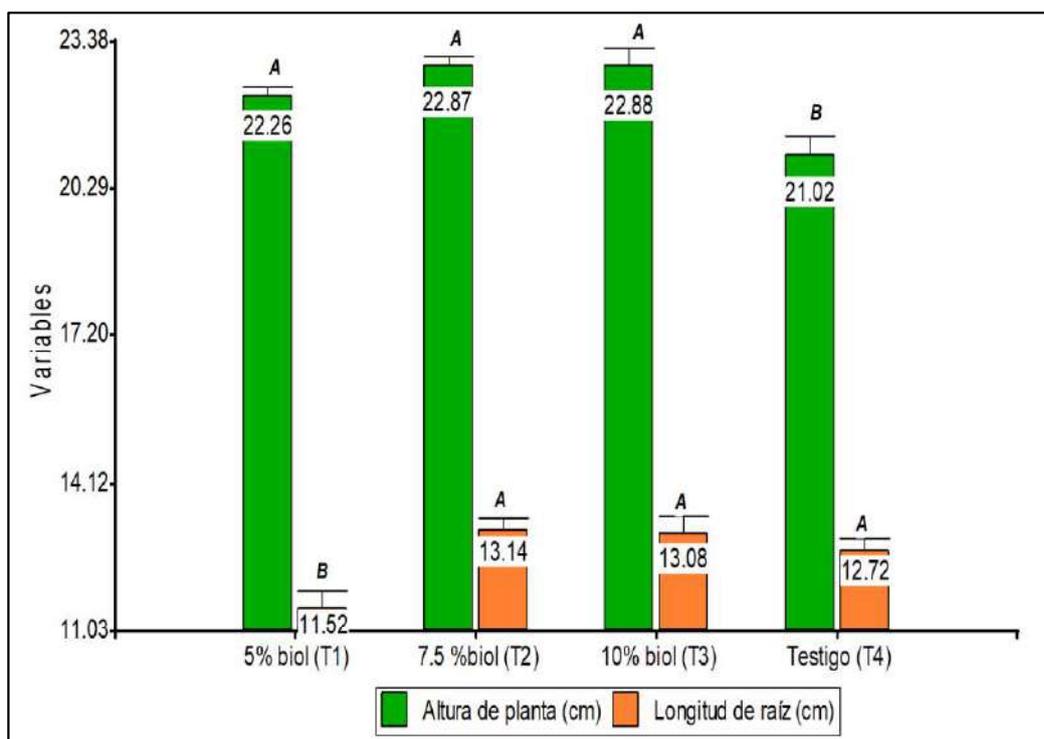
Tabla N° 5: ANDEVA de la altura de planta (cm) (a), diámetro de tallo (cm) (b), longitud de la raíz (cm) (c) y número de hojas por planta (d) del cacao (T. cacao) durante los 45 días después del repique ensayadas en cuatro tratamientos de abonamiento foliar

a)	F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
	Modelo	69.19	3	23.06	9.26	<0.0001
	Tratamiento	69.19	3	23.06	9.26	<0.0001
	Error	289	116	2.49		
	Total	358.19	119			
			$R^2 \text{ Aj} = 0.17$		CV= 7.09	
b)	F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
	Modelo	0.62	3	0.21	18.39	<0.0001
	Tratamiento	0.62	3	0.21	18.39	<0.0001
	Error	1.29	115	0.01		
	Total	1.91	118			
			$R^2 \text{ Aj} = 0.31$		CV= 19.86	
c)	F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
	Modelo	51.35	3	17.12	5.51	0.0014
	Tratamiento	51.35	3	17.12	5.51	0.0014
	Error	360.3	116	3.11		
	Total	411.65	119			
			$R^2 \text{ Aj} = 0.10$		CV= 13.97	
d)	F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
	Modelo	24.43	3	8.14	12.78	<0.0001
	Tratamiento	24.43	3	8.14	12.78	<0.0001
	Error	73.93	116	0.64		
	Total	98.37	119			
			$R^2 \text{ Aj} = 0.23$		CV= 12.71	

Fuente: Elaboración propia

En vista de que resultó significativo estadísticamente la fuente de tratamientos para todas las variables estudiadas, se procedió a realizar pruebas de comparación de promedios de Tukey al 5% de significancia. Los resultados de estas pruebas revelan que, en los tratamientos probados, la altura de planta es estadísticamente superior en comparación al promedio del testigo; mientras que el promedio de la longitud de la raíz resultó estadísticamente superior con el tratamiento de Biol 5% en comparación el resto, incluido el testigo. Los promedios para las dos variables y la prueba de Tukey al 5% de significancia se presenta en la Figura 01 y en el Anexo 06 se presentan los cálculos de las pruebas mencionadas.

Figura N° 3: Comparación de los promedios de la altura de planta (cm) y longitud de la raíz (cm) según la prueba de Tukey ($\alpha = 0.05$)



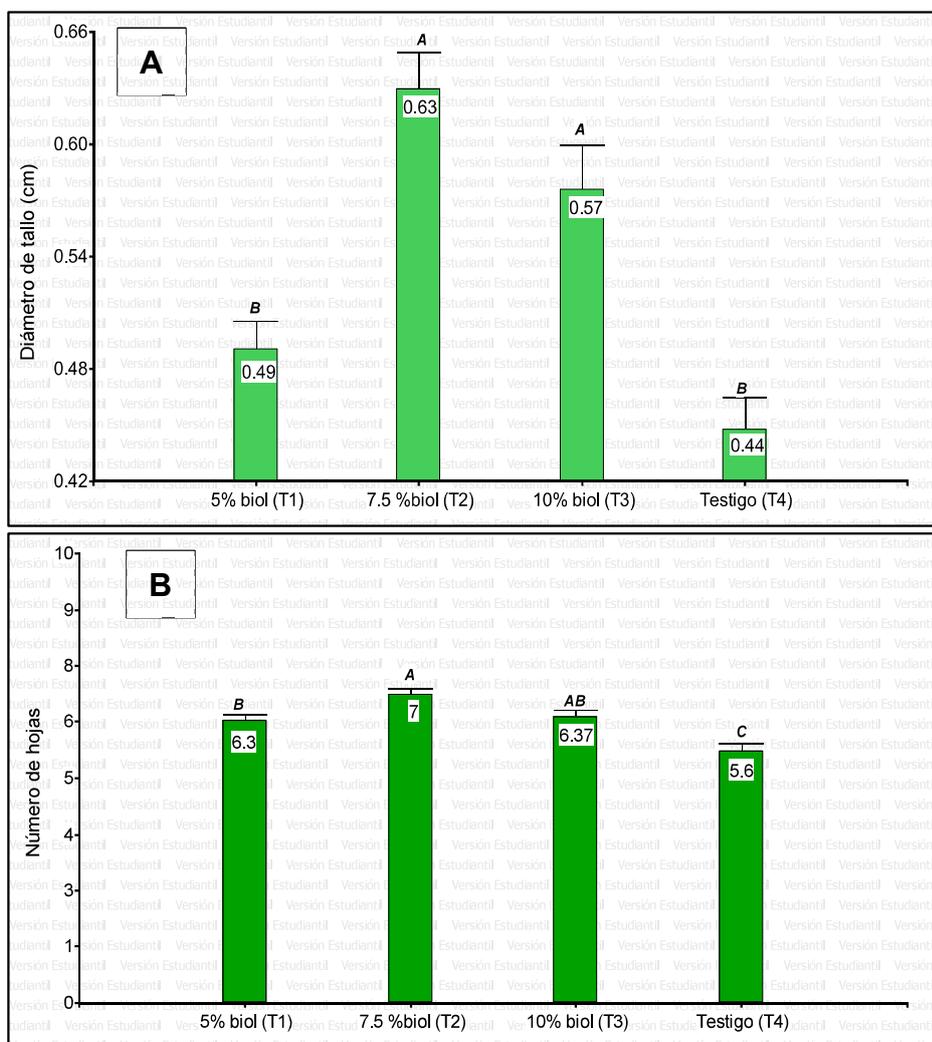
Fuente: Elaboración propia

Nota: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Los promedios de los diámetros del tallo de las plantas sometidas a los tratamientos en estudio resultaron estadísticamente similares para biol 7.5% y biol 10% pero diferentes estadísticamente en comparación a los promedios de los otros dos tratamientos. Mientras que el promedio del número de hojas por

planta resultó estadísticamente diferente con respecto a los promedios obtenidos con los otros tratamientos, tal como se presentan en la Figura 02.

Figura N° 4: Comparación de los promedios del diámetro de tallo (cm) (a) y número de hojas por planta (b) según la prueba de Tukey ($\alpha = 0.05$)



Fuente: Elaboración propia

Nota: Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Según los coeficientes de correlación de Pearson (Anexo 07) las asociaciones entre las variables estudiadas resultaron bajas, por lo que no se prosiguió con los análisis predicativos, como las regresiones lineales simples o múltiples.

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados del estudio, donde todas las variables demostraron diferencias significativas, se deduce que el "biol" tiene efecto positivo en el desarrollo de las plantas; ya que es un abono foliar mediante la descomposición anaeróbica de lixiviado orgánico; además tiene componentes microbiológicos que activan el desarrollo vegetativo de las plantas. Reporta que el biol es un abono líquido, fuente de fitoreguladores de la descomposición de las excretas de animales y residuos vegetales, en ausencia de oxígeno (anaeróbica), en mangas de plástico (biodigestores), actúa como bioestimulante orgánico en pequeñas cantidades y es capaz de promover el crecimiento y desarrollo de las plantas en sus resultados del Instituto nacional de investigación agraria (INIA 2005); Además se aplicó un procedimiento de aplicación para obtener diferencias de las dosis de biol por cada tratamiento. En su trabajo de Tesis sobre los índices de crecimiento vegetativo del tallo y las hojas de los plantones porta injerto de cacao en la fase de vivero, después de la aplicación del abono foliar "biol"; que actúa como un excelente bioestimulante que activa el desarrollo vegetativo de las plantas, mejora los índices de crecimiento vegetativo del tallo y las hojas de los plantones porta injerto de cacao en la fase de vivero, después de la aplicación del abono foliar "biol"; en donde se demostró que este abono es rico en nutrientes y que además actúa como repelente de enfermedades y plagas. (Condezo 2013); se mandó a analizar el biol de lixiviado orgánico conteniendo micronutrientes Los resultados obtenidos concuerdan con lo mencionado por (Condezo 2013), Este abono foliar es rico en materia orgánica; además según el análisis del biol, éste contiene macro y micronutrientes entre ellos N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, Zn, Mn y B; todos estos componentes actúan como un excelente bioestimulante que activa el desarrollo vegetativo de las plantas, por ello el biol no solo puede ser usado en plantas de cacao; sino también en todos los cultivos de nuestra zona.

Utilizando el biol los agricultores viveristas reducen el costo de producción de plantones de cacao, además reducirán el uso de insumos químicos; utilizarán

abono foliar de restos orgánicos de vegetales (lixiviados); el impacto ambiental es positivo, debido a que el biol es un estimulante orgánico.

CONCLUSIONES

1. A partir de los resultados se concluye que el efecto de 3 diferentes dosis de "biol" en plántones de cacao en la fase de vivero, más un testigo en donde no se aplicó dicho abono; además se determinó que la dosis del 10 %, es la más adecuada, ya que demostró mayor efecto en el desarrollo de los plántones de cacao evaluados en el presente trabajo de tesis.
2. De los resultados obtenidos se concluye que los índices de crecimiento vegetativo del tallo y las hojas de los plántones de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la fase de vivero, después de la aplicación del abono foliar "biol"; en donde se demostró que este abono es rico en nutrientes.
3. Se aplicó seis dosis de "biol" al 5 %, 7.5 %, y 10% para determinar el efecto en el desarrollo de los plántones de cacao, en la fase de vivero.
4. Se realizó tres aplicaciones de "biol" a los plántones, a los 15, 30 y 45 días siendo la primera aplicación a los 15 días después de la siembra.
5. A partir de los resultados se concluye que el bio de lixiviado orgánico es un abono foliar que muestra ser una alternativa favorable en el cultivo de plántones de cacao. Este abono foliar es rico en materia orgánica; además según el análisis del biol (anexo 17), éste contiene macro y micronutrientes entre ellos N, P, K, Ca, Mg, S, Na, Fe, Cu, Zn, Mn y B; todos estos componentes actúan como un excelente bioestimulante que activa el desarrollo vegetativo de las plantas, por ello el biol no solo puede ser usado en plantas de cacao; sino también en todos los cultivos de nuestra zona.
6. según los resultados de principales metales pesados (cadmio, cromo, arsénico, mercurio, plomo y níquel) no hay presencia.
7. Con relación al porcentaje de mortalidad no existió debido al buen manejo técnico que se les dio a los tratamientos.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a los productores de cacao, tener en cuenta el uso del biol tanto en la fase de vivero como en plantaciones adultas; pues de acuerdo al análisis estadístico del presente trabajo, el biol demostró resultados favorables en los plantones de cacao.
2. Se recomienda a los estudiantes de agronomía, continuar con la investigación, a fin de determinar el comportamiento de los plantones fertilizados con biol después de la injertación y trasplante al campo definitivo.
3. En nuestra zona se recomienda fermentar el biol de 25 a 30 días, es en este tiempo en donde el abono logra su completa fermentación y en donde se liberan los nutrientes.
4. Las aplicaciones de biol en la fase de vivero del cultivo de cacao, deben realizarse a primeras horas de la mañana o en la tarde, es en este tiempo donde las estomas de las hojas están relativamente abiertas y los nutrientes pueden ser absorbidos por la planta con facilidad.
5. Una alternativa de producción de plantones de cacao ecológica es la utilización del biol como fertilizante líquido reemplazando parcialmente a los fertilizantes químicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andina Agraria 2020. Origen del cacao. (en línea). Consultado 05 jul. 2021. Disponible en <https://andina.pe/agencia/noticia-dia-del-cacao-y-chocolate-peru-seria-cuna-este-nutritivo-y-delicioso-alimento-816043.aspx>
- Aparcana, S; Jansen, A. 2008. Estudio sobre el valor fertilizante de los productos del proceso de fermentación anaeróbica para producción de biogás (en línea). 10 p. Consultado 05 jul. 2021. Disponible en http://www.german-profec.com/cms/upload/Reports/Estudio%20sobre%20el%20Valor%20Fertilizante%20de%20los%20Productos%20del%20Proceso%20Fermentacion%20Anaerobica%20para%20Produccion%20de%20Biogas_ntz.pdf
- Arrieta, PW. 2016. Diseño de un biodigestor domestico para el aprovechamiento energético del estiércol del ganado (en línea). Tesis para optar el título de Ing. Mecánico. Universidad de Piura, Perú. 231 p. Consultado 02 jul. 2021. Disponible en https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2575/IME_200.pdf
- Brechelt, A. 2004. Manejo Ecológico del Suelo, Fundación Agricultura y Medio Ambiente (FAMA). República Dominicana. (en línea). Consultado 26 jun. 2021. Disponible en <https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/ais-2015/manejo-ecol-suelo-fama.pdf>
- Cacao Móvil 2020. Selección de sitios para la producción del cacao en un sistema agroforestal. (en línea). Consultado 05 de julio 2021. Disponible en <https://www.cacaomovil.com/site/guide?id=12&articleId=16>
- CEMSE (Centro de Multiservicios Educativos) 2011. Área de Desarrollo Territorial Sucre Bolivia, Guia para la preparación y uso del biol. (en línea). Consultado 06 jul. 2021. Disponible en <http://saludpublica.bvsp.org.bo/cc/bo40.1/documentos/676.pdf>

- Colque, T; Rodriguez, D; Mujuca, A; Canahua, A; Apaza, V; y Jacopsen, S. 2005. Producción de biol abono líquido natural y ecológico. Estación Experimental ILLPA – Puno, PE. (en línea). Consultado 14 set. 2021. Disponible en www.quinoa.life.ku.dk
- Condezo, AL. 2013. Efecto de diferentes dosis de biol para fertilización de plántulas porta injerto de cacao (*Theobroma cacao* L) en la fase de vivero (en línea). Tesis Ing. Agr. Padre Abad, Ucayali, Perú. Universidad Nacional De Ucayali. 103 p. Consultado 06 jul. 2021. Disponible en <http://www.repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/1874/000000749T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cuatrecasas, J. 1964. A taxonomic revision of the genus *Theobroma*. *Contr. U. S. Natl. Herb.* 35(6): 379-607.
- Dostert, N; Roque, J; Cano, A; La Torre, M; Weigend, M. 2011. Hoja botánica cacao. (en línea). 1 ed. 20 p. D38/08-19. Consultado 07 jul. 2021. Disponible en http://www.botconsult.com/downloads/Hoja_Botanica_Cacao_2012.pdf
- Giacometti, D. 1992. La agricultura amazónica y caribeña. Cupuassu (*Theobroma grandiflorum*). Cenargen / Embrapa, Brasilia.
- Infante, LA. 2011. Manual de Biopreparado para la Agricultura ecológica (en línea). Santiago de Chile. 29 p. Consultado 07 jul. 2021. Disponible en <http://urban.agroeco.org/wp-content/uploads/2016/02/manual-biopreparados.pdf>
- INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria). 2005. Producción de Biol abono líquido natural y ecológico. (en línea). Consultado 06 jul. 2021. Disponible en <http://www.quinoa.life.ku.dk/~media/Quinoa/docs/pdf/Outreach>
- INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria). 2008. Producción y uso del biol (en línea). Consultado 06 de jul. 2021. Disponible en

http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/115/1/Uso_Biol_Lima_2008.pdf

Marino, P.J. 2017. Efecto de Concentraciones y Frecuencias del Biol en el Cultivo de Rábano chino (*Raphanus sativus* L. Var. *longipinnatus*) en la Estación Experimental de Cota Cota - La Paz (en línea). Tesis Ing. Agr. La Paz, Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés. 132 p. Consultado 06 jul. 2021. Disponible en <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/10712/T-2369.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Marti, HJ. 2008. Experiencia de transferencia tecnológica de biodigestores familiares en Bolivia. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 19, Article #192. (en línea). Consultado 20 jul. 2021. Disponible en <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd19/12/mart19192.htm>

Medina, V. 1990. Adalberto. Manejo integrado del cultivo de mora de castilla (*Rubus glaucus*), Cali, Colombia 47p. 1999. (en línea). Consultado 24 de jul. 2021. Disponible en: space.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/243/1/96T00110.pdf

MIDAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). 2020. Producción nacional de cacao en grano creció en la última década a un promedio de 12.6% al año. (en línea). Consultado 06 jul. 2021. Disponible en <https://www.gob.pe/institucion/midagri/noticias/305143-produccion-nacional-de-cacao-en-grano-crecio-en-la-ultima-decada-a-un-promedio-de-12-6-al-ano>

MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). 2012. Manual manejo técnico del cultivo de cacao blanco de Piura. (en línea). Consultado 06 jul. 2021. Disponible en http://infocafes.com/portal/wp-content/uploads/2016/05/manual_cacao_blanco_piura.pdf

Mostajo, G. 2017. Cacao se convierte en el segundo cultivo de mayor importancia en el Perú (en línea). Consultado 30 oct. 2021. Disponible en

<https://elcomercio.pe/economia/cacao-convierte-segundo-cultivo-mayor-importancia-peru-noticia-537911-noticia/>

- Restrepo, J. 2001. Abonos Orgánicos Fermentados Experiencias de Agricultores en Centroamérica y Brasil (en línea). IICA, Costa Rica, 114p. Consultado 10 jul. 2021. Disponible en <http://www.motril.es/fileadmin/areas/medioambiente/ae/presentacion/documentos/ABONOSORG%C3%81NICOSFERMENTADOS.pdf>
- Suquilanda VM. 1996. Agricultura Orgánica. Alternativa tecnológica del futuro. Fundagro (en línea). Consultado 08 jul. 2021. Disponible en <http://biblioteca.esPOCH.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=18889>
- Suquilanda VM. 2003. Producción orgánica de hortalizas en la sierra norte y central de Ecuador. Editorial Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas Quito.
- Suquilanda VM. 2017. Manejos agroecológicos de suelos (en línea). Consultado 08 jul. 2021. Disponible en <https://balcon.mag.gob.ec/mag01/magapaldia/libro/Manejo%20Agroecologico%CC%81gico%20Suelos%20MSV.pdf>
- Sztern, D; Pravia, M. 2001. “Manual para la Elaboración de Compost. Bases Conceptuales y Procedimientos” (en línea). Organización Panamericana de la Salud. Consultado 08 de jul. 2021. Disponible en www.ambiente.gov
- TQC. (Tecnología Química Y Comercio). 2005. El biol (en línea). Consultado 09 jul. 2021. Disponible en <http://www.tqc.com.pe/uploads/fichas/agricola/biol.pdf>.
- ZEE (Zonificación Económica Ecológica – Satipo). 2019. Consultado 10 jul. 2021. Disponible en <https://www.munisatipo.gob.pe/zonificacion-economica-ecologica-satipo/>

NOTA BIOGRÁFICA



Bachiller Esperanza Teresa Agreda Morales, nació en el Distrito de Satipo de la Provincia Satipo - Junín en el año 1985, realizó sus estudios en la Universidad José Carlos Mariátegui, en la facultad de ingeniería, obteniendo el grado de Bachiller en el año 2016, realizó sus prácticas pre profesionales en la institución Programa de Desarrollo Alternativo en el año 2014, viene desempeñando las funciones de coordinadora en el proyecto Alianza por la Amazonia de la institución no gubernamental CEDRO, desarrollando las funciones de monitoreo de crecimiento económico productivo del proyecto.

NOTA BIOGRAFICA



Bachiller Juan Giomar Cabrera Ávila, nació en el Distrito de Ica de La Provincia Ica- Ica en el año 1978, realizó sus estudios en la Universidad José Carlos Mariátegui, en la Facultad de Ingeniería, obteniendo el grado de bachiller en el año 2016, realizó sus prácticas pre Profesionales en la Municipalidad Provincial de Satipo en el año 2015, viene desempeñando las funciones en el Proyecto: "MEJORAMIENTO DE LA CADENA PRODUCTIVA DEL CULTIVO DE PALTO Y GUANÁBANO EN 17 C° POBLADOS Y CC. NN. DE LA MUNICIPALIDAD DE NAYLAMP DE SONOMORO DEL DISTRITO DE PANGOA- PROVINCIA DE SATIPO – DEPARTAMENTO DE JUNIN". I POA 2022, DESARROLLANDO LAS FUNCIONES DE ESCUELAS DE CAMPO Y ASISTENCIA TÉCNICA.

ANEXOS

ANEXO

Anexo 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA		OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	V.I. Biol		
¿Cuál será el efecto del biol en el crecimiento inicial del cacao en condiciones de vivero?	Evaluar efecto del biol en el crecimiento inicial del cacao en condiciones de vivero	El biol influye en el crecimiento inicial del cacao en condiciones de vivero	V.D. -Altura de la planta -Diámetro -Tamaño de la raíz -Número de hojas V.I. condiciones agroecológicas	a) 5% de biol b) 7.5% de biol c) 10% de biol ➤ Altura de la planta ➤ Diámetro ➤ Tamaño de raíz ➤ Número de hojas	
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Indicadores	Sub indicadores	
a) ¿Cuál será el efecto de la aplicación de Biol a la dosis del 5% en el crecimiento inicial del cacao en condiciones de vivero?	-Comparar el efecto del biol en las diferentes dosis de aplicación de cacao	No existe diferencias significativas en el crecimiento de plantones de cacao a las dosis el 5 y 7.5% de biol en condiciones de vivero	DOSIS	5% 7.5% 10 %	
b) ¿Cuál será el efecto de la aplicación de Biol a la dosis de 75% en el crecimiento inicial del cacao en condiciones de vivero?	-Evaluar el efecto del biol en las diferentes dosis de aplicación de cacao	La dosis del biol al 10 % estimula mayor crecimiento de los plantones de cacao en condiciones de vivero			
c) ¿Cuál será el efecto de la aplicación de Biol a la dosis de 10% en el crecimiento inicial del cacao en condiciones de vivero?					
TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	DE POBLACIÓN MUESTRA	DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Tipo de investigación	Población	Tipo de diseño	Técnicas bibliográficas	Instrumentos Bibliográficos
Aplicada	La población constituida estará	Experimental	Fichaje	Fichas
El tipo de investigación es conformada por 360 plantas de cacao que se basa a las teorías científicas existentes para evaluar en diferentes dosis el efecto del biol en el crecimiento inicial de cacao en condiciones de vivero.	es conformada por 360 plantas de cacao que se basa a las teorías científicas existentes para evaluar en diferentes dosis el efecto del biol en el crecimiento inicial de cacao en condiciones de vivero.	se utilizará un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con 4 tratamientos y 3 repeticiones haciendo un total de 10 unidades experimentales.	Estudio y análisis de manera objetiva y sistemática de los documentos leídos para elaborar el sustento teórico. Análisis del contenido. Elaborar el sustento teórico. Técnicas de campo	Fichas de localización, bibliografías, Hemerográficas e Internet. Fichas de Investigación. Textuales y resumen. Instrumentos de campo Libreta de campo
1. Nivel de investigación Experimental	de plantas de cacao con diferentes dosis de análisis estará conformada por plantas de cacao con diferentes dosis de análisis	El esquema del análisis estadístico será el análisis de varianza o prueba de F (ANDEVA) al 0,01 y 0,05 del nivel de significancia entre tratamientos y repeticiones.	Observación	Donde se registrarán los datos de la variable independiente biol, variable dependiente (rendimiento) y otras actividades
El nivel de investigación experimental, se manipulará la variable independiente, aplicación de tres dosis de biol, Asimismo, se medirá el efecto de las variables dependiente; la altura de la planta, diámetro, tamaño de raíz y número de hojas	es Tipo de muestreo Probabilístico	Para la comprobación de Simple Aleatoria Muestreo (MAS), porque cualquiera de los tratamientos de cacao tiene la misma probabilidad de formar parte de múltiple de DUNCAN al 0,01 y 0,05 de nivel de significancia.	Porque permite directamente la recolección de datos en cuanto al rendimiento.	(rendimiento) y otras actividades

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Tabla de datos observados de cuatro variables biométricas en las plantas de cacao (T. cacao) a los 15 días después del repique

Frecuencia	Tratamiento	Planta (n)	Altura de planta (cm)	Diámetro de tallo (cm)	Longitud de raíz (cm)	Número de hojas
15 DDR (A1)	5% biol (T1)	P1	20.6	0.44	10.5	6
15 DDR (A1)	5% biol (T1)	P2	21.2	0.36	11	6
15 DDR (A1)	5% biol (T1)	P3	21.7	0.35	12	6
15 DDR (A1)	5% biol (T1)	P4	22.2	0.39	12	6
15 DDR (A1)	5% biol (T1)	P5	22.5	0.39	12.2	6
15 DDR (A1)	5% biol (T1)	P6	20.7	0.35	10.6	4
15 DDR (A1)	5% biol (T1)	P7	22	0.4	11	6
15 DDR (A1)	5% biol (T1)	P8	20.5	0.39	10.5	6
15 DDR (A1)	5% biol (T1)	P9	20.7	0.44	12	5
15 DDR (A1)	5% biol (T1)	P10	22.2	0.35	10.5	6
15 DDR (A1)	7.5 %biol (T2)	P1	22.6	0.49	13.5	6
15 DDR (A1)	7.5 %biol (T2)	P2	21	0.51	11.5	7
15 DDR (A1)	7.5 %biol (T2)	P3	23.5	0.55	16	6
15 DDR (A1)	7.5 %biol (T2)	P4	21.3	0.53	13	7
15 DDR (A1)	7.5 %biol (T2)	P5	21	0.46	11	7
15 DDR (A1)	7.5 %biol (T2)	P6	23.5	0.45	11.2	6
15 DDR (A1)	7.5 %biol (T2)	P7	22.5	0.55	13	6
15 DDR (A1)	7.5 %biol (T2)	P8	21	0.52	12	7
15 DDR (A1)	7.5 %biol (T2)	P9	22	0.49	12.5	7
15 DDR (A1)	7.5 %biol (T2)	P10	23.7	0.55	11	6
15 DDR (A1)	10% biol (T3)	P1	24	0.4	10	6
15 DDR (A1)	10% biol (T3)	P2	22	0.43	11	6
15 DDR (A1)	10% biol (T3)	P3	20.5	0.46	11	5
15 DDR (A1)	10% biol (T3)	P4	21	0.4	12	6
15 DDR (A1)	10% biol (T3)	P5	19.5	0.43	16	6
15 DDR (A1)	10% biol (T3)	P6	18	0.45	10	5
15 DDR (A1)	10% biol (T3)	P7	23.5	0.5	11	6
15 DDR (A1)	10% biol (T3)	P8	19	0.55	13	6
15 DDR (A1)	10% biol (T3)	P9	21	0.4	12	6
15 DDR (A1)	10% biol (T3)	P10	23	0.48	10	6
15 DDR (A1)	Testigo (T4)	P1	20	0.38	11	4
15 DDR (A1)	Testigo (T4)	P2	19	0.43	10	5
15 DDR (A1)	Testigo (T4)	P3	18	0.43	11.5	5
15 DDR (A1)	Testigo (T4)	P4	19.5	0.37	12	5
15 DDR (A1)	Testigo (T4)	P5	18.5	0.43	11.5	5
15 DDR (A1)	Testigo (T4)	P6	19	0.4	13	4
15 DDR (A1)	Testigo (T4)	P7	20	0.38	11	5
15 DDR (A1)	Testigo (T4)	P8	19.5	0.35	10.5	5
15 DDR (A1)	Testigo (T4)	P9	19	0.37	12	5
15 DDR (A1)	Testigo (T4)	P10	20	0.4	11	4

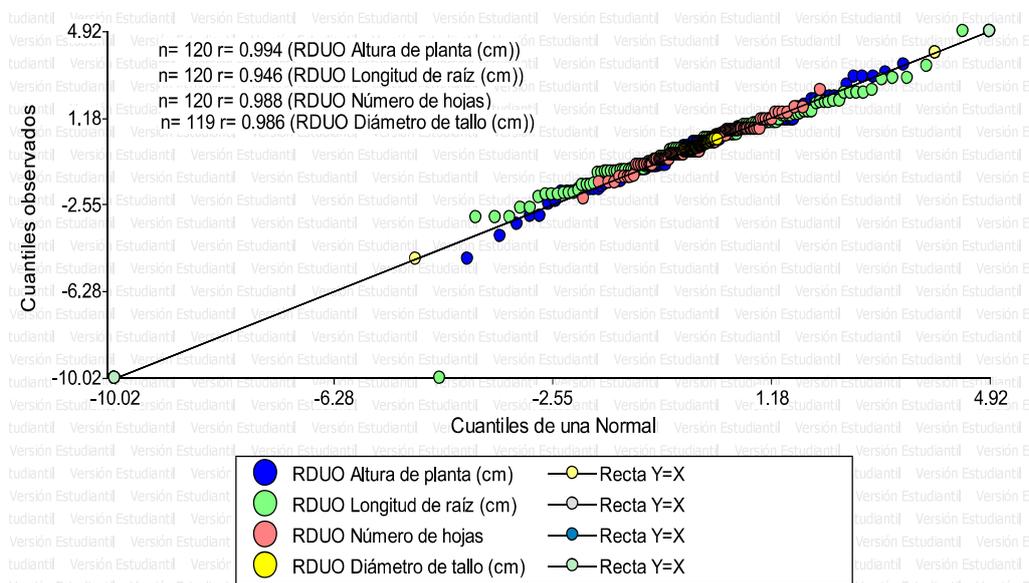
Anexo 3. Tabla de datos observados de cuatro variables biométricas en las plantas de cacao (T. cacao) a los 30 días después del repique

Frecuencia	Tratamiento	Planta (n)	Altura de planta (cm)	Diámetro de tallo (cm)	Longitud de raíz (cm)	Número de hojas
30 DDR (A2)	5% biol (T1)	P1	23	0.5	11	6
30 DDR (A2)	5% biol (T1)	P2	22.5	0.55	12.5	6
30 DDR (A2)	5% biol (T1)	P3	21	0.4	11.5	7
30 DDR (A2)	5% biol (T1)	P4	22	0.57	11	7
30 DDR (A2)	5% biol (T1)	P5	22.5	0.5	12	7
30 DDR (A2)	5% biol (T1)	P6	23	0.5	11.6	7
30 DDR (A2)	5% biol (T1)	P7	23	0.49	12.5	7
30 DDR (A2)	5% biol (T1)	P8	22.7	0.5	12	6
30 DDR (A2)	5% biol (T1)	P9	23	0.55	12.5	6
30 DDR (A2)	5% biol (T1)	P10	22.8	0.5	12.5	6
30 DDR (A2)	7.5 %biol (T2)	P1	24	0.55	14	7
30 DDR (A2)	7.5 %biol (T2)	P2	23	0.66	11	7
30 DDR (A2)	7.5 %biol (T2)	P3	23	0.55	12	7
30 DDR (A2)	7.5 %biol (T2)	P4	23.8	0.7	13	7
30 DDR (A2)	7.5 %biol (T2)	P5	23	0.6	12	8
30 DDR (A2)	7.5 %biol (T2)	P6	23	0.55	12	7
30 DDR (A2)	7.5 %biol (T2)	P7	23.5	0.7	13	8
30 DDR (A2)	7.5 %biol (T2)	P8	22	0.7	14	6
30 DDR (A2)	7.5 %biol (T2)	P9	22.5	0.68	14	7
30 DDR (A2)	7.5 %biol (T2)	P10	23	0.7	12	6
30 DDR (A2)	10% biol (T3)	P1	24	0.5	13	7
30 DDR (A2)	10% biol (T3)	P2	23.5	0.5	12	5
30 DDR (A2)	10% biol (T3)	P3	21	0.6	12	7
30 DDR (A2)	10% biol (T3)	P4	24.5	0.5	13	6
30 DDR (A2)	10% biol (T3)	P5	22	0.6	12	7
30 DDR (A2)	10% biol (T3)	P6	22	0.55	15	6
30 DDR (A2)	10% biol (T3)	P7	24	0.6	12	6
30 DDR (A2)	10% biol (T3)	P8	24.5	0.7	14.5	6
30 DDR (A2)	10% biol (T3)	P9	25	0.6	12	7
30 DDR (A2)	10% biol (T3)	P10	23	0.6	13	7
30 DDR (A2)	Testigo (T4)	P1	20	0,4	12	5
30 DDR (A2)	Testigo (T4)	P2	20	0.45	15	6
30 DDR (A2)	Testigo (T4)	P3	21	0.38	10	5
30 DDR (A2)	Testigo (T4)	P4	20.5	0.4	14	6
30 DDR (A2)	Testigo (T4)	P5	18	0.35	12.5	6
30 DDR (A2)	Testigo (T4)	P6	21	0.4	13	6
30 DDR (A2)	Testigo (T4)	P7	20	0.45	12	5
30 DDR (A2)	Testigo (T4)	P8	21	0.5	14	6
30 DDR (A2)	Testigo (T4)	P9	20	0.3	12.5	5
30 DDR (A2)	Testigo (T4)	P10	22	0.4	13	5

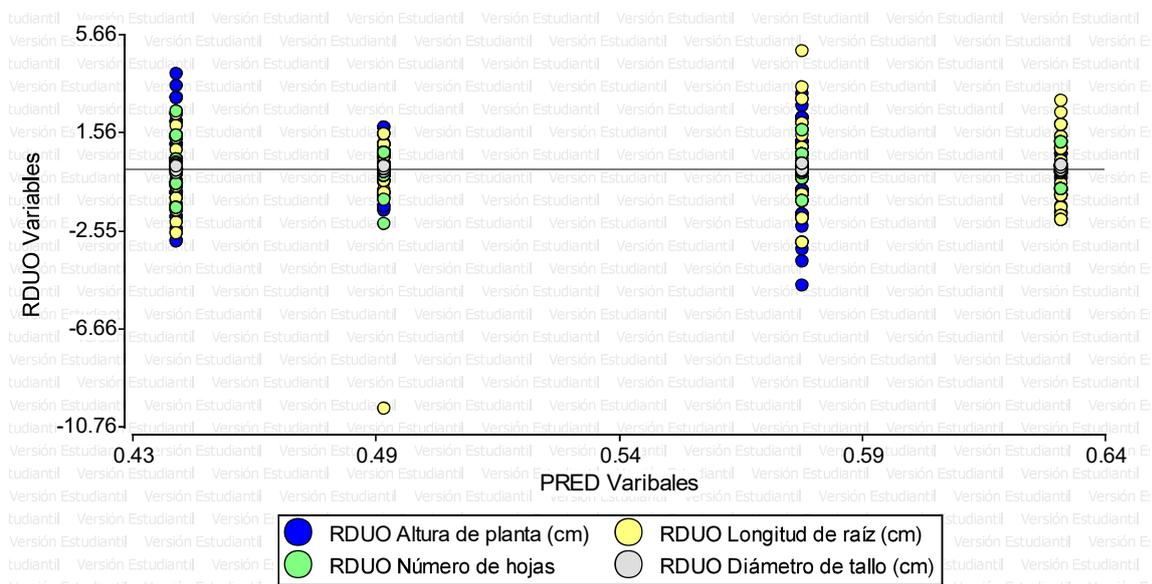
Anexo 4. Datos observados de cuatro variables biométricas en las plantas de cacao (T. cacao) a los 45 días después del repique

Frecuencia	Tratamiento	Planta (n)	Altura de planta (cm)	Diámetro de tallo (cm)	Longitud de raíz (cm)	Número de hojas
45 DDR (A3)	5% biol (T1)	P1	22	0.57	12.5	7
45 DDR (A3)	5% biol (T1)	P2	23	0.6	12	7
45 DDR (A3)	5% biol (T1)	P3	23	0.55	13	6
45 DDR (A3)	5% biol (T1)	P4	24	0.6	12.6	7
45 DDR (A3)	5% biol (T1)	P5	23	0.6	12.5	6
45 DDR (A3)	5% biol (T1)	P6	24	0.58	12	7
45 DDR (A3)	5% biol (T1)	P7	22.5	0.6	13	7
45 DDR (A3)	5% biol (T1)	P8	21	0.5	1.5	6
45 DDR (A3)	5% biol (T1)	P9	22.5	0.5	13	7
45 DDR (A3)	5% biol (T1)	P10	23	0.6	12	7
45 DDR (A3)	7.5 %biol (T2)	P1	23.5	0.8	14.5	7
45 DDR (A3)	7.5 %biol (T2)	P2	24	0.7	13	7
45 DDR (A3)	7.5 %biol (T2)	P3	23.7	0.75	14	7
45 DDR (A3)	7.5 %biol (T2)	P4	22	0.7	15.5	8
45 DDR (A3)	7.5 %biol (T2)	P5	24	0.6	14.5	7
45 DDR (A3)	7.5 %biol (T2)	P6	23	0.7	13	8
45 DDR (A3)	7.5 %biol (T2)	P7	24	0.8	15	8
45 DDR (A3)	7.5 %biol (T2)	P8	22	0.8	13	7
45 DDR (A3)	7.5 %biol (T2)	P9	23	0.7	15	6
45 DDR (A3)	7.5 %biol (T2)	P10	24	0.8	15	6
45 DDR (A3)	10% biol (T3)	P1	25	0.7	14	7
45 DDR (A3)	10% biol (T3)	P2	24	0.6	18	7
45 DDR (A3)	10% biol (T3)	P3	24	0.6	14	8
45 DDR (A3)	10% biol (T3)	P4	25.5	0.7	16	7
45 DDR (A3)	10% biol (T3)	P5	22	0.8	14	8
45 DDR (A3)	10% biol (T3)	P6	25	0.8	15	5
45 DDR (A3)	10% biol (T3)	P7	26	0.7	16.5	7
45 DDR (A3)	10% biol (T3)	P8	23	0.5	13.5	6
45 DDR (A3)	10% biol (T3)	P9	25	0.8	14	7
45 DDR (A3)	10% biol (T3)	P10	22	0.8	13	7
45 DDR (A3)	Testigo (T4)	P1	24	0.5	13	6
45 DDR (A3)	Testigo (T4)	P2	24.5	0.7	13.5	8
45 DDR (A3)	Testigo (T4)	P3	24	0.66	14	7
45 DDR (A3)	Testigo (T4)	P4	22	0.6	15	6
45 DDR (A3)	Testigo (T4)	P5	23	0.5	13	7
45 DDR (A3)	Testigo (T4)	P6	24	0.4	14	6
45 DDR (A3)	Testigo (T4)	P7	22	0.55	15	7
45 DDR (A3)	Testigo (T4)	P8	23	0.5	13	6
45 DDR (A3)	Testigo (T4)	P9	23	0.4	15	7
45 DDR (A3)	Testigo (T4)	P10	25	0.55	14.5	6

Anexo 5. Gráfico Q-Q Plot de los residuos de los datos observados para cuatro variables biométricas en las plantas de cacao (T. cacao)



Anexo 6. Gráfico de dispersión de los residuos vs. Predichos de los datos observados para cuatro variables biométricas en las plantas de cacao (T. cacao)



Anexo 7. Prueba de comparación de promedios de Tukey para las variables biométricas estudiadas en las plantas de cacao (*T. cacao*) con cuatro tratamientos de fertilización foliar: altura de planta (cm) (a), diámetro de tallo (cm) (b), longitud de la raíz (cm) (c) y número de hojas por planta (d)

a)	Tratamiento	Medias	n	E.E.	
	10% biol (T3)	22.88	30	0.29	A
	7.5 %biol (T2)	22.87	30	0.29	A
	5% biol (T1)	22.26	30	0.29	A
	Testigo (T4)	21.02	30	0.29	B

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.07156

Error: 0.0112 gl: 115

b)	Tratamiento	Medias	n	E.E.	
	7.5 %biol (T2)	0.63	30	0.02	A
	10% biol (T3)	0.57	29	0.02	A
	5% biol (T1)	0.49	30	0.02	B
	Testigo (T4)	0.44	30	0.02	B

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.18615

Error: 3.1060 gl: 116

c)	Tratamiento	Medias	n	E.E.	
	7.5 %biol (T2)	13.14	30	0.32	A
	10% biol (T3)	13.08	30	0.32	A
	Testigo (T4)	12.72	30	0.32	A
	5% biol (T1)	11.52	30	0.32	B

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.53732

Error: 0.6374 gl: 116

d)	Tratamiento	Medias	n	E.E.	
	7.5 %biol (T2)	6.87	30	0.15	A
	10% biol (T3)	6.37	30	0.15	A B
	5% biol (T1)	6.3	30	0.15	B
	Testigo (T4)	5.6	30	0.15	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 8. Matriz de correlación de Pearson entre las variables estudiadas en el ensayo de abonamiento foliar durante los 45 días después del repique de plantas de cacao (*T. cacao*)

Variables	Altura de planta (cm)	Diámetro de tallo (cm)	Longitud de raíz (cm)	Número de hojas
Altura de planta (cm)	1	0	1.70E-05	1.90E-10
Diámetro de tallo (cm)	0.60	1	2.30E-07	0
Longitud de raíz (cm)	0.38	0.45	1	4.90E-04
Número de hojas	0.54	0.61	0.31	1

Fuente: Elaboración propia

Anexo 09. Panel fotográfico de construcción de 1 depósito de salida (a), construcción de 1 depósito de entrada (b), construcción del techo del invernadero (c), construcción de inclinación no mayor de 2 o 3 grados (d).



Anexo 10. Panel fotográfico de alimentación diariamente (flujo semi-continuo) de agua y lixiviado (a), biodigestor con capacidad de 1500 litros (b).



Anexo 11. Panel fotográfico de nivelación del terreno (a), construcción del tinglado (b y c), selección de semillas (d).





Anexo 12. Panel fotográfico de germinación de semilla con aserrín (a), lavado de semilla con aserrín (b), preparación del sustrato (c), llenado y acomodo de bolsas (d).



Anexo 13. Panel fotográfico de Identificación de tratamientos (a y b).



Anexo 14. Panel fotográfico de siembra de la semilla estado de botoncito 5 días (a y b), manejo de vivero (c y d).





Anexo 15. Panel fotográfico de aplicación del biol (a y b), número de hojas (c), diámetro del tallo (d).





Anexo 16. Panel fotográfico de evaluación altura de la planta (a) evaluación longitud de la raíz (b).



Anexo 17. Análisis químico del biol



PROTOCOLO DE RESULTADOS

Solicitante	AGREDA MORALES, ESPERANZA TERESA		Producto	BIOL																															
Domicilio Legal			Identificación	PROCEDENCIA: CENTRO ECOTURISTICO DE PROTECCION AMBIENTAL DE PANGOA "CEPAP" MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PANGOA																															
Fecha de recepción	2021-09-21	Fecha de muestreo	2021-09-20	Fecha de término	2021-09-29	Ensayo realizado en	Laboratorio ambiental																												
Fecha de inicio	2021-09-22	Identificado con HIS	21008081 (EXAG-12042-2021)																																
°C.E (dS/m)	29.24	*pH	4.54	°C.E (dS/m)	29.24	Humedad (gr/100gr)	89.24	Materia orgánica (gr/100 mL)	4.60	Nitrogeno total (gr/100 mL)	0.38	Relación C/N	7.02	Fósforo (gr/100 mL)	0.07	Potasio (gr/100 mL)	0.71	Calcio (gr/100 mL)	0.61	Magnesio (gr/100 mL)	0.07	Sodio Total (gr/100 mL)	0.13	Azufre Total (gr/100 mL)	0.05	Boro (mg/kg)	9.58	Hierro (mg/kg)	538.49	Cobre (mg/kg)	2.59	Manganeso (mg/kg)	28.85	Zinc (mg/kg)	14.04
PROCEDENCIA: CENTRO ECOTURISTICO DE PROTECCION AMBIENTAL DE PANGOA "CEPAP" MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PANGOA																																			

*Lectura directa
Densidad: 1.05 g/mL

Anexo 18. Análisis de metales pesados



INFORME DE ENSAYO N° 1-10004/21

Pág. 1/2

Solicitante : **AGREDA MORALES, ESPERANZA TERESA**
 Domicilio legal : Jr. Alfonso Ugarte 147 – Satipo – Junín
 Producto declarado : **BIOL**
 Cantidad de Muestras para el Ensayo : 1 muestra x 1 L
Muestra proporcionada por el solicitante
 Identificación de la muestra : **PROCEDENCIA: CENTRO ECOTURISTICO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE PANGOA "CEPAP", MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PANGOA**
FECHA DE MUESTREO: 20/09/2021
 Forma de Presentación : En botella pet cerrada y conservada a temperatura ambiente
 Fecha de recepción : 2021 - 09 - 21
 Fecha de inicio del ensayo : 2021 - 09 - 23
 Fecha de término del ensayo : 2021 - 09 - 27
 Ensayo realizado en : Laboratorio ICP-AA
 Identificado con : **H/S 21008081 (EXAG-12042-2021)**
 Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita

Ensayo	LDM	Unidad	Resultados	
Metales por ICP-MS	Aluminio (Al)	0,050	mg/kg	33,29
	Antimonio (Sb)	0,020	mg/kg	<0,020
	Arsénico (As)	0,050	mg/kg	<0,050
	Bario (Ba)	0,015	mg/kg	1,989
	Berilio (Be)	0,015	mg/kg	<0,015
	Bismuto (Bi)	0,050	mg/kg	<0,050
	Cadmio (Cd)	0,020	mg/kg	<0,020
	Cobalto (Co)	0,030	mg/kg	<0,030
	Cromo (Cr)	0,050	mg/kg	<0,050
	Litio (Li)	0,025	mg/kg	<0,025
	Molibdeno (Mo)	0,020	mg/kg	<0,020
	Mercurio (Hg)	0,010	mg/kg	<0,010
	Níquel (Ni)	0,035	mg/kg	<0,035
	Plata (Ag)	0,005	mg/kg	<0,0050
	Plomo (Pb)	0,020	mg/kg	<0,020
	Selenio (Se)	0,050	mg/kg	<0,050
	Estaño (Sn)	0,025	mg/kg	<0,0250
	Estroncio (Sr)	0,045	mg/kg	12,14
	Titanio (Ti)	0,050	mg/kg	2,155
	Talio (Tl)	0,025	mg/kg	<0,0250
	Uranio (U)	0,005	mg/kg	<0,0050
Vanadio (V)	0,050	mg/kg	<0,050	

LDM: Límite de detección del método

"Este documento sin firma digital carece de validez"

AREQUIPA
 Calle Teniente Rodríguez N° 1415
 Miraflores – Arequipa
 T. (054) 265572

CALLAO
 Oficina Principal
 Av. Santa Rosa 601, La Perla – Callao
 T. (511) 319 9000

INFORME DE ENSAYO N° 1-10004/21

Pág. 2/2

MÉTODO

Metales por ICP-MS: EPA METHOD 6020A (Preparación de muestra: EPA Method 3051A, 2007) 2007. Inductively coupled plasma-mass spectrometry (Microwave assisted acid digestion of Sediments, sludges, soils, and oils)

OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
 Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 30 de septiembre de 2021
 SP

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.
 ING. SONIA MARCELA CANALES
 E.I.P. 93422
 ASIST. GESTION LABORATORIOS

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN – HUÁNUCO
 FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
 DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE TURNITIN N° 75 - 2022- UNHEVAL- FCA

CONSTANCIA DEL PROGRAMA

TURNITIN PARA BORRADOR DE TESIS

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

**“EFECTO DEL BIOL EN EL CRECIMIENTO INICIAL DEL
 CACAO EN CONDICIONES DE VIVERO EN PANGOA -
 SATIPO - JUNIN”**

Presentado por (el) (la) alumno (a) de la Facultad de Ciencias Agrarias,
 Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica.

**Agreda Morales, Esperanza Teresa y Cabrera Avila, Juan
 Giomar**

La misma que fue aplicado en el programa: “turnitin”

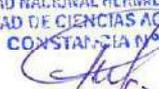
La TESIS; para Revision.pdf, con Fecha: 25 de enero del 2022

Resultado: **30 % de similitud general**, rango considerado: **Apto**, por disposición
 de la Facultad.

Para lo cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Atentamente.

75

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
 FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
 CONSTANCIA N°

 Dr. Antonio S. Comejo y Maldonado
 DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN
 DE LA F.C.A.

NOMBRE DEL TRABAJO

**EFFECTO DEL BIOL EN EL CRECIMIENTO
INICIAL DEL CACAO EN CONDICIONES
DE VIVERO EN PANGOA - SATIPO -
JUNIN**

AUTOR

Agreda Morales, Esperanza Teresa
Cabrera Avila, Juan Giomar

RECUENTO DE PALABRAS

17324 Words

RECUENTO DE CARACTERES

98654 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

81 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

5.0MB

FECHA DE ENTREGA

Jan 25, 2022 7:20 PM CST

FECHA DEL INFORME

Jan 25, 2022 7:22 PM CST

● **30% 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
- 10% Base de datos de trabajos entregados
- 13% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CONSTANCIA N°
Dr. Antonio S. Comiso y Maldonado
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN
DE LA F.C.A.



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO

En la ciudad de Huánuco a los 28 días del mes de febrero del año 2022, siendo las 9:05 horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco, y en virtud de la **Resolución Consejo Universitario N° 0970-2020-UNHEVAL** (Aprobando la Directiva de Asesoría y Sustentación Virtual de PPP, Trabajos de Investigación y Tesis), se reunieron en la Plataforma del Cisco Webex o Zoom de la **UNHEVAL**, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N° 048-2022-UNHEVAL/FCA-D, de fecha 10/02/2022, para proceder con la evaluación de la sustentación virtual de la tesis titulada:

"EFECTO DEL BIOL EN EL CRECIMIENTO INICIAL DEL CACAO EN CONDICIONES DE VIVERO EN PANGOA – SATIPO - JUNIN

presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

JUAN GIOMAR CABRERA AVILA

Bajo el asesoramiento del M.Sc Henry Briceño Yen

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : Mg. Eugenio F. Pérez Trujillo
SECRETARIO : M.Sc. Severo Ignacio Cárdenas
VOCAL : Ing. Grifelio Vargas García
ACCESITARIO : Dr. Waíter Vizcarra Arbizu

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: aprobado por unanimidad con el cuantitativo de 15 y cualitativo de Bueno, quedando el sustentante apto para que se le expida el TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 10:50 horas.

Huánuco, 28 de febrero de 2022

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

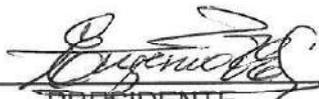
- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado



OBSERVACIONES:

Tesis sin observaciones.

Huánuco, 28 de febrero de 2022



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO

En la ciudad de Huánuco a los 28 días del mes de febrero del año 2022, siendo las 9:05 horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco, y en virtud de la **Resolución Consejo Universitario N° 0970-2020-UNHEVAL** (Aprobando la Directiva de Asesoría y Sustentación Virtual de PPP, Trabajos de Investigación y Tesis), se reunieron en la Plataforma del Cisco Webex o Zoom de la **UNHEVAL**, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N° 048-2022-UNHEVAL/FCA-D, de fecha 10/02/2022, para proceder con la evaluación de la sustentación virtual de la tesis titulada:

"EFECTO DEL BIOL EN EL CRECIMIENTO INICIAL DEL CACAO EN CONDICIONES DE VIVERO EN PANGOA – SATIPO - JUNIN

presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

ESPERANZA TERESA AGREDA MORALES

Bajo el asesoramiento del M.Sc Henry Briceño Yen

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : Mg. Eugenio F. Pérez Trujillo
SECRETARIO : M.Sc. Severo Ignacio Cárdenas
VOCAL : Ing. Grifelio Vargas García
ACCESITARIO : Dr. Walter Vizcarra Arbizu

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: aprobado por unanimidad con el cuantitativo de 15 y cualitativo de Bueno, quedando la sustentante apto para que se le expida el TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 10:50 horas.

Huánuco, 28 de febrero de 2022

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado



OBSERVACIONES:

Tesis sin observaciones.

Huánuco, 28 de febrero de 2022


PRESIDENTE


SECRETARIO


VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:



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

Pregrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

Facultad	CIENCIAS AGRARIAS
Escuela Profesional	INGENIERÍA AGRONÓMICA
Carrera Profesional	INGENIERÍA AGRONÓMICA
Grado que otorga	-----
Título que otorga	INGENIERO AGRÓNOMO

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	-----
Grado que otorga	-----

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

Apellidos y Nombres:	AGREDA MORALES ESPERANZA TERESA					
Tipo de Documento:	DNI	Pasaporte	C.E.	Nro. de Celular:	964876656	
Nro. de Documento:	42974217			Correo Electrónico:	team20@gmail.com	

Apellidos y Nombres:	CABRERA AVILA JUAN GIOMAR					
Tipo de Documento:	DNI	Pasaporte	C.E.	Nro. de Celular:	928759031	
Nro. de Documento:	80035670			Correo Electrónico:	giomarcabrera57@gmail.com	

Apellidos y Nombres:						
Tipo de Documento:	DNI	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:	BRICEÑO YEN HENRY			ORCID ID:	https://orcid.org/ 0000-0002-0629-3014		
Tipo de Documento:	DNI	Pasaporte	C.E.	Nro. de documento:	22484406		

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

Presidente:	PEREZ TRUJILLO EUGENIO FAUSTO
Secretario:	IGNACIO CARDENAS SEVERO
Vocal:	VARGAS GARCIA GRIFELIO
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	VIZCARRA ARBIZU WALTER


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

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Títulado: <i>(Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)</i>
"EFECTO DEL BIOL EN EL CRECIMIENTO INICIAL DEL CACAO EN CONDICIONES DE VIVERO EN PANGOA-SATIPO-JUNÍN"
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: <i>(tal y como está registrado en SUNEDU)</i>
TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO
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: <i>(Verifique la Información en el Acta de Sustentación)</i>			2022		
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: <i>(Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)</i>	Tesis	X	Tesis Formato Artículo		
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional		
	Trabajo Académico		Otros <i>(especifique modalidad)</i>		
Palabras Clave: <i>(solo se requieren 3 palabras)</i>	BIOL	LIXIVIADO	ORGANICO		
Tipo de Acceso: <i>(Marque con X según corresponda)</i>	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? <i>(ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):</i>			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:	AGREDA MORALES ESPERANZA TERESA	Huella Digital
DNI:	42974217	
Firma: 		
Apellidos y Nombres:	CABRERA AVILA JUAN GIOMAR	Huella Digital
DNI:	80035670	
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Fecha: 12/12/2023		

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.