

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN DE HUÁNUCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONOMICA



EFFECTO DE EXTRACTOS HÚMICOS EN EL DESARROLLO DE PLANTONES
DE CACAO *Theobroma cacao* L. EN CONDICIONES DE VIVERO. PANGOA -
SATIPO - JUNIN

LINEA DE INVESTIGACION: PRODUCCION AGRICOLA
TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AGRONOMO

TESISTAS:

Bach. Leonel, Capcha Huamán

Bach. Alberto Crisanto, Ramírez Alvarado

ASESOR:

M. Sc. Henry, BRICEÑO YEN

HUÁNUCO – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A nuestros progenitores, Edilberto Capcha y Grimalda Huamán, por su apoyo incondicional en la cristalización en el mayor de mis sueños de ser profesional, asimismo por concederme la vida.

A mi hermano Lucio Capcha Huamán, por la colaboración incansablemente en mi formación profesional.

Ricardo Ramírez y Silveria Alvarado, por darme la vida, por encaminarme en el proceso de mi formación.

a Herlinda por el apoyo en los buenos y malos momentos.

A mis primogénitas hijas Celinda y Daniela, por ser motivo para superarme.

AGRADECIMIENTO

A mi alma mater Universidad Nacional Hermilio Valdizán, UNHEVAL, por haberme brindado la oportunidad de formarme profesionalmente.

A mis profesores del PROFI, que de una y otra forma contribuyeron en mi formación profesional, con sus consejos sugerencias durante el tiempo de estudios.

A la Dra. María, Gutiérrez Solórzano, por su confianza depositada en mí para el desarrollo de esta tesis y por su asesoramiento y sugerencias, en el presente trabajo de tesis.

A nuestro asesor al Ing° M. Sc. Briceño Yen, Henry, por compartir sus conocimientos en la elaboración y sustentación de mi tesis.

A todos nuestros amigos por el apoyo que siempre me brindaron dentro de las aulas de la universidad como también en la parte laboral.

EFFECTO DE EXTRACTOS HÚMICOS EN EL DESARROLLO DE PLANTONES DE CACAO *Theobroma cacao* L. EN CONDICIONES DE VIVERO. PANGOA - SATIPO – JUNIN

RESUMEN

Esta investigación se llevó a cabo en el centro poblado de San Ramón de Pangoa Distrito de Pangoa, Provincia de Satipo – Región Junín. Tuvo como objetivo general “efecto de extractos húmicos en el desarrollo de plantones de cacao *theobroma cacao* l. en condiciones de vivero en Pangoa Satipo - Junín). En el Centro Poblado San Ramón de Pangoa. Se utilizó el diseño completamente al azar (DCA), con tres tratamientos y cuatro repeticiones haciendo un total de 12 unidades experimentales en la prueba de hipótesis, se utilizó el ANDEVA o prueba de F, al nivel de significación de 5 % y 1 % entre tratamientos y repeticiones. Para comparación de medias de los tratamientos, se utilizó la prueba de significación estadística de Tukey, con el 0.05% para determinar la probabilidad entre tratamientos, fueron de T0 (testigo), T1 (extractos húmicos al 5%), T2 (extractos húmicos al 7.5%) y T3 (extractos húmicos al 10%) los parámetros evaluados fueron: Altura de la planta en cm, Diámetro del tallo (mm) y número de hojas. Dentro de los resultados obtenidos en una población de 480 plantas en vivero cuyos resultados fueron los siguientes. En la prueba de ANDEVA se puede observar que ninguno de los tratamientos obtuvo resultados con significación estadística, por lo que no se recomienda la aplicación de estas dosis de extractos húmicos tanto para longitud de plantas (cm), diámetro de tallo de plantas (mm), número de hojas (n), para longitud de raíz (cm), asimismo, para peso de raíz (gr) no se recomienda aplicar las dosis estudiadas en plantones de cacao en condiciones de vivero en Pangoa, Satipo – Junín.

Palabras clave: cacao, crecimiento de planta, extractos húmicos.

HUMIC EXTRACTS EFFECT ON THE GROWTH OF CACAO SEEDLINGS
Theobroma cacao L. IN NURSERY CONDITIONS FROM PANGOA - SATIPO
OF THE JUNIN REGION

ABSTRACT

This research was carried out in the town center of San Ramón de Pangoa, District of Pangoa, Province of Satipo - Junín Region. Its general objective was “effect of humic extracts in the development of cocoa seedlings *Theobroma cacao* L. in nursery conditions in Pangoa Satipo - Junín). In the San Ramón de Pangoa Town Center. The completely randomized design (DCA) was used, with three treatments and four repetitions making a total of 12 experimental units in the hypothesis test, the ANDEVA or F test was used, at the significance level of 5% and 1 % between treatments and repetitions. For comparison of treatment means, the Tukey test of statistical significance was used, with 0.05% to determine the probability between treatments, they were T0 (control), T1 (5% humic extracts), T2 (humic extracts at 7.5%) and T3 (10% humic extracts) the parameters evaluated were: Plant height in cm, Stem diameter (mm) and number of leaves. Within the results obtained in a population of 480 plants in a nursery whose results were the following. In the ANDEVA test it can be observed that none of the treatments obtained results with statistical significance, so the application of these doses of humic extracts is not recommended for both plant length (cm), plant stem diameter (mm, number of leaves (n), for root length (cm), likewise, for root weight (gr) it is not recommended to apply the doses studied in cocoa seedlings under nursery conditions in Pangoa, Satipo - Junín.

Key words: cocoa, humic extracts, plant growing.

INDICE

RESUMEN	4
INTRODUCCIÓN.....	8
1.1 Descripción del problema.....	9
1.2 Formulación del problema de investigación	10
1.4 Hipótesis.....	11
1.5 Variables y Operacionalización de variables	11
1.6 Justificación e importancia	12
1.7 Viabilidad	13
1.8 Limitaciones	13
CAPITULO II. MARCO TEORICO	14
2.1 Antecedentes.....	14
EFECTO DE LA APLICACIÓN DE TRES PRODUCTOS A BASE DE ÁCIDOS HÚMICOS Y FÚLVICOS SOBRE EL COMPORTAMINETO DEL CACAO (Theobroma cacao L.).....	14
2.2 Bases teóricas.....	15
2.2.1 Clasificación Taxonómica del cacao	15
2.2.2 Descripción botánica	16
2.2.3 Condiciones agroecológicas del cultivo	17
2.2.4 Problemas fitosanitarios.....	18
Definiciones de términos.....	22
CAPITULO III. MARCO METODOLOGICO.....	24
3.1. Lugar de ejecución.....	24
3.2 Tipo de investigación.....	24
3.3. Población, Muestra y unidad de análisis.....	25
Población.....	25
3.4 Prueba de hipótesis	26
3.4.2Técnicas estadísticas	27
3.5 Datos a registrar.....	29
3.6 Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información	30
Técnicas de Campo	30
3.7 Recursos: humanos, materiales y financieros.....	32
3.11 Contrastación de las hipótesis.....	39

Tabla1: Esquema del NAVA	40
CAPITULO IV. RESULTADOS	41
4.1. Estadísticos descriptivos de las variables estudiadas	41
Tabla N° 02. Coeficiente de varianza de las variables evaluadas en el campo experimental.	41
CAPITULO V. DISCUSIÓN.....	43
CONCLUSIONES	45
RECOMENDACIONES	46
LITERATURA CITADA.....	47
BIOGRAFIA DE LOS TESISISTAS	51
ANEXOS.....	52
Anexo 01. Matriz de consistencia	53
Anexo 06. Panel fotográfico.....	67

INTRODUCCIÓN

López (2021) El Cacao (*Theobroma cacao* L. por sus características organolépticas y alimenticias se ubican entre los más apreciados por el consumidor a nivel mundial, es una especie originaria de los bosques tropicales de América del sur cuyo origen se ubica en las cuencas de los ríos de Caquetá, Putumayo y Napo, tributarios del río Amazonas. Su exportación esta difundida por los países fundamentalmente por los continentes de, África, América y Asia.

El MINGRI (2019) expuso que el grano de cacao representa como ingreso fundamental entre 40-50 millones de consumidores a nivel del mundo.

Según los reportes del CENAGRO (2012) en el Perú existen 144232 hectáreas de cacao, lo que indica el 3.5% de la superficie agrícola del Perú. MINAGRI 2019, reporta que el cultivo de cacao en el año 2019, la productividad de cacao obtuvo 135,9 mil tn, en una superficie cosechada de 130.3 mil hectáreas, lo que alcanzó 11 millones de puestos de trabajo, generando de manera directa a 90 mil familias y de manera indirecta a 450 mil personas en las zonas de producción que se encuentran principalmente en la zona tropical del Perú. Asimismo, mencionar que el Perú se ubica como el segundo país productor de cacao orgánico.

En el ámbito nacional cabe señalar que las regiones con mayor producción son, San Martín con 48.4 mil toneladas, con (35.6% de participación), Junín con 25.5 mil toneladas (18.8%), Ucayali con 17 mil toneladas (12.5%); seguidamente Huánuco y Cusco con 13 mil y 10 mil toneladas, respectivamente. Las 5 regiones alcanzan alrededor del 84% de la producción total nacional; toda esta actividad incluye a unas 100 mil familias, principalmente de pequeños productores dedicados a esta actividad en 16 de las 24 regiones del país.

Todo lo expuesto es lo que motivó la ejecución del presente trabajo de investigación en aras de contribuir con la producción de cacao sano y con un buen desarrollo del sistema radicular, permitiendo un buen rendimiento de granos.

CAPITULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Descripción del problema

Según el MINAGRI (2020). reporta que el cultivo de cacao en el año 2019, la productividad de cacao obtuvo 135,9 mil tn, en una superficie cosechada de 130.3 mil hectáreas, lo que alcanzó 11 millones de puestos de trabajo, generando de manera directa a 90 mil familias y de manera indirecta a 450 mil personas en las zonas de producción que se encuentran principalmente en la zona tropical del Perú. Asimismo, mencionar que el Perú se ubica como el segundo país productor de cacao orgánico.

En el ámbito nacional cabe señalar que las regiones con mayor producción son, San Martín con 48.4 mil toneladas, con (35.6% de participación), Junín con 25.5 mil toneladas (18.8%), Ucayali con 17 mil toneladas (12.5%); seguidamente Huánuco y Cusco con 13 mil y 10 mil toneladas, respectivamente. Las 5 regiones alcanzan alrededor del 84% de la producción total nacional; toda esta actividad incluye a unas 100 mil familias, principalmente de pequeños productores dedicados a esta actividad en 16 de las 24 regiones del país.

gracias a su gran extensión cultivada ha despertado diversas investigaciones, sobre el estudio agronómico o botánico del árbol de cacao; sobre el conocimiento del efecto de los extractos húmicos, en relación con el desarrollo de plantones a nivel de vivero, se carece de información por poca investigación en nuestro país muy a pesar de los beneficios que nos ofrece dichos extractos húmicos.

El inadecuado desarrollo radicular y foliar de las plantas de cacao en vivero, influyen de manera directa en la baja producción y productividad del grano de cacao, en la actualidad la producción promedio de cacao (*Theobroma cacao* L.) asciende a 800 kg por hectárea y debido a la alta demanda de plantones de calidad de cacao se requiere satisfacer dicha demanda , pero con la producción y oferta de plantas que reúnan esos atributos de alta calidad con un crecimiento radicular y foliar adecuado lo que permitirá un mayor porcentaje de sobrevivencia en vivero y por ende en campo definitivo, siendo estas dos variables una de las características muy comunes que se presentan en la producción de plantones de

cacao, en tal sentido es necesario lograr tales características en condiciones óptimas, debido a las condiciones antes mencionadas nos motiva realizar una buena evaluación en el campo experimental en la presente investigación.

1.2 Formulación del problema de investigación

Problema general

¿Cuál será el efecto de las diferentes dosis de extractos húmicos, en el desarrollo y crecimiento de plántones de cacao *Theobroma cacao*, en condiciones de vivero? En Pangoa, ¿Satipo - Junín?

Problema específico

1. ¿Cuál será el efecto de extractos húmicos, en el desarrollo de los rasgos biométricos vegetativos del cacao, altura (cm) de plántones, diámetro de tallo (mm) y número de hojas, en condiciones de vivero a los 60 días, en Pangoa, Satipo – Junín?
2. ¿Cuál será el efecto de extractos húmicos, en el desarrollo de raíz (cm) y peso de la raíz (g) en plántones de cacao en condiciones de vivero a los 60 días, en Pangoa Satipo – Junín?

1.3 Formulación de objetivos

Objetivos generales

Evaluar el efecto de las diferentes dosis de extractos húmicos, en el desarrollo y crecimiento de plántones de cacao (*Theobroma cacao*) en condiciones de vivero. En Pangoa – Satipo – Junín.

Objetivos específicos

1. Determinar el efecto de extractos húmicos, en el desarrollo longitudinal altura (cm), diámetro de tallo en (mm) y número de hojas en plántones de cacao *Theobroma cacao*, en condiciones de vivero a los 60 días, en Pangoa, Satipo – Junín.
2. Determinar el efecto de extractos húmicos, en el crecimiento de raíz en (cm) y peso de la raíz (g) de plántones de cacao *Theobroma cacao*, en condiciones de vivero a los 60 días, en Pangoa, Satipo – Junín.}

1.4 Hipótesis

Hipótesis general

La planta de cacao *Theobroma cacao* L. alcanzará buen desarrollo y crecimiento de, altura de plantas (cm), en diámetro de tallo (mm), número de hojas (n), tamaño de raíz (cm) y peso de raíz (gr) con el uso de extractos húmicos, en condiciones de vivero a los 60 días, en Pangoa – Satipo – Junín.

Hipótesis específicas:

1. La aplicación de extractos húmicos tendrá efecto significativo en el crecimiento de altura de plantas (cm), en el desarrollo de diámetro (mm) y el número de hojas de plántones de cacao *Theobroma cacao* en condiciones de vivero. Pangoa – Satipo – Junín.
2. La aplicación de extractos húmicos tendrá efecto significativo en crecimiento de raíz (cm) y el peso de raíz (g) en plántones de cacao *Theobroma cacao* en condiciones de vivero, en Pangoa – Satipo – Junín.

1.5 Variables y Operacionalización de variables

Variable independiente

Extractos Húmicos

Variable dependiente

1. Longitud en altura de planta (cm)
2. Diámetro de tallo de planta (mm)
3. Número de hojas (n)
4. Longitud de raíz principal (cm)
5. Peso de la masa radicular (gr)

Variable interviniente

Condiciones agroecológicas.

Clima – Suelo

Tabla 01. Operacionalización de variables

Variables		Dimensiones	Indicadores
Independiente	Extractos Húmicos	Dosis	T1 5% T2 7.5% T3 10% T0 0%
Dependiente	Plantones de cacao	Componentes de desarrollo	1. Altura de plantas (cm) 2. diámetro de tallo (mm) 3. Numero de hojas (n) 4. Longitud de raíz (cm) 5. Peso de raíz (gr)
Interviniente	Condiciones agroecológicas de Pangoa	Suelo	Sustrato
		Clima	Temperatura
			Humedad

Operacionalización de variables

1.6 Justificación e importancia

El cultivo de cacao toma cada vez mayor importancia en la economía de los países. Los ingresos de los países por efecto de las exportaciones de cacao son ascendentes desde el año 2000.

Económicamente, El presente proyecto se justifica debido a que la adquisición y utilización de un plantón de calidad redundará en una mejor performance en campo y por ende en la producción de granos de alta calidad, lo que conllevará a incrementar los ingresos económicos en el productor.

Socialmente, El incremento de áreas de cultivo del cacao requiere que se instalen plantones de alta calidad y con su desarrollo consecuente generará demanda en puestos de trabajo, en muchos casos es aportada por la familia y en algunas ocasiones se requiere contratar jornaleros.

Ambientalmente, El proyecto no generara impactos negativos al medio ambiente ya que los productos a utilizar en su desarrollo serán aplicados previa evaluación y por otro lado el cultivo de cacao es amigable con el medio ambiente, ya que se desarrolla en sistemas agroforestales, cabe mencionar que, preserva la biodiversidad, propicia un clima favorable, favorece en el incremento en la productividad vegetal y animal, diversifica la producción, integra la producción forestal y pecuaria.

Académicamente, Se justifica por cuanto los resultados se incorporarán en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Investigación, porque servirá como antecedentes para futuros trabajos de tesis a nivel de pregrado con la finalidad de contrastar sus resultados con los obtenidos en la investigación.

1.7 Viabilidad

La presente tesis de investigación es viable desde el punto de vista económico, social y ambiental, debido a su gran demanda en el mercado externo, asimismo genera mano de obra en la población, los restos orgánicos son aprovechados en enmiendas de los restos vegetales provenientes de la cosecha y residuos domésticos al cultivo.

1.8 Limitaciones

Dentro de las limitaciones ocasionados fueron, mal servicio del internet, la pandemia restringió en el desplazamiento normal para realizar actividades inherentes a la tesis.

Internas

El medio de comunicación fue una limitante para hacer coordinaciones, por estar muy distante la ejecución del campo experimental con la sede de la UNHEVAL, la comunicación virtual es muy deficiente en la zona de investigación.

Externas

La pandemia ocasiono dificultades para desarrollar nuestras actividades con normalidad.

CAPITULO II. MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes

Freddy (2019) en su trabajo de investigación sobre el efecto de la aplicación de tres productos a base de ácidos húmicos y fúlvicos sobre el crecimiento y desarrollo de plantas los resultados obtenidos reflejaron que Algaser Plus resulto las plántulas más altas con 21.73 cm a los 30 días, 30.65 cm a los 50 días y 51.53 cm a los 70 días, y tallos más gruesos con 1.53, 1.76 y 2.00 cm, a los 30, 50 y 70 días, respectivamente. La emisión foliar fue potenciada al aplicarse Algaser Plus presentando 3.78 hojas a los 30 días, incrementándose en 3.60 y 12.37 para los 50 y 70 días, correspondientemente. Al aplicarse Algaser Plus se observó un mayor desarrollo radicular con 26.93 cm y mayor sobrevivencia con un 92.50% de plantas vivas al final del ensayo, generando una rentabilidad de 44.98 %. Palabras claves: plántulas de cacao, ácidos húmicos, ácidos fúlvicos.

Torres (2019) en su trabajo de investigación concluye que con las aplicaciones foliares de Aminosil a una dosis 500 ml/cilindro 200 L (T2), Aminofol a una dosis de 500 ml/cilindro 200 L (T1) y orgabiol a una 500 ml/cilindro 200 L (T3) aplicadas cada 15 días y en cuatro oportunidades se obtuvieron promedios superiores estadísticamente al Tratamiento T0 (testigo) en la altura de planta entre 44.1% y 38.4%; pares de hojas verdaderas entre 23.5% y 20.4%; longitud de la hoja entre 40.4% y 33.3%; longitud de raíces entre 29.8% y 22.9%.

Ávila (2018) indica que con la aplicación de 1.0 kg. ha⁻¹ de Abonofol 20-20-20, fue la dosis que determinó mayor efecto en el crecimiento tuvo como objetivos específicos de evaluar la influencia de las dosis de tres abonos convencionales (Aquamaster N, Abonofol 20-20-20 y Gold Power 40-10-10) en el crecimiento y desarrollo de plántulas de café (*Coffea arábica*) variedad Catimor se utilizó el Diseño Completamente al azar (DCA) con cuatro repeticiones y cuatro tratamientos.

Jefferson Y. (2014). En una plantación de cacao CCN-51 investigó nueve rasgos biométricos vegetativos, en un ensayo utilizando formulaciones de abonos. La mayor altura de planta; y el mayor número de mazorcas por planta resultó con los tratamientos Humi Top 85 + Yaramila y Humitec - 12 + Yaramila. El peso de

almendras/mazorca (kg) fue mayor con Humi Top 85 + Yaramila). La mayor circunferencia de mazorca resultó con Humi Top 85 + Yaramila y Humilig 25 Plus +Yaramila. El mayor promedio de rendimiento de grano húmedo resultó con Humilig 25 Plus + Yaramila) seguido de Humi Top 85 + Yaramila, mientras que el rendimiento de grano en seco fue con Humilig 25 Plus + Yaramila) seguido de (Yaramila).

2.2 Bases teóricas

Origen

Según Sánchez (2001) el árbol de cacao es originaria de los bosques tropicales de la región amazónica, propio de las áreas comprendidas cercanas a la línea ecuatorial; asimismo, hay otros lugares de dispersión como la cuenca de Orinoco y una dispersión en Mesoamérica. posteriormente el Perú inicio su participación como país exportador produciendo cacao principalmente en Cuzco, Junín y Cajamarca. ***Theobroma cacao* L.** es el nombre científico que recibe el árbol del cacao, que en griego significa "alimento de los dioses"; pero la palabra "cacao", se presume es derivada de las palabras mayas "Kaj" que significa "amargo" y "Kab" "jugo". La difusión de estas palabras dio como resultado "kajkab" que se convirtió en "Kajkabal", de la que se deriva "cacaotal" y en conjunto los mayas, toltecas y aztecas llamaban xocolatl (chocolate) a la bebida que elaboraban a partir de este fruto, para finalmente transformarse en "cacao" apareciendo en la literatura botánica en 1582.

2.2.1 Clasificación Taxonómica del cacao

Romero (2013) indica que la clasificación botánica para cacao es el siguiente:

Reino *Plantae* (plantas)

Subreino *Tracheobionta* (plantas vasculares)

División *Magnoliophyta* (plantas con flores, angiospermas)

Clase *Magnoliopsida* (dicotiledóneas)

Subclase *Dilleniidae*

Orden *Malvales*

Familia *Sterculiaceae*

Subfamilia *Byttnerioideae*

Género *Theobroma*

Especie *Theobroma cacao* L.

2.2.2 Descripción botánica

a) Raíces

Naturland (2000) concluye que el árbol de cacao posee raíz principal, a más de 1.5 metros de profundidad, que tiene para anclarse en el suelo y sirve de soporte de la planta. Asimismo, posee de una buena masa radicular secundarias que son las que absorben los nutrientes del suelo. Estas se sitúan distribuidas al contorno del árbol y a poca profundidad del suelo.

Tallo

Según el autor del párrafo anterior, la planta de cacao donde la altura varia de 3 a 10 mts dependiendo el clima, herencia y manejo, el cacao desarrolla tallos ortotrópicos y plagiotrópicos; la planta de cacao proveniente de semilla botánica, en los primeros meses desarrolla con un solo tallo, en momento determinado da origen de ramas primarias y secundarias, distribuidas a una misma altura.

en la parte media o inmediatamente debajo del paraguas de ramas; chupones que, de crecer libremente formaran plantas con varios tallos y árboles de varios pisos. los chupones ubicados en el tallo, inmediatamente debajo de las ramas primarias (corona), darán origen a un nuevo crecimiento vertical, contribuyendo a dar mayor altura a la planta, al formar con el tiempo varios pisos de ramas primarias. los chupones bajos, próximos al suelo, ofrecen la peculiaridad de formar fácilmente raíces adventicias, que al desarrollarse podrían independizar radicularmente al nuevo tallo de la planta madre, hecho que puede utilizarse para rejuvenecer o renovar el árbol.

b) Hojas

El autor refiere que éstas son de forma ovalada, medianas y de pigmentación verde. Las hojas tiernas son de diferentes colores que varían del café claro, verde pálido, morado al rojizos, según la variedad. La hoja está ceñida a la rama por el peciolo donde se ubica un abultamiento que tiene como nombre yema que origina ramas que se usan para efectuar injertos.

Inflorescencia

Naturtand (2000) señala que las flores se originan en pequeños grupos que reciben como nombre cojines florales y se desarrollan en el tallo y ramas principales de la planta. Las flores nacen donde antes hubo hojas y siempre nacen en el mismo lugar. En consecuencia, evitar daños a nivel del cojín floral para conseguir una buena producción. La polinización lo efectúa los insectos polinizadores éstos agentes polinizadores son muy activos durante las horas de la mañana, hasta las diez de la mañana, lo que da lugar al nacimiento de frutos o mazorcas.

Fruto

El autor señala que el fruto tiene diferentes tamaños, colores y formas según las variedades. Generalmente tienen 30 cm de largo por 10 cm de ancho y donde el número de granos alcanzan entre 20 a 40 semillas por fruto. La pulpa o mucilago es blanca, rosada o café, olorosa y con sabor variado entre ácido y dulce.

c) Semillas

Sobre este órgano el autor menciona que presentan formas planas, redondeadas u ovaladas, su color varía desde blanco, café o morado. Ubicadas en cinco hileras dentro del fruto. La semilla o almendra se encuentra cubierta por mucilago dulce-acido, la forma y tamaño de la semilla es el mejor indicador del tipo de cacao. Las almendras que alcanzan de tres o más centímetros de longitud, de sección oval, de color claro, corresponden a los cacaos de mejor calidad para chocolate; mientras que las almendras pequeñas, de sección casi plana y de color marrón, darán productos de inferior calidad.

2.2.3 Condiciones agroecológicas del cultivo

a) Temperatura

Ríos (2006) resalta que el clima está relacionado con el desarrollo de la floración, fructificación y aparición de enfermedades, para la mejor producción la temperatura optima promedio es de 22°C. El factor ambiental es determinante en la rapidez de formación del tejido del tallo, así a los 4°C el desarrollo del callo es lento y escaso; a 32°C, o más la producción del callo se retarda haciendo más potente las lesiones celulares, hasta que, a los 40°C, ocurre la muerte de las

células; sin embargo, entre los 4° C y 32°C, la velocidad de formación de tejido del callo aumenta en proporción directa la temperatura. Las temperaturas óptimas para el injertado oscilan entre 15°C a 18°C.

b) Suelo

Ríos (2006) menciona que el cultivo de cacao es exigente a condiciones edáficas con Ph que oscila de 5.5 a 6.5, con relación a materia orgánica mayor al 3%, lo cual contribuye en asimilar mejor los nutrientes y una adecuada humedad en el suelo.

Agua

López (2011) menciona en su investigación que, Los plantones de cacao requieren de suficiente agua para transportar los nutrientes, realizar riego según el requerimiento de la planta y según la precipitación pluvial de la zona, comúnmente se realizá interdiariamente. Menciona que el árbol del cacao crece donde la precipitación es entre los 1000 y 5000 mm, pero cuando es de 4000 a 5000 mm, se requiere que sean terrenos muy bien drenados o accidentados, ya que las raíces del árbol no resisten y se asfixian

2.2.4 Problemas fitosanitarios

a) Plagas del cacao en vivero

Gusano de tierra o cortadores (*Copitarsia turbata*), según Arévalo y Zuñiga (2004) son insectos que atacan frecuentemente al plantón de cacao en vivero, y son los siguientes:

- **Áfidos**

Según Arévalo y Zúñiga (2004), son pequeños insectos de coloración oscuro que viven en colonias; atacan los siguientes órganos de la planta, brotes, hojas, flores y frutos jóvenes. Los áfidos se encuentran en plantas jóvenes hasta los 6 y 7 años.

- **Barrenadores de tallo (*Cerambycidae*).**

Existen dos tipos. Algunas especies de estos insectos pueden matar siendo los más susceptibles las plantas en vivero (menores de un año). La hembra raspa la corteza tierna en la parte terminal y pone sus huevos. Al desarrollarse las larvas,

penetran en el tallo y se alimentan internamente, formando pequeñas galerías; alcanzan su estado de pupa después de varios meses (Arévalo y Zúñiga 2004).

- **Gusanos mediadores o defoliadores.**

Son larvas de lepidópteros que atacan generalmente el follaje tierno y causan mucha destrucción. Puede asemejarse al daño ocasionado por la hormiga, pero se puede identificar por la forma del corte en la zona afectada. El ataque es más acentuado en la parte intervenal de las hojas. Pueden causar daños graves estacionalmente, pero en general no constituyen un problema grave y pueden vivir en un área por mucho tiempo sin causar daño (Arévalo y Zúñiga 2004).

- **Hormigas cortadoras (*Atta sp.*)**

El daño se caracteriza por corte semi circulares típicas, fácilmente identificables; una planta joven es muy susceptible a la defoliación en poco tiempo. Las hormigas se pueden combatir atacando los nidos y destruyendo los sitios de alimentación que ellas producen en lugares de habitación. Las aplicaciones deben hacerse durante días secos para evitar pérdidas de material (Arévalo y Zúñiga 2004).

- **Crisomélidos.**

Diminutos coleópteros de colores brillantes. Hay una amplia gama de razas que atacan al cacao. En su mayoría son nocturnas, atacan a las hojas tiernas, a las que hacen unos pequeños agujeros. Asimismo, causan daños en los frutos, formando lesiones superficiales, que pueden originar el ingreso de patógenos en las mazorcas (Arévalo y Zúñiga 2004).

b) Enfermedades

Escoba de brujas

Según Arévalo y Zúñiga (2004) es una enfermedad causada por el hongo *Crinipellis pernicioso* (según agrios *Marasmius pernicioso*). El síntoma más notorio es la deformación de los brotes terminales que se ramifican y se alargan presentando hojas atrofiadas, dando el conjunto una apariencia de "escoba de bruja". Otros síntomas que produce este hongo son: hinchazones localizadas en el tallo, caneaes, hojas con el pulvínulo hinchado, callosidades y agallas asociadas a heridas especialmente en tallos tiernos y también puede infectar los

cojines florales causando mazorcas amelonadas y anormales. (Arévalo y Zúñiga 2004).

Utilización del cacao

El cacao ha formado parte de la cultura mexicana desde hace cientos de años, durante la época prehispánica era utilizado como moneda, como remedio para varias enfermedades y como ingrediente principal para la preparación de bebidas ceremoniales, mientras que en la actualidad se pueden hacer múltiples productos a base de este grano. Del cacao se pueden obtener siete productos principales que sirven como materia prima para otras industrias, estos son:

- Cáscara: Se da como alimento al ganado bovino.
- Cenizas de cáscara de cacao: Se utiliza como abono y para hacer jabones.
- Jugo de cacao: A partir de este se producen jaleas y mermeladas.
- Manteca de cacao. Se utiliza para elaborar confitería, en la industria farmacéutica y en la industria cosmética para fabricar productos como labiales, cremas humectantes, jabones, champús, etcétera.
- Pasta o licor de cacao: Se utiliza para hacer chocolate.
- Polvo de Cacao: Este es utilizado para la preparación de alimentos como pasteles, helados y galletas, también se usa en bebidas.
- Pulpa de cacao: Con esta se preparan bebidas alcohólicas y no alcohólicas.

Importancia del cacao

Según el INEI (2017). La producción de cacao aumentó 13.8%, en agosto del año 2017, al compararlo con similar mes del año anterior debido a las condiciones térmicas propicias que contribuyeron a la floración, fructificación y maduración del fruto; así lo dio a conocer el INEI en el informe técnico Perú: Panorama Económico Departamental. Los mayores crecimientos se registraron en los departamentos de Ucayali (41,1%), San Martín (15.0%) y Junín (2.7%) que en conjunto concentraron el 74.6% de la producción total, También, aumentó el volumen de producción en Madre de Dios (93,8%), Ayacucho (47,1%), Pasco (35.9%), Tumbes (32.2%), Loreto (16.9%) y Huánuco (3.8%). Por el contrario, se redujo en Amazonas (-9.9%), Cajamarca (-8.4%) y Puno (-2.8%).

Composición química

En los granos de cacao es predominante la manteca, bajos porcentajes de agua y proteína, por lo que es una inmensa fuente de energía (Mejía y Argüello 2000).

Tabla. 02. Composición Química del cacao.

Componente %	p/p Manteca
Manteca de cacao	54
Proteína	11.5
Ácidos orgánicos y aromas	9.5
Celulosa	9
Ácidos tánicos y color	6
Agua	5
Sales minerales	2.6
Teobromina	1.2
Azúcares	1
Cafeína	0.2

Fuente: (Mejía y Argüello, 2000).

Usos

La pasta se obtiene cuando los granos de cacao tostados pasan un proceso de molturación. Compuesto por 47 % a 60% m/m de manteca de cacao y cascara de cacao y germen, con un máximo de 5% m/m referido al extracto seco magro o 1.75% referido al libre de álcalis para la cascara de cacao solamente (Codex Alimentarius 2014).

Actividad biológica del sustrato del vivero

Según Cullinson (2000), Uno de los pilares de la agricultura ecológica es ser un sistema orientado a fomentar y mejorar la salud del agroecosistema, biodiversidad y los ciclos biológicos del suelo. Para aquello, se hacen imprescindible implementar actividades que nos orientan a estos fines, que conllevan a la

restitución de elementos minerales y vivos (microorganismos, bacterias benéficas y hongos) y mantener la vitalidad del suelo donde se desarrollan las plantas. Hasta la presente, se tienen estudiados 16 elementos esenciales para el desarrollo y producción de las plantas. De estos, los más importantes para el cacao son:

Como N-P-K, nitrógeno, fósforo, potasio, como microelementos, magnesio, manganeso, boro y zinc. En casos de deficiencias, las plantas presentan características de sintomatología de amarillamiento, defoliación, estancamiento en el crecimiento y baja producción, además de susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades, todo ello debido al desequilibrio nutricional de las plantas de cacao. De allí que, la conducción orgánica del suelo y un conjunto de prácticas que propicien condiciones para un desarrollo saludable, son el mejor control para los problemas de plagas y enfermedades.

Producción de plantón

Consiste en producir plantones sanas y fuertes en cantidades necesarias para obtener éxito en el desarrollo del plantón para que “prendan” cuando se instale en campo definitivo y crezcan bien, para cumplir con el objetivo de la plantación. El plantón de calidad es el punto final de un buen trabajo de vivero y el punto de inicio de una plantación exitosa (Uday 2006).

Los microorganismos cumplen un rol en la rizósfera de la planta, favoreciendo la nutrición mineral, principalmente en cuatro aspectos: fisiología y desarrollo de la planta, crecimiento y morfología de las raíces, procesos de absorción y disponibilidad de nutrimentos Blanco y Salas (1997).

Riego

Los plantones demandan agua para transportar los nutrientes y alimentos, asimismo según la precipitación pluvial y la época y debemos tratar de que el suelo la absorba, comúnmente se realiza cada tercer día (López 2011).

Definiciones de términos

Escoba de brujas: Este hongo, se caracteriza por inducir la proliferación de yemas apicales y axilares en ramas de cacao. (Parra et al., 2008).

Patógeno: Fitopatología (también llamada patología vegetal) es la ciencia del diagnóstico y control de las enfermedades de las plantas. Cubre el estudio de los agentes infecciosos que atacan plantas y desórdenes abióticos o enfermedades fisiológicas, pero esto no considera daños ocasionados por herbívoros como insectos o mamíferos. Autor: Wikipedia libre.

Clon: Deriva el de clonación. La clonación es la acción de producir una entidad biológica (gene, cromosoma, célula u organismo) genéticamente idéntica a otra a partir de una existente. En contextos científicos el término se usa principalmente para la reproducción idéntica de moléculas hereditarias (clonación de ADN). Autor: Wikipedia libre.

Flexómetro: Una cinta métrica, un flexómetro o simplemente metro es un instrumento de medida que consiste en una cinta flexible graduada y que se puede enrollar, haciendo que el trabajo sea más fácil. También con ella se pueden medir líneas y superficies curvas. Autor: Wikipedia libre.

CAPITULO III. MARCO METODOLOGICO

3.1. Lugar de ejecución

El proyecto se ejecutó en la localidad de San Ramón de Pangoa, en el Distrito de Pangoa, Satipo - Junín

Ubicación política

Región : Junín

Provincia : Satipo

Distrito : Pangoa

Lugar : Centro de Investigación San Ramón de Pangoa – Pangoa Satipo – Junín.

Posición geográfica

Latitud sur : 11° 26,355' S

Longitud Oeste: 74° 29,536' O

Altitud : 788 msnm

Zona de Vida

Según el mapa ecológico del Perú, actualizado por la ex ONERN (Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales), el lugar corresponde a la zona de vida bosque húmedo montañoso selva alta (bh-MSA) donde las temperaturas más altas oscilan entre 18 a 30C°.

Según la clasificación de las regiones naturales del Perú, Pangoa está situado en la Región Selva alta, con una temperatura promedio de 25°C con precipitaciones estacionales y con una humedad relativa de 80% en promedio. Presentando un suelo de origen transportado, aluvial con pendiente moderada.

3.2 Tipo de estudio

El tipo de investigación fue aplicada, porque se generó nuevos conocimientos previos para solucionar problemas tecnológicos plasmados en el desarrollo de la masa radicular de plántones de cacao en condiciones de vivero.

Nivel de estudio

Experimental ya que se manipulo las variables independientes; dosis de aplicación de Extractos Húmicos, y su efecto en la variable dependiente en vivero de cacao *Theobroma cacao*, en relación con el efecto en el desarrollo radicular de las plantas.

3.3. Población, Muestra y unidad de análisis**Población**

La población en estudio estuvo conformada por 480 plántones de cacao en vivero y área experimental 120 plantas.

Muestra

La muestra estuvo constituida por 10 plantas de cacao por cada unidad experimental, haciendo un total de 120 plantas a evaluar en el campo experimental.

Tipo de muestreo

Probabilístico, en su forma de Muestreo Aleatorio Simple (MAS) porque cualquiera de las plantas de cacao tendrá la misma probabilidad de formar parte de la muestra.

Unidad de análisis

La unidad de análisis estuvo conformada por plántones de cacao en condiciones de vivero, con diferentes tratamientos.

Tratamientos en estudio:

En el presente trabajo de investigación se realizó la evaluación del desarrollo de plántones de cacao (*Theobroma cacao. L*) con el uso de Extractos Húmicos, aplicación en drench dirigido al sustrato de las plantas de cacao en condiciones de vivero, estuvo constituido por 3 tratamientos y cuatro repeticiones que a continuación se detallará en la tabla.

Tabla 04. Tratamientos en estudio

Tratamiento	Camas		
	I	II	III
5%	T1	T3	T4
7.5%	T2	T4	T3
10%	T3	T1	T2
Testigo	T4	T2	T1

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 05. Distribución de la dosificación

TRATAMIENTOS	I	II	III
	T1 5%	T3 10%	T4 Testigo
	T2 7.5%	T4 Testigo	T3 10%
	T3 10%	T1 5%	T2 7.5%
	T4 Testigo	T2 7.5%	T1 5%

3.4 Prueba de hipótesis

Diseño de la investigación

El presente trabajo de investigación será experimental, en su forma de Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), que está constituido por 3 tratamientos, 3 bloques 4 repeticiones haciendo un total de 12 unidades experimentales.

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

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

Para: $i = 1, 2, 3, 4, \dots, t$ (N° de tratamientos)

$j = 1, 2, 3, 4, \dots, r$ (N° de repeticiones, bloques)

Dónde:

Y_{ij} = Observación de la unidad experimental

U = Media general

Ti = Efecto del i - ésimo tratamiento.

Bj = Efecto del j - ésimo repetición.

Eij = Error aleatorio

3.4.2 Técnicas estadísticas

Análisis de Varianza

Para la prueba de hipótesis se empleó la técnica estadística de Análisis de Varianza o la prueba de F (ANDEVA), al nivel de significación de 1% y 5% de las fuentes de variabilidad de bloques y tratamientos. Para la prueba de comparación de medidas se utilizó la Prueba Múltiple de Tukey al nivel de significación de 1% y 5% para determinar el nivel de significancia entre tratamientos.

Tabla 06. Esquema de análisis de Varianza para el Diseño de Completamente al Azar (DCA).

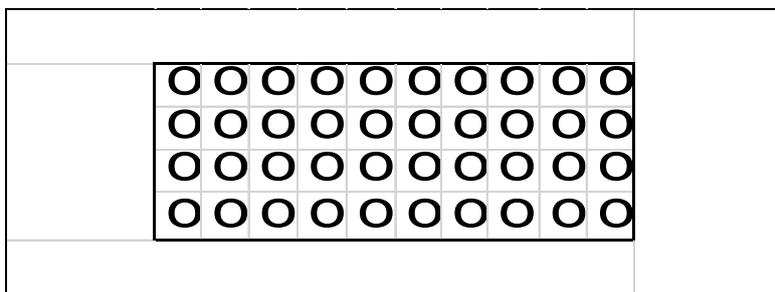
Fuentes de variación (F.V.)	Grados de Libertad (gl)
Bloques (r-1)	2
Tratamientos (t-1)	3
Error Experimental (r-1) (t-1)	6
TOTAL (rt-1)	11

Descripción del campo experimental

Características del campo experimental

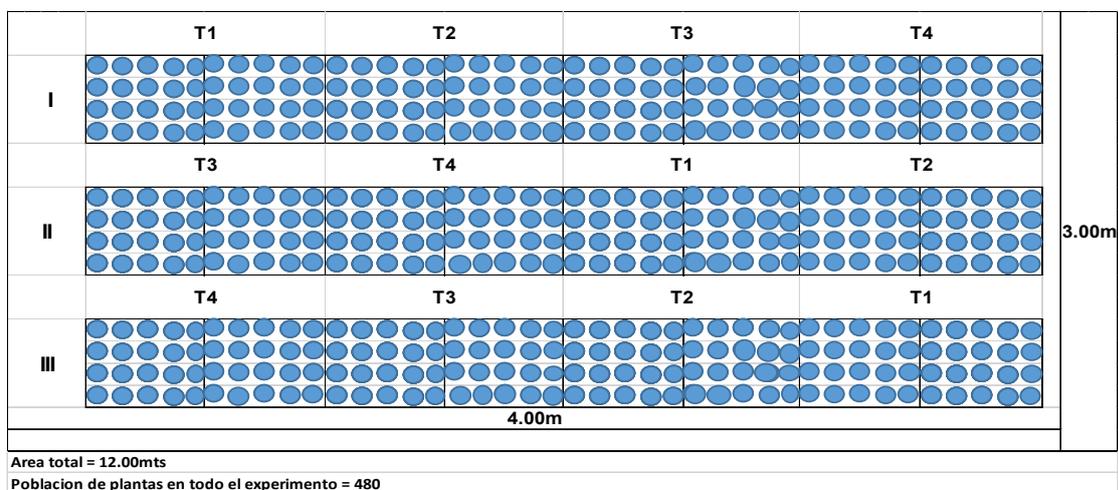
Largo de cama	4.00 mts
Ancho de cama	0.50 mts
Ancho de calle	0.50 mts
Área total del Campo Experimental (4.00 x 3.00 mts)	12.00 m ²
Vivero Experimental (4.00 x 3.00)	12.00 m ²
Bloques	
Nº de bloques	3
Número de tratamientos	4

Largo de bloque	4.00 m
Ancho de bloque	1.00 m
Área experimental por bloques	6.20 m ²
Ancho de calle	0.50 m
Número de filas por cama de vivero	4
Distanciamiento entre plantas	0,10 m
Número de plantas por cama	160
Número de camas en el vivero	3
Número de plantas / unidad experimental	10
Número de plantas del área neta experimental	120



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3: Croquis de la parcela experimental, área neta a evaluar 40 plantas.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4: Croquis de la parcela del área total experimental

3.5 Datos a registrar

Resumen de las variables

En el presente cuadro se muestra el comportamiento de las variables evaluadas en el campo experimental, con el uso de extractos húmicos a diferentes dosis y testigo. Cuadro N°01.

diámetro de tallo

Se procedió a medir el diámetro de tallo a los 20 días de haber realizado la siembra de semilla en el sustrato, se realizó de forma manual con la ayuda de un vernier, en total se evaluó 120 plantas de 480 plantas existentes en el campo experimental, se realizó tres evaluaciones en un intervalo de 20 días después de la primera evaluación a otra, obteniendo el resultado de la evaluación tal como se muestran en el Cuadro N°02.

Número de hojas

La evaluación del número de hojas se realizó con el conteo de las hojas verdaderas en 120 plantas, en tres bloques y tres tratamientos, las evaluaciones fueron tres a cada 20 días después de la primera evaluación, cuyo resultado de la evaluación se muestra en el gráfico en el Cuadro N°02.

Altura de plantas

Se procedió a medir la altura de plantas de forma manual con la ayuda de un flexómetro, iniciando con la primera evaluación, segunda evaluación y tercera evaluación cada evaluación se realizó en un intervalo de veinte días de la primera, obteniendo los siguientes resultados como se muestra en el Cuadro N°03.

Peso de la masa radicular del cacao

La evaluación de esta variable se efectuó en la tercera y última evaluación del campo experimental, a los sesenta días después de haber realizado la siembra en las bolsas de la cama de crea, se evaluó un total de 120 plantas, de una población universo de 480 plantas en los tres bloques, de las cuatro repeticiones, seguidamente se muestran los resultados en el Cuadro N° 04.

Longitud de la raíz principal del cacao

Para esta evaluación se utilizó flexómetro de 5m, procediendo a evaluar de forma manual, se retiró el pan de tierra de la bolsa cuidadosamente para evitar la ruptura

de la raíz principal y secundarios, seguidamente se realizó el lavado de la raíz para luego ponerlo en reposo antes de la medición.

En total se evaluó 120 plantas de una población de 480 plantas en el campo experimental, tres bloques, tres tratamientos y cuatro repeticiones los resultados de esta evaluación se muestran en el grafico N° 05.

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información

Técnicas bibliográficas

Fichaje: Permitió obtener aspectos de los materiales leídos y que ordenados sirvió de valiosa fuente para elaborar la literatura citada.

Análisis de contenido: Sirvió para estudiar y analizar de manera objetiva y sistemática documentos leídos (libros, artículos científicos, otros)

- Fichas de investigación (textuales, comentarios y de resumen).
- Fichas de localización (bibliográficas y hemerográficas).

Técnicas de Campo

Observación; en la parcela experimental se observó el desarrollo de las plantas durante los primeros 20 días de haber realizado la siembra de la semilla en las bolsas.

Anotaciones; se registraron los datos recogidos de la evaluación que fueron cuantitativas en, altura de plantas, número de hojas, diámetro de tallo.

Instrumentos de campo

- Libreta de campo; donde se registró las actividades en la conducción del cultivo y todos los datos obtenidos.
- Guías de evaluación
- Vernier
- Flexómetro

Conducción de la investigación

La investigación se ejecutó durante el periodo comprendido de los meses de julio a octubre del 2021.

Materiales y equipos

Materiales de escritorio

- Tablero
- Papel bond
- Lapicero
- Libreta de campo
- Lápiz

Material de campo

- Botas
- Cordel
- Bolsa de vivero de 6x12x2"
- Yeso
- Cuter
- Pico
- Balde
- Estacas
- Pala
- Martillo
- Tijera de podar
- Estacas
- Flexómetro

Equipos

- Calculadora
- Cámara fotográfica
- Cronómetro
- Laptop
- Celular
- Mochila pulverizadora
- Balanza digital
- GPS

Insumos

- Semilla de cacao criollo
- Herbicidas
- Insecticidas
- Fungicidas
- Fertilizantes
- Extractos Húmicos
- Materia orgánica
- Tierra negra
- Mantillo o tierra de chacra
- Arena lavada de rio
- Thiophanate Methyl Thiram

3.7 Recursos: humanos, materiales y financieros

a) Recursos humanos

Recursos humanos, fueron asumidos por los responsables de la tesis

- **Tesistas:** Leonel Capcha Huamán
Alberto Crisanto Ramírez Alvarado
- **Colaboradores:** Lucio Capcha Huamán

b) Recursos financieros

Fueron autofinanciados por los tesistas:

Leonel Capcha Huamán

Alberto Crisanto Ramírez Alvarado

3.8 Conducción del trabajo de investigación

a) Elección del terreno

El terreno elegido, se ubicó en San Ramón de Pangoa, terreno plano con buen drenaje para evitar acumulación de agua y permitir una buena aireación donde se encuentra instalado el vivero de cacao criollo, de fácil accesibilidad para el transporte de los materiales e insumos y el posterior traslado e instalación de los plantones a campo definitivo.

- Fecha de siembra, se realizó el 6 de agosto del 2021
- Preparación del terreno

Se procedió a la limpieza de las camas del vivero de forma manual con la ayuda de machete y azadón, asimismo el diseño de las camas de cría se hizo de acuerdo con el croquis en estudio, empleándose para ello listones de madera, alambre de amarre, cordel, cinta métrica, se puso como sombra malla rashell al 60% de sombra, asimismo se realizó el cercado de todo el campo experimental con madera y alambrado para dar seguridad al vivero.

b) Construcción del tinglado

Previo a la ubicación de las bolsas con sustrato a la cama de cría, se construyó un tinglado de 1,80 m., de altura en un área total de 12m² en todo el vivero experimental; usando listones de madera, ubicado de este a oeste que permitió una penetración homogénea de los rayos del sol en un 30 % durante el día. la estructura con poste de madera con cobertura de malla rashell con 50% de ingreso de sol.

a los 40 días se retiró un 50% de sombra que fue reduciendo poco a poco el porcentaje de sombra y finalmente se dejó a las plantas con un 30% de sombra, a fin de evitar trastornos fisiológicos a las plantas de cacao y tener inconvenientes al momento de establecer en el campo definitivo.

c) Acumulado de materiales para sustrato

La tierra agrícola se trasladó del fundo Espejo la de cantidad 2m³ de tierra negra, posteriormente se procedió al zarandeo pasándolos por un tamiz de 2 mm. Asimismo se realizó el transporte de 3 sacos de humus de lombriz que fueron pasados por un tamiz de 2mm. Posteriormente se trasladó arena lavada de río 0.5m³.

d) Preparación y mezcla del sustrato

La preparación y mezcla de sustratos se hizo con 30% de arena fina lavado de río y 60% de tierra negra agrícola y 5% de humus de lombriz y 5% de extractos húmicos, de acuerdo con las proporciones y porcentajes de componentes. La desinfección del sustrato se realizó con 200 gramos de Thiophanate Methyl Thiram, posteriormente se procedió a realizar la mezcla homogénea del sustrato

con el componente químico hasta obtener una mezcla homogénea de todos los componentes, que luego fue llenado en las bolsas de polietileno de 6x12x2” perforadas la base para evitar encharcamiento en el sustrato.

e) Ubicación y llenado de tierra a la bolsa

Para el embolsado se utilizaron bolsas de polietileno de color negro de 2.5 kg de 2 mm de espesor, de 15 a 30 cm, 6 x 12x2” provistas de 4 orificios perforados para evacuar el agua excedente en sustrato. Se procedió al llenado de las bolsas con sustratos en forma correcta y ligeramente compactadas, para luego ser ubicadas y ordenadas en camas de cría según los tratamientos en estudio diseñadas, tratando de evitar dejar capsulas de aire en las esquinas de la bolsa.

f) Riego de pre-siembra

Una vez llena las bolsas con el sustrato y ordenadas en las camas de cría se procedió con el riego de pre-siembra, con la regadora a todas las bolsas que contenían el sustrato hasta conseguir que el sustrato llegue a nivel de capacidad de campo, evitando el encharcamiento.

g) Selección de mazorcas de cacao

Se procedió a la recopilación y selección de semillas de cacao criollo provenientes del fundo Espejo - Pangoa, el día 14 de julio del 2021 en horas de la mañana, seleccionando arboles de cacao criollo con mayor a 7 años de edad y con capacidad de producción mayor a cincuenta mazorcas por año, sanas y de buen tamaño que luego se procedió a la selección de semillas viables, posteriormente se realizó desmucilaginado de la semilla con aserrín hasta separar el mucilago de la almendra, para su posterior desinfección de semillas para su posterior siembra en vivero.

h) Desinfección de semilla

Se realizó desinfección de semilla después de haber realizado el desmucilaginado, en una solución con Thiophanate Mettyl polvo mojable, a una dosis de 100 gramos en 2Lts de agua. En la solución se sumergió la semilla durante 2 horas 500 unidades de semilla, seguidamente se puso a reposo durante 1 hora, previo a la germinación de la semilla en sustrato de arena.

i) Siembra de semilla

Se realizó siembra de semillas en las bolsas con sustrato manualmente con la ayuda de una estaca para realizar agujero, luego fueron colocadas la semilla a una profundidad de 2cm, tapando con el sustrato el mismo espesor del volumen de la semilla, bajo un ambiente controlado de humedad y temperatura (vivero).

3.9 Evaluaciones

a) Evaluación del porcentaje de germinación

La germinación se determinó en las cuatro hileras de plantas de cada repetición, en la cual se evaluó el poder germinativo a los 8 días después de haber realizado la siembra, donde se evaluó la aparición de los cotiledones de la planta, obteniendo el 80% de germinación a los ocho días de la siembra, para este objetivo se realizó el control de sombra y riego permanente, control de malezas manualmente, y los otros 20% germinaron a los 12 días de haber realizado la siembra.

b) Riego del vivero

El riego se realizó con la ayuda de una regadera, de acuerdo con las necesidades de la planta en relación con el sustrato. Se programó la frecuencia de riego de acuerdo con la evapotranspiración del vivero establecido y de la época en la zona, y según requerimiento del vivero para obtener un desarrollo uniforme de las plantas.

En las últimas semanas de manejo de vivero se redujo el riego, debido a la abundante masa foliar.

c) Evaluación de crecimiento de altura de plantas

Primera evaluación

Se procedió la primera evaluación de altura de las plantas a los 20 días de haber realizado la siembra de la semilla, esta actividad se realizó manualmente con la ayuda de un flexómetro en la cual se obtuvo lo siguiente; en el Bloque I, el T2 tuvo una altura de 11.5 cm siendo la planta de menor tamaño, el T3 alcanzó una altura de 16 cm siendo la planta de mayor altura, obteniendo un promedio de 13.5 cm de altura de plantas.

Segunda evaluación

En la segunda evaluación se realizó el mismo procedimiento que la primera, donde se alcanzó los siguientes resultados, la planta de mayor altura obtuvo en el bloque II en el tratamiento T3 alcanzando 26 centímetros, y el de menor tamaño de plantas se obtuvo en el bloque II tratamiento T1 alcanzando 13 centímetros de altura.

En el caso de la tercera evaluación se alcanzó las siguientes medidas.

Tercera evaluación

Para el caso de la tercera evaluación de altura de plantas (cm) los resultados de la evaluación fueron los siguientes, para la planta de menor tamaño fueron en el bloque I y tratamiento T1, alcanzando una longitud de altura 14 centímetros, y la planta de mayor altura se obtuvo en el bloque II y en el tratamiento T3, alcanzando una altura (cm) 31 centímetros.

d) Evaluación de diámetro de tallo

Primera evaluación

Se realizó primera evaluación de diámetro de tallo de las plantas a los 20 días de haber realizado siembra de la semilla en vivero para dicha evaluación se realizó manualmente con la ayuda de un vernier.

Bloque I, T1 obtuvo 1mm, T2, 1 planta obtuvo 1 mm, 1 planta obtuvo 1.5mm y 1 planta obtuvo 2mm, T3, 2 plantas obtuvieron 1mm, y 1 planta obtuvo 2mm, T4, (testigo) 1 planta obtuvo 1.25cm.

Bloque II, T1, 2 plantas obtuvieron 1.5mm, 2 plantas obtuvieron 1mm y 1 planta obtuvo 2mm, T2, 2 plantas obtuvieron 1.5mm, T3, 2 plantas obtuvieron 2mm de diámetro, T4, (testigo) 3 plantas obtuvieron 2mm, 1 planta obtuvo 1.5mm y 1 planta obtuvo 1mm de diámetro.

Bloque III, T1, 2 plantas obtuvieron 1.5mm de diámetro, T2, 2 plantas obtuvieron 1.5 mm y 1 planta obtuvo 2mm de diámetro, T3, 1 planta obtuvo 1mm y 1 planta obtuvo 2mm de diámetro, T4, (testigo) 1 planta alcanzó 1.5 mm de diámetro.

Segunda evaluación

Para la segunda evaluación los datos registrados en el campo experimental fueron los siguientes, obteniendo la planta de mayor diámetro (mm) de tallo en los bloques I, II, III, asimismo en los tratamientos T1, T2, T3 y T0, alcanzando 3mm.

Asimismo, se evaluó la planta de menor diámetro (mm) de tallo, obteniendo los resultados en el bloque I, II, III, y en los tratamientos T1, T2, T3, T0, alcanzando 1.5 mm.

Tercera evaluación

En el caso de la tercera evaluación se registraron los siguientes datos considerando la planta de mayor diámetro (mm) de tallo en el bloque II, III, y en los tratamientos T0, T3, alcanzando un diámetro de 5 mm, y el de menor diámetro fueron en los bloques I, II, III, y en los tratamientos T1, se encontró 5 plantas con diámetro de tallo 2mm y en el tratamiento T2, se encontró 5 plantas con diámetro de tallo 2mm, en el tratamiento T3, se obtuvo 2 plantas con diámetro de tallo 2mm, asimismo, en el testigo T0, se obtuvo 3 plantas con diámetro de tallo 2mm.

e) Evaluación número de hojas

Primera evaluación

Se realizó primera evaluación de número de hojas a simple vista, procediéndose a realizar al conteo y cotejo de datos como sigue, Bloque I en el T3, 3 plantas alcanzó 4 hojas, T2, 2 plantas obtuvieron 4 hojas y 1 planta 3 hojas, T1, 1 planta alcanzó 4 de hojas, T4, (testigo) 1 planta obtuvo 3 hojas.

Bloque II, T2, 2 plantas obtuvieron 3 hojas, T1, 4 plantas obtuvieron 4 hojas y 1 planta 3 hojas, T3, 2 plantas obtuvieron 4 hojas, T4, (testigo) 3 plantas obtuvieron 4 hojas, 1 planta 3 hojas y 1 planta 2 hojas.

Bloque III, T1, 1 planta obtuvo 4 hojas y 1 planta obtuvo 3 hojas, T2, 1 planta obtuvo 5 hojas, 1 planta obtuvo 4 hojas y 1 planta obtuvo 3 hojas, T3, 2 plantas obtuvieron 3 hojas, T4, (testigo) 1 planta obtuvo 3 hojas.

Segunda evaluación

En la segunda evaluación realizado en el conteo de hojas se obtuvieron los datos siguientes, la planta de mayor número de hojas se encontró en el bloque II, en el tratamiento T3 con número de 9 hojas, asimismo se evaluó la planta de menor

número de hojas en la cual se obtuvo en el bloque I, y en el tratamiento T3 1 planta con 4 hojas, en el bloque III, y tratamiento T2 1 planta, y en el tratamiento y en el tratamiento T0, 2 plantas.

Tercera evaluación

En la tercera evaluación los datos registrados en la evaluación del campo experimental fueron los siguientes, para la planta de mayor numero de hojas se obtuvo en el bloque II, y tratamiento T2 y T3 una planta en cada tratamiento alcanzando 12 hojas, en el bloque I, tratamiento T3, se obtuvieron 3 plantas con 12 hojas.

f) Longitud de raíz

En la evaluación de longitud de raíz (cm) se obtuvieron los siguientes datos, planta de mayor longitud de raíz se encontró en el bloque II, y tratamiento T0, alcanzando 35 centímetros de longitud de raíz.

Para la planta de menor longitud se obtuvo en el bloque III, tratamiento T2, alcanzo 15 cm de longitud de raíz.

g) Peso de raíz

En la evaluación de peso de raíz se consideró la planta de mayor peso de raíz (gr) en el bloque II, y tratamiento T3, 1 planta alcanzando 8.5 gramos, el caso de planta de menor peso de masa radicular se obtuvo en el bloque I, y tratamiento T2 alcanzando 1.2 gramos.

h) Control de malezas

Esta actividad se realizó en forma manual el control de malezas para evitar la competencia de luz, nutrientes y agua, que perjudican el desarrollo normal de la planta, y con el objetivo en el campo experimental.

El deshierbo se realizó a cada quince días en las calles de las camas y cada semana en las bolsas con sustrato.

i) Control fitosanitario

Las plantas de los viveros fueron atacadas por una serie de plagas y enfermedades, tales como hongos, nematodos, pájaros, roedores y defoliadores, variando su incidencia de acuerdo con la edad de los viveros y el control de esta. Durante el desarrollo del experimento se realizaron monitoreos permanentes en

el vivero que nos permitieron identificar la presencia de plagas y enfermedades en las plantas de cacao. Estos ataques fueron afectados pulgones a nivel de las hojas tiernas. Asimismo, se observó la presencia insectos cortadores de tallo (ortóptero).

3.10 Aplicación de extractos húmicos

En el presente trabajo de investigación se realizó aplicación de extractos húmicos al tratamiento T1, 27ml de extractos húmicos en 12Lts de agua, lo cual vendría ser 5% de la solución de extractos húmicos, procediéndose a aplicar 100ml de la solución por planta de cacao en sistema drench.

Asimismo, se realizó aplicación al T2, para el cual se aplicó 43.5ml de extractos húmicos en 12Lts de agua, esta solución representa al 7.5% del experimento, aplicándose 100ml de la solución por planta de cacao en sistema drench.

Para el T3, se aplicó 60ml de extractos húmicos el cual representa al 10% de la solución en 12Lts de agua, por planta de cacao se aplicó 100ml de la solución.

Toda la aplicación corresponde a la primera aplicación del total de tres que se consideró en el proyecto.

Asimismo, cabe señalar que, la aplicación se realizó después de 20 días de haber realizado la siembra, (26 de agosto del 2021).

3.11 Contrastación de las hipótesis

Altura de plantas

El crecimiento (altura) adecuado de plántulas de cacao a nivel de vivero es un parámetro importante que está afectado por muchos factores. En la Tabla 1 se muestra los resultados del análisis de varianza de la altura de plantas de cacao, a los 60 días después de la siembra en condiciones de vivero, por efecto de tres concentraciones de extractos húmicos. Se visualiza que para la fuente de variación de bloques y tratamientos no se encontró diferencias estadísticas significativas, del que se deduce que la aplicación de extractos húmicos no favoreció diferencialmente el crecimiento de plantas de cacao. respecto, Noboa (2019) al evaluar el efecto de ácidos húmicos y fúlvicos en plántulas de cacao, encontró diferencias estadísticas altamente significativas en el crecimiento de plantas (altura). También Yerena (2014) reportó diferencias altamente

significativas en la altura de plantas de cacao por efecto de los tratamientos (ácidos húmicos y fúlvicos). López (2021) encontró resultados similares a los autores antes mencionados al evaluar el efecto de bioles en la altura de plántulas de cacao. El coeficiente de variación de 5.86 % es considerado muy bueno, el cual indica que el error experimental ha sido controlado satisfactoriamente.

Tabla1: Esquema del NAVA

F.V.	SC	GL	CM	FC	p-valué	SIG.
Bloque	4.81	2	2.40	1.51	0.2953	NS
Extractos húmicos	12.04	3	4.01	2.51	0.1552	NS
Error	9.58	6	1.60			
Total	26.43	11				
X = 21.56			S = 1.26		CV = 5.86 %	

X = Promedio general

S = Desviación estándar

CV = Coeficiente de variación

NS = No significativo

CAPITULO IV. RESULTADOS

Los resultados muestran 5 variables de evaluación, altura de plantas (cm), diámetro de tallo (mm), número de hojas (n), longitud de raíz (cm), peso de masa radicular (gr). Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de variancia (ANVA) a fin de establecer las diferencias estadísticas entre los tratamientos, donde los tratamientos que son iguales o no significativos se denotan con (ns), quienes tienen significación (*) y altamente significativo (**). Para la comparación de promedios se aplicó la prueba de significación estadística Tukey; donde se indica que entre los tratamientos unidos por una misma letra no existen diferencias estadísticas significativas, mientras que los tratamientos que no están unidos por una misma letra denotan diferencias a los niveles de 95 y 99 % de precisión.

4.1. Estadísticos descriptivos de las variables estudiadas

Los coeficientes de variación estimados para las variables estudiadas indican que los conjuntos de datos de las variables estudiadas se encuentran concentrados alrededor de sus promedios. Siendo los valores más probables a partir de las muestras estudiadas, lo siguiente: altura de planta de 13.27 a 21.69 cm, diámetro de tallo de 1.47 a 3.18 cm, número de hojas por planta de 4 a 9 hojas, longitud de raíz de 24.31 a 29.81 cm y peso de raíz de 2.25 a 4.87 gr. Los valores estimados para otros estadísticos se presentan en la Tabla 01. Estadísticos descriptivos estimados para cinco variables estudiadas en plántones de cacao (*T. cacao*).

Tabla N° 02. Coeficiente de varianza de las variables evaluadas en el campo experimental.

Variable	Media	D.E.	Var(n-1)	CV	Mín	Máx	Asimetría	Kurtosis
Altura de planta (cm)	17.48	4.21	17.75	24.10	8.00	31.00	0.43	-0.02
Diámetro de tallo (mm)	2.33	0.85	0.72	36.44	1.00	5.00	0.58	-0.12
Número de hojas	6.22	2.32	5.36	37.24	2	12	0.40	-0.65
Longitud de raíz (cm)	27.06	2.75	7.57	10.17	15.00	35.00	-0.93	3.41
Peso de raíz (gr)	3.56	1.31	1.73	36.95	1.20	8.50	1.09	2.02

Como se puede observar en la tabla N° 02 de plantas de cacao en vivero se puede observar que la distribución es homogénea en los diferentes bloques y tratamientos T1, T2, T3 y T0, para las variables de altura de plantas (cm), así como

la variable diámetro de tallos (mm) dio resultado de distribución homogénea en los diferentes bloque y tratamientos estudiados, lo cual demuestra estadísticamente que no tiene significación considerable, de igual forma la variable número de Hojas muestra su distribución que no existe significación alguna entre bloques ni tratamientos.

Prueba de hipótesis

Según se puede observar la figura, nos indica a cerca de las variables de longitud de raíz (cm) y peso de raíz (gr) donde los resultados del crecimiento de longitud de la raíz se muestran que no existe diferencia considerable en los tratamientos T1, T2, T3 y T0, de los diferentes bloques, de igual manera la variable peso de raíz (gr) nos indica que en los diferentes tratamientos no existe diferencia significativa del estudio realizado. Según la tabla de coeficiente de probabilidades de los variables continuas, nos indica que en los variables estudiados de Altura de plantas, Diámetro de tallo, Número de hojas, de acuerdo de la tabla nos indica un resultado de 0 demostrando que no hay asociación entre estas variables, sin

Variables	Altura de planta (cm) E1	Diámetro de tallo (mm) E1	Número de hojas E1	Longitud de raíz (cm)	Peso de raíz (gr)
Altura de planta (cm)	1	0.000	0.000	0.92	0.87
Diámetro de tallo (mm)	0.74	1	0.000	0.97	0.51
Número de hojas	0.75	0.72	1	0.13	0.41
Longitud de raíz (cm)	-0.01	-3.00E-03	0.14	1	4.10E-05
Peso de raíz (gr)	0.02	-0.06	0.08	0.37	1

embargo, las variables de longitud de raíz y peso de raíz si muestran una asociación positiva de 4.10E-05, por lo que en estas dos variables si existe asociación.

Tabla N° 05. Correlación de Pearson: Coeficientes\probabilidades

Según la tabla de coeficiente de probabilidades de los variables continuas, nos indica que en los variables estudiados de Altura de plantas, Diámetro de tallo, Número de hojas, de acuerdo de la tabla nos indica un resultado de 0 demostrando que no hay asociación entre estas variables, sin embargo, las variables de longitud de raíz y peso de raíz si muestran una asociación positiva de 4.10E-05, por lo que en estas dos variables si existe asociación.

CAPITULO V. DISCUSIÓN

El crecimiento (altura) adecuado de plántulas de cacao a nivel de vivero es un parámetro importante que está afectado por muchos factores. En la Tabla 1 se muestra los resultados del análisis de varianza de la altura de plantas de cacao, a los 60 días después de la siembra en condiciones de vivero, por efecto de tres concentraciones de extractos húmicos. Se visualiza que para la fuente de variación de bloques y tratamientos no se encontró diferencias estadísticas significativas, del que se deduce que la aplicación de extractos húmicos no favoreció diferencialmente el crecimiento de plantas de cacao (Noboa 2019) al evaluar el efecto de ácidos húmicos y fúlvicos en plántulas de cacao, encontró diferencias estadísticas altamente significativas en el crecimiento de plantas (altura). También Yerena (2014) reportó diferencias altamente significativas en la altura de plantas de cacao por efecto de los tratamientos (ácidos húmicos y fúlvicos). López (2021) encontró resultados similares a los autores antes mencionados al evaluar el efecto de bioles en la altura de plántulas de cacao.

Para el caso de número de hojas tampoco se encontró diferencias significativas entre tratamientos con las diferentes concentraciones de extractos húmicos aplicados en el campo experimental, en comparación al reporte de su investigación que realizó por Noboa donde alcanzó 3.78 hojas con la aplicación de algaser plus, aplicados a los 30 días incrementándose en 12.37 a los 50 y 70 días correspondientemente.

En la variable diámetro de tallo (cm) de plántulas de cacao en vivero tampoco se encontró diferencia entre tratamientos, con las diferentes dosis estudiadas en las tres evaluaciones realizadas en el presente estudio, Noboa en su trabajo de investigación consiguió diferencias significativas en el desarrollo de diámetro de tallo (cm) de plántulas de cacao con la aplicación de algaser plus, evaluadas a los 30 días 1.53 centímetros.

Longitud de la raíz, en esta variable tampoco se observó diferencia significativa en las tres evaluaciones, en los tres tratamientos y dosis de extractos húmicos aplicados en plantas de cacao en condiciones de vivero, Noboa, en su investigación concluye que al aplicar algaser Plus produjo plantas con raíces de

mayor longitud con 26.93 cm, estadísticamente superior a los demás tratamientos que registraron valores entre 23.88 y 25.43 cm.

En lo referente al aspecto económico, la aplicación de extractos húmicos no generó mayor rentabilidad económica, muy probablemente por la mínima dosis considerada para el presente estudio, asimismo cabe mencionar que, el tiempo de aplicación y evaluación fueron muy pocos.

CONCLUSIONES

1. No se encontró significancia con ningún tratamiento realizado en el experimento con las distintas dosis de extractos húmicos, T1 5% extractos húmicos, T2, 7.5% de extractos húmicos, T3, 10% de extractos húmicos, en una población de 120 plantas evaluadas en un intervalo de veinte días en tres evaluaciones.
2. En la evaluación de diámetro de tallo (mm), en tres bloques y cuatro tratamientos, 120 plantas evaluadas no se encontró significancia en el trabajo experimental, por lo que denota homogeneidad en los resultados obtenidos en los bloques, I, II, III, y tratamientos, T0, testigo T1 5% de extractos húmicos, T2 7.5% de extractos húmicos, T3 10% de extractos húmicos.
3. En el presente experimento se evaluó el número de hojas en los bloques I, II, III, y tratamientos T0, T1, T2, T3, no se encontró ninguna diferencia en número de hojas respecto a los tratamientos antes mencionados, por lo que denota homogeneidad en los resultados.
4. Las diferentes dosis de extractos húmicos T1 5%, T2 7.5%, T3 10%, para lograr alcanzar mayor longitud de raíz, no hubo diferencia alguna respecto a los tratamientos antes mencionados, denotándose que hay homogeneidad en longitud de raíz, no hay significación estadística.
5. La dosis de extractos húmicos aplicados en el presente trabajo de investigación no tuvo ningún resultado favorable, en ningún tratamiento, presentando resultados que no se encontró significancia estadística.

RECOMENDACIONES

Según los resultados obtenidos en la investigación se recomienda su aplicación en las dosis estudiadas para el caso de cacao en condiciones de vivero.

1. Para obtener altura de plantas de cacao en condiciones de vivero, no se recomienda las dosis en porcentajes puestas en estudio por no haber ninguna significación estadística.
2. Para obtener resultados en diámetro de tallo es muy probable la utilización de extractos húmicos a mayor de 10 % de dosis, esto con referencia a las dosis puesto en evaluación, T1 5% de extractos húmicos, T2 7.5% de extractos húmicos, T3 10 % de extractos húmicos, asimismo, el tiempo para observar resultados significativos serán mayores a los propuestos en el presente trabajo de investigación.
3. Para conseguir diferencias estadísticas en el desarrollo de número de hojas con las diferentes dosis propuestos en el presente trabajo de investigación, no se recomienda aplicar las dosis de; T1 5% de extractos húmicos, T2 7.5% de extractos húmicos, T3 10 % de extractos húmicos, sería recomendable aplicar a mayor dosis a mayor tiempo de evaluación.
4. No se observó ninguna diferencia entre tratamientos y dosis propuestos para alcanzar mayor desarrollo de raíz en (cm), por ello no se recomienda aplicar extractos húmicos en dosis de; T1 5% de extractos húmicos, T2 7.5% de extractos húmicos, T3 10 % de extractos húmicos.
5. No se encontró diferencias significativas en el peso y longitud de raíz de plantas de cacao en condiciones de vivero, es muy probable que el tiempo de evaluación en referencia a la aplicación es muy poco tiempo, para observar diferencias entre los tratamientos en las diferentes variables, no se recomienda aplicar extractos húmicos en viveros de cacao a dosis de 5%, 7.5% y 10%.

LITERATURA CITADA

- Arévalo y Zuñiga 2004. *Cacao: “Manejo integrado del cultivo y transferencia de tecnología en la Amazonía Peruana - Cacao”*. Instituto de Cultivos Tropicales - ICT. 184 p. 78 p. (en línea). Tarapoto, San Martín, Perú. 184 pp. Consultado 4 oct. 2021. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21704/rea.v15i2.750>
- Ávila 2018. “Comparativo de tres abonos foliares convencionales en el crecimiento y desarrollo de plántones de café (*Coffea arábica*), usando la variedad catimor bajo condiciones de vivero en el distrito de Shunté, Provincia de Tocache” (en línea) consultado 17 oct. 2021. Disponible en; <http://hdl.handle.net/11458/2765>
- Codex Alimentarius 2014. Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias, Comité del Codex sobre contaminantes de los alimentos 13.a reunión Yogyakarta (Indonesia), 29 de abril – 3 de mayo de 2019. (en línea) consultado 20 de oct. 2021. Disponible en: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-735-13%252FWDs%252Fcf13_12s.pdf
- CENAGRO 2012. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) - IV Censo Nacional Agropecuario 2012. 7 125 007; 18%. Superficie no agrícola. (en línea) consultado 22 de oct. 2021. Disponible en: <http://censos.inei.gob.pe/Cenagro/redatam/>
- Codex Alimentarius (2014). Manual del Plan Estratégico 2014 – 2019-P 20. (en línea) consultado 15 de setiembre del 2021, disponible en: [Codex Alimentarius; Industrie alimentaire; Innocuité des produits alimentaires; food standards; Analyse du risque; Qualité des aliments; Norme; principe directeur; Commerce](#)

- Cullinson 2000. Fertilización orgánica del cacao para una producción ecológica. U.D.M. Medellín, Colombia. P. 56-61. (en línea) consultado 31 jul. 2021. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/ccta/v16n2/v16n2a12.pdf>
- Freddy 2019. “Efecto de la aplicación de tres productos a base de ácidos húmicos y fúlvicos sobre el crecimiento y desarrollo de plántulas de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la zona de Valencia, provincia de Los Ríos” (en línea) consultado 06 de nov. 2021. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/6512>
- INEI 2017. Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. (en línea) consultado 22 de nov. 2021. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/libro.pdf
- Jefferson Y. 2014. “Efecto de la aplicación de tres productos a base de ácidos húmicos y fúlvicos sobre el comportamiento de cacao (*Theobroma cacao* L.)” (en línea) consultado de oct. 2021. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3681>
- López, L. 2021. El cacao peruano y su impacto en la economía nacional, (en línea) consultado 29 de nov. del 2021. Disponible en:  <http://orcid.org/0000-0002-3522-0658>
- López 2011. Paquete tecnológico cacao (*Theobroma cacao* L.) Producción de planta. (En línea). Consultado ene. 2016 Disponible en: <http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1289/CALIDAD%20DE%20PLANTA%20EN%20VIVEROS%20FORESTALES%20DE%20CLIMA%20TEMPLADO%20EN%20MICHOCAN.pdf?sequence=1>.
- Mejía y Argüello 2000. Composición química del cacao, componente en porcentaje de manteca de cacao P. 20 Colombia. Consultado (en línea) 4 dic. 2021. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v19n1/v19n1a05.pdf>

MINAGRI 2019. Estudio del Cacao en el Perú y el Mundo. Situación Actual y Perspectivas en el Mercado Nacional e Internacional al 2015. Lima. Perú. (en línea) consultado 17 de oct. 2021. Disponible en: <https://www.midagri.gob.pe>.

MIDAGRI 2020. Nota de prensa, Producción nacional de cacao en grano creció en la última década a un promedio de 12.6% al año. (en línea) consultado 24 de oct. 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#:~:text=En%20el%20a%C3%B1o%202019%2C%20la,producci%C3%B3n%20que%20se%20encuentran%20principalmente>

Naturtand 2000. Protocolo estandarizado de oferta tecnológica para el cultivo de cacao en el Perú. USAID y world cocoa foundation (WCF). Lima, Perú. P. 155-156 (en línea) consultado 10 de oct. 2021. Disponible en: <http://www.repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/1874/000000749T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Noboa 2019. Efecto de la aplicación de tres productos a base de ácidos húmicos y fúlvicos sobre el crecimiento y desarrollo de plántulas de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la zona de Valencia, provincia de Los Ríos. Quevedo. UTEQ. 72 p. para optar título de Ingeniero Agrónomo. (en línea) consultado 04 de nov. 2021. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3681>

Parra et al.,2008. Escoba de bruja de cacao (*Moniliophthora*) perniciosa (Stahel) Aime Ficha Técnica No. 04 P.19 Bahía Brasil. (en línea) consultado 20 nov. 2021. Disponible en: <https://prod.senasica.gob.mx/SIRVEF/ContenidoPublico/Fichas%20tecnicas/Ficha%20T%C3%A9cnica%20de%20Escoba%20bruja%20del%20cacao.pdf>

- Ríos 2006. Experiencias del manejo de cacao bajo un enfoque de producción orgánica. ACOPAGRO. San Martín, Perú. P. 69-70 y P. 106-107. (En línea) consultado 31 de jul. 2021. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10566/Ch%C3%A1vez%20Valderrama%2C%20Rebeca%20-%20Guerra%20Galindo%2C%20Elizabeth.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- Romero 2013. Clasificación taxonómica del cacao. Tingo María – Perú CCN-51 en la Industria Mayo S.A. Tarapoto Tingo María 2013. (en línea) consultado 10 de nov. 2021. Disponible en: [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/ED8663A7B0BA4B0105257C3F007ADCAD/\\$FILE/cultivo_caco_VF.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/ED8663A7B0BA4B0105257C3F007ADCAD/$FILE/cultivo_caco_VF.pdf)
- Sánchez 2001. Enfoque e importancia del cultivo de cacao para la producción sostenible. D. E. C. Antioquia, Colombia. P. 21-22. (en línea) consultado 31 de jul. 2021. Disponible en: <http://www.repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/1874/000000749T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Teodoro T., Grimaldi, R. y Guaraldo L. 2017. Temperature, time and fat composition effect on fat bloom formation in dark chocolate. Food structure, 1-17. Retrieved from (en línea) Consultado 15 oct. 2021. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213329116300776>
- Torres, L. 2019. “Efecto de tres bioestimulantes orgánicos en el crecimiento y desarrollo de plántones de café (Coffea arábica), variedad Catimor, bajo condiciones de vivero distrito de Shunté, provincia de Tocache” (en línea) consultado el 20 de noviembre del 2021. Disponible en: <https://1library.co/document/yj73915y-bioestimulantes-organicos-crecimiento-desarrollo-plantones-condiciones-provincia-tocache.html>
- Uday 2006. El plantón de calidad es el punto final de un buen trabajo de vivero y el punto de inicio de una plantación exitosa. (en línea) consultado 10 de oct. 2021. Disponible en: <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-viveroforestal.pdf>

BIOGRAFIA DE LOS TESISISTAS**Leonel Capcha Huamán**

Fecha de nacimiento : 16/07/1978

Lugar de nacimiento : Huayllahuara - Huancavelica

Estudios primarios : I.E. Miguel Pérez - Huayllahuara

Estudios Secundarios : Colegio Estatal San Martín de Pangoa - Satipo

Estudios Superiores : Universidad José Carlos Mariátegui

Universidad donde obtuvo el grado Académico de Bachiller

Universidad José Carlos Mariátegui

Experiencia laboral

No laboro

Alberto Crisanto Ramírez Alvarado

Fecha de nacimiento : 25/10/1968

Lugar de nacimiento : Huánuco

Estudios primarios : I.E.32002 Huánuco

Estudio Secundario : Colegio Nacional Marino Adrián Meza Rosales - Huánuco

Estudios Superiores : Universidad José Carlos Mariátegui

Universidad donde obtuvo el grado Académico de Bachiller

: Universidad José Carlos Mariátegui

Experiencia laboral : Agrobanco.

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de consistencia

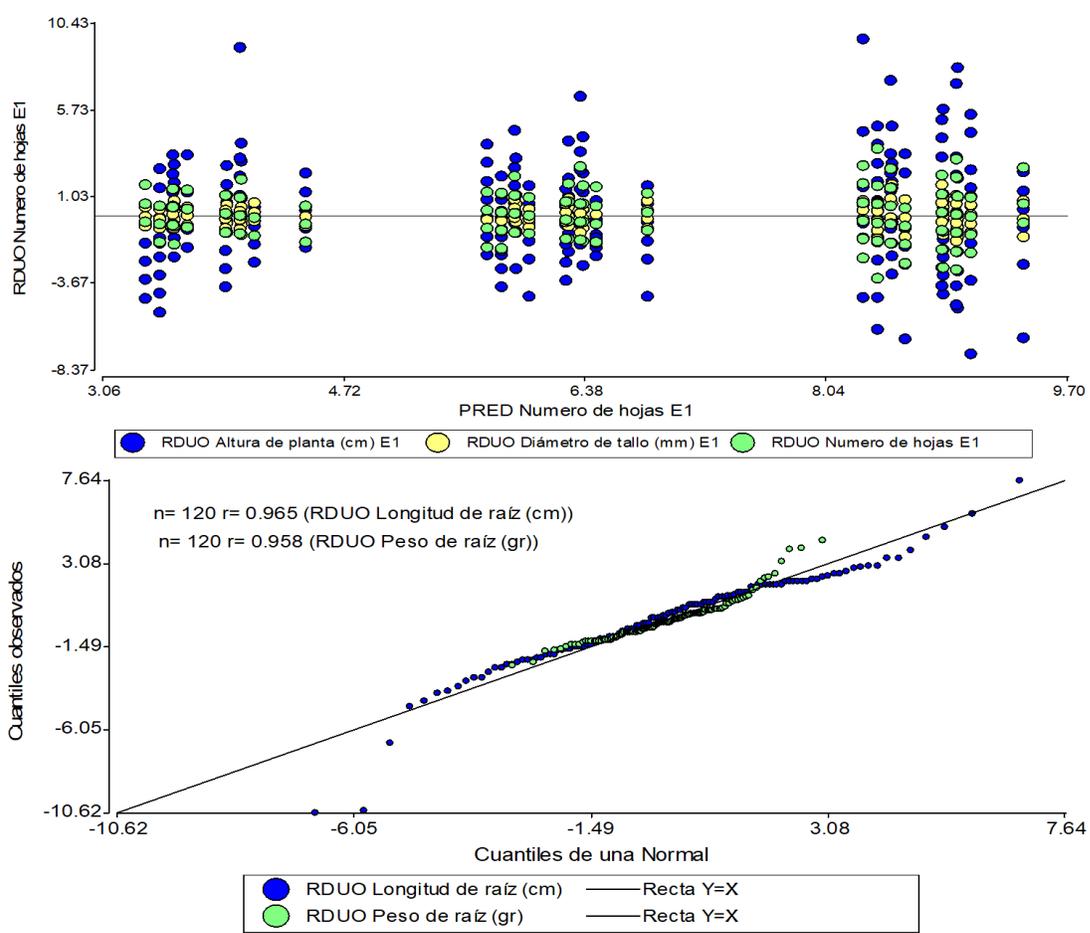
MATRIZ DE CONSISTENCIA				
Título de la Investigación: "EFECTO DE EXTRACTOS HUMICOS EN EL DESARROLLO DE PLANTONES DE CACAO <i>Theobroma cacao</i> L., EN CONDICIONES DE VIVERO. PANGOA - SATIPO - JUNIN"				
Nombre de Investigador: Leonel Capcha Huaman, Alberto Crisanto Ramirez Alvarado				
FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES
<i>Problema general</i>	<i>Objetivo General</i>	<i>Hipótesis general</i>	<i>Independiente</i>	<i>Cacao criollo</i>
¿Cuál será el efecto de las diferentes dosis de Extractos Húmicos en el desarrollo de plantones de cacao <i>Theobroma cacao</i> , en condiciones de vivero. Pangoa, Satipo - Junin?	Evaluar el efecto de las diferentes dosis de Extractos Húmicos en el desarrollo de plantones de cacao (<i>Theobroma cacao</i>) en condiciones de vivero. en Pangoa – Satipo – Junín.	La planta de cacao <i>Theobroma cacao</i> con el uso de Extractos Húmicos, alcanza un mayor desarrollo en plantones de cacao en condiciones de vivero a los 60 días, en Pangoa – Satipo – Junín.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Extractos Húmicos 	
Problemas específicos	Objetivos específico	Hipótesis específicos		
1. ¿Cuál será el efecto del 5% de Extractos Húmicos, en el desarrollo de la raíz de cacao <i>Theobroma cacao</i> en condiciones de vivero a los 60 días, en Pangoa, Satipo – Junín?	1. Evaluar el efecto del 5% de Extractos Húmicos, en el desarrollo de la raíz de cacao <i>Theobroma cacao</i> en condiciones de vivero a los 60 días, en Pangoa, Satipo - Junin	1. La aplicación del 5% de Extractos Húmicos, tendrá efecto significativo en el desarrollo de plantones de cacao <i>Theobroma cacao</i> en condiciones de vivero, en Pangoa – Satipo – Junín.	Dependiente Desarrollo de plantones de cacao, en condiciones de vivero	1. Longitud de raíz principal del cacao (cm) 2. Peso de la masa radicular del cacao (gr) 3. Numero de hojas (unidades)
2. ¿Cuál será el efecto del 7.5% de Extractos Húmicos, en el desarrollo de plantones de cacao <i>Theobroma cacao</i> en condiciones de vivero a los 60 días, en Pangoa, Satipo – Junín?	2. Determinar el efecto del 7.5% de Extractos Húmicos, en el desarrollo de plantones de cacao <i>Theobroma cacao</i> en condiciones de vivero a los 60 días. Pangoa, Satipo – Junín?	2. Determinar el efecto del 7.5% de Extractos Húmicos, en el desarrollo de plantones de cacao <i>Theobroma cacao</i> en condiciones de vivero a los 60 días. Pangoa, Satipo – Junín?	Interviniente Condiciones agroecológicas	Análisis del suelo vivero Temperatura Humedad
3. ¿Cuál será el efecto del 10% de Extractos Húmicos, en el desarrollo de plantones de cacao <i>Theobroma cacao</i> en condiciones de vivero a los 60 días. Pangoa, Satipo – Junín?	3. Analizar el efecto del 10% de Extractos Húmicos, en el desarrollo de plantones de cacao <i>Theobroma cacao</i> en condiciones de vivero a los 60 días. Pangoa, Satipo – Junín?	3. La aplicación del 10% de Extractos Húmicos, tendrá efecto significativo en el desarrollo de plantones de cacao <i>Theobroma cacao</i> en condiciones de vivero. Pangoa – Satipo – Junín.		

Nivel y tipo de investigacion	Poblacion y muestra	Diseño de la Investigacion	Tecnicas de recoleccion de Informacion	Instrumentos de recoleccion de Informacion
Tipo de Investigacion	La poblacion	Tipo de Diseño	tecnicas Bibliograficas	Instrumentos
El tipo de investigación es aplicada, porque se basa a las teorías científicas existentes para evaluar el desarrollo de plántones de cacao <i>Theobroma cacao</i> , con el uso de Extractos Húmicos, en plantas en condiciones de vivero.	La población en estudio estará conformada por 480 plántones de cacao en vivero.	El presente trabajo de investigación será experimental, en su forma de Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), que está constituido por 4 tratamientos, 3 bloques o repeticiones haciendo un total de 12 unidades experimentales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fichaje: Permitirá obtener aspectos de los materiales leídos y que ordenados servirá de valiosa fuente para elaborar la literatura citada. ▪ Análisis de contenido: Servirá para estudiar y analizar de manera objetiva y sistemática documentos leídos (libros, artículos científicos, otros) 	<p>Fichas de investigación (textuales, comentarios y de resumen).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fichas de localización (bibliográficas y hemerográficas).
Nivel de la Investigacion	La Muestra	Tecnicas Estadisticas	Tecnicas de Campo	Instrumentos de campo
Los alcances definidos a través de la medición y análisis de la información corresponden a una investigación de nivel experimental ya que se manipularán las variables independientes; dosis de aplicación de Extractos Húmicos, en condiciones de vivero de cacao <i>Theobroma cacao</i> en relación al efecto en el desarrollo de plántones de cacao.	La muestra estará constituida por 10 plantas de cacao por cada unidad experimental, y por cada cama de vivero con un total de 160 plantas de cacao.	Para la prueba de hipótesis se empleará la técnica estadística de Análisis de Variancia o la prueba de F (ANDEVA), al nivel de significación de 1% y 5% de las fuentes de variabilidad de bloques y tratamientos. Para la prueba de comparación de medidas se utilizará la Prueba Múltiple de Tukey al nivel de significación de 1% y 5% para determinar el nivel de significancia entre tratamientos.	Observación: nos permitirá obtener información sobre las observaciones realizadas directamente en el campo experimental.	Libreta de campo; donde se registrarán las actividades en la conducción del cultivo y todos los datos obtenidos.
	Tipo de Muestreo			

Anexo 02. Estadísticos descriptivos de las variables estudiadas

Variable	Media	D.E.	Var(n-1)	CV	Mín	Máx	Asimetría	Kurtosis
Altura de planta (cm)	17.48	4.21	17.75	24.10	8.00	31.00	0.43	-0.02
Diámetro de tallo (mm)	2.33	0.85	0.72	36.44	1.00	5.00	0.58	-0.12
Número de hojas	6.22	2.32	5.36	37.24	2	12	0.40	-0.65
Longitud de raíz (cm)	27.06	2.75	7.57	10.17	15.00	35.00	-0.93	3.41
Peso de raíz (gr)	3.56	1.31	1.73	36.95	1.20	8.50	1.09	2.02

Anexo 03. Gráfico de dispersión de los residuos sobre predichos y gráfico QQ plot de los residuos



Anexo 04. Matriz de correlación de Pearson: Coeficientes\probabilidades

Variables	Altura de planta (cm) E1	Diámetro de tallo (mm) E1	Número de hojas E1	Longitud de raíz (cm)	Peso de raíz (gr)
Altura de planta (cm)	1	0.000	0.000	0.92	0.87
Diámetro de tallo (mm)	0.74	1	0.000	0.97	0.51
Número de hojas	0.75	0.72	1	0.13	0.41
Longitud de raíz (cm)	-0.01	-3.00E-03	0.14	1	4.10E-05
Peso de raíz (gr)	0.02	-0.06	0.08	0.37	1

Anexo 05. Base de datos

Bloque	Tratamiento	N° de aplicación	Planta (n)	Evaluación (n)	Altura de planta (cm) E1	Diámetro de tallo (mm) E1	Numero de hojas E1
I	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P1	E1	10	1	4
I	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P1	E2	15.2	1.5	6
I	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P1	E3	19	2	10
I	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P2	E1	11	1	4
I	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P2	E2	14.9	1.5	7
I	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P2	E3	25	4	10
I	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P3	E1	12	1.5	3
I	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P3	E2	14	2	5
I	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P3	E3	23	3.5	8
I	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P4	E1	13	1	4
I	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P4	E2	14.5	2	7
I	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P4	E3	22	3	10
I	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P5	E1	10	1	4
I	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P5	E2	15	2.5	6
I	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P5	E3	21	3.5	10
I	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P6	E1	11	1.25	3
I	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P6	E2	14.7	1.5	7
I	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P6	E3	25	2	10
I	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P7	E1	12	2	4
I	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P7	E2	15	2.5	6
I	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P7	E3	22	3	9
I	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P8	E1	13	2	4
I	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P8	E2	14	2	5
I	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P8	E3	13	2.5	7
I	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P9	E1	10	1.5	3
I	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P9	E2	16	2	8
I	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P9	E3	17	3	9
I	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P10	E1	11	2	4
I	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P10	E2	17	2.5	7
I	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P10	E3	26	3	8
I	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P1	E1	12	1	4
I	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P1	E2	16	2	6
I	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P1	E3	20	3	8
I	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P2	E1	14	1.5	5
I	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P2	E2	20	3	7
I	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P2	E3	26	4	10
I	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P3	E1	15	2	3
I	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P3	E2	17	2.5	5
I	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P3	E3	20	3	6
I	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P4	E1	13	1	4
I	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P4	E2	15	1.5	6
I	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P4	E3	18	2	9
I	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P5	E1	14	2	5
I	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P5	E2	17	2.5	6
I	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P5	E3	19	3	8
I	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P6	E1	15	2	4
I	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P6	E2	16	2.5	5
I	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P6	E3	19	3	7
I	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P7	E1	12	1	5
I	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P7	E2	14	1.5	7
I	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P7	E3	16	2	9
I	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P8	E1	13	1	3
I	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P8	E2	15	1.5	5
I	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P8	E3	17	2	7

I	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P9	E1	14	1.5	5
I	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P9	E2	17	2	8
I	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P9	E3	19	3	9
I	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P10	E1	15	2	4
I	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P10	E2	18	2.5	6
I	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P10	E3	21	3.5	9
I	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P1	E1	13	1	4
I	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P1	E2	16	1.5	7
I	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P1	E3	20	3	10
I	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P2	E1	16	1.5	4
I	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P2	E2	18	2.5	7
I	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P2	E3	23	4	9
I	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P3	E1	14	2	4
I	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P3	E2	19	2.5	6
I	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P3	E3	25	3	10
I	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P4	E1	13	1	3
I	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P4	E2	14	1.5	6
I	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P4	E3	16	2	10
I	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P5	E1	17	2	3
I	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P5	E2	19	2.5	6
I	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P5	E3	22	3	9
I	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P6	E1	15	1.5	5
I	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P6	E2	18	2	8
I	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P6	E3	22	3	12
I	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P7	E1	16	2	4
I	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P7	E2	19	2.5	7
I	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P7	E3	22	3	10
I	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P8	E1	17	2	5
I	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P8	E2	20	3	8
I	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P8	E3	24	4	12
I	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P9	E1	14	1.5	5
I	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P9	E2	18	2.5	7
I	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P9	E3	20	3	12
I	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P10	E1	13	2	4
I	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P10	E2	17	2.5	6
I	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P10	E3	20	4	10
I	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P1	E1	13	1.25	3
I	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P1	E2	17	2.5	5
I	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P1	E3	20	3	7
I	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P2	E1	14	1.5	4
I	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P2	E2	18	2.5	6
I	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P2	E3	20	3	8
I	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P3	E1	14	1	5
I	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P3	E2	17	2	7
I	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P3	E3	20	2.5	9
I	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P4	E1	12	2	4
I	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P4	E2	14	2.5	6
I	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P4	E3	16	3	7
I	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P5	E1	15	1.5	5
I	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P5	E2	17	2	7
I	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P5	E3	21	3	9
I	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P6	E1	14	2	4
I	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P6	E2	18	2.5	6
I	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P6	E3	20	3	8
I	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P7	E1	15	1.5	5
I	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P7	E2	19	2	7
I	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P7	E3	22	3	10

I	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P8	E1	16	1.5	6
I	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P8	E2	19	2	7
I	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P8	E3	23	2.5	9
I	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P9	E1	17	2	5
I	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P9	E2	21	2.5	8
I	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P9	E3	29	3	9
I	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P10	E1	15	1	5
I	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P10	E2	17	1.5	7
I	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P10	E3	18	2	9
II	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P1	E1	14	1.5	4
II	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P1	E2	17	2.5	6
II	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P1	E3	24	4	8
II	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P2	E1	17	1.5	4
II	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P2	E2	19	2	7
II	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P2	E3	20	2.5	9
II	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P3	E1	15	1.5	4
II	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P3	E2	17	1.75	6
II	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P3	E3	21	2	7
II	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P4	E1	13	1	3
II	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P4	E2	16	1.5	5
II	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P4	E3	19	3	6
II	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P5	E1	15	1	4
II	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P5	E2	18	2	7
II	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P5	E3	25	3	9
II	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P6	E1	12	1	3
II	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P6	E2	13	1.5	5
II	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P6	E3	15	2	7
II	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P7	E1	13	1.5	4
II	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P7	E2	15	2	7
II	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P7	E3	19	3	9
II	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P8	E1	15	2	4
II	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P8	E2	17	2.5	5
II	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P8	E3	20	4	7
II	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P9	E1	12	1	5
II	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P9	E2	16	1.5	6
II	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P9	E3	15	2	8
II	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P10	E1	15	1.5	4
II	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P10	E2	17	2	6
II	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P10	E3	21	3	8
II	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P1	E1	13	1.5	3
II	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P1	E2	15	2.5	5
II	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P1	E3	21	4	10
II	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P2	E1	14	1.5	3
II	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P2	E2	16	2.5	5
II	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P2	E3	18	3	7
II	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P3	E1	12	1	3
II	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P3	E2	15	1.5	6
II	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P3	E3	17	2	7
II	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P4	E1	13	1.5	4
II	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P4	E2	16	2	7
II	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P4	E3	19	3	9
II	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P5	E1	14	2	4
II	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P5	E2	17	2.5	7
II	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P5	E3	19	3	9
II	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P6	E1	15	2	3
II	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P6	E2	17	2.5	6
II	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P6	E3	19	3	9

II	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P7	E1	16	1.5	3
II	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P7	E2	18	2.5	5
II	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P7	E3	20	4	7
II	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P8	E1	15	2	4
II	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P8	E2	17	2.5	6
II	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P8	E3	20	3	8
II	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P9	E1	14	2	3
II	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P9	E2	16	2.5	5
II	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P9	E3	18	3.5	8
II	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P10	E1	15	1.5	4
II	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P10	E2	17	2.5	7
II	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P10	E3	22	4	12
II	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P1	E1	17	2	4
II	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P1	E2	22	2.5	6
II	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P1	E3	27	4.5	7
II	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P2	E1	18	2	4
II	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P2	E2	23	2.5	7
II	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P2	E3	31	4	11
II	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P3	E1	25	1.5	3
II	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P3	E2	26	2	6
II	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P3	E3	27	3.5	8
II	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P4	E1	16	2	4
II	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P4	E2	18	2.5	7
II	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P4	E3	19	3	9
II	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P5	E1	17	2	4
II	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P5	E2	19	2.5	6
II	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P5	E3	24	3	8
II	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P6	E1	19	1.5	3
II	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P6	E2	21	2	6
II	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P6	E3	26	3	9
II	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P7	E1	18	1.5	4
II	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P7	E2	21	2	7
II	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P7	E3	26	3	9
II	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P8	E1	16	2	3
II	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P8	E2	18	2.5	5
II	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P8	E3	20	4.5	6
II	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P9	E1	17	1	5
II	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P9	E2	19	1.5	9
II	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P9	E3	24	2	12
II	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P10	E1	18	1.5	3
II	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P10	E2	21	2	5
II	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P10	E3	23	3	7
II	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P1	E1	12	2	4
II	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P1	E2	19	3	7
II	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P1	E3	27	4	11
II	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P2	E1	13	1	4
II	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P2	E2	19	2	7
II	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P2	E3	25	4	10
II	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P3	E1	16	1.5	4
II	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P3	E2	18	2.5	6
II	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P3	E3	22	3	10
II	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P4	E1	12	2	3
II	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P4	E2	17	2.5	5
II	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P4	E3	24	4	11
II	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P5	E1	15	2	3
II	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P5	E2	17	3	7
II	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P5	E3	22	5	11

II	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P6	E1	16	1.5	2
II	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P6	E2	19	2.5	5
II	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P6	E3	22	3	8
II	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P7	E1	17	2	3
II	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P7	E2	21	2.5	5
II	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P7	E3	24	3	7
II	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P8	E1	15	2.5	5
II	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P8	E2	17	3	7
II	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P8	E3	19	4	11
II	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P9	E1	14	2	4
II	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P9	E2	17	2.5	6
II	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P9	E3	20	4	8
II	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P10	E1	13	2.5	3
II	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P10	E2	15	3	5
II	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P10	E3	19	4	7
III	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P1	E1	15	1.5	4
III	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P1	E2	17	2	6
III	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P1	E3	22	3	10
III	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P2	E1	12	1.5	3
III	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P2	E2	18	2	5
III	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P2	E3	24	3	7
III	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P3	E1	13	2	4
III	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P3	E2	21	2.5	7
III	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P3	E3	23	4	11
III	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P4	E1	12	2	4
III	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P4	E2	18	3	6
III	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P4	E3	20	4	9
III	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P5	E1	14	2	5
III	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P5	E2	17	2.5	6
III	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P5	E3	28	4	9
III	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P6	E1	13	1.5	3
III	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P6	E2	16	2	5
III	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P6	E3	20	3	7
III	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P7	E1	15	1.5	4
III	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P7	E2	17	2	6
III	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P7	E3	20	3	8
III	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P8	E1	16	1.5	4
III	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P8	E2	19	2.5	7
III	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P8	E3	22	4	10
III	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P9	E1	15	1	5
III	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P9	E2	17	2	8
III	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P9	E3	20	3	10
III	5% Extracto humico (T1)	01 DDR (A1)	P10	E1	16	1	4
III	5% Extracto humico (T1)	20 DDR (A2)	P10	E2	18	2.5	5
III	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P10	E3	20	3	7
III	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P1	E1	9	1.5	3
III	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P1	E2	20	2	6
III	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P1	E3	30	3	10
III	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P2	E1	10	1.5	4
III	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P2	E2	18	2	6
III	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P2	E3	25	3	9
III	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P3	E1	11	2	5
III	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P3	E2	17	2.5	7
III	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P3	E3	21	4	9
III	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P4	E1	12	1.5	3
III	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P4	E2	18	2	6
III	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P4	E3	22	3	8

III	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P5	E1	10	1.5	3
III	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P5	E2	18	2	5
III	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P5	E3	25	4	7
III	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P6	E1	12	1.5	3
III	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P6	E2	17	2.5	6
III	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P6	E3	20	4	7
III	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P7	E1	11	1	4
III	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P7	E2	19	1.5	5
III	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P7	E3	22	3	7
III	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P8	E1	12	1	3
III	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P8	E2	14	1.5	4
III	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P8	E3	16	2	6
III	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P9	E1	8	1.5	4
III	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P9	E2	16	2.5	6
III	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P9	E3	22	3	8
III	7.5 % Extracto humico (T2)	01 DDR (A1)	P10	E1	12	2	5
III	7.5 % Extracto humico (T2)	20 DDR (A2)	P10	E2	15	2.5	7
III	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P10	E3	20	3.5	11
III	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P1	E1	12	1	3
III	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P1	E2	16	2	6
III	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P1	E3	20	3	10
III	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P2	E1	14	2	3
III	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P2	E2	17	2.5	5
III	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P2	E3	22	4	8
III	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P3	E1	13	1.5	4
III	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P3	E2	18	2.5	7
III	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P3	E3	25	3.5	11
III	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P4	E1	15	2	4
III	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P4	E2	19	3	7
III	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P4	E3	23	5	11
III	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P5	E1	15	2	3
III	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P5	E2	20	2.5	5
III	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P5	E3	28	4	7
III	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P6	E1	14	1.5	3
III	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P6	E2	18	2	5
III	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P6	E3	20	2.5	8
III	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P7	E1	12	2	3
III	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P7	E2	17	3	6
III	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P7	E3	26	4	8
III	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P8	E1	11	1.5	4
III	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P8	E2	15	2	7
III	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P8	E3	19	3	9
III	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P9	E1	13	1.5	5
III	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P9	E2	19	2	7
III	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P9	E3	27	3	10
III	10% Extracto humico (T3)	01 DDR (A1)	P10	E1	12	1.5	4
III	10% Extracto humico (T3)	20 DDR (A2)	P10	E2	16	2	7
III	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P10	E3	21	3	10
III	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P1	E1	11	1.5	3
III	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P1	E2	15	2	6
III	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P1	E3	22	4	10
III	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P2	E1	10	1	3
III	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P2	E2	17	1.5	5
III	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P2	E3	23	3	8
III	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P3	E1	9	2	2
III	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P3	E2	14	2.5	4
III	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P3	E3	20	4	5

III	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P4	E1	8	1.5	2
III	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P4	E2	13	2.5	4
III	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P4	E3	20	3	5
III	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P5	E1	10	1.5	3
III	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P5	E2	17	2	5
III	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P5	E3	21	2.5	8
III	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P6	E1	12	2	4
III	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P6	E2	19	2.5	7
III	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P6	E3	26	3.5	9
III	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P7	E1	13	1	3
III	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P7	E2	19	1.5	5
III	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P7	E3	24	2	8
III	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P8	E1	12	1.5	4
III	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P8	E2	16	2.5	6
III	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P8	E3	25	4	9
III	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P9	E1	11	1.5	4
III	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P9	E2	18	2.5	7
III	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P9	E3	24	4	10
III	Testigo (T4)	01 DDR (A1)	P10	E1	10	1	3
III	Testigo (T4)	20 DDR (A2)	P10	E2	13	1.5	5
III	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P10	E3	15	2	7

Bloque	Tratamiento	N° de aplicación	Planta (n)	Longitud de raíz (cm)	Peso de raíz (gr)
I	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P1	30	1.5
I	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P2	30	3.2
I	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P3	27	2.8
I	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P4	24	3
I	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P5	31	2.1
I	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P6	30	1.5
I	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P7	30	3.2
I	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P8	27	2.8
I	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P9	31	2.1
I	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P10	30	3.2
I	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P1	26	2.6
I	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P2	30	6.6
I	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P3	29	4.3
I	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P4	24	2
I	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P5	27	1.2
I	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P6	23	1.5
I	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P7	28	2
I	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P8	25	2.5
I	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P9	27	3
I	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P10	26	2.5
I	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P1	32	4.2
I	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P2	29	3.8
I	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P3	25	3.2
I	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P4	26	1.8
I	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P5	26	3
I	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P6	27	2.5
I	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P7	26	3
I	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P8	28	2
I	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P9	26	2.5
I	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P10	25	3
I	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P1	29	4.4
I	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P2	24	3
I	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P3	26	3.2
I	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P4	29	2.8
I	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P5	30	3
I	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P6	26	2.5
I	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P7	25	2
I	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P8	27	2.5
I	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P9	25	2
I	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P10	28	3
II	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P1	30	5.9
II	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P2	23	2.6
II	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P3	21	3.2
II	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P4	30	6.2
II	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P5	29	4.5
II	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P6	28	3
II	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P7	27	3.5
II	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P8	29	4
II	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P9	28	2.5
II	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P10	29	3
II	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P1	31	5
II	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P2	26	4.8
II	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P3	22	1.4
II	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P4	24	4

II	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P5	28	4.6
II	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P6	27	3
II	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P7	26	3.5
II	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P8	28	4
II	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P9	23	2.5
II	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P10	24	3
II	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P1	28	8.5
II	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P2	28	4.5
II	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P3	33	6.5
II	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P4	27	3.3
II	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P5	29	4.5
II	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P6	26	3
II	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P7	25	3.5
II	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P8	28	4
II	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P9	25	2.5
II	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P10	24	3
II	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P1	35	4.4
II	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P2	30	6.9
II	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P3	26	2.5
II	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P4	27	2.9
II	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P5	28	4.1
II	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P6	26	3
II	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P7	27	2.5
II	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P8	28	4
II	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P9	24	2
II	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P10	25	2.5
III	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P1	23	5.2
III	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P2	17	1.4
III	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P3	29	3.9
III	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P4	28	3
III	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P5	30	4.5
III	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P6	27	4
III	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P7	29	3.5
III	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P8	30	4
III	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P9	29	4.5
III	5% Extracto humico (T1)	40 DDR (A3)	P10	27	4
III	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P1	26	5.2
III	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P2	24	3.7
III	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P3	24	3.2
III	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P4	15	2.6
III	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P5	29	5.1
III	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P6	27	4
III	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P7	26	4.5
III	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P8	25	3
III	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P9	28	3.5
III	7.5 % Extracto humico (T2)	40 DDR (A3)	P10	29	5
III	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P1	29	4
III	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P2	29	4.8
III	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P3	29	3.1
III	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P4	26	8.3
III	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P5	26	3.2
III	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P6	27	4
III	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P7	26	4.5
III	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P8	25	5
III	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P9	27	4
III	10% Extracto humico (T3)	40 DDR (A3)	P10	29	4.5
III	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P1	25	3

III	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P2	28	3.7
III	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P3	29	6.1
III	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P4	28	2.4
III	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P5	25	3.6
III	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P6	26	4.5
III	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P7	28	5
III	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P8	29	3.5
III	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P9	30	4.5
III	Testigo (T4)	40 DDR (A3)	P10	28	4

Anexo 06. Panel fotográfico



Fig. 01. Identificación de plantas madres



Fig. 02. Recolección y selección de semillas



Fig. 0.3. Preparación del sustrato para embolse



Fig. 04. Instalación de los rótulos y letrero en campo



Fig. 05. Evaluación de plántones de cacao en vivero



Fig. 06. Evaluación altura de plantas en T4



Fig. 07. Primera evaluación de diámetro de tallo



Fig. 08. Evaluación y conteo de número de hojas



Fig. 07 y 08. Evaluación de diámetro de tallo de plantas, altura de plantas y número de hojas



Fig. 09. Foto del campo experimental en vivero Fig. 10. Segunda evaluación número de hojas



Fig. 11. Tercera evaluación de diámetro de



Fig. 12. Tercera evaluación altura de plantas



Fig. 13. Tercera evaluación del campo



Fig. 14. Separado pan de tierra de la raíz de la planta



Fig. 15. Medición de longitud de la raíz de cacao



Fig. 16. Pesado de la masa radicular de la planta



Fig. 17. Retiro de bolsa del pan de tierra con planta



Fig. 18. Vivero con rotulo de la UNHEVAL

CONSTANCIA DEL PROGRAMA TURNITIN PARA BORRADOR DE TESIS

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

"EFECTO DE EXTRACTOS HÚMICOS EN EL DESARROLLO DE
PLANTONES DE CACAO Theobroma cacao L. EN
CONDICIONES

DE VIVERO. PANGOA - SATIPO - JUNIN"

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

Capcha Huamán, Leonel

Ramírez Alvarado, Alberto Crisanto

La misma que fue aplicado en el programa: "turnitin"

La TESIS; para Revision.pdf, con Fecha: 14 de marzo del 2022 Resultado: 27
% de similitud general, rango considerado: Apto, por disposición de la
Facultad.

Para to cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Atentamente.



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILO VALDIZAN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CONSTANCIA N^o
Dr. Antonio S. Comejo y Maldonado
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN

LAF.C.A.

OE



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
HUANUCO - PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONOMICA



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO.**

En la ciudad de Huánuco los 03 días del mes de agosto del año 2022, siendo las 6.00 pm, de acuerdo al Reglamento de Grado Académico y Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias, se reunieron en forma virtual por la plataforma Cisco Webex, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N.º 364 -2022-UNHEVAL/FCA-D de fecha 25/02/2022, para proceder con la evaluación de la sustentación de la tesis titulada: **"EFECTO DE EXTRACTOS HÚMICOS EN EL DESARROLLO DE PLANTONES DE CACAO *Theobroma cacao* L. EN CONDICIONES DE VIVERO. PANGO - SATIPO - Junin"** Presentado por los Bachilleres: **LEONEL CAPCHA HUAMÁN y ALBERTO CRISANTO RAMÍREZ ALVARADO**, alumno del Programa de Fortalecimiento en investigación – PROFI - 2020-II de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias, bajo el asesoramiento del: M. Sc. Severo Ignacio Cárdenas

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : Dr. Fernando Jeremías Gonzales Pariona
SECRETARIO : Dr. Antonio Salustio Cornejo y Maldonado
VOCAL : M. Sc Severo Ignacio Cárdenas
ACCESITARIO : Ing. Grifelio Vargas García

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 *Buena* quedando el sustentante *Apto* para que se le expida el TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las *8 pm* horas.

Huánuco, 03 de agosto del 2022


PRESIDENTE


SECRETARIO


VOCAL

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

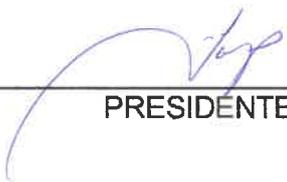


UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
HUANUCO - PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONOMICA



OBSERVACIONES:

Huánuco, 03 de agosto del 2022


PRESIDENTE


SECRETARIO


VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Huánuco, de del 2022

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

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	<input checked="" type="checkbox"/>	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:	CAPCHA HUAMAN, Leonel							
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	954387595
Nro. de Documento:	80344361				Correo Electrónico:	leocapcha@oulook.com		

Apellidos y Nombres:	RAMIREZ ALVARADO, Alberto Crisanto							
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	954070686
Nro. de Documento:	22481141				Correo Electrónico:	aramirezpnrc@gmail.com		

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	<input checked="" type="checkbox"/>	NO					
Apellidos y Nombres:	BRICEÑO YEN, Henry		ORCID ID:	https://orcid.org/0000-0002-0629-3014				
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	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:	GONZALES PARIONA, Fernando Jeremías
Secretario:	CORNEJO Y MALDONADO, Antonio Salustio
Vocal:	IGNACIO CARDENAS, Severo
Vocal:	-----
Vocal:	-----
Accesitario	VARGAS GARCIA, Grifelio

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

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)
EFFECTOS DE EXTRACTOS HUMICOS EN EL DESARROLLO DE PLANTONES DE CACAO <i>Theobroma cacao</i> L. EN CONDICIONES DE VIVERO. PANGOA – SATIPO - JUNIN



b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: *(tal y como está registrado en SUNEDU)*

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: *(Verifique la Información en el Acta de Sustentación)*

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	Tesis Formato Patente de Invención
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional	Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos
	Trabajo Académico		Otros <i>(especifique modalidad)</i>	

Palabras Clave: <i>(solo se requieren 3 palabras)</i>	Efecto	Extractos	Plantones

Tipo de Acceso: <i>(Marque con X según corresponda)</i>	Acceso Abierto	X	Condición Cerrada (*)
	Con Periodo de Embargo (*)		

¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? *(ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):*

SI NO X

Información de la Agencia Patrocinadora:

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

7. Autorización de Publicación Digital:

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

 UNHEVAL UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN	VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN	DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN		
--	------------------------------------	-------------------------------	--	--

Firma:		
Apellidos y Nombres:	CAPCHA HUAMAN, Leonel	Huella Digital
DNI:	80344861	
Firma:		
Apellidos y Nombres:	RAMIREZ ALVARADO, Alberto Crisanto	Huella Digital
DNI:	22481141	
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Fecha:		

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.