UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

"PRODUCCION DEL CULTIVO DE CULANTRO (*Coriandrum sativum L.*), BAJO 3 SISTEMAS AGRICOLAS EN UN INSEPTISOL DE CALLERIA – UCAYALI - 2022"

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO

AGRÓNOMO

JHONATAN ARSENIO PEREYRA GORDON

PUCALLPA – PERÚ

2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA
CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMIA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para estudiar y escuchar la sustentación de tesis, presentado por Bachiller JHONATAN ARSENIO PEREYRA GORDON, **denominada: "PRODUCCION DEL CULTIVO DE CULANTRO (*Coriandrum sativum L.*), BAJO 3 SISTEMAS AGRICOLAS EN UN INSEPTISOL DE CALLERIA – UCAYALI - 2022",** para cumplir con el requisito (académico o título profesional) de **ING. AGRONOMO**

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo, así como los conocimientos demostrados por el sustentante lo declaramos: **APROBADO** con el calificativo **BUENO (17) DIECISIETE.**

En consecuencia, queda en condición de ser considerado Apto por el Consejo Universitario y recibir el: Título de **INGENIERO AGRONOMO**, de conformidad con lo estipulado en los Art. 3 y 6 del reglamento para el otorgamiento de grado académico de bachiller y título profesional de la Universidad Nacional de Ucayali.

Pucallpa, 14 de abril del 2023.

.....	.....
Ing. Javier Amacifuen Vigo Dr.	Ing. Fernando Pérez Leal Dr.
Presidente	Secretario
.....	.....
Ing. María Adelaida Pilco Lozano Mg.	Ing. Héctor Arbildo Paredes Dr.
Miembro	Asesor

(*) De acuerdo con el Art. 21 del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Ucayali, éstas deberán ser calificadas con términos de Sobresaliente, Aprobado por Unanimidad, Aprobado por Mayoría y Desaprobado.

Esta tesis fue aprobada por el Jurado Evaluador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito parcial para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo.

Ing. Javier Amacifuen Vigo Dr. ----------
PRESIDENTE

Ing. Fernando Pérez Leal Dr. ----------
SECRETARIO

Ing. María Adelaida Pilco Lozano M.SC. ----------
MIEMBRO

Ing. Héctor Arbildo Paredes Dr. ----------
ASESOR

Bach. Jhonatan Arsenio Pereyra Gordon ----------
TESISTA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
DIRECCION GENERAL DE PROPIEDAD INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

Nº **V/0102-2023**.

La Dirección de Producción Intelectual, hace constar por la presente, que el Informe final de tesis, titulado: "**PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE CULANTRO (CORIANDRUM SATIVUM L.) BAJO 3 SISTEMAS AGRÍCOLAS EN UN INSEPTISOL DE CALLERIA – UCAYALI, 2022**"

Autor(es)	:	**PEREYRA GORDON, JHONATAN ARSENIO**
Facultad	:	**CIENCIAS AGROPECUARIAS**
Escuela	:	**AGRONOMÍA**
Asesor(a)	:	**Dr. ARBILDO PAREDES, HÉCTOR**

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio URKUND, dicho documento presenta un **porcentaje de similitud 7%.**

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND, el cual indica que no se debe superar el 10%. Se declara, que el trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud, por lo que SI se aprueba su originalidad.

En señal de conformidad y verificación se firma y se sella la presente constancia

Fecha: 22/02/2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
Dirección General de Producción Intelectual

Mg. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS

REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Yo, Jhonatan Arsenio Pereyra Gordon

Autor(a) de la TESIS de pregrado titulada:

Producción del cultivo de culantro (Coriandrum sativum L.), bajo 3 sistemas agricolas en un inseptisol de calleria - Ucayali 2022

Sustentada el año: 2023

Con la asesoría de: Dr. Hector Arbildo Paredes

En la Facultad: Ciencias Agropecuarias

Escuela profesional: Agronomía

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] Significa que se publicará en el repositorio institucional solo La caratula, la dedicatoria y el resumen de la tesis. Esta opción solo es válida marcar **si su tesis o documento presenta material patentable**, para ello deberá presentar el trámite de CATI y/o INDECOPI cuando se lo solicite la DGPI UNU.

TOTAL [X] Significa que todo el contenido de la tesis y/o documento será publicada en el repositorio institucional.

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali **licencia no exclusiva** para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la **tesis es una creación de mi autoría** y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 06 / 06 / 2023

Email: nikerealjhoar_7@hotmail.com Firma:

Teléfono: 964528466 DNI: 46560174

DEDICATORIA

A mi madre Gisela Gordon Del Águila y a mi tía Liliana Del Pilar Gordon Del Aguila, por su apoyo incondicional y losgrandes esfuerzos que hicieron para ser nuestro poderoso Dios, por salud y la vida,por encaminarme y ayudante en todas las etapas de mi vida profesional.

A Dios todopoderoso que siempre me cuida, a mi abuelito que me cuida desde arriba.

A toda mi familia que es lo mejor ymás valioso que Dios me ha dado. Les agradezco por ayudarme a darme encontrar en lado dulce y no amargo de la vida. Fuiste mi motivación más grande para concluir con éxito este proyecto de tesis.

AGRADECIMIENTO

La vida es hermosa, y una de las principales características de esta hermosura es que la podemos compartir y disfrutar con quienes amamos, podemosayudar y guíar a muchas personas si ellas lo permiten, pero también podemos ser ayudados y guiados durante nuestras vida; por esto mismo, mediante estos agradecimiento de tesis, quiero exaltar la labor de todos mis amigos, todos aquellosque estuvieron presentes durante toda o la mayor parte de la realización y el desarrollo de esta tesis, gracias a aquellos que con respeto y decencia realizaron aportes a esta, gracias a todos.

El desarrollo de esta tesis no lo puedo catalogar como algo fácil, pero lo quesí puedo hacer, es afirmar durante todo este tiempo pude disfrutar de cada momento, que cada investigación, proceso, y proyectos que se realizaron dentro de esta, lo disfruté mucho, y no fue porque simplemente me dispuse a que así fuera,fue porque mis amigos siempre estuvieron ahí, fue porque la vida misma me demostró que de las cosas y actos que yo realicé, serán los mismo que harán conmigo.

Siembra una buena y sincera amistad, y muy probablemente el tiempo te permitirá disfrutar de una agradable cosecha.

ÍNDICE

CARÁTULA _____ *i*

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS _____ *ii*

CONSTANCIA _____ *iv*

*AUTORIZACIÓN DE LA PUBLICACIÓN DE TESIS*_____*v*

DEDICATORIA _____ *vi*

AGRADECIMIENTO _____ *vii*

*ÍNDICE*_____ *viii*

RESUMEN _____ *x*

*ABSTRACT*_____ *xi*

LISTA DE TABLAS _____ *xii*

LISTA DE FIGURAS _____ *xiii*

*I. INTRODUCCION*_____ *1*

II. REVISIÓN DE LITERATURA _____ *3*

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN_____ **3**
2.2.1. Antecedentes internacionales_____ 3
2.2.2. Antecedentes nacionales _____ 6

2.2. MARCO TEÓRICO _____ **11**
2.2.1. Definición _____ 11
2.2.2. Historia del Cilantro (Cilandro - Coriandro - Culantro). _____ 11
i. Clasificación Taxonómia. _____ 11
Morfología del cilantro (Coriandrum sativum L.). _____ 12
ii. Descripción botánica del cilantro. _____ 12
iii. Requerimientos edafoclimáticos. _____ 13
2.2.3. Importancia económica _____ 13
2.2.4. Usos del culantro _____ 14
iv. Requerimientos para la siembra y algunos cuidados. _____ 14
v. Composición química._____ 15
2.2.5. Requerimiento Nutricional _____ 16
2.2.6. Siembra_____ 16
2.2.7. Riego _____ 17
2.2.8. Control de maleza_____ 17
2.2.9. Cosecha y poscosecha_____ 17
2.2.10. Cascarilla de arroz _____ 18
2.2.11. Composición química de la cascarilla de arroz _____ 18
2.2.12. Cascarilla de arroz como material adsorbente de metales pesados_____ 19
2.2.13. Escobajo de la Palma Aceitera _____ 19
2.2.14. Inceptisol _____ 19
2.2.15. Los suelos de restinga _____ 20

*III. MATERIALES Y MÉTODO*_____ *22*

3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN _____ **22**
3.1.1. Diseño de investigación _____ 22

3.2. POBLACION Y MUESTRA 22
3.2.1. Población 22
3.2.2. Muestra 22

3.3. UBICACIÓN Y CONDICIONES DE LA ZONA DE ESTUDIO. 23
3.3.1. Ubicación 23
3.3.2. Condiciones ecológicas y climáticas. 23
3.3.3. Análisis físico químico del suelo. 23

3.4. COMPONENTES ESTUDIADOS 24
3.4.1. Variable independiente. 24
3.4.2. Variables dependientes. 24

3.5. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS 25
3.5.1. Muestreo de suelo 25
i. Preparación del terreno. 26
ii. Adquisición de Semillas. 26
3.5.2. Preparación de las Semillas 26
3.5.3. Delimitación de las Camas 26
iii. Preparación de los sustratos. 27
3.5.4. Preparación de los Tratamientos 27
3.5.5. Construcción del Tinglado 27
3.5.6. Desinfección del Sustrato 28
3.5.7. Siembra a Chorro continuo 28
3.5.8. Riego 28
3.5.9. Control de Maleza 28
3.5.10. Control de Plagas y Enfermedades 29
3.5.11. Análisis de Suelos 29
3.5.12. Cosecha 29

3.6. TÉCNICAS E INTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS 29
3.6.1. Técnicas de recolección de datos 29
3.6.2. Insumos 29
3.6.3. Herramientas. 30
3.6.4. Equipos. 30

3.7. PROCESAMIENTO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS. 30

3.8. TRATAMIENTO DE DATOS 33

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN *34*

4.1. En laboratorio 34
a. Análisis físico y químico del suelo 34

4.2. En campo 35
4.2.1. Altura de Planta a la Cosecha 35
a. Número de hojas a la Cosecha 37
b. Peso de la planta a la Cosecha. 39

V. CONCLUSIONES 41

VI. RECOMENDACIONES 42

VII. LITERATURA CITADA 43

VIII. ANEXOS 46

RESUMEN

La investigación se realizó durante el mes de Julio del 2022 en las instalaciones de la Universidad Nacional de Ucayali, localizado en el distrito de Callería, Provincia de Coronel Portillo, región de Ucayali, ubicada a 2304 msnm, el clima es trópico, con régimen de lluvias entre los meses de noviembre hasta el mes de febrero, el resto de meses de pocas precipitaciones. La presencia de friaje no es muy frecuente. El estudio tuvo como objetivo determinar cuál de *las dosis de abonamiento producirá mayor rendimiento de Culantro (*Coriandrum sativum L.). El diseño experimental fue de bloques completos al azar con cuatro (4) tratamientos y cuatro (4) repeticiones. Los tratamientos usados fueron: sistema de abonamiento T_1 (Suelo Inceptisol), T_2 (Suelo Inceptisol + tierra Aluvial), T_3 (Suelo Inceptisol + Tierra aluvial + rastrojo de Palma), y T_4 (Suelo Inceptisol + Tierra aluvial + cascarilla de arroz). La evaluación estadística fue en base a los análisis de varianza y a la prueba Duncan al 0.001 de significancia. No existe diferencia significativa entre los distintos tratamientos, altura de planta (cm) con una probabilidad de 0.0285; número de hojas con una probabilidad de 0.9974; peso de la planta (g) con una probabilidad de 0.1456; siendo el mejor tratamiento el T3 (Suelo Inceptisol + Tierra aluvial + rastrojo de Palma).

Palabra clave: Inceptisol, Tierra Aluvial, Rastrojo de Palma, Cascarilla de Arroz.

ABSTRACT

The research was carried out during the month of July 2022 at the facilities of the National University of Ucayali, located in the district of Callería, Province of Coronel Portillo, region of Ucayali, located at 2304 masl, the climate is tropical, with a regime of rains between the months of November to February, the rest of the months with little rainfall. The presence of cold is not very frequent. The objective of the study was to determine which of the fertilization doses will produce the highest yield of Culantro (Coriandrum sativum L.). The experimental design was a randomized complete block with four (4) treatments and four (4) repetitions. The treatments used were: fertilization system T1 (Soil Inceptisol), T2 (Soil Inceptisol + Alluvial soil), T3 (Soil Inceptisol + Alluvial soil + Palm stubble), and T4 (Soil Inceptisol + Alluvial soil + husk of rice). The statistical evaluation was based on the analysis of variance and the Duncan test at 0.001 of significance. There is no significant difference between the different treatments, plant height (cm) with a probability of 0.0285; number of leaves with a probability of 0.9974; plant weight (g) with a probability of 0.1456; T3 being the best treatment (Soil Inceptisol + Alluvial Earth + Palm stubble).

Key Words: Inceptisol, Alluvial Earth, Palm Stubble, Rice Husk

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Requerimientos edafoclimáticos. _____ 13

Tabla 2. Composición química de la planta de culantro (Coriandrum sativum L.) _____ 15

Tabla 3. Composición química de la cascarilla de arroz. _____ 18

Tabla 4. Combinaciones de 4 tratamientos. _____ 30

Tabla 5. Componentes por cada tratamiento. _____ 31

Tabla 6. Dimensiones en el campo experimental _____ 31

Tabla 7. Dimensiones en la unidad experimental _____ 31

Tabla 8. Dimensiones en las repeticiones por tratamientos _____ 32

Tabla 9: Resultado del análisis físico y químico antes de la aplicación de los tratamientos _____ 34

Tabla 10: Resultado del análisis físico y químico después de la aplicación de los tratamientos _____ 34

Tabla 11. Análisis de varianza de la altura de planta (cm), en el comportamiento agronómico del cultivo de culantro (Coriandrum Sativum L.) con diferentes abonos orgánicos en un Inseptisol de Calleria – Ucayali, 2022. _____ 36

Tabla 12. Análisis de varianza de numero de hojas, en el comportamiento agronómico del cultivo de culantro (Coriandrum Sativum L.) con diferentes abonos orgánicos en un Inseptisol de Calleria – Ucayali, 2022. _____ 37

Tabla 13. Análisis de varianza del Peso de la planta (g), en el comportamiento agronómico del cultivo de culantro (Coriandrum Sativum L.) con diferentes abonos orgánicos en un Inseptisol de Calleria – Ucayali, 2022. _____ 39

Tabla 14A. Análisis ANVA de la altura de planta en el comportamiento agronómico del cultivo de culantro (Coriandrum Sativum L.) con diferentes abonos orgánicos._____ 47

Tabla 15A. Análisis ANVA del número de hojas a la cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de culantro (Coriandrum Sativum L.) con diferentes abonos orgánicos._____ 47

Tabla 16A. Análisis ANVA del peso de la planta en el comportamiento agronómico del cultivo de culantro (Coriandrum Sativum L.) con diferentes abonos orgánicos._____ 47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Prueba de Duncan altura de planta _____ *36*
Figura 2. Prueba de Duncan número de hojas _____ *38*
Figura 3. Prueba de Duncan Peso de la planta _____ *40*
Figura 4A. Preparación del Terreno _____ *48*
Figura 5A. Preparación de Bloques _____ *48*
Acondicionamiento de Bloques – Tinglado _____ *49*
Instalación de Tratamientos - Siembra _____ *49*
Determinación de las Muestras de Suelo _____ *50*
Procesamiento de Muestras de Suelo _____ *50*
Evaluación de Tratamientos _____ *51*
Visita de supervisión del Jurado _____ *51*

I. INTRODUCCION

En la región Ucayali la mayoría de extensión edafológica presenta característica de tipo Inseptisol, para lo cual la agricultura cuenta con un amplio potencial para especies perennes y pastizales, esto sumado a que también cuentacon fisiografía variada, sin embargo, estos suelos no son eficientes para la producción de olerizas como las especies de agricultura sub tropical y tropical; parael caso de hortalizas como la especie del Culantro (*Coriandrum sativum* L.) conocida como culantro, es una hortaliza que ocupa un lugar importante en la alimentación humana, por sus diversidad de usos, los cuales van desde la parte culinaria, industrial y medicinal, en tal sentido este cultivo presenta poca rentabilidad según su producción agrícola y su limitada extensión cultivada a causade una gran demanda hídrica.

El *Coriandrum sativum* L. requiere temperatura entre 15ºC y 25ºC. requierede alta luminosidad humedad relativa moderada, y aunque puede tolerar un clima templado-cálido, en dichas condiciones, este cultivo experimenta una notable disminución del rendimiento debido a la disponibilidad de agua en el suelo. Así mismo la concentración de aceite esencial en frutos disminuye a temperaturas superiores de 21°C., siendo la temperatura óptima para la hinchazón del grano entre 15 a 18º C. Es poco favorable en suelos francos, silíceo-arcillosos, algo calcáreo, permeable, profundo e incluso en los ligeramente ácidos, prefiriendo los calizos, el PH. de la tierra o el sustrato esta entre 5 y 7.5.

La siembra más eficiente en el cultivo de culantro es a choro continuo directamente en las parcelas preparadas, se separarán las filas de 50 a 60 cm. y las plantas de cada fila entre 15 a 20 cm., para la siembra se hacen agujeros en la tierra de poca profundidad y se colocan las semillas cuidadosamente; se cubre de tierra y se riega todo el semillero, esto demuestra que este cultivo muestra una gran demanda de

agua y por ello una humedad permanente para la prosperidad productiva del cultivo. El cultivo de culantro no hay que exponerlas mucho tiempo al sol durante las primeras semanas de vida, aunque a partir de las 6 hojas, una mayor insolación favorecerá su crecimiento, demostrando que ya durante el desarrollo vegetativo, el cultivo necesita una mayor drenación de los suelos, Los cultivares que se destinan a la producción de follaje pueden sembrarse en cualquier época del año siempre y cuando se cuente con buen suministro de agua y suelos con buen drenaje, condición que en nuestra agricultura local no considera dicho factor, como de gran importancia. Asegurar la presencia de aceites esenciales, le da un valor agregado respecto a su demanda del mercado, la presencia de estos aceites esenciales, aceites grasos, trazas de glucósido, taninos, oxalato cálcico, etc., se logra fundamentalmente por el adecuado manejo de la humedad y luminosidad del cultivo.

La adición de cascarilla de arroz a los suelos de producción, permite mejorar la aireación de los mismo, limitando la evaporación del suelo, así como la presencia de ciertos patógenos como los nematodos por su presencia de zinc; porotro lado el rastrojo de los frutos de palma aceitera luego de su proceso de extracción industrial al cual son sometidos a altas temperaturas, permiten cierto grado de esterilidad, por otro lado su composición vegetativa permite la conservación de humedad si esta es agregada al suelo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.2.1. Antecedentes internacionales

Según Alemán (2019), en su investigación titulada “Comportamiento del desarrollo vegetativo del culantro (*Eryngium foetidum* L.) empleando tresdiferentes tratamientos a nivel del vivero”, en dicha investigación se evaluó el comportamiento del desarrollo vegetativo del culantro (*Eryngium foetidum* L.), mediante el establecimiento de tallos a nivel de vivero empleando un diseño de Bloques Completo al Azar (BCA), en unperiodo de 60 días. Cada Bloque estaba compuesto de 120 plantas con tres repeticiones para un total de 360 plantas. Se realizaron tres mediciones a las variables: prendimiento, altura de tallo floral, longitud yancho de hojas, a los 14, 28 y 60 días. Se utilizaron tres diferentes tiposde tratamientos; suelo vegetal (100%), combinación (suelo vegetal + arena + bokashi), (33.3%) y bokashi puro (100%). A nivel de laboratorio se determinaron porcentaje de peso verde y seco (radicular y aéreo,) para comprobar el contenido de humedad, relación parte aérea, radiculary el contenido de biomasa. En los resultados se muestra que el tratamiento bokashi presenta los mejores resultados en cuanto a materiaorgánica y nitrógeno. El desarrollo de la planta se comportó mejor con eltratamiento suelo vegetal al obtener los mayores valores, en cuanto al prendimiento de los tallos florales, alcanzando un 90%, en cuanto al número de hojas obtuvo 5, en longitud y ancho de la hoja 5.69 cm y 1.67 cm respectivamente combinación con 26.4 cm y en el contenido de humedad de las plantas refleja que el tratamiento bokashi con un 75% toda esta información enriquece más la poca bibliografía existente y se brinda recomendaciones técnicas para el manejo de las plantas a nivel de patio o huerto familiar.

Según Leal (2018), en su investigación titulada “Mejoramiento genético para la obtención de nuevas poblaciones de cilantro (Coriandrum sativum L.)”, en dicha investigación en la actualidad la Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira cuenta con dos variedades de cilantro, Unapal Precoso y Unapal laurena, esta últimas obtenida en el año 2016. Las dos variedades presentan características como precocidad intenso aroma y resistencia a pudrición de raíces lo que las hace ampliamente aceptadas por los productores del Valle del Cauca, sin embargo, un factor limitante se encuentra ligado a la cantidad de hojas basales. La primera población presenta 2 hojas basales/planta y la segunda 4 hojas basales/planta, esta característica es importante para el rendimiento del cultivo ya que a un mayor número de hojas se verá reflejado en la masa del follaje de la planta. El objetivo de este trabajo de investigación, realizado en el Centro Experimental de la Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira (CEUNP), fue obtener nuevas poblaciones de Coriandrum sativum L., con un mayor número de hojas basales, para lo cual se realizó el cruzamiento de las variedades Unapallaurena y Slow bolt (25 hojas basales/planta). De este cruzamiento su obtuvo la población F1 conformada por 35 familias, las cuales se aislaron y autopolinización para obtener la población F2. En esta población se realizó selección individual, seleccionando 25 familias que se caracterizaron morfológicamente utilizando 13 descriptores cuantitativos. Los resultados de análisis de varianza y la prueba de agrupamiento de Duncan mostraron una amplia variabilidad intra e interfamiliar lo que hace posible la selección dentro y entre familias. Se seleccionaron las familias 2, 6, 9, 17, 18, 19, 22, 25 y 26 ya que son significativamente diferentes para el carácter de interés número de hojasbasales, presentados promedios de 14.5, 14.7, 14.7, 17.5, 13.7, 14.2,

15.2, 17.5 y 12.75 respectivamente. Las familias seleccionadas se aislaron en campo para obtener la población F3. Los resultados de la caracterización morfológica de la población F3 para el carácter número de hojas basales muestra que existe un avance genético de 10.4 hojas basales, de este modo se logró obtener nuevas poblaciones que exhiben un mejor rendimiento en cuanto al carácter de interés evaluado lo que genera un mayor

rendimiento del follaje y por ende una mayor producción.

Según Yauri (2015), en su investigación titulada “Evaluación de tres variedades de cilantro (Coriandrum sativum L.) con tres opciones de fertilización”, en dicha investigación se le efectuó durante la época secadel año 2015, en la zona de Vainillo, perteneciente al cantón El Triunfo, provincia del Guayas. Los objetivos fueron los siguientes: 1) evaluar agronómicamente tres variedades de cilantro con tres opciones de fertilización; y, 2) realizar un análisis económico de los tratamientos evaluados. Los factores estudiados fueron tres variedades de cilantro y tres opciones de fertilización. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), se midieron variables agronómicas. En la comparación de las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. Se concluyó lo siguiente: a) las variedades Caribe y Coriandolo fueron superiores en los promedios de las variablesporcentaje de germinación, altura de planta a los 30 y 50 días después de la siembra y diámetro del tallo, también evaluado a los 30 y 50 días;

b) la variedad Cilantro alcanzó el menor diámetro del tallo a los 30 días de sembrado el cultivo, sin embargo, a los 50 días fue igual a las variedades Caribe y Coriandolo; c) de acuerdo con las interacciones de las variables número de hojas a los 30 y 50 días después de la siembra,la siembra, la variedad Coriandolo superó ampliamente a las restantes con los tres tipos de fertilización; d) dentro de la interacción para las variables peso/planta (g/planta) y rendimiento (kg/parcela), se observó el más alto promedio con la variedad Caribe más las tres formas de fertilización; y, e) el tratamiento T2 (variedad Cilantro + 50 kg N/ha), se constituyó como el que presenta el mayor beneficio económico, sim embargo, se considera al tratamiento 1 (variedad Cilantro + 7.14 kg de abono orgánico) si el producto fuera vendido como orgánico.

2.2.2. Antecedentes nacionales

Según Loarte (2021), en su investigación titulada “Efecto del distanciamiento y número de plantas por golpe en el rendimiento de *Eryngium foetidum* L en Tingo María”, en dicha investigación *Eryngium foetidum* L. es uno de los ingredientes predilectos en la gastronomía de la selva peruana, actualmente viene siendo utilizado en todo el Perú. En TingoMaría existen agricultores que se dedican a su producción a pequeñas escalas. Sin embargo, se desconoce acerca del manejo de esta especie, especialmente sobre la densidad de siembra, debido a que existe escasa información. El objetivo general fue, determinar el efecto de los diferentes distanciamientos y números de planta por golpe en las características agronómicas y del rendimiento como objetivos específicos se tuvo: evaluar el efecto del distanciamiento de siembra y número de golpe, sobre el rendimiento, evaluar las características agronómicas de la planta en los diferentes tratamientos y realizar el análisis de beneficio costo. El experimento se realizó en la Funda Agrícola Nº 1, área 4, de la facultad deAgronomía, de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco. Se uso el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con arreglo factorial 3x3, compuesto de cuatro bloques, nueve tratamientos T_1 (10x10 cm — 1 planta/golpe), T_2 (10x10 cm — 2 plantas/golpe), T_3 (10x10 cm — 3 plantas/golpe), T_4 (15x15 cm — 1 planta/golpe), T_5 (15x15 cm — 2 plantas/golpe), T_6 (15x15 cm — 3 plantas/golpe), T_7 (20x20 cm — 1 planta/golpe), T_8 (20x20 cm — 2 plantas/golpe) y T_9 (20x20 cm — 3 plantas/golpe). Se realizó el análisis de variancia (F. tab. $\alpha = 0.05$) y se determinó el coeficiente de variabilidad (CV). Para aquellos parámetros donde existía heterogeneidad en las unidades experimentales, con CV mayor a 30%, realizó la trasformación de

los datos de la $\sqrt{X}$. Además, se hayo las diferencias de las medias con la prueba de Duncan (α = 0.05). Se evaluó el alto (cm), diámetro (cm) y número de hijuelos por planta, largo (cm), ancho (cm) y número de hojas, peso (g) fresco de la planta, follaje y parte subterránea, área foliar (cm^2), volumen (cm^3) de la parte subterránea, el peso (g) seco y porcentaje de humedad del follaje, como el número de plantas por hectárea (plantas/ha), número y peso (kg) de atados por metro cuadrado (kg/m^2) y hectárea (atados/ha), número corregido de atados por hectárea (atados/ha) y rendimiento (t/ha). Se determino que las mejores características agronómicas en cuanto al diámetro (cm) y altura (cm), presento el tratamiento T8, T9 y T7, a los 120 ddt., con respecto al largo (mm) y ancho (cm) de las hojas, existió mucha variabilidad entre cada evaluación, en el número de hojas por planta, los valores más altos, lo presentaron los tratamientos T8 y T9 con 33.9 y 32.8 cm, respectivamente, a los 120 ddt. El T8, a los 120 ddt, obtuvo los mejores resultados en cuanto al área foliar (cm^2), peso (g) fresco de las plantas, follaje y parte subterránea y volumen (cm^3) de la parte subterránea, peso (g) seco del follaje. En el porcentaje de humedad no existieron diferencia en ninguno de los tratamientos, a los 120 ddt. En el número de plantas/ha determino que los tratamientos T3, T1 y T2, fueron estadísticamente superior al resto de tratamientos, y en el rendimiento (t/ha), todos tuvieron el mismo resultado estadísticamente. El distanciamiento a3 (20x20 cm), en el diámetro (cm) y altura (cm) de la planta, largo (cm) y número de hojas, el área foliar (cm^2), peso (g) fresco de las plantas, parte subterránea y follaje, volumen (cm^3) de la parte subterránea y peso (g) seco del follaje, fue superior estadísticamente a los otros distanciamientos. Y para el número de plantas/ha, el distanciamiento a1 (10x10 cm) con fue estadísticamente superior al resto de distanciamiento. Y se determinó que los tratamientos T1, T4, T8 y T9 son rentable.

Según Jeisser (2019), en su investigación titulada “Biofertilización a través del “Bocashi” para la mejora de la producción de culantro (*Coriandrium sativum*) y rabanito (*Raphanus sativus*), Pakuy 2019” en dicha investigaciónla búsqueda de alternativas de biofertilización que disminuye la contaminación incrementen la producción de los cultivos en horticultura, genera el objetivo de determinar el efecto de la biofertilización a través del “Bocashi” en la mejora de la producción de culantro (*Coriandrium sativum*)y rabanito (*Raphanus sativus*) Pakuy 2018. La metodología se basó en un DCR el cual fue distribuido con Bocashi 25%+suelo 75% (T-01), Bocashi 50%+suelo 50% (T-02), Bocashi 0%+suelo agrícola 100% (T-03), previo un análisis de macro y micronutrientes de Bocashi a utilizar. Luego del cultivo, se procedió a extraer 25 plantas al azahar de cada tratamiento y para su medición y evaluación. En el cultivo de culantro, se consideró el tamaño dela raíz y en el rabanito el peso del bulbo, pero en ambos se realizó la medición de la parte aérea de la planta. Los resultados que se obtuvieron en el cultivo de rabanito, permiten describir que, la adicción del Bocashi al 50% genera un incremento de 952.49 g en el peso del bulbo por metro cuadrado de cultivo; en el caso del cultivo de culantro, la adición de la proporción de 25% de Bocashi genera un incremento de 5.8 cm a la longitudaérea de la planta.

Según Jiménez (2016), en su investigación titulada “Actividad antioxidante y antibacteriana In Vitro de las hojas del Culantro (*Coriandrum sativum* y Sacha Culantro (*Eryngium foetidum*), frente a dos bacterias; En dicha investigación se determinó la actividad antioxidante y antibacteriana del extracto etanólico de las hojas de culantro (*Coriandrum sativum*) y Sacha Culantro (*Eryngium foetidum*). Para la evaluación de antioxidantes se utilizóel extracto etanólico acidificado con 1% de

ácido fórmico, se hizo pruebas de la Actividad Antioxidante (AA) y con los datos obtenidos por medio del espectrofotómetro UV-Vis se determinó la presencia de diferentes compuesto, siendo los más representativos para el culantro, las antocianinas (38,3686±3,6416mg de cianidina-3-glucosido/100g de muestra original) y los flavonoides (30,45±0,09gramos de quercetina/100gmuestra original) y para sacha Culantro, los fenoles totales (192,415±0,097mg EAG/100 g muestra original) y los flavonoides (10,34±0,0g de quercetina/100g muestra original); también se determinó lapresencia de carotones y retinol. Así mismo se evaluó la Actividad Antibacteriana de los extractos etanólicos de culantro (*Coriandrum sativum*)y Sacha Culantro (*Eryngium foetidum*), frente a dos bacterias *Escherichia coli* y *Salmonella sp*., por el método de difusión en disco y por el método de macrodilución, dándonos resultados negativos, afirmando de esta manera que las cepas bacterianas son resistentes a los extractos etanólico.

Según Chávez (2016), en su investigación titulada “Efecto de dos sistemas de siembra en el rendimiento de *Coriandrum sativum* L. “Santo” en Pichunchuco, Santiago de Chuco - La Libertad”, en dicha investigación serealizó durante los meses de octubre del 2015 a enero del 2016 en el caserío de Pichunchuco, localizado en distrito de Santiago de Chuco, Provincia de Santiago de Chuco, región de Santiago de Chuco, región La Libertad; ubicado a 3450 msnm, el clima es de tipo templado semihúmedo,la temperatura oscila entre 5º a 20 ºC, con un régimen de lluvias entre los meses de diciembre hasta el mes de abril, el resto de los meses de pocas precipitaciones. Presenta vientos intensos en los meses de junio a septiembre. La presencia de heladas no es muy frecuente. El estudio tuvo como objetivo determinar cuál de los dos sistemas de siembra producirá mayor

rendimiento de Coriandrum sativum L. “Santa”. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con tres tratamientos y tresrepeticiones. Los tratamientos usados fueron: sistema de siembra al voleo testigo (T0), sistema de siembra a chorro continuo (T1) y sistema de siembra a golpe (T2). La evaluación estadística fue en base a los análisis de varianza y a la prueba Tukey al 0.05 de significancia. Los resultados mostraron diferencias estadísticas entre tratamientos, el mayor rendimientopresentó el tratamiento T1 (sistema de siembra a chorro continuo), con 45.368 t/ha de *Coriandrum sativum* L.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Definición

Según Chávez (2018), el término culantro tiene su origen en las raíces del vocablo griego *koríandron* y del latín *coriandrum.* Se trata de una planta muy apreciada por la culinaria ya que con ella se preparanapetitosos potajes

2.2.2. Historia del Cilantro (Cilandro - Coriandro - Culantro).

Según Urrutia (2014), aunque se trata de una de las plantas medicinalesempleadas desde hace más tiempo, pues ya era de uso común entre losasirios y los egipcios. De hecho, aparte de mencionarse en el papiro de Ebers y en la Biblia, se han encontrado semillas de cilantro, un alimentoque se entregaba a los dioses como ofrenda, en algunas tumbas egipcias. El cilantro puede producir efectos tóxicos sobre el sistema nervioso (borrachera), si se ingiere en dosis elevadas. Es muy apreciado como condimento. Fue una de las primeras especies europeas que fueron introducidas en América, donde se utilizó para conservar alimentos perecederos, facilita la digestión y ayuda a eliminar de forma eficaz los gases. A esta planta aromática se le atribuyen, además propiedades desinfectantes.

i. *Clasificación Taxonómia*.

Según Cuenca (2015), el culantro corresponde a la siguiente clasificación taxonómica:

Reino: Plantae División: MagnoliophytaClase: Magnoliopsida Orden: Apiales
Familia: Apiaceae (Umbelliferae)Género: Coriandrum
Especie: sativum
Nombre científico: Coriandrum sativum L.

Morfología del cilantro (Coriandrum sativum L.).

Según Da Silva (2016), el sistema de raíces está compuesto por una raízgeneral pivotante delgada y raíces secundarias finas y superficiales. El sistema caulinar presenta un pequeño tallo comprimido en el cual se disponen las hojas pinnatisectas, conformando una roseta más bien pequeña, de 30 cm de altura en promedio. Al iniciarse el proceso de floración, el tallo se ramifica y elonga hasta alcanzar una altura de 60 a 90 cm. En los ápices de las ramas se ubican las umbelas compuestas, que presentan flores blancas a rosadas y dan origen a un esquizocarpo globular, con dos aquenios que contienen una semilla cada uno.

ii. *Descripción botánica del cilantro*.

Según Hernández (2015), el cilantro es una planta anual, herbácea, de tallos erectos, lisos, cilíndricos y ramificados en la parte superior; tiene una altura de 25 a 60 cm y llega a medir hasta 90 cm de alto cuando la planta entra en su etapa de reproducción. Las hojas inferiores son pecioladas, pinnadas, con segmentos ovales en forma de cuña; mientrasque las superiores son bitripinnadas, con segmentos agudos. La planta florece por etapas, de modo que no salen flores en toda la planta a la vez. Las flores están agrupadas en inflorescencias en los extremos de las ramas y atraen polinizadores. Dependiendo de la variedad, sus floresson pequeñas, blancas, moradas o ligeramente rosadas, dispuestas en umbelas terminales. Los frutos son diaquenios, globosos, con diez costillas primarias longitudinales y ocho secundarias, constituidas por mericarpios fuertemente unidos, de color amarillo-marrón. Contiene dossemillas, una por cada aquenio. Las semillas maduran en el mismo orden en que se producen las flores. Las raíces son delgadas y muy

ramificadas. Todos los órganos del cilantro contienen aceites aromáticos que se liberan cuando las células se rompen al frotar, cortar o prensar partes de la planta. Tienen un olor suave y agradable con un sabor fuerte y picante. Las hojas tienen la lámina plana, de color verde claro u oscuro. En casi todas las variedades el pecíolo es verde, aunque algunas lo tienen de color púrpura.

iii. *Requerimientos edafoclimáticos*.

Según Balanta (2017), estas son las condiciones que demanda estanueva variedad de culantro son las siguientes:

Tabla 1. *Requerimientos edafoclimáticos.*

Requerimiento edafoclimático	
Temperatura	***°C 20-27***
Precipitaciones/ciclo (mm)	***200***
Altura (msnm)	***800 – 1500***
Textura de suelo	***Franca***
pH de suelo	***(6 – 7)***
Humedad (%)	***60 - 75***

2.2.3. Importancia económica

Según Guarachi (2018), en los países en desarrollo, las hierbas para condimento y medicinales se han producido a nivel casero, siendo rara vez cultivadas a gran escala. Sin embargo, en las últimas tres décadas, la fuerte migración de asiáticos, africanos, latinoamericanos y caribeños de origen no hispánico hacia Europa, Estados Unidos y Canadá, ha creado en esos países una creciente demanda de productos típicos de la dieta de estos inmigrantes, incluyendo hierbas para condimento. Al mismo tiempo los europeos y norteamericanos han asimilado en cierta medida, el uso de algunos de estos productos.

La Producción local de cilantro, perejil y otras hierbas para condimento en Norteamérica y Europa, no parece ser suficiente para satisfacer la creciente demanda de esta hortaliza, por lo que cada año se hacen importaciones por variosmillones de dólares (US$) de estos condimentos. En 1989, el valor de laproducción mundial de cilantro fresco se estimó en nueve millones de dólares estadounidenses. En 1990, la producción mundial de aceite de cilantro fue de 710 toneladas, con un valor de 49,7 millones de dólares, ocupando el lugar número 17 entre los principales aceites esenciales. En1988, los Estados Unidos importaron 600 toneladas métricas de semillay hojas deshidratadas de cilantro, con un valor de 3,3 millones de dólares.

2.2.4. Usos del culantro

Según Cantos (2014), dice que el follaje fresco o deshidratado de cilantrose usa como condimento y como material medicinal. El cilantro es usadoampliamente en salsas, y sofritos en las cocinas asiática y americana. Sus propiedades culinarias, medicinales y aromáticas están íntimamenteligadas a su contenido de aceites esenciales o volátiles. Del cilantro se dice que es anestésico, reduce flatulencias y es afrodisíaco. También esusado para el tratamiento de la ansiedad y el insomnio. Medicinalmente,estudios han demostrado que el consumo frecuente de cilantro puede contribuir a reducir la concentración de colesterol, glucosa y triglicéridosen seres humanos, y que es sus hojas existen químicas con propiedadesantibacterianas. Nutricionalmente, las hojas contienen calcio y vitaminas(A), (B2) y (C), y las semillas poseen antioxidantes. Por su sabor característico, en repostería se usan las semillas, ya sean maduras o inmaduras, molidas o enteras.

iv. *Requerimientos para la siembra y algunos cuidados*.

Según Fuentes (2014), El cilantro se siembra preferentemente a principios de la primavera, aunque puede ser sembrado todo el año. Éstedebe ser sembrado en un lugar soleado. El cilantro se produce mejor ensuelos húmedos con buen drenaje. Después de la germinación se debea clarear las plántulas a una distancia de 2 a 3 pulgadas. Suele florecer

a los 40 o 50 días de nacido, y las semillas se maduran a los 80 o 100 días de la siembra. Prefiere las condiciones cálidas (sobre los 20 ºC peropuede prosperar en climas más frescos, puede soportar las heladas ligeras). La planta prefiere alta intensidad lumínica para crecer. Los díaslargos y cálidos favorecen la germinación temprana. El cilantro puede crecer en suelos ricos en calcio. La siembra debe hacerse directa pues el cilantro no se repone bien al trasplante. El mismo autor menciona que en cuanto al riego, se ha demostrado que la producción de hojas o de semillas es mayor cuando se utiliza riego, sin embargo, éste no afecta considerablemente su productividad. En cuanto al control de malezas, las apiaceaes tienen una baja capacidad de competencia. Las malezas le restan al cultivo nutrientes del suelo, espacio, agua y luz. Algunas especies de maleza incluso liberan sustancias tóxicas para el cultivo.

v. *Composición química*.

Según Cusma (2015), El Coriandro es un cultivo que se caracteriza por ser muy rico en aceites esenciales, aunque sus hojas y sus granos tienencompuestos diferentes. Las hojas de cilantro o culantro se comercializancomo hierba fresca o deshidratada su escala de producción es pequeñay se usa en comidas étnicas, primordialmente en Perú y Chile. El valor de este cultivo radica en su fruto, que presenta una gran variedad en el rango de sus compuestos:

Tabla 2*. Composición química de la planta de culantro (Coriandrum sativum L.)*

COMPUESTOS	***CONTENIDO***
Proteínas	***11. 5 %***
Aceite	***9.9- 27.7 %***
Hidratos de carbono	***22.74 %***
Minerales	***5 %***
Aceite esencial	***0.03-2.6 %***

2.2.5. Requerimiento Nutricional

Según Avilez (2019), el Cilantro (*Coriandrum sativum*) es una planta querequiere elementos tanto mayores como menores, los cuales proporcionarán a la misma, sabor, aroma y por ende mejoresrendimientos, la fertilización puede ser orgánica o química, por ejemplo los abonos empleados para nutrir al cultivo son; composta, té de estiércol, abonos verdes, y abonos orgánicos fermentados, los cuales tienen la capacidad de mejorar la estructura del suelo y liberar los nutrientes requeridos para el desarrollo de este, “las dosis aproximadasde los abonos mencionados es de 15 a 20 libras por metro cuadrado, antes de la siembra y se puede complementar con una aplicación a los 25 días de trasplantado o a los 30 días de sembrado”. En la fertilización química es necesario conocer los nutrientes disponibles a través de un análisis de suelo, de esta manera se identifica los elementos disponiblespara la respectiva y adecuada dosificación.

2.2.6. Siembra

Según Jaramillo (2016), la siembra es directa colocando las semillas enel suelo o sustrato de crecimiento. Las densidades de siembras están muy relacionadas con el sistema de producción. La cantidad de semilla varía entre 1.5 y 2.5 gramos por metro cuadrado con un equivalente de 15 a 25 Kg/Ha. Esta cantidad de semilla permite una población de 180 a250 plantas por metro cuadrado o 1.800.000 — 2.500.000 plantas por hectárea. Los surcos sencillos pueden distanciarse entre 25-35 cm. La semilla debe distribuirse uniformemente, procurando colocar 70 semillas por metro lineal con una profundidad que no supere los 5 mm. Una vez colocadas las semillas, se procede al tapado de las mismas con suelo osustrato. En sistemas artesanales la cobertura vegetal facilita la germinación rápida del cilantro y retarda la emergencia temprana de arvenses.

2.2.7. Riego

Según Jaramillo (2016), los riegos antes de la germinación, deben ser cortos, con láminas no mayores a 1- 2mm (no más de 15 minutos/riego),pero repetidos dos a tres veces en el día dependiendo de las lluvias. Enlos 10 primeros días, se debe suministrar riego dos veces por día.Posteriormente se riega diariamente o cada dos días hasta la cosecha de follaje.

2.2.8. Control de maleza

Según Amores (2015), el control químico de malezas se realiza antes dela siembra, para lo cual emplean linuron 500 g/kg y, posteriormente, al mes, hacen una deshierba manual, es recomendable mantener un barbecho limpio, evitando la proliferación de malezas y favoreciendo la acumulación de agua y la mineralización de materia orgánica es lo más adecuado para favorecer el máximo rendimiento del cultivo.

2.2.9. Cosecha y poscosecha

Según García (2013), la cosecha normalmente se presenta dos meses después de la siembra y de hacerse antes que florezca la mata, si lo quese desea producir es hoja. Una producción de 8 000 kg/ha. se considerabuena. Se inicia la cosecha cuando empiezan a brotar las hojas finas esto ocurre más o menos a las 10 semanas desde la siembra, el follaje cosechado debe ser almacenado bajo condiciones de alta humedad y temperatura baja, se puede esperar una vida útil entre 18 y 22 días almacenando, el culantro a una temperatura en torno a los 0 ºC., periodoen el que permanecerá con una buena calidad visual, aunque la calidad aromática comienza a disminuir a partir de los 14 días. Una temperatura de almacenamiento de 5 y 7,5 ºC., mantendrá la calidad durante 1 y 2 semanas respectivamente. Con una atmósfera de aire con 5% ó 9% de CO_2 se alarga la vida

útil de cilantro almacenado a 7,5 °C., aproximadamente 14 días. La alta relación existente entre su superficie y volumen hace que el culantro sea muy susceptible a la pérdida de agua; cuando la refrigeración no es posible, el marchitamiento puede serretrasado enfriando las plantas con agua o hielo y protegiéndolas de la luz solar.

2.2.10. Cascarilla de arroz

Según Burgos (2016), la cascarilla de arroz es un subproducto de la industria molinera, que resulta abundantemente en las zonas arroceras de muchos países y que ofrece buenas propiedades para ser usado como sustrato hidropónico. Entre sus principales propiedades físico- químicas tenemos que es un sustrato orgánico de baja tasa de descomposición, es liviano, de buen drenaje, buena aireación y su principal costo es el transporte. La cascarilla de arroz es el sustrato másempleado para los cultivos hidropónicos en Colombia bien sea cruda o parcialmente carbonizada. El principal inconveniente que presenta la cascarilla de arroz es su baja capacidad de retención de humedad y lo difícil que es lograr el reparto homogéneo de la misma (humectabilidad) cuando se usa como sustrato único en camas o bancadas.

2.2.11. Composición química de la cascarilla de arroz

Según Pinargote (2021), la composición química de la cascarilla dearroz es la siguiente:

Tabla 3. *Composición química de la cascarilla de arroz.*

Análisis composicional	***(%) Abundancia***	***(%) Promedio reportado***
Celulosa	***60,12***	***41,20***
Hemicelulosa	***11,19***	***21,00***
Lignina	***6,66***	***22,40***
Cenizas	***15,90***	***17,40***

2.2.12. Cascarilla de arroz como material adsorbente de metales pesados

Según Pinargote (2021), indica que debido a las propiedades fisicoquímicas de la cascarilla de arroz como residuo agroindustrial se consideran un material viable y económico para eliminar diferentescontaminantes como tintes y principales metales pesados. El hecho de que los residuos sean fáciles de manipular y usar los hace atractivos porque se utilizan en el proceso de depuración, resolviendo así dos problemas ambientales, como una alternativa en procesos de descontaminación en forma directa, sin embargo, se utiliza y se da un manejo a la cascarilla para eliminar los contaminantes que tienen un impacto significativo en el medio ambiente de los cuerpos de agua.

2.2.13. Escobajo de la Palma Aceitera

Según Díaz (2018), el escobajo de la palma aceitera es un componente orgánico que se obtiene del proceso de producción de aceite crudo del racimo de la palma aceitera, en la actualidad existen 10 fábricas de extracción de aceite crudo del fruto fresco de la palma aceitera en la región Ucayali, un aproximado de 200 toneladas de escobajo de palma aceitera sale diariamente de las fábricas, material orgánico de ríos y quebradas, y en algunas cosas puesto en las parcelas de los palmeros de la zona.

Este escobajo es descompuesto en el lugar donde lo botaron, también son quemados por los agricultores, y un mínimo porcentaje es usado como componente orgánico, estos agricultores que en la actualidad usanel escobajo como componente orgánico en sus plantaciones están obteniendo varios beneficios, tales como retención y acumulación de la humedad del suelo debajo del escobajo, control de las malezas y aplicación de fertilizantes en mínima proporción y en cualquier época delaño.

2.2.14. Inceptisol

Según Rojas (2018), los suelos inceptisoles en zonas húmedas presentan perfiles menos evolucionados, Clase muy heterogénea, de difícil definición. Los inceptisoles son los suelos que no han desarrolladolos horizontes que son diagnóstico de los otros órdenes, pero que tienen ciertas características además del epipedón ócrico y los horizontes albicos

permitidos en los entisoles. Los inceptisoles no pueden poseer horizontes óxico, espódico, argílico, nátrico y kándico pero pueden presentar un horizonte cámbico, condiciones ácuicas, horizonte cálcico,petrocálcico, gípsico, petrogípsico o duripán acompañados por un epipedón ócrico, úmbrico, plaggen y solo bajo ciertas condiciones mólico. La secuencia más común de horizontes es un epipedón ócrico o úmbrico sobre un cámbico. Los inceptisoles pueden encontrarse en climas subhúmedos a húmedos desde las regiones ecuatoriales. En las regiones donde la evapotranspiración excede la precipitación en alguna estación del año los inceptisoles se localizan sobre superficies jóvenes post pleistocénicas. Si la precipitación excede la evapotranspiración todos los meses del año los inceptisoles pueden encontrarse tanto sobrelas superficies viejas.

2.2.15. Los suelos de restinga

Según Bonzano (2021), describe sobre dos unidades fisiográficas bien definidas en la cuenca del Ucayali: las terrazas bajas inundables y las colinas no inundables, formadas por la acción de los movimientos tectónicos y sedimentaciones. Estas unidades presentan relieves con diferencias de altitud y grado de pendiente que forman precisamente las restingas bajas, medias y altas y dentro de las llanuras no inundables predominan los paisajes colinosos. El tipo de vegetación predominante en cada unidad fisiográfica es una característica de la influencia de las inundaciones estacionales y de los bosques de altura. Los sedimentos están constituidos por arenas, limos y arcillas. Los sedimentos más gruesos, como las arenas, se depositan cuando la corriente del río es muy fuerte. Explica que el agua pierde significativamente su velocidad cuando inunda la llanura aluvial, depositando las partículas más finas como el limo y las arcillas, formándose en esta dinámica sucesiva, capasde suelos que conforman las restingas. Generalmente, el estrato superior de las restingas está constituido por sedimentos más finos, franco limoso o franco

arcillo limosos, con mayor contenido de nutrientes. Debajo de este estrato, es común encontrar capas de arena. Por consiguiente, el potencial de las restingas para uso agrícola dependerá del espesor que puede superar 40 cm del estrato superior.

III. MATERIALES Y MÉTODO

3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación que se utilizo fue experimental. A nivel de la investigación fue de tipo descriptiva, comparativa, observacional, con el propósito de verificar la hipótesis planteada en la presente investigación.

3.1.1. Diseño de investigación

En este ensayo se utilizó un diseño de bloques completamente al azar(DBCA), con 4 tratamientos (3 tratamiento + 1 testigo) y 5 bloques, cada unidad experimental se determinó 20 plantas de los cuales se evaluará 6 plantas netas.

3.2. POBLACION Y MUESTRA

3.2.1. Población

La población de esta investigación estuvo representada por un total de 1000 plantas de culantro, sembradas al chorro continuo a un distanciamiento de 30 cm entre hileras, lo cual resulto una densidad de 333, 333 plantas por ha.

3.2.2. Muestra

Estuvo constituida por un total de 1000 plantas de culantro, las que corresponde 300 plantas previamente seleccionadas de la parte central de cada unidad experimental, y representan el 30% de la población.

3.3. UBICACIÓN Y CONDICIONES DE LA ZONA DE ESTUDIO.

3.3.1. Ubicación

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el centro de Producción de la Universidad Nacional de Ucayali, ubicado en el km 6.200 de la carretera Federico Basadre, interior 4 km margen derecho,distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, en las siguientes coordenadas geográficas: Longitud (74° 34’39.8’’), Latitud (08°23’39.6’’) y Altitud (154 m.s.n.m.).

3.3.2. Condiciones ecológicas y climáticas.

Según lo menciona Aybar (2017), la zona en estudio, ecológicamente,se clasifica como “bosque húmedo tropical” y según la clasificación delos bosques amazónicos pertenece al ecosistema “bosques tropicales semi - siempre verde estacional”.

3.3.3. Análisis físico químico del suelo.

Antes de iniciar el ensayo, se realizó un análisis de suelo en la parcelaexperimental, de los primeros 20 cm de profundidad, resultando teneruna textura franco arcillo arenosa, con predominancia de arcillas tipo caolinitas, pH 4.54 (fuertemente ácido), baja concentración de materiaorgánica (2.58%), bajo contenido de P disponible (6.72 ppm), alta saturación de Al (30.95%) y baja capacidad de intercambio catiónico (4.20 meq/100 g de suelo), conforme se aprecia en el anexo.

Al finalizar el ensayo, los resultados del análisis de suelo indican que,el pH subió

ligeramente a 4.72 (fuertemente ácido), el P disponible seincrementó a 15.89 ppm, así como los contenidos de bases cambiables K, Ca y Mg (0.33, 2.52 y 0.91 meq/100 g suelo, respectivamente), mientras que el tenor de Al y su saturación bajaron a 1.00 meq/100 g suelo y a 20.96%, en tanto la materia orgánica subióa 2.88%. Estos resultados nos sugieren que hubo un ligero cambio positivo, respecto a la caracterización del suelo antes de instalar el ensayo.

3.4. COMPONENTES ESTUDIADOS

3.4.1. Variable independiente.

Las diferentes concentraciones de sustrato de tierra negra, cascarillade arroz y rastrojo de palma, se aplicaron al suelo, en forma fraccionada en dos momentos, la primera aplicación se realizó a los 15 días después de la preparación del terreno, aplicando el abono entoda la superficie de la unidad experimental y cubriéndolo con tierra desmenuzada, y luego se procedió a la siembra en campo definitivo. La segunda aplicación se llevó a cabo durante el crecimiento vegetativo de la planta, aproximadamente a los 15 días después de laprimera aplicación, esparciendo el contenido de la segunda dosis delabono orgánico en toda la unidad experimental y alrededor de la planta.

3.4.2. Variables dependientes.

Se tiene como variables dependientes:

Rendimiento:

Altura de Planta: Fue evaluada una sola vez, a los 45 días, despuésde la siembra.

Para ello se midió la altura de 20 plantas en las 4 hileras centrales de la parcela neta a los 45 días después de la siembra, para lo cual se utilizó una regla graduada en cm, y se procedió a tomar la altura de la planta desde la base hasta la hoja.

Numero de hojas: Fue evaluada una sola vez, a los 45 días, despuésde la siembra. Para lo cual se utilizó una regla graduada en cm, y se procedió a contar el número de hojas de 20 plantas en las cuatro hileras centrales de la parcela neta.

Rendimiento por hectárea (kg/ha): El rendimiento de cada unidad experimental fue expresado en base a una función, dependiendo de la densidad de siembra, en Las plantas cosechadas se pesó y los datos serán expresados en kg/m^2. Al momento de tabular se calcularáel rendimiento expresado en TM/Ha. Se pesarán el total de matas por cada tratamiento en 1m^2, usando una balanza analítica, el resultado será convertido en TM/Ha.

3.5. PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Los procedimientos de recolección de datos se describen a continuación:

3.5.1. Muestreo de suelo

En los últimos días de junio, se tomó una muestra de 1000 g de suelo de la parcela experimental antes de la siembra y después dela cosecha a una profundidad de 20 cm y en ambos casos, luego de ser secada, molida y tamizada, se llevó al laboratorio de suelosde la Universidad Nacional de Ucayali para su análisis de caracterización.

i. Preparación del terreno.

Se realizó en el mes de junio, Se procedió la limpieza del terreno detoda maleza con una maquina cultivadora y manual a machete y luego se procedió al volteo de la capa superficial con la ayuda de una pala recta y posteriormente la nivelación y preparado de las camas de siembra con rastrillo y azadón.

ii. Adquisición de Semillas.

Se realizó la recolección de las semillas de culantro del fundo “Los Rojos” ubicado en el caserío Pucallpillo. La recolección de las semillas se realizar en horas de la mañana y luego se realizó un cubrimiento con paño humedecido colocándolas en un recipiente con tapa evitando la contaminación de las semillas.

3.5.2. Preparación de las Semillas

Se efectuó la preparación de las semillas, desinfectándolas con Benlate 1.5 g.l -1 de agua, por un tiempo de 5 minutos previamente las herramientas a utilizadas son, esterilizándoles y desinfectados con hipoclorito de sodio y alcohol 96ºC.

3.5.3. Delimitación de las Camas

Se realizó la medición y se delimito el área total que es de 625 metroscuadrados y se utilizó 441 metros cuadrados, el largo de la parcela es de veinte seis metros de largo y veinte seis de ancho, las medidasde las camas serán 4 de ancho y largo, teniendo un metro de calla para cada unidad experimental.

iii. Preparación de los sustratos.

El sustrato será de suelo aluvial, rastrojo de palma y cascarilla dearroz, la cual será preparado según cada tratamiento.

3.5.4. Preparación de los Tratamientos

Se realizó la repartición de los sustratos en las parcelas de acuerdoal tratamiento que correspondió aplicar 5 kilos de suelo aluvial por cada metro cuadrado que corresponde en los tratamientos, 5 kilos de rastrojo de rastrojo de palma por cada metro cuadrado corresponden en los tratamiento y 5 kilos de cascarilla de arroz por cada metro cuadrado que correspondiente en los tratamientos; y luego se realizó la mezcla, hasta dejar una mezcla homogénea.

3.5.5. Construcción del Tinglado

Se efectuó la preparación de un tinglado para disminuir la temperatura en las camas para no afectara la germinación del culantro, con unas dimensiones de 16 m^2 siendo un espacio de 4 metros de ancho por 4 metros de largo, con una altura del tinglado de 1 metro de algo, utilizando de hojas de sebón.

3.5.6. Desinfección del Sustrato

Se realizó la aplicación de cal agrícola, para la desinfección y a lavez para disminuir la acidez del suelo.

3.5.7. Siembra a Chorro continuo

Se efectuó la siembra a chorro continuo con semilla seca, a una profundidad de 1 cm, en hileras de 4 metro separadas cada 30 cm entre ellas, sobre suelo húmedo e incorporando tierra fina encima dela parcela. Utilizando además aserrín de madera blanca, para poder retrasar el crecimiento de maleza.

3.5.8. Riego

Los riegos se realizaron manualmente con ayuda de una bomba de fumigar en forma constante de acuerdo a la capacidad de campo delsuelo.

3.5.9. Control de Maleza

El control de maleza se realizó mediante deshierbo en el momento oportuno utilizando para esta labor, machete, pala y rastrillo.

3.5.10. Control de Plagas y Enfermedades

El control de plagas y enfermedades se realizó mediante en elmomento oportuno utilizando para esta labor, fumigadora, adherente y metomil.

3.5.11. Análisis de Suelos

Para el análisis físico-químico del suelo se tomó una muestra de cada parcela hasta completar 2 kilos de muestra por cada tratamiento, a una profundidad de 20 centímetros. El análisis de realizar en el laboratorio de la INIA

3.5.12. Cosecha

Se hizo en forma manual al momento óptimo de maduración y se efectuó manualmente, teniendo en cuenta de no afectar las hojas enhasta la cosecha.

3.6. TÉCNICAS E INTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

3.6.1. Técnicas de recolección de datos

Análisis de laboratorio: Técnica que permitió recolectar datos directos de las muestras con respecto a los parámetros evaluados.

3.6.2. Insumos

Semillas de culantro, suelo de restinga, cascarilla de arroz y escobajo.

3.6.3. Herramientas.

Balde de plástico, manguera, costales, machete, rastrillo, pala recta,wincha, palo redondo y rafia.

3.6.4. Equipos.

Balanza, laptop, mochila fumigadora y vernier digital.

3.7. PROCESAMIENTO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.

El plan de análisis utilizó gráfico de barras de los resultados obtenidos de las variables estudiadas por cada tratamiento elaborado en la investigación. La investigación contó con 4 tratamientos, distribuidos en 12 unidades experimentales. Según se aprecia en la Tabla 4:

Tabla 4*. Combinaciones de 4 tratamientos.*

TRATAMIENTOS	***COMBINACIONES***	***REPETICIONES***
T_0	***A1***	***3***
T_1	***A1B1***	***3***
T_2	***A1B1C1***	***3***
T_3	***A1B1D1***	***3***
TOTAL		***12 unidades experimentales***

(1) A: Suelo inceptisol.
(2) B1: 5 kg de por m^2 cuadrado tierra aluvial.
(3) C1: 5 kg de por m^2 escobajo de palma.
(4) D1: 5 kg de por m^2 cuadrado cascarilla de arroz.

En la tabla 5 se muestran los componentes por cada tratamiento:

Tabla 5. *Componentes por cada tratamiento.*

Tratamientos	***Descripción por tratamientos***
Tratamiento 0	***Suelo inceptisol***
Tratamiento 1	***Suelo inceptisol más tierra aluvial***
Tratamiento 2	***Suelo inceptisol más tierra aluvial yrastrojo de palma.***
Tratamiento 3	***Suelo inceptisol más tierra aluvial ycascarilla de arroz.***

En las siguientes tablas 6, 7, 8 se muestran las dimensiones consideradas enla fase experimental.

Tabla 6. *Dimensiones en el campo experimental*

Campo experimental	
Largo neto	***21***
Ancho neto	***21***
Área total	***441 m^2***
Nº de repeticiones	***3***
Nº de tratamientos	***4***

Tabla 7. *Dimensiones en la unidad experimental*

Unidad experimental	
Largo	***4 m***
Ancho	***4 m***
Área total	***16 m^2***
Densidad de siembra	***0.30 m x 0.0 m***
Número de hileras	***13***
Número de plantas a evaluar	***300***
Separación entre parcelas	***1 m***

Tabla 8. *Dimensiones en las repeticiones por tratamientos*

Repeticiones	
Número	***3***
Largo	***12 m***
Ancho	***12 m***
Área total	***144 m^2***
Separación	***1 m***

3.8. TRATAMIENTO DE DATOS

Los datos fueron procesados en el programa Excel SPSS V24, mediante elcual fueron sometidos a un análisis de varianza a través de la prueba de Duncan para determinar las diferencias de medias entre los tratamientos realizados en la etapa de campo, con un porcentaje de probabilidad del 99%.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. En laboratorio

a. Análisis físico y químico del suelo

Los resultados que a continuación se muestran en la siguiente tabla, esel análisis del suelo obtenido antes y después de la investigación:

Tabla 9*: Resultado del análisis físico y químico antes de la aplicación de los tratamientos*

DESCRIPCIÓN POR TRATAMIENTOS		% Arena	% Arcilla	% Limo	Clase Textural	pH H_2O	P (ppm)	Meq K	Meq Mg	Meq Ca	% MO	%N
T0	S° Inceptisol	51.6	25.6	22.8	Franco Arcillo Arenoso	4.21	4.81	0.16	0.61	2.82	1.52	0.08
T1	S° Inceptisol +tierra aluvial	51.4	12.8	35.8	Franco Arenoso	4.52	466	0.19	0.88	6.11	1.62	0.08
T2	S° Inceptisol + Tierra aluvial + rastrojo de palma.	51.8	25.4	22.8	Franco Arcillo Arenoso	4.16	4.31	0.14	0.83	2.52	1.42	0.07
T3	S° Inceptisol + tierra aluvial + cascarilla de arroz	51.6	26.0	22.4	Franco Arcillo Arenoso	4.27	4.12	0.12	1.02	3.63	1.31	0.07

Fuente: *Universidad Nacional de Ucayali, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Agronomía, Laboratorio de Suelos Agrícolas. (2022)*

Tabla 10*: Resultado del análisis físico y químico después de la aplicación de los tratamientos*

DESCRIPCIÓN POR TRATAMIENTOS		% Arena	% Arcilla	% Limo	Clase Textural	pH H_2O	P (ppm)	MeqK	Meq Mg	Meq Ca	% MO	%N
T0	S° Inceptisol	46.2	25.0	28.8	Franco Arcillo Arenoso	7.21	19.0	0.16	0.93	5.14	2.1	0.11
T1	S° Inceptisol +tierra aluvial	54.0	11.6	34.4	Franco Arenoso	7.31	20.4	0.52	5.61	13.41	2.4	0.12
T2	S° Inceptisol + Tierraaluvial + rastrojo de palma.	54.0	25.0	21.0	Franco Arcillo Arenoso	7.48	24.4	0.71	19.08	6.42	2.9	0.15
T3	S° Inceptisol + tierra aluvial + cascarilla de arroz	36.2	31.0	32.6	Franco Arcillo Arenoso	7.59	16.9	0.23	7.81	1.23	2.6	0.13

Fuente: *Universidad Nacional de Ucayali, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Agronomía, Laboratorio de Suelos Agrícolas. (2022)*

En los resultados del análisis de suelos, (tabla 4) después de la incorporación de los tratamientos al suelo, se observa que una mejora de los componentes físicos como nutricionales del suelo.

4.2. En campo

4.2.1. Altura de Planta a la Cosecha

Una vez realizado el ANVA respecto al tratamiento: altura de planta a lacosecha registra diferencia altamente significativa entre tratamientos, alcanzando una probabilidad de 0.00; presentando diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos estudiados, con un coeficiente de variabilidad de 12% y un coeficiente de determinación de 0.9839 o 98.39%, lo que nos indica que se puede realizar la prueba de promedio de Duncan.

Existe una diferencia altamente significativa respecto al tratamientoaltura de planta según la prueba múltiplo de medias de Duncan. Así mismo los diferentes tratamientos alcanzando una media de 31.04 el tratamiento T3 (S° Inceptisol + Tierra aluvial + rastrojo de Palma), seguido de los tratamientos T4 (S° Inceptisol + Tierra aluvial + cascarilla de arroz), T2(S° Inceptisol + tierra Aluvial) y T1(S° Inceptisol), con una media de 29.04, 28.04 y 26.03 respectivamente.

Tabla 11. *Análisis de varianza de la altura de planta (cm), en el comportamiento agronómico del cultivo de culantro (Coriandrum Sativum L.) con diferentes abonos orgánicos en un Inseptisol de Calleria – Ucayali, 2022.*

Tratamiento	Altura de panta en (cm).	Significancia
T_2 (Suelo inceptisol más tierra aluvial y rastrojo de palma).	31.04	a
T_3 (Suelo inceptisol más tierra aluvial y cascarilla de arroz).	29.040	b
T_1 (Suelo inceptisol más tierra aluvial).	28.040	c
T_0 (Suelo inceptisol).	26.142	d

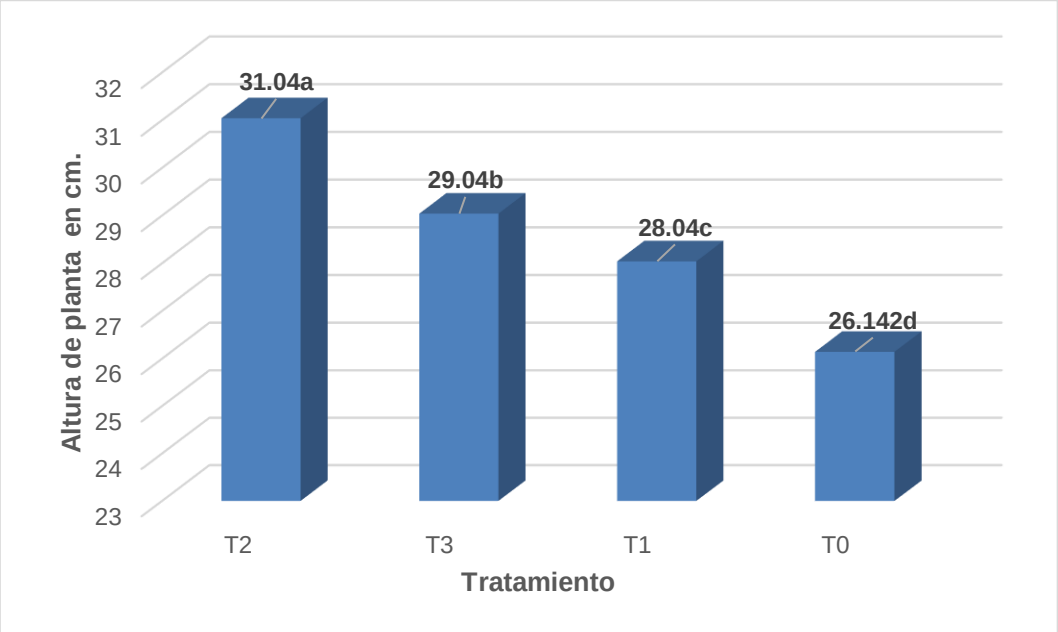

Figura 1. Prueba de Duncan altura de planta

Estos resultados demuestran que los abonos verdes son ricos en nutrientes los cuales se incorporan al suelo para dar viabilidad y nutrir a las plantas. Además, nuestros resultados guardan relación con la investigación determinada por Infoagro (2006), quien manifiesta que el extracto de algas,es un producto bioactivador, que actúa favoreciendo la recuperación de loscultivos frente a situaciones de estrés,

incrementando el crecimiento vegetativo, floración, fecundación, cuajado y rendimiento de los frutos. En comparación de la variable altura de planta a la cosecha por Duncan (0.001) el tratamiento tabla 11 sobresale el tratamiento T3 (Suelo Inceptisol + Tierra Aluvial + Rastrojo de Palma) con 31.04 cm de altura de la planta.

a. Número de hojas a la Cosecha

Una vez realizado el ANVA respecto al tratamiento: número de hojas a la Cosecha y registra diferencia altamente significativa entre tratamientos, alcanzando una probabilidad de 0.00; presentando diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos estudiados, con un coeficiente de variabilidad de 2.1% y un coeficiente de determinación de 0.9799 o 97.99%, lo que nos indica que se puede realizar la prueba de promedio de Duncan.

Tabla 12. *Análisis de varianza de numero de hojas por planta, en el comportamiento agronómico del cultivo de culantro (Coriandrum Sativum L.) con diferentes abonos orgánicos en un Inseptisol de Calleria – Ucayali, 2022.*

Tratamiento	Número de hojas	Significancia
T_2 (Suelo inceptisol más tierra aluvial y rastrojo de palma).	51.08	a
T_3 (Suelo inceptisol más tierra aluvial y cascarilla de arroz).	47.15	b
T_1 (Suelo inceptisol más tierra aluvial).	28.44	c
T_0 (Suelo inceptisol).	26.03	d

Existe una diferencia altamente significativa en el tratamiento número de hojas a la prueba múltiplo de medias de Duncan. Así mismo los Diferentes tratamientos alcanzando una media de 51.08 el tratamiento T3 (S° Inceptisol + Tierra aluvial + rastrojo de Palma), T4 (S° Inceptisol + Tierra aluvial + cascarilla de arroz), T2 (S° Inceptisol + tierra Aluvial) y T1 (S° Inceptisol), con una media de 47.15, 28.44 y 26.03 respectivamente.

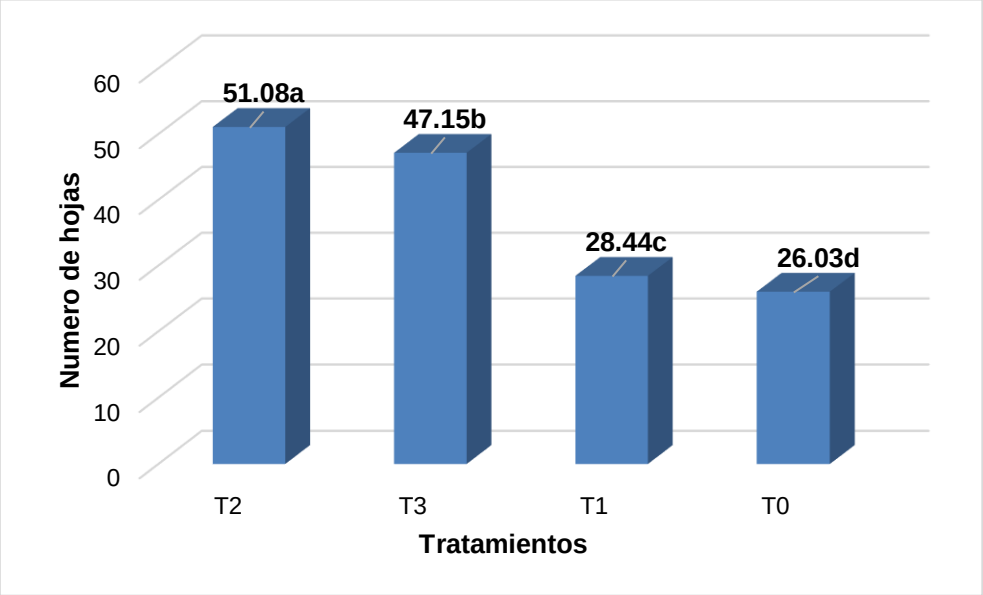

Figura 2. Prueba de Duncan número de hojas

La capacidad que tiene los abonos orgánicos es este un bioactivador, que actúa favoreciendo la recuperación de los cultivos frente a situaciones de estrés, incrementando el crecimiento vegetativo, floración, fecundación, cuajado y rendimiento de los frutos. Infoagro (2006). En comparación del tratamiento número de hojas a la cosecha por Duncan (0,005) el tratamiento que sobresale es el tratamiento 3 (Suelo Inceptisol + Tierra Aluvial + Rastrojo de Palma) a la cosecha es de 51 hojas de culantro.

b. Peso de la planta a la Cosecha.

Una vez realizado el ANVA respecto al tratamiento: número de hojas a la Cosecha y registra diferencia altamente significativa entre tratamientos, alcanzando una probabilidad de 0.00; presentando diferencia estadística altamente significativa entre los tratamientos estudiados, con un coeficiente de variabilidad de 3.26% y un coeficiente de determinación de 0.9787 o 97.87%, lo que nos indica que se puede realizar la prueba de promedio de Duncan.

En comparación de medias de la variable peso de la planta (g) en la tabla 13, se observa que sobresale el tratamiento T3 (S° Inceptisol + Tierra aluvial + rastrojo de Palma) con un valor de 148,42 gramos de peso, luego tenemos un segundo tratamiento T4 (S° Inceptisol + Tierra aluvial + cascarilla de arroz) seguidodel T1(S° Inceptisol) y T2(S° Inceptisol + tierra Aluvial) con pesos desde 131.65, 128.25 y 103.36 gramos de peso de la planta respectivamente.

Tabla 13. *Análisis de varianza del Peso de la planta (g), en el comportamiento agronómico del cultivo de culantro (Coriandrum Sativum L.) con diferentes abonos orgánicos en un Inseptisol de Calleria – Ucayali, 2022.*

Tratamiento	Peso de panta en (g).	Significancia
T_2 (Suelo inceptisol más tierra aluvial y rastrojo de palma).	148.43	a
T_3 (Suelo inceptisol más tierra aluvial y cascarilla de arroz).	131.65	b
T_0 (Suelo inceptisol).	128.25	c
T_1 (Suelo inceptisol más tierra aluvial).	103.36	d

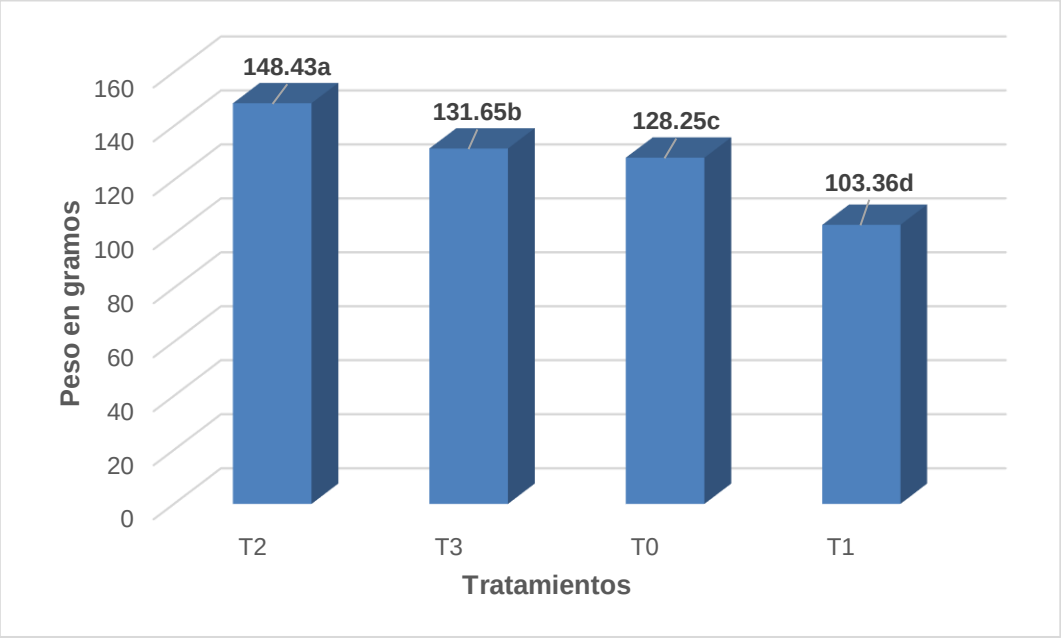

Figura 3. Prueba de Duncan Peso de la planta

El peso de la planta es un factor primordial para la comercialización de especies culinarias ya que en el ámbito local se expende por su índice cuantitativo y mas no por su nutricional. Además, se concuerda con lo citado por Cervantes, M. (2009). El uso indiscriminado de fertilizantes químicos ha causado muchos problemas en la agricultura, entre ellos se mencionan: la contaminación del medio ambiente, fuga de divisas, aumentode costos en la producción y salinización de los suelos.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos propuestos se concluye:

- La incorporación de tierra aluvial, así como los abonos verdes los cuales sonricos en nutrientes que se incorporan a un suelo Inceptisol, permite mejorar la calidad del suelo, permitiendo dar viabilidad y nutrir a las plantas a fin de mejorar las características nutricionales y estructurales del suelo.

- Respecto al tratamiento, altura de planta, existe diferencia altamente significativa entre tratamientos, alcanzando una probabilidad de 0,001; no presento diferencia estadística para las repeticiones con una probabilidad de 0,0285; sobresale el tratamiento T3 (S° Inceptisol + Tierra aluvial + rastrojo de Palma) una media de 31.04.

- respecto al tratamiento: número de hojas a la Cosecha existe diferencia significativa entre los tratamientos, alcanzando una probabilidad de 0,001; no presentó diferencia estadística para las repeticiones con una probabilidad de 0,9974; sobresale el tratamiento T3 (S° Inceptisol + Tierra aluvial + rastrojo de Palma) alcanzando una media de 51.08.

- Respecto al tratamiento, Peso de la Planta (g) se ha determinado que existe diferencia significativa entre tratamientos, alcanzando una probabilidad de 0,001; no presentó diferencia estadística para las repeticiones con unaprobabilidad de 0,1456; sobresale el tratamiento T3 (S° Inceptisol + Tierra aluvial + rastrojo de Palma) con un valor de 148,42 gramos de peso.

VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se recomienda:

- Mejorar el sistema de producción del cultivo de culantro *(Coriandrum Sativum L.)* en la región Ucayali, mediante la mejora de la calidad estructuraly nutricional del suelo, el cual podrá incrementar los ingresos del agricultor ypor ende su calidad de vida.

- Se recomienda el uso de abonos orgánicos como el rastrojo de palma aceitera y la cascarilla de arroz, empleados como bioactivador para favorecer la recuperación de los suelos en el sistema de producción del cultivo de culantro *(Coriandrum Sativum L.)* en la región Ucayali, ya que mejora las condiciones de aireación del suelo, minimizando además los daños por estrés.

VII. LITERATURA CITADA

Alemán; G. 2019. Comportamiento del desarrollo vegetativo del culantro (*Eryngiumfoetidum* L.) empleado tres diferentes tratamientos a nivel de vivero. Managua;Nicaragua, PP (8).

Amores; A. 2015. Comportamiento agronómico de las hortalizas de hoja cilantro (*Coriandrum sativum*) y apio (*Apium graveolens*) con dos fertilizantes orgánicos en el centro experimental "La Playita" UTC 2013. La Maná; Cotopaxi, pp (7).

Avilez; B. 2019. Detallar el desarrollo de un cultivo de cilantro (*Coriandrum sativum*)en un sistema aeropónico automatizado. Ibague; Tolima, PP (39).

Bonzano; Del A. 2021. Caracterización de suelos de restinga baja para la producción de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en los sectores de Vista Alegre y Pacacocha. Pucallpa; Perú, pp (3).

Burgos Rosado. 2016. Empleo de la cascarilla de arroz como sustituto porcentual del agregado fino en la elaboración de concreto de 210kg/cm2. Tarapoto; Perú, PP (19).

Balanta; L. 2017. Implementación de un sistema productivo de cilantro (*Coriandrumsativum*), variedad Unapal Precoso como modelo sostenible de producción agrícola en el corregimiento de Rozo, Palmira, Valle del Cauca, PP (15 – 16).

Cantos, I.; Pincay; A. 2014. Efecto del Cilantro (*Coriandrum sativum*) en polvo comoagente de control microbiano en pasta de Maní (*Arachis hypogaea L.*) A diferentes temperaturas de almacenamiento. Calceta; Ecuador, PP (9)

Chávez; R. 2016. Efecto de dos sistemas de siembra en el rendimiento de *Coriandrum sativum* L. "Santo" en Pichunchuco, Santiago de Chuco – La Libertad. Trujillo; Perú, PP (5).

Chávez; H. 2018. Efecto antibacteriano in vitro del aceite esencial de las semillas de *Coriandrum sativum* (cilantro) en cepas de *Streptococcus pyogenes* atcc 19615. Lima; Perú, pp (12).

Cusma; B. 2015. Comportamiento agronómico del cultivo de cilantro (*Coriandrum Sativum L.*) con diferentes abonos orgánicos en la unidad educativa de santo domingo de los Tsáchilas, año 2014. Los Ríos; Ecuador,pp (7 – 8).

Díaz Gutiérrez. 2018. Hidrólisis alcalina del escobajo de la Palma Aceitera (*Elaeis.guineensis*) para obtener un sustrato prebiótico. Callao; Perú, PP (27 – 28).

Da Silva; Vieira. 2016. Producción de semillas de cilantro (*Coriandrum sativum* L.) con fines de certificación, en villa de cura, estado Aragua. Maracuy; Venezuela, PP (4).

Fuentes; C. 2014) comportamiento agronómico del cultivo de Cilantro (*Coriandrum sativum* L.), con dos densidades de siembra, utilizando tres tiposde bioles de residuos ganaderos, en la zona de Babahoyo. Los Ríos; Ecuador, pp (7 – 8).

GUARACHI; Q. 2018. Evaluación del efecto de biol y te de humus de lombriz como fertilizante en el desarrollo del cultivo de cilantro (*Coriandrum sativum*), bajo ambiente atemperado en el centro experimental de Cota Cota. La Paz; Bolivia,PP (4).

García, F. 2013. Solarización y biofumigación con aplicación de abono verde para el control de Fusarium sp., en el cultivo de culantro (*Coriandrum sativum L.*) en Lamas – San Martín – Perú. Tarapoto; Perú, PP (7).

Hernández; L. 2015. Evaluación de sustratos en el cultivo de Cilantro (*Coriandrum sativum* L.) en invernadero. Xalisco; Nayarit, PP (7 – 8).

InfoAgro. 2006. Plan estratégico InfoAgro 2006 - 2010. Consultado el 25 de marzo del 2015. Disponible en www.infoagro.go.cr/Infoagro/Proyecto%20Geomar

Jeisser, A.; Yahuara, S. 2019. Biofertilización a través del "Bocashi" para la mejora de la producción de culantro (*Coriandrium sativum*) y rabanito (*Raphanus sativus*), Pakuy 2019. Chiclayo; Perú, PP (5).

Jiménez S.; Imán, T. 2016. Actividad antioxidante y antibacteriana In Vitro de las hojas del *Coriandrum sativum* (Culantro) y *Eryngium foetidum* (Sacha culantro), frente a dos bacterias. Iquitos; Perú, PP (16).

Jaramillo; V., Gutiérrez, F. 2016. Generación de poblaciones élites para la obtención de un nuevo cultivar de cilantro "*Coriandrum sativum* L" a partir de selección recurrente. Bogotá; Colombia, PP (13 – 14).

Leal; V. 2018, Mejoramiento genético para la obtención de poblaciones de cilantro (*Coriandrum sativum L.*). Palmira; Colombia, PP (5).

Loarte; S. 2021), Efecto del distanciamiento y número de plantas por golpe en el rendimiento de *Eryngium foetidum* L en Tingo María. Tingo María; Perú, PP(102 – 103).

Pinargote, a; Vera, R. 2021 adsorción de plomo mediante la utilización del exoesqueleto de camarón y cascarilla de arroz en aguas residuales de la industria fabricante de baterías. Calcetas; Perú, PP (18 – 19).

Rojas; G. 2018. Diversidad de macrofauna edáfica en diferentes tipos taxonómicos de suelos en el sector Trampolin, Pumahuasi – Leoncio Prado- 2018. TingoMaría; Perú, PP (12).

Urrutia; R. 2014. Socialización sobre la importancia del uso y aprovechamiento de las plantas medicinales nativas más comunes, especialmente el Cilantro o Culantro (*Coriandrum sativum*) con estudiantes de la escuela oficial para adultos de Santa Cruz del Quiché. Santa Cruz del Quiché; Guatemala, PP (18).

Yauri; O. 2015. Evaluación de tres variedades de cilantro (*Coriandrum sativum L.*) con tres opciones de fertilización. Guayaquil; Ecuador, PP (39).

VIII. ANEXOS

Tabla 14A. *Análisis ANVA de la altura de planta en el comportamiento agronómico del cultivo de culantro (Coriandrum Sativum L.) con diferentes abonos orgánicos.*

F. V	GL	SC	CM	FC	Pr>F
Tratamientos	3	49.9815	16.6605	1155.14	0.000
Error	12	0.1731	0.0144		
Total	15	50.1546			

R^2 = 98.39; C.V. = 0.12

Tabla 15A. *Análisis ANVA del número de hojas a la cosecha en el comportamiento agronómico del cultivo de culantro (Coriandrum Sativum L.) con diferentes abonos orgánicos.*

F. V	GL	SC	CM	FC	Pr>F
Tratamientos	3	1957.69	652.562	1484501.63	0.000
Error	12	0.01	0.000		
Total	15	1957.69			

R^2 = 97.99; C.V. = 0.021

Tabla 16A. *Análisis ANVA del peso de la planta en el comportamiento agronómico del cultivo de culantro (Coriandrum Sativum L.) con diferentes abonos orgánicos.*

F. V	GL	SC	CM	FC	Pr>F
Tratamientos	3	4151.50	1383.83	1297344.34	0.000
Error	12	0.01	0.00		
Total	15	4151.51			

R^2 = 97.87; C.V. = 0.03265



Figura 4A. Preparación del Terreno



Figura 5A. Preparación de Bloques



Acondicionamiento de Bloques – Tinglado



Instalación de Tratamientos - Siembra



Determinación de las Muestras de Suelo



Procesamiento de Muestras de Suelo



Evaluación de Tratamientos



Visita de supervisión del Jurado