



UNAP



FACULTAD DE AGRONOMÍA

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN GESTIÓN AMBIENTAL

TESIS

**EFFECTOS DE ACOLCHADO TÉRMICO Y ABONOS ORGÁNICOS EN
RENDIMIENTO DE *Brassica campestris* L. (COL CHINA) VAR. JADE
CROWN EN ZUNGAROCOCHA-IQUITOS-2018**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN CIENCIAS
EN GESTIÓN AMBIENTAL**

PRESENTADO POR: ARÍSTIDES ASPAJO VILLACORTA

ASESOR: ING. AGRON. RAFAEL CHÁVEZ VÁSQUEZ, DR.

IQUITOS, PERÚ

2022



UNAP



FACULTAD DE AGRONOMÍA

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN GESTIÓN AMBIENTAL

TESIS

**EFFECTOS DE ACOLCHADO TÉRMICO Y ABONOS ORGÁNICOS EN
RENDIMIENTO DE *Brassica campestris* L. (COL CHINA) VAR. JADE
CROWN EN ZUNGAROCOCHA-IQUITOS-2018**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN CIENCIAS
EN GESTIÓN AMBIENTAL**

PRESENTADO POR: ARÍSTIDES ASPAJO VILLACORTA

ASESOR: ING. AGRON. RAFAEL CHÁVEZ VÁSQUEZ, DR.

IQUITOS, PERÚ

2022



UNAP

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Escuela de Postgrado
"Oficina de Asuntos Académicos"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

N° 064-2022-OAA-EPG-UNAP

En Iquitos, en la plataforma virtual meet institucional de la Escuela de Postgrado-EPG de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana-UNAP, a los dos días del mes de setiembre de 2022 a horas 01:00 pm., se dió inicio a la sustentación de la tesis denominada "EFECTOS DE ACOLCHADO TÉRMICO Y ABONOS ORGÁNICOS EN RENDIMIENTO DE *Brassica campestris* L. (COL CHINA) VAR. JADE CROWN EN ZUGAROCOCHA-IQUITOS-2018", aprobado con Resolución Directoral N°0756-2022-EPG-UNAP, presentado por el egresado **ARISTIDES ASPAJO VILLACORTA**, para optar el Grado Académico de **Maestro en Ciencias en Gestión Ambiental**, que otorga la UNAP de acuerdo a la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

El jurado calificador designado mediante Resolución Directoral N°1064-2018-EPG-UNAP, esta conformado por los profesionales siguientes:

Ing. Agron. José Francisco Ramírez Chung, Dr.	Presidente
Ing. Agron. Octavio Delgado Vásquez, Dr.	Miembro
Ing. Agron. Ronald Yalta Vega, MSc.	Miembro

Después de haber escuchado la sustentación y luego de formuladas las preguntas, éstas fueron respondidas: Satisfactoriamente

Finalizado la evaluación; se invitó al público presente y al sustentante abandonar el recinto; y, luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llegó al resultado siguiente:

La sustentación pública y la tesis han sido: Aprobada con calificación Buena

A continuación, el Presidente del Jurado da por concluida la sustentación, siendo las 02:30 p.m. del dos de setiembre del 2022; con lo cual, se le declara al sustentante Idoneo, para recibir el Grado Académico de Maestro en Ciencias en Gestión Ambiental.


Ing. Agron. José Francisco Ramírez Chung, Dr.
Presidente


Ing. Agron. Octavio Delgado Vásquez, Dr.
Miembro


Ing. Agron. Ronald Yalta Vega, MSc.
Miembro


Ing. Agron. Rafael Chávez Vásquez, Dr.
Asesor

Según la Universidad licenciada es importante de la Amazonía del Perú, miembro de la acreditación

Calle Los Rosales cuadra 5 s/n, San Juan Bautista, Maynas, Perú
Teléfono: (0198) 261121 Correo electrónico: postgrado@unap.edu.pe www.unapiguito.edu.pe



TESIS APROBADA EN SUSTENTACION PUBLICA EL 02 DE SETIEMBRE DE 2022, POR LA PLATAFORMA VIRTUAL MEET INSTITUCIONAL DE LA ESCUELA DE POSTGRADO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA, EN LA CIUDAD DE IQUITOS, PERÚ.



ING. AGRON. JOSÉ FRANCISCO RAMIREZ CHUNG, DR.
PRESIDENTE



ING. AGRON. OCTAVIO DELGADO VÁSQUEZ, DR.
MIEMBRO



ING. AGRON. RONALD YALTA VEGA, MSC.
MIEMBRO



ING. AGRON. RAFAEL CHÁVEZ VÁSQUEZ, DR.
ASESOR

Result of analysis

File: TESIS RESUMEN Aristides Aspajo Villacorta.docx

Statistics

Suspicious on the Internet: 22.26%

Percentage of text with expressions found on the internet 

Suspicious confirmed: 0%

Confirmed the existence of the sentences in the URLs found 

Analyzed text: 78.73%

Percentage of text effectively analyzed (short phrases, special characters, broken text are not parsed).

Analysis success: 100%

Percentage of successful searches, indicates the quality of the analysis, bigger is better.

Most relevant URLs

URL	Occurrences	Similarity
https://docplayer.es/18535866-Acolchado-en-hortalizas.html	158	-
http://agronuevoleon.gob.mx/oeldrus/hortalizas/8alcolchado.pdf	98	-
http://www.agronuevoleon.gob.mx/oeldrus/hortalizas/8alcolchado.pdf	76	-
https://www.academia.edu/26823042/USO_SUSTENTABLE_DEL_SUELO	76	-
https://www.ecured.cu/Efecto_Invernadero	60	-
http://docplayer.es/18535866-Acolchado-en-hortalizas.html	58	-

Analysed text

RESUMEN

El presente trabajo de Investigación se desarrolló en las instalaciones del Proyecto de Enseñanza e Investigación Jardín Agrostológico, ubicado en el Km. 5,800 Carretera Iquitos-Nauta, entre los poblados de Zungarococha y Puerto Almendra, Distrito de San Juan de Miraflores, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto, el objetivo fue determinar la influencia de los abonos orgánicos y los acolchados térmicos sobre las Características Agronómicas y Rendimiento en el Cultivo de Brassica Campestris L. (Col china) var. Crown, se utilizó el diseño estadístico de bloques completamente al azar con arreglo factorial de 2x4, los tratamientos fueron: Té de humus+ Acolchado térmico Blanco; Té de humus+Acolchado térmico Negro; Humus lombriz+Acolchado térmico Blanco; Humus lombriz+Acolchado térmico Negro; Manílo+Acolchado térmico Blanco; Manílo+Acolchado térmico Negro; Gallinaza+Acolchado térmico Blanco; Gallinaza+Acolchado térmico Negro; llegándose a la conclusión: Que si existen diferencias significativas entre los acolchados térmico y los abonos orgánicos a un $(p < 0.05)$; que el mejor abono orgánico en el presente trabajo fue el Té de humus, referente al acolchado, el color blanco mostro mejores resultados en altura de planta, perímetro de cabeza, diámetro de cabeza, altura de cabeza y peso de planta; mientras que el acolchado color negro demostró mejores resultados en número de hojas basales, peso de cabeza y rendimiento.

Este trabajo va dedicado con mucho amor a mi familia: mi esposa Wendy y mis hijos Thyago Fabian y Vasco Fernando. A mis padres Fermín y Elizabeth, quienes con sus enseñanzas lograron formar un hombre de bien.

AGRADECIMIENTO

Mi especial agradecimiento a los profesores de la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, por habernos brindado la oportunidad de promover nuestro desarrollo profesional.

Al, Ing. Rafael Chávez Vásquez, Dr., asesor de la presente tesis, por su apoyo en la elaboración de la misma.

A los miembros de jurado, por su orientación en el desarrollo de la tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Páginas
Carátula	i
Contracarátula	ii
Acta de sustentación	iii
Jurado	iv
Resultado del Informe de similitud	v
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Índice de contenidos	viii
Índice de tablas	x
Índice de gráficos	xi
Resumen	xii
Abstract	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Bases teóricas	5
1.3. Definición de términos básicos	18
CAPÍTULO II: VARIABLES E HIPÓTESIS	21
2.1. Formulación de la hipótesis	21
2.2. Variables y su operacionalización	21
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	23
3.1. Tipo y diseño de la investigación	23
3.2. Población y muestra	23
3.3. Técnicas e instrumentos	23
3.4. Procedimiento de recolección de datos	24
3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	25
3.6. Aspectos éticos	26
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	28
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	47
CAPÍTULO VI. PROPUESTA	51
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES	52
CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES	54
CAPÍTULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
ANEXOS	
1. Estadística complementaria.	
2. Estadísticos de resumen para las variables en estudio del factor.	
3. Estadísticos de resumen para las variables en estudio del factor tipo acolchado.	
4. Estadísticos de resumen para las variables en estudio de los tratamientos.	
5. Instrumentos de recolección de datos.	

6. Análisis de suelo.
7. Croquis del campo experimental.
8. Costo estimado de la presentación.
9. Composición de los abonos orgánicos.
10. Ubicación del campo experimental dentro del Proyecto Jardín Agrostológico dentro de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.
11. Fotos del campo.

ÍNDICE DE TABLAS

Páginas

Tabla N° 1:	Análisis de variancia para altura de planta del experimento factorial (4ax2b)	30
Tabla N° 2:	Prueba de Tuckey para altura de planta. Análisis de efectos principales para tipo de abono Alfa=0.05 DMS=2.59801	30
Tabla N° 3:	Prueba de Tuckey para altura de planta. Análisis de efectos principales para tipo de acolchado Alfa=0.05 DMS=1.37063	31
Tabla N° 4:	Análisis de variancia para el número de hojas basales del experimento factorial (4ax 2b).	33
Tabla N° 5:	Análisis de variancia de efectos simples del N° hojas basales para la interacción tipo de abonos *tipo de acolchado.	34
Tabla N° 6:	Análisis de variancia para el perímetro de cabeza del experimento factorial (4ax 2b)	35
Tabla N° 7:	Prueba de Tuckey para el perímetro de cabeza. Análisis de efectos principales para tipo de acolchado Alfa=0.05 DMS=4.397	36
Tabla N° 8:	Análisis de variancia para el perímetro de cabeza del experimento factorial (4ax 2b)	37
Tabla N° 9:	Prueba de Tuckey para diámetro de cabeza. Análisis de efectos principales para tipo de abono Alfa=0.05 DMS=1.4403	37
Tabla N° 10:	Análisis de variancia para la altura de cabeza del experimento factorial (4ax 2b)	38
Tabla N° 11:	Orden de mérito para altura de cabeza de los tratamientos estudio. Alfa=0.05 DMS=4.1296	39
Tabla N° 12:	Análisis de variancia para peso de planta del experimento factorial (4ax 2b)	40
Tabla N° 13:	Prueba de Tuckey para peso de planta. Análisis de efectos principales para tipo de abono Alfa=0.05 DMS=0.2344	40
Tabla N° 14:	Análisis de variancia para peso de cabeza del experimento factorial (4ax 2b)	42
Tabla N° 15:	Análisis de variancia de efectos simples para peso de cabeza (kg/parc.). Para la interacción tipo de abonos *tipo acolchado.	43
Tabla N° 16:	Análisis de variancia para rendimiento en kg/m ² .	44
Tabla N° 17:	Análisis de variancia de efectos simples del rendimiento en kg/m ² para la interacción tipo de abonos *tipo acolchado.	45

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Páginas
Gráfico N° 1: Tendencia de medias de altura de planta factor tipo de abonos.	31
Gráfico N° 2: Tendencia de medias de altura de planta (cm). Factor tipo de acolchados.	32
Gráfico N° 3: Interacción tipo de abonos y tipos de acolchados para número de hojas basales.	33
Gráfico N° 4: Tendencia de medias de perímetro de cabeza. Factor tipo de abonos.	36
Gráfico N° 5: Tendencia de medias de diámetro de cabeza (cm). Factor tipo de abonos.	38
Gráfico N° 6: Tendencia de medias de peso de planta (kg). Factor tipo de abonos.	41
Gráfico N° 7: Interacción tipo de abonos y tipos de acolchados. Para peso de cabeza (kg/parc.)	42
Gráfico N° 8: Interacción tipo de abonos y tipos de acolchados. Para rendimiento en kg/m ² .	45

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en las instalaciones del Proyecto de Enseñanza e Investigación Jardín Agrostológico, ubicado en el Km. 5,800 Carretera Iquitos-Nauta, entre los poblados de Zungarococha y Puerto Almendra, Distrito de San Juan de Miraflores, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto, el objetivo fue determinar la influencia de los abonos orgánicos y los acolchados térmicos sobre las Características Agronómicas y Rendimiento en el Cultivo de *Brassica Campestris L.* (Col china) var. Crown, se utilizó el diseño estadístico de bloques completamente al azar con arreglo factorial de 2x4, los tratamientos fueron: Té de humus+Acolchado térmico Blanco; Té de humus+Acolchado térmico Negro; Humus lombriz+Acolchado térmico Blanco; Humus lombriz+Acolchado térmico Negro; Mantillo+Acolchado térmico Blanco; Mantillo+Acolchado térmico Negro; Gallinaza+Acolchado térmico Blanco; Gallinaza+Acolchado térmico Negro; llegándose a la conclusión: Que si existen diferencias significativas entre los acolchados térmico y los abonos orgánicos a un ($p < 0.05$); que el mejor abono orgánico en el presente trabajo fue el Te de humus, referente al acolchado, el color blanco mostro mejores resultados en altura de planta, perímetro de cabeza, diámetro de cabeza, altura de cabeza y peso de planta; mientras que el acolchado color negro demostró mejores resultados en número de hojas basales, peso de cabeza y rendimiento.

Palabras claves: Acolchados térmicos, influencia, arreglo factorial, te de humus, perímetro.

ABSTRACT

The present investigation work was developed in the facilities of the Project of Teaching and Investigation Garden Agrostologico, located in the Km. 5,800 highway Iquitos-Nauta, between the towns of Zungarococha and Port Almond, District of San Juan of Miraflores, County of Maynas, Department of Loreto, the objective was to determine the influence of the organic payments and the padded ones thermal on the Agronomic Characteristics and Yield in the Cultivation of Brassica Campestris L. (Chinese Cabbage) var. Crown, the statistical design of blocks was used totally at random with factorial arrangement of 2x4, the treatments they were: Tea of White thermal Padded humus+; Tea of Black thermal humus+Acolchado; Humus White thermal lombriz+Acolchado; Humus Black thermal lombriz+Acolchado; White thermal Mantillo+Acolchado; Black thermal Mantillo+Acolchado; White thermal Gallinaza+Acolchado; Black thermal Gallinaza+Acolchado; being reached the conclusion: That if significant differences exist among the padded ones thermal and the organic payments to a ($p < 0.05$); that the best organic payment presently work was him You of humus, with respect to the padded one, the white color showed better results in plant height, head perimeter, head diameter, head height and plant weight; while the padded black color demonstrated better results in number of basal leaves, head weight and yield.

Key words: Padded thermal, it influences, factorial arrangement, you of humus, perimeter.

INTRODUCCIÓN

Actualmente los proyectos de innovación agrícolas tienen que desarrollarse en escenarios que no pongan el riesgo los ecosistemas frágiles de la amazonia baja, así como el medio ambiente de manera que se deben rediseñar, diseñar o mejorar los sistemas actuales haciéndolos sostenibles y más amigables ambientalmente aprovechando al máximo el espacio de cultivo, tratándose en lo posible de erradicar la forma tradicional que hasta la fecha se vienen practicando para la obtención de los alimentos en nuestra amazonia. **(Manual Agropecuario-2002)**. La tala de los bosques amazónicos es preocupante para la producción de alimentos y por la extracción de recursos maderables, debido al impacto ambiental que producen en los ecosistemas; es también sabido que el cambio climático afecta el régimen hídrico de los ríos amazónicos, afectando de manera negativa la temporalidad en la siembra de los cultivos de pan llevar y todos los sistemas de producción tradicional.

El cultivo de las hortalizas es muy importante para la seguridad alimentaria y económica de la población rural en la amazonia, el presente trabajo es un aporte para la ciencia, ya que tiene como objetivo determinará la influencia de los abonos orgánicos y los acolchados térmicos sobre las características agronómicas y rendimientos para la producción de las hortalizas con el uso de una tecnología de bajo costo económico y práctico para el agricultor dándole una alternativa que pueda ser adoptado. Es necesario que el agricultor tenga nuevas herramientas tecnológicas para afrontar el cambio climático en la amazonia y el deterioro del medio ambiente. Por lo que el problema planteado es el siguiente:

¿En qué medida los abonos orgánicos y los acolchados térmicos sintéticos influyen sobre las características Agronómicas, Rendimiento del cultivo de *Brassica Campestris L.* (Col china) var? Crown, Zungarococha. Iquitos - 2018?

El objetivo general es determinar la influencia de los abonos orgánicos y los acolchados térmicos sintéticos sobre las Características Agronómicas y Rendimiento en el Cultivo de *Brassica Campestris L.* (Col china) var. Crown,

Zungarococha. Iquitos – 2018. Los objetivos específicos son determinar la influencia de los Abonos Orgánicos sobre las Características Agronómicas Rendimiento en el Cultivo de *Brassica Campestris L.* (Col china) var. Crown, Zungarococha. Iquitos – 2018. Determinar la influencia de los Acolchados Térmicos sintéticos sobre las Características Agronómicas y Rendimiento en el Cultivo de *Brassica Campestris L.* (Col china) var. Crown, Zungarococha. Iquitos – 2018. Determinar si existe interacción entre los Abonos Orgánicos y los Acolchados Térmicos sintéticos. Zungarococha. Iquitos – 2018.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes.

La olericultura moderna en los tiempos actuales tiene una tendencia que se orienta al uso de los insumos agrícola sea absolutamente orgánico, con la finalidad, de garantizar la salud de la población que consume hortalizas. Actualmente la producción de hortalizas viene acaparando la atención de los productores, porque la actividad requiere de una inversión alcanzable para el productor rural, sin embargo se conoce que en nuestra zona se encuentra con factores agro- ambientales que influyen negativamente en la producción de los cultivos, por eso, conforme avanza la investigación, se viene notando que cada vez es necesario seguir buscando nuevas alternativas en procura de obtener y optimizar los rendimientos sin atentar el equilibrio natural del medio ambiente.

En los últimos años, el cambio está causando efectos negativos en la amazonia, con la presencia de sequías prolongadas, desequilibrio en las épocas de inundaciones y vaciates, presencia de plagas y enfermedades más agresivas, que causan pérdidas económicas en la producción de alimentos de pan llevar, poniendo en peligro la seguridad alimentaria en las poblaciones más vulnerables de la zona rural. Es esencial que se dote de nuevas herramientas y conocimientos a la población de la zona rural adecuados y accesibles a fin de lo utilicen en la preparación y respuestas ante las condiciones adversas del cambio climático en la amazonia.

En nuestra propuesta de investigación planteamos el problema en función de que hay la disponibilidad de ir encontrando formas de manera más continua de hacer una olericultura orgánica, es por eso que asumimos el estudio de los abonos orgánicos y los acolchados térmicos y su relación con las características agronómicas, ambientales y del rendimiento del cultivo de *Brassica Campestris L.*

(Col china) var. Crown. Dentro de este marco se considera la apreciación de otros autores que hicieron trabajos relativos al tema tales como:

Origen de los acolchados:

CEPLA (2006), manifiesta que el acolchado, en sus inicios consistió en la colocación sobre el suelo de residuos orgánicos en descomposición (hojas, pajas, cañas, hierba, etc) disponibles en el campo. En la actualidad estos materiales se han vuelto costosos, además de que ocasiona de que se por su volumen se invierta mucho tiempo y dinero. Actualmente, los materiales antes mencionados están siendo substituidos por películas delgadas, flexibles de material plástico como son: polietilenos (PE). Y el polivimilcloruro(PVC).

MENDOZA (2005). Manifiesta que la plasticultura es un método que provee de beneficios significativos derivados del uso de polímeros plásticos.

LAMONT (1991). Manifiesta que el descubrimiento y desarrollo de los polímeros de polietileno a fines de la década de los años treinta y su subsiguiente introducción a inicios de los años 50 como películas plásticas y acolchados, así como el desarrollo de tubos de gotero y cintas de goteo, revolucionó la producción comercial de varios tipos de vegetales y dio un impulso a la plasticultura.

CONTRERAS (2004). Dice, que el colchado es una práctica en la que se cubre el suelo con materiales inertes de origen orgánico como sintético, con el propósito principal de proteger de la pérdida de agua por evapotranspiración obteniendo a la par un control de malas hierbas.

CANOVAS et al (1993). Menciona que, dependiendo del material utilizado se puede incrementar la temperatura del suelo, favoreciendo así, un mejor desarrollo del sistema radical y la nitrificación con una consecuente mejoría en la absorción del suelo.

Abonos orgánicos

CHANEY et al. (1992). Los abonos provenientes de residuos orgánicos, como los estiércoles de diferentes especies de animales, los biosólidos, los residuos de cosecha y las compostas pueden considerarse como abonos y también como fertilizantes orgánicos.

CASTELLANOS, (1987). Dice, El estiércol que se genera anualmente es alrededor de 900,000 ton (estimadas con 35% de humedad); asumiendo una concentración promedio de 1.42% de nitrógeno total (14.2 kg N/ton MS) en el estiércol de ganado lechero en la región, este abono orgánico puede aportar poco más de 8,000 ton de N anualmente, de las cuales alrededor del 25% se libera durante el año de aplicación.

KILLHAM, (1994); MILLER and DONAHUE, (1995). Menciona que, el calcio y magnesio están presentes en forma soluble, por lo que se lixivian fácilmente de la solución del suelo; nitrógeno y fósforo, por el contrario, están ligados a la materia orgánica y se liberan paulatinamente durante el proceso de descomposición o mineralización de la materia orgánica.

1.2. Bases teóricas

Acolchado en hortalizas

MARTÍNEZ DE LA CERDA, (2006). Menciona que, los melones, tomates, chiles, pepinos, calabacita, berenjena, sandía y otra son hortalizas que han mostrado incrementos significativos en lo que respecta a precocidad y rendimiento con el uso del acolchado. Con respecto al rendimiento se reporta que el incremento se puede duplicar o hasta cuadruplicar dependiendo el cultivo y la región. Otro efecto benéfico con el uso de acolchado es la mejora de la calidad de frutos, esto debido a que no hay contacto de los frutos con el suelo y por lo tanto el fruto no se mancha o se pudre. Además, de estos beneficios directos con el uso del acolchado se aprovecha mejor el agua y fertilizantes aplicados y se evita la presencia de malezas cerca de la planta que son competencia con el cultivo.

Ventajas del uso de acolchado:

- 1.- Incrementa la temperatura del suelo; a una profundidad de 5cm se incrementa la temperatura aproximadamente 3⁰C con acolchado negro y de 6⁰ C con acolchado claro. El efecto del incremento de temperatura se refleja en cosecha precoz e incremento en rendimiento total.
- 2.- Reduce la compactación del suelo permaneciendo el suelo suelto y bien aireado; Por lo tanto, las raíces tienen mayor cantidad de oxígeno disponible y la actividad microbiana se incrementa mejorando la estructura del suelo e incrementando la disponibilidad de los nutrientes.
- 3.- Reduce la lixiviación de fertilizantes; debido a que el agua de la lluvia escurre por el acolchado y entre las camas. El fertilizante se coloca en las camas, por lo tanto, el fertilizante no se lixivia y es aprovechado por el cultivo.
- 4.- Reduce el ahogamiento de la planta por exceso del agua; esto debido a que el agua de la lluvia escurre por el acolchado hacia la parte inferior de los surcos.
- 5.- Reduce la evaporación del agua; normalmente hay un crecimiento de hasta el doble de la planta. Debido al mayor crecimiento, la planta requiere de mayor cantidad de agua, por lo que el acolchado no sustituye el riego de hecho en ocasiones se requiere mayor cantidad de agua.
- 6.- Se obtienen productos más limpios; con el acolchado se reduce la pudrición de frutos causados el contacto con el suelo húmedo o gotas que salpican suelo al caer la lluvia. Para evitar este daño con el uso de acolchados, las camas deben ser altas (15 a 30cm).
- 7.- No se requiere cultivar; por lo tanto, no hay daño mecánico con los aperos utilizados. Además, no hay poda de raíces. Estos daños o podas son muy peligrosos debido a que son fuente de infección de insectos o enfermedades.

- 8.- Reduce la presencia de malezas; en el caso del acolchado negro provee un buen control de malezas. El acolchado claro requiere del uso de herbicidas o fumigación debido a que deja pasar la luz visible, necesarios para la fotosíntesis de las malezas. Su principal uso es para elevar la temperatura de suelo. Es común utilizar acolchado de color negro por la parte inferior para el control de malezas y reflectivo en la parte superior para optimizar la fotosíntesis en las plantas.
- 9.- Precocidad; con el uso de acolchado negro se puede adelantar la cosecha entre 2 y 14 días y en el caso de acolchado claro puede ser de hasta 21 día de precocidad en la cosecha.
- 10.- Incremento en concentraciones de CO₂; El acolchado no permite el paso del CO₂ por lo tanto, el CO₂ producido por la respiración de las raíces se concentra y salen por la perforación por debajo de las plantas ayudando a la parte aérea de las plantas. Este efecto se le denomina efecto chimenea.

Desventajas del uso de acolchado:

- 1.- La remoción del acolchado es costoso; este debe removerse anualmente y esto es costoso. Además, es un problema ecológico, sin embargo, con el uso de acolchado biodegradable deberá solucionarse con el tiempo, pero por el momento no es rentable.
- 2.- Costo elevado; El costo de producción se eleva con el uso de acolchado. Sin embargo, al evaluar la utilidad por sus beneficios, normalmente se justifica.
- 3.- Propiedades del acolchado; deberá conocerse bien las propiedades del acolchado para su correcta colocación. Es decir, la temperatura deberá ser de aproximadamente de 18 a 30⁰C para evitar que quede muy flojo al incrementar la temperatura se puede desenterrar al contraerse al bajar la temperatura por las noches o días fríos.

- 4.- Incrementa la erosión del suelo; debido a que la precipitación se concentra entre las camas incrementa la velocidad ocasionando la erosión del suelo.
- 5.- Competencia; existe mayor competencia entre las plántulas y malezas que se desarrollan entre las perforaciones.
- 6.- Cultivos; hay cultivos que debido a su alta densidad de siembra no es práctico el uso de acolchados. Por ejemplo; ajo, cebolla, nabos, betabel, cilantro, zanahoria por citar algunos.

Preparación del suelo para la colocación del acolchado:

Se recomienda colocar el acolchado en el otoño en las zonas bajas de Nuevo León, debido a que en ocasiones la presencia de lluvias hace imposible la tarea, principalmente con lluvias de invierno de poca intensidad, pero de larga duración

- 1.- El campo con acolchado ya está preparado independientemente de las condiciones climatológicas que se presenten al momento del trasplante normalmente para cultivos de temporada caliente se hace a finales de enero o principios de febrero.
- 2.- La fumigación es más efectiva en el otoño cuando la temperatura del suelo no es muy baja. En algunas regiones se aprovecha el acolchado para fumigar el suelo contra plagas y enfermedades del suelo.
- 3.- La colocación del acolchado en otoño puede adelantar el trasplante de 10 a 14 días, por el incremento de temperaturas en el suelo. Sin embargo, deberá tomarse precauciones debido a que en ningún momento protege al cultivo de la helada.

Fumigación: Si después de haber hecho un muestreo de suelo y se encontró nematodos deberá fumigarse después de colocar el acolchado, además se obtiene buen control de malezas.

Fertilización: Es necesario que todo el fertilizante de pre-trasplante o fondo se aplique antes de la colocación del acolchado. Normalmente

todo el fósforo se aplica de esta forma, pero también del 30 al 50% del nitrógeno. Esto debido a que el costo del fertilizante que se aplica al suelo es más económico que el que se aplica en el sistema de riego por goteo. Se debe tener la precaución cuando se utilicen fertilizantes nitrogenados en base a amonio, debido a que resultan tóxicos a las plantas. Por lo tanto, se recomienda que sea en base a nitratos (NO_3). Con el acolchado se puede aplicar mayor porcentaje de fertilizante nitrogenado debido a que no hay pérdida por lixiviación por lluvias.

Formación de camas: Existe maquinaria que hace la instalación de la cintilla del acolchado en forma simultánea. Es importante que la cama quede alta (con ligero declive de 3cm y el suelo bien mullido para evitar que se rompa el acolchado). Para esto las encamadoras cuentan con roto-tillers o se hacen en forma independiente para mullir bien el suelo.

Características de acolchados: Las medidas comunes del acolchado son de entre 1.2 a 1.5m de ancho y de 1.25 a 1.50 milésimas de pulgada de grosor, con rollos de 730m de longitud. Las perforaciones normalmente son entre 5 y 10cm de diámetro; a una distancia normalmente entre 30 a 50cm que pueden ser a doble hilera o hilera sencilla. Cuando son a doble hilera se colocan las perforaciones en tresbolillo. En el caso de cultivos a una hilera, tales como tomates, pepinos, melones y sandías la cintilla deberá colocarse aproximadamente a 10cm de la perforación con el emisor hacia arriba. Algunos productores entierran la cintilla ligeramente, es decir, de 2.5 a 5.0 cm de profundidad. En el caso de cultivos a doble hilera como es el caso de la berenjena, chiles, brócoli, coliflor, etc. La cintilla se coloca en el centro de las dos perforaciones.

Trasplante. El trasplante se hace en forma manual, aflojando ligeramente el suelo y colocando la plántula en la perforación, procurando que la plántula se coloque en el centro de la perforación, evitar al máximo que el acolchador roce con la plántula.

Riego. En lotes con acolchado es indispensable que el riego sea con el sistema por goteo (cintillas). El cuándo y cuánto regar se hace con

lecturas de tensiómetros que normalmente el riego se efectúa al llegar entre 17 y 25 centibares dependiendo del cultivo y su etapa de crecimiento.

Uso de acolchado en dos ciclos de siembra. Debido al costo del acolchado y dificultad para extraerlo, normalmente se utiliza para dos ciclos de siembra. El segundo ciclo es totalmente fertilizado con el sistema de riego por goteo. No se recomienda sembrar el mismo cultivo en ambos ciclos e incluso deberá ser de diferente familia. Se sugieren opciones de cultivos en los dos ciclos. Sin embargo, no debemos olvidar las condiciones climatológicas para que se adapten bien los cultivos. Para esto debemos tener bien clara la diferencia entre los cultivos de temporada caliente (chiles, tomates, berenjena, pepino, melón, sandía, calabacita entre los más importantes) y fresca (brócoli, col, coliflor y lechuga).

Primer Ciclo

Chiles, tomate y berenjena Calabacita, melón, pepino, sandía, col, coliflor y brócoli. Calabacita, melón, pepino y sandía Chiles, tomates, berenjena, col, coliflor y brócoli.

Segundo Ciclo

Coliflor, brócoli y col Lechuga, tomate, chiles, pepino, sandía, melón, pepino y calabacita. Para la eliminación del cultivo del primer ciclo es muy común el uso del herbicida, el que normalmente se utiliza es el glyphosfato. Debemos recordar que su efecto es lento (una semana), siempre y cuando haya buena humedad en el suelo, temperatura adecuada (20 a 35° C) y buen crecimiento de la maleza (entre 15 y 30cm). En ocasiones se hace una poda del cultivo con desvaradota, se riega y después de 2 semanas se aplica el herbicida.

Tipos de acolchados:

Es muy variado el tipo de acolchado en el mercado actual, a continuación, se describen algunos de los tipos de acolchados:

- 1.- **Acolchado reflectivo:** Este posee color aluminio en la parte superior reduciendo el ataque de áridos que transmiten virus. Además, eficientica la difusión de la luz provocando que las porciones inferiores de las hojastambién realicen la fotosíntesis.
- 2.- **Acolchados color blanco:** Este color tiene poco efecto en la temperatura del. Además, eficientica la difusión de la luz provocando que las porciones inferiores de las hojas también realicen la fotosíntesis.
- 3.- **Acolchado IRT (Transmisor de infrarrojos):** Trasmite solo los rayos infrarrojos para el incremento de la temperatura en el suelo, pero no la luz visible que es la que utilizan las plantas para realizar la fotosíntesis. Por lo tanto, no hay desarrollo de malezas, pero eleva la temperatura del suelo.
- 4.- **Acolchado con cara inferior negra:** Utilizado para el control de malezas.
- 5.- **Combinación de colores:** Normalmente la cara inferior es color negro para el control de malezas y la cara superior puede ser de color gris, blanco, aluminio, etc. Para acumular calor, control de insectos, captación de luz, etc.

Otros usos de plásticos: En cultivos hortalizas son:

- 1.- **Micro-túneles.** Cumplen con la función de adelantar las siembras o trasplantes para obtener una producción precoz. Solamente se utilizan aproximadamente de 2 semanas a un mes en campo y posteriormente se retiran.
- 2.- **Solarizado.** Cumple con la función de controlar microorganismos del suelo y malezas. Se coloca un plástico claro en los meses más calientes, el suelo debe estar húmedo para que tanto los microorganismos y malezas están activas y se puedan controlar. Esta práctica es muy común en la producción de hortalizas orgánicas.

3.- Invernaderos o Macro-túneles. El uso de invernaderos o macro-túneles en la horticultura han tenido un gran auge en México. Sin embargo, en el caso de los invernaderos, países como Holanda, España, Canadá y otros su desarrollo inició hace más de 20 años en forma comercial en grandes extensiones.

Cambio climático.

El clima ejerce una influencia en la naturaleza y en nuestras vidas, determina en gran medida la fauna y la flora de cada lugar, la cantidad de agua dulce disponible, la variedad de los cultivos, también en la cultura y en los medios de vida de cada región del mundo.

IPCC, (2000). Se llama cambio climático a la variación global del clima de la tierra tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros climáticos: temperatura, precipitaciones, nubosidad, etcétera. Por tanto, el cambio climático supone la ruptura de la estabilidad del clima, debido a cambios internos o externos de su sistema, bien por causas naturales o debidas a la actividad humana, e implica el paso de un estado climático a otro. Además de esta característica, el cambio climático se diferencia de una mera anomalía o fluctuación del clima, por su carácter sistemático, al afectar a todo el sistema climático.

(IPCC, 2000). El clima de la tierra nunca ha sido estático. Como consecuencia de alteraciones en el balance energético, el clima está sometido a variaciones en todas las escalas temporales, desde decenios a miles y millones de años. Entre las variaciones climáticas más destacables que se han producido a lo largo de la historia de la tierra, figura el ciclo de unos 100.000 años de períodos glaciares, seguido de períodos interglaciares. El clima siempre ha variado, el problema del cambio climático

es que en el último siglo el ritmo de estas variaciones se ha acelerado mucho, y la tendencia es que esta aceleración va a ser exponencial si no se ponen medidas. Al buscar la causa de esta aceleración se encontró que existía una relación directa entre el calentamiento global o cambio

climático y el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provocado por las sociedades humanas industrializadas.

Factores que modifican el clima.

TREWARTHA G., (1995). Menciona que los factores que modifican el clima son:

Latitud

Altitud

Orientación del relieve. Masa de aguas (océanos).

Distancia al mar (continentalidad).

Dirección de los vientos planetarios y estacionales. Corrientes oceánicas.

El efecto invernadero

LEINS IT, (2011). La atmósfera de la Tierra está compuesta de muchos gases. Los más abundantes son el nitrógeno y el oxígeno. El resto, menos de una centésima parte, son gases llamados "de invernadero". No los podemos ver ni oler, pero están allí. Algunos de ellos son el dióxido de carbono, el metano y el dióxido de nitrógeno. En pequeñas concentraciones, los gases de invernadero son vitales para nuestra supervivencia. Cuando la luz solar llega a la Tierra, un poco de esta energía se refleja en las nubes; el resto atraviesa la atmósfera y llega al suelo. Gracias a esta energía, por ejemplo, las plantas pueden crecer y desarrollarse. Pero no toda la energía del Sol es aprovechada en la Tierra; una parte es "devuelta" al espacio. Como la Tierra es mucho más fría que el Sol, no puede devolver la energía en forma de luz y calor. Por eso la envía de una manera diferente, llamada "infrarroja". Un ejemplo de energía infrarroja es el calor que emana de una estufa eléctrica antes de que las barras comiencen a ponerse rojas. Los gases de invernadero absorben esta energía infrarroja como una esponja, calentando tanto la superficie de la Tierra como el aire que la rodea. ¡Si no existieran los gases de invernadero, el planeta sería cerca de 30

grados más frío de lo que es ahora! En esas condiciones, probablemente la vida nunca hubiera podido desarrollarse. Esto es lo que sucede, por ejemplo, en Marte. En el pasado, la Tierra paso diversos periodos glaciales. Hoy día quedan pocas zonas cubiertas de hielo. Pero la temperatura mediana actual es solo 4°C superior a la del último periodo glacial, hace 18000 años. El efecto de calentamiento que producen los gases se llama efecto invernadero: la energía del Sol queda atrapada por los gases, del mismo modo en que el calor queda atrapado detrás de los vidrios de un invernadero. En el Sol se producen una serie de reacciones nucleares que tienen como consecuencia la emisión de cantidades enormes de energía. Una parte muy pequeña de esta energía llega a la Tierra, y participa en una serie de procesos físicos y químicos esenciales para la vida.

LEINS IT, (2011). Prácticamente toda la energía que nos llega del Sol está constituida por radiación infrarroja, ultravioleta y luz visible. Mientras que la atmósfera absorbe la radiación infrarroja y ultravioleta, la luz visible llega a la superficie de la Tierra. Una parte muy pequeña de esta energía que nos llega en forma de luz visible es utilizada por las plantas verdes para producir hidratos de carbono, en un proceso químico conocido con el nombre de fotosíntesis. En este proceso, las plantas utilizan anhídrido carbónico y luz para producir hidratos de carbono (nuevos alimentos) y oxígeno. En consecuencia, las plantas verdes juegan un papel fundamental para la vida, ya que no sólo son la base de cualquier cadena alimenticia, al ser generadoras de alimentos, sino que, además, constituyen el único aporte de oxígeno a la atmósfera. En la fotosíntesis participa únicamente una cantidad muy pequeña de la energía que nos llega en forma de luz visible. El resto de esta energía es absorbida por la superficie de la tierra que, a su vez, emite gran parte de ella como radiación infrarroja. Esta radiación infrarroja es absorbida por algunos de los componentes de la atmósfera (los mismos que absorben la radiación infrarroja que proviene del Sol) que, a su vez, la remiten de nuevo hacia la Tierra. El resultado de todo esto es que hay una gran cantidad de 10 energías circulando entre la superficie de la tierra y la

atmósfera, y esto provoca un calentamiento de la misma. Así se ha estimado que, si no existiera este fenómeno, conocido con el nombre de efecto invernadero, la temperatura de la superficie de la tierra sería de unos veintegrados bajo cero. Entre los componentes de la atmósfera implicados en este fenómeno, los más importantes son el anhídrido carbónico y el vapor de agua (la humedad), que actúan como un filtro en una dirección, es decir, dejan pasar energía, en forma de luz visible, hacia la tierra, mientras que no permiten que la Tierra emita energía al espacio exterior en forma de radiación infrarroja.

LEINS IT, (2011). En lo que respecta al efecto invernadero, se está produciendo un incremento espectacular del contenido en anhídrido carbónico en la atmósfera a causa de la quema indiscriminada de combustibles fósiles, como el carbón y la gasolina, y de la destrucción de los bosques tropicales. Así, desde el comienzo de la Revolución Industrial, el contenido en anhídrido carbónico de la atmósfera se ha incrementado aproximadamente en un 20%. La consecuencia previsible de esto es el aumento de la temperatura media de la superficie de la tierra, con un cambio global del clima que afectará tanto a las plantas verdes como a los animales. Las previsiones más catastrofistas aseguran que incluso se producirá una fusión parcial del hielo que cubre permanentemente los polos, con lo que muchas zonas costeras podrían quedar sumergidas bajo las aguas. Sin embargo, el efecto invernadero es un fenómeno muy complejo, en el que intervienen un gran número de factores, y resulta difícil evaluar tanto el previsible aumento en la temperatura media de la tierra, como los efectos de este sobre el clima.

Principales gases de efecto invernadero.

Resumen de los gases que producen el efecto invernadero y sus fuentes que los originan.

Gases de efecto invernadero Dióxido de Carbono (CO₂)

Gas de invernadero producido por uso de combustible fósil (petróleo, gas, carbón, etc.) y por el cambio de uso de la tierra (deforestación).

Este gas ha contribuido a mantener una temperatura constante dentro de la tierra, sin embargo, en la actualidad, es responsable de casi el 76 % del calentamiento global previsto para los próximos años

Metano (CH₄)

Al igual que el CO₂, es producido por la combustión de combustible fósil, asimismo, se produce en los pozos de petróleo, minas de carbón al aire libre, cultivos de arroz y por la digestión alimenticia de los animales.

Óxido Nitroso N₂O

Liberado por la combustión de vehículos motorizados Diesel, así como el empleo de fertilizantes nitrogenados.

Vapor de Agua (H₂O)

Por evaporación, ebullición del agua líquida o por sublimación del hielo

Ozono (O₃)

Presente en la estratosfera y la troposfera.

Hidrofluorocarbonos o HFC

Es usado por el hombre como disolvente para los aerosoles, refrigerantes y dispersores de espuma de uso industrial y doméstico

Perfluorocarbonos o PFC

Es provocado por la acción del hombre por la producción de aluminio por electrólisis.

Hexafluoruro de azufre o SF₆

Provocado por la acción del hombre en la producción de magnesio

En el Perú, la **(CNCC-2002)**, trata el Cambio Climático partiendo del efecto invernadero. Señala que el efecto invernadero es un fenómeno natural necesario para la vida en la Tierra, sin él, la temperatura sería

de -18° C y no tendríamos agua en forma líquida, ya que este proceso permite absorber

parte de la radiación solar que es reflejada en la Tierra, permitiendo que la temperatura promedio del planeta sea aproximadamente 15° C. Esta absorción se produce por los gases de efecto invernadero (GEI), principalmente el dióxido de carbono (CO₂), metano y óxido nitroso. Sin embargo, en los últimos 200 años, en la era industrial, las actividades humanas (quema de combustibles fósiles y la deforestación), han aumentado su concentración en la atmósfera a niveles mayores, en especial de CO₂ y de gases fabricados como los gases fluorados. Algunos de ellos, además de dañar la capa de ozono, tienen un potencial de calentamiento de la tierra muy elevado. Es así como el hombre ha intervenido en el funcionamiento natural del efecto invernadero, transformándolo de un mecanismo esencial para la vida en la Tierra en el problema de contaminación complejo: el Cambio Climático. Por lo anteriormente señalado, el cambio climático engloba al calentamiento global, pues no sólo influye en la temperatura, sino en otras variables como la precipitación (**MINAM-2010**) señala que en el Perú los impactos del cambio climático generan los siguientes efectos:

- 1) El cambio en los patrones de lluvia.
- 2) La elevación del nivel del mar.
- 3) El derretimiento de los glaciares.
- 4) Las olas de calor que contribuyen a la expansión de enfermedades.
- 5) El aumento de las temperaturas intensifica la expansión de plagas e incendios forestales.
- 6) La frecuencia e intensidad de los desastres climáticos es mayor.
- 7) El Evento El Niño será más frecuente e intenso.
- 8) La sabanización del Amazonas podría producir millones de toneladas de CO₂.
- 9) La biodiversidad se reduce y algunas especies están en peligro de extinción.

CAMPOS BACA, (2010). Menciona que en la amazonia por efecto del cambio climático se puede evidenciar en:

Fenología de los frutales nativos: Humari, camu camu y pijuayo, aguaje (relojbiológico).

- * Gran sequía: 2005
- * Reproducción de los animales silvestres y de los peces
- * Aves en altitudes que no les corresponde.
- * Cambios en cultivos tradicionales: café, maíz, arroz, cacao, hortalizas y de pan llevar.
- * Cambio hidrológico de los ríos amazónicos

La Col China

Se utilizaron semillas de “col china” variedad Jade Crown de origen taiwanés, de porte mediano (25-30Cm de altura), con un periodo vegetativo de 95-100días, cabeza con hojas rugosas, las mismas que son compactas, peso promedio de 1.5 – 2 Kg bajo condiciones normales y apropiadas.

Las características botánicas:

MAROTTO (2009). La col china es una planta anual, pertenece a la familia Brassicaceae su nombre es *Brassica Campestris*, por fuera es similar a una lechuga romana, tiene hojas verticales de limbo alargada con nervaduras muy marcadas, las hojas crecen erectas y separadas luego forma el acollamiento y finalmente una pella prieta, florece en primavera cuando las temperaturas suben, su ciclo de la col china según condiciones es de 70-100días.

1.3. Definición de términos básicos

Adaptación. Desajustes en los sistemas naturales o humanos a un nuevo cambio del medio ambiente. La adaptación al cambio climático se refiere al ajuste en respuesta a los estímulos climáticos reales, los estímulos esperados, todos los cuales moderan el daño o explotan las oportunidades beneficiosas. Se distinguen varios tipos de adaptación, incluida la adaptación preventiva y reactiva, la adaptación pública y privada, de carácter autónomo y la adaptación planificada.

Ambiente. El uso insostenible de la biomasa como combustible está causando la degradación ambiental en el tercer mundo, donde aunque se consume poca energía comparada con el mundo industrializado, el

90% de su energía es utilizada para cocinar los alimentos. Al comienzodel siglo XXI, la UN/FAO estimaba que la escasez del combustible afecta por lo menos a 2,4 mil millones de personas. La búsqueda deleña para combustible contribuye a la deforestación, erosión del suelo, contaminación del agua, pérdida de fertilidad de suelo y en última instancia, a la desertificación.

Análisis de suelo. Métodos o técnicas que tienen como objeto determinarlas propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo; ello ayuda a seguirla evaluación de la fertilidad del suelo y establecer los planes de abonamiento de un cultivo.

Análisis de variancia. Es una técnica estadística que sirve para analizarla variación total de los resultados experimentales de un diseño en particular, descomponiéndolo en fuentes de variación independientes atribuibles a cada uno de los efectos en que constituye el diseño experimental. Esta técnica tiene como objetivo identificar la importancia de los diferentes factores o tratamientos en estudio y determinar cómo interactúan entre sí.

Aprovechamiento sostenible. Utilización de los recursos de flora y faunasilvestre de un modo y a un ritmo que no ocasione la disminución a largo plazo de la diversidad biológica, con lo cual se mantienen las posibilidadesde ésta de satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones presentes y futuras.

Cambio climático. Es el resultado de los cambios que se están generandoen nuestro planeta debido a la acumulación en la atmósfera de gases causantes del efecto de invernadero. Todo esto trae aparejado

consecuencias muy graves como: el incremento de las temperaturas, derretimiento de los hielos, incremento del nivel del mar, desertificación, pérdida de la diversidad biológica. etc. Todo esto dará lugar a más hambre y miseria para la humanidad.

Desarrollo sostenible. Es aquel desarrollo capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras generaciones. Intuitivamente una actividad sostenible es aquella que se puede mantener.

Dióxido de carbono (CO₂). Es un gas natural, y también un subproducto de la quema de combustibles fósiles, de los cambios de uso de la tierra y de otros procesos industriales. Es el principal gas de efecto invernadero que afecta el balance radiactivo de la Tierra y el gas de referencia contra la cual se miden los gases de efecto invernadero.

Eficiencia fotosintética. Es la cantidad de CO₂ asimilado por el área de superficie, esto también depende de otros factores como la apertura de las estomas.

Fotosíntesis. La fotosíntesis es un proceso metabólico que llevan a cabo algunas células de organismos autótrofos para sintetizar sustancias orgánicas a partir de otras inorgánicas. Para desarrollar este proceso se convierte la energía luminosa en energía química estable.

Híbridos. Son semillas obtenidas del cruce de dos variedades puras diferentes, son plantas uniformes de crecimiento más rápido, raíces más fuertes, tallos más robustos, frutos de alta calidad, amplia adaptación a diferentes climas, mayor productividad. Existen híbridos que son capaces de fructificar bien aun en condiciones climáticas adversas como ambientales muy calientes, fríos, secos, o húmedos y otros que se pueden sembrar antes o después de la época normal.

CAPÍTULO II: VARIABLES E HIPÓTESIS

2.1. Formulación de la hipótesis

2.2.1 General

- Los Abonos orgánicos y los Acolchados Térmicos Sintéticos influyen significativamente sobre las Características Agronómicas y el Rendimiento del Cultivo de *Brassica Campestris* L. (Col china) var. Crown, Zungarococha. Iquitos – 2018

2.2.2 Especifica

- Los Abonos Orgánicos influyen sobre las Características Agronómicas y el Rendimiento del cultivo de *Brassica Campestris* L. (Col china) var. Crown, Zungarococha. Iquitos – 2018.
- Los Acolchados Térmicos Sintéticos influyen sobre las Características Agronómicas y el Rendimiento del cultivo de *Brassica Campestris* L. (Col china) var. Crown, Zungarococha. Iquitos – 2018.
- Existe efecto en la Interacción de los Abonos Orgánicos y los Acolchados Térmicos Sintéticos influyen significativamente sobre las Características y el Rendimiento del Cultivo de *Brassica Campestris* L. (Col china) var. Crown, Zungarococha. Iquitos – 2018.

2.2. Variables y su operacionalización

A. Variable Independiente (X)

X1: Abonos Orgánicos.

X2 Acolchados

Térmicos sintéticos

B. Variable Dependiente (Y)

Y1: Características Agronómicas.

Y2: Rendimiento del cultivo.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación

El tipo de investigación corresponde el estudio explicativo, porque en este estudio se buscó el porqué de los hechos, donde quedan establecidos la relación causa y efecto.

El diseño de investigación del presente ensayo, corresponde al tipo de diseños experimentales, para ello se utilizó el diseño estadístico de bloques completamente al azar con arreglo factorial de 2x4. En el proyecto Jardín Agrostológico de la facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

3.2. Población y muestra

Población

La población lo constituyeron las plantas de cultivo de *Brassica Campestris*

L. (Col china) var. Crown, Zungarococha. Iquitos – 2018. (QUINTANA, 2006). Sembradas a un distanciamiento de 060x050 m.

Muestra

La muestra lo conformaron aquellas plantas que pertenecen al área neta decada unidad experimental (parcelas). (VALDERRAMA-2002). Se tomaron los datos de 128 plantas.

3.3. Técnica e instrumentos

Se eligieron 32 muestras que corresponden a cada unidad experimental (parcelas) de cada una de las parcelas cuyas dimensiones son de 1 m de ancho por 2.0 m de largo determinándose

un área de 2.0 m² para cada unidad experimental, de cada unidad experimental se extrajo 1Kg de suelo que luego se uniformizó por las 32 unidades para finalmente utilizando 1 Kg de la mezcla, que luego se envió al laboratorio de Agua y Suelo de la Universidad Nacional Agraria La Molina para su análisis respectivo.

3.4. Procedimientos de recolección de los datos

Trazado del Campo experimental. Se realizó la demarcación del área de acuerdo a las dimensiones que se plantea en el croquis del experimento (ver anexo 2).

Métodos.

A) Diseño.

a). Del campo experimental.

- Largo: 12.5 metros
- Ancho: 10 metros
- Área: 125 m².

b). De los bloques.

- N° de bloques: 04
- Largo de bloques: 10 metros
- Ancho de bloques. 02 metros
- Separación: 0.5 metros
- Área de bloques: 20 m²

c). De las Parcelas.

- N° total parcelas:32.
- Largo de parcelas: 02 metros
- Ancho de parcelas: 01 metros.
- Separación: 0.5 metros
- Área de parcelas: 02 m²
- Área de neta: 1.44 m²

d). Del Cultivos.

- N° hileras / parcelas:02
- N° planta / hileras: 04
- N° plantas / parcela:08
- Distanciamiento entre hileras:40 cm
- Distanciamiento entre plantas.40 cm.

Factores en estudio. Factor

A: Abonos orgánicos.

Niveles:

A1: Te de humus: 45 litros por parcela por cama.

.A2: Humus lombriz: 45 kg por parcela por cama.

A3: Mantillo : 45 kg por parcela por cama.

A4: Gallinaza : 45 kg. por parcela por cama.

Factor B: Acolchados Térmicos Sintéticos

Niveles:

B1: Acolchado térmico Sintéticos Blanco

B2: Acolchado térmico Sintéticos Negro

3.5. Técnicas de procesamientos y análisis de los datos

La información fue procesada utilizando el software estadístico del SPSS versión 21. Donde a través de técnicas estadísticas los datos fueron operacional e interpretados estadísticamente, a partir de una prueba de hipótesis para poblaciones mayores de tres medias, donde se utilizó la técnica aritmética del análisis de varianza que corresponde a un arreglo factorial de 2x4, que establece ocho (08) tratamientos a analizarse.

Tratamientos:

Los tratamientos en estudio son:

Tto	Clave	Descripción
T1	A1B1	Té de humus + Acolchado térmico Blanco
T2	A1B2	Té de humus + Acolchado térmico Negro
T3	A2B1	Humus lombriz + Acolchado térmico Blanco
T4	A2B2	Humus lombriz + Acolchado térmico Negro
T5	A3B1	Mantillo + Acolchado térmico Blanco
T6	A3B2	Mantillo + Acolchado térmico Negro
T7	A4B1	Gallinaza + Acolchado térmico Blanco
T8	A4B2	Gallinaza + Acolchado térmico Negro

Estadística

Para cumplir con los objetivos planteados en el presente estudio se utilizó el diseño de Bloques Completos al Azar cuyas fuentes de variabilidad serán:

ANVA		
FV	GL	
Bloques	$r-1 = 4-1$	3
Tratamientos	$t-1 = 8-1$	7
A	$a-1 = 4-1$	3
B	$b-1 = 2-1$	1
AB	$(a-1)(b-1) = (4-1)(2-1)$	3
Error	$(r-1)(t-1) = (4-1)(8-1)$	21
Total	$rt-1 = (4*8) - 1$	31

3.6. Aspectos éticos

Para la ejecución de los trabajos de campo desde la instalación, toma de datos y hasta el final del experimento, se han tenido que tener en cuenta los aspectos de bioseguridad, para el personal de apoyo, mediante el uso de gorras para protección la cabeza del fuerte sol en la zona, botas y camisa manga larga para la protección de las extremidades inferiores y superiores respectivamente y además de

repelentes contra cualquier insecto. En área de trabajo en libre sin presencia de malezas, arboles de gran fuste que pueda ocasionar algún accidente antes y durante la conducción del experimento.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

Los datos obtenidos en la presente investigación fueron sometidos a la prueba de normalidad mediante el método gráfico de (Shapiro France Q-Q-Plot) (**ver anexo II**) y la calidad de variancias mediante la prueba de Levene, los resultados admitieron utilizar procedimientos estadísticos paramétricos Análisis de variancia para la prueba de hipótesis de la razón de diferencias de medias. Para todas las variables resultó un $r > 0.94$.

4.1 Del análisis estadístico descriptivo

En el anexo 01 se presenta los estadísticos de resumen como la media, desviación estándar y coeficiente de variabilidad de las ocho variables cuantitativas por cada tipo de abono correspondiente al **factor abono**, donde se puede observar variabilidad en las medias de la altura de planta, número de hojas basales, perímetro de cabeza, diámetro de cabeza, altura de cabeza, peso de planta, peso de cabeza y rendimiento entre los diferentes tipos de abonos, en promedio de dos tipos de acolchados y cuatro repeticiones.

Los coeficientes de variabilidad en el conjunto de las variables y los cuatro tipos de abono fueron relativamente bajos (menores del 20%) por lo tanto aceptables por la misma naturaleza de las variables estudiadas.

De la misma manera en el anexo 02, se presenta los estadísticos de resumen como la media, desviación estándar y coeficiente de variabilidad de las ocho variables cuantitativas por cada tipo de acolchado correspondiente al **factor acolchado**, donde se puede observar de la misma manera variabilidad en las medias de la altura de planta, número de hojas basales, perímetro de cabeza, diámetro de cabeza, altura de cabeza, peso de planta, peso de cabeza y rendimiento entre los dos tipos de acolchados, en promedio de cuatro tipo de abono y cuatro repeticiones.

Los coeficientes de variabilidad en el conjunto de las variables y los cuatro tipos de abono fueron relativamente bajos (menores del 22%) por lo tanto aceptables por la misma naturaleza de las variables estudiadas. El mismo comportamiento se observa el anexo 03 relacionados con los ocho **tratamientos (tipo de abono*tipo de acolchado)** en cuanto a las medias, desviaciones estándar y coeficiente de variabilidad con valores aceptables. Estos resultados nos dan la confianza experimental en la conducción adecuada del mismo.

4.2. Del análisis estadístico inferencial

En el anexo 04,05 y 06 se presentan los resultados analíticos y gráficos de las pruebas de normalidad y de homogeneidad de variancia de las ocho variables en estudio, utilizando el método gráfico de Shapiro - Francia (Q-QPLOT), así como de la prueba de Bartlett de las ocho variables cuantitativas en estudio, donde en todos los casos, se encontraron valores de r y de p valor mayores a 0,94 y 0.05 por lo que se procedió a utilizar pruebas estadísticas paramétricas.

4.2.1. De la altura de planta en (cm).

En la tabla 01 del análisis de variancia para altura de planta en centímetros del experimento, se observa ausencia de significancia estadística para la interacción abono por acolchado, pero si para la fuente abono y acolchado a un p valor <0.05 indicándonos efectos estadísticamente diferentes entre los cuatro tipos de abonos y los dos tipos de acolchados sobre la variable altura de planta. El coeficiente de variabilidad fue bajo, brindando confianza experimental a los resultados.

Tabla N° 1: Análisis de variancia para altura de planta del experimento factorial (4ax 2b).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
BLOQUE	9.77	3	3.26	0.94	0.4402
TIPO ABONO	52.85	3	17.62	5.07	0.0085*
TIPO ACOLCHADO	61.88	1	61.88	17.81	0.0004*
ABONO*ACOLCHADO	1.26	3	0.42	0.12	0.9469
Error	72.98	21	3.48		
Total	198.74	31			

CV: 6.02%

Al no encontrar significancia estadística para la interacción, pero si para la fuente tipo de abonos y tipos de acolchados, se procedió a realizar el análisis de efectos principales tanto para tipo de abonos, así como para tipo de acolchados. Para tipo de abono los análisis de efectos principales mediante la prueba de Tukey se presentan en la tabla 02, donde el abono Te de Humus muestra el mayor promedio de altura con 32.69 cm siendo estadísticamente superior a Mantillo mas no a Gallinaza y Humus de lombriz. Las alturas de planta entre Humus de lombriz, Gallinaza y Mantillo estadísticamente son iguales indicándonos igualdad de efectos de estos tres tipos de abonos sobre la altura de planta.

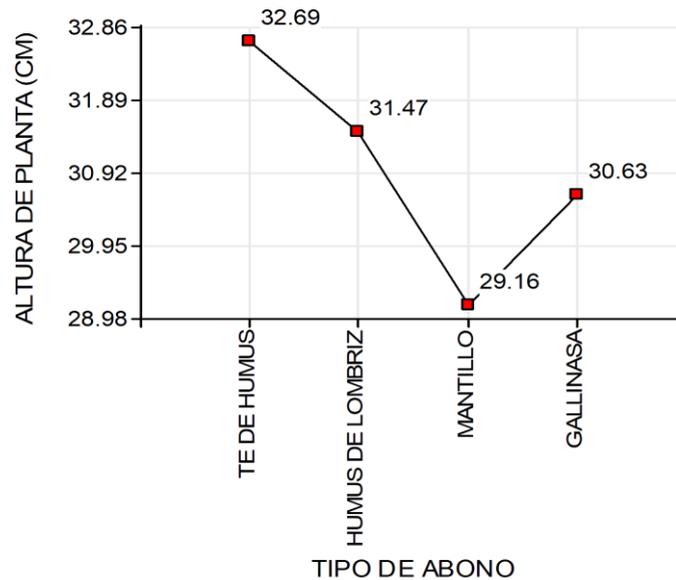
Tabla N° 2: Prueba de Tuckey para altura de planta. Análisis de efectos principales para tipo de abono Alfa=0.05 DMS=2.59801

ABONO	Medias	n	E.E.	
TE HUMUZ	32.69	8	0.66	A
HUMUZ LOMBRIZ	31.47	8	0.66	A B
GALLINAZA	30.63	8	0.66	A B
MANTILLO	29.16	8	0.66	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes

El gráfico de tendencia de las medias de los cuatro tipos de abonos en promedio de dos tipos de acolchados y cuatro repeticiones se presenta en el gráfico 01, donde se observa claramente el comportamiento en altura de planta del abono Te de humus.

Gráfico N° 1. Tendencia de medias de altura de planta factor tipo de abonos.



Para tipo de acolchado los análisis de efectos principales mediante la prueba de Tukey se presentan en la tabla 03, donde el tipo de acolchado Térmico Blanco muestra el mayor promedio de altura con 32.38 cm siendo estadísticamente superior a Térmico Negro que tuvo 29.59 cm, indicándonos diferencias en los efectos de estos dos tipos de acolchados sobre la altura de planta.

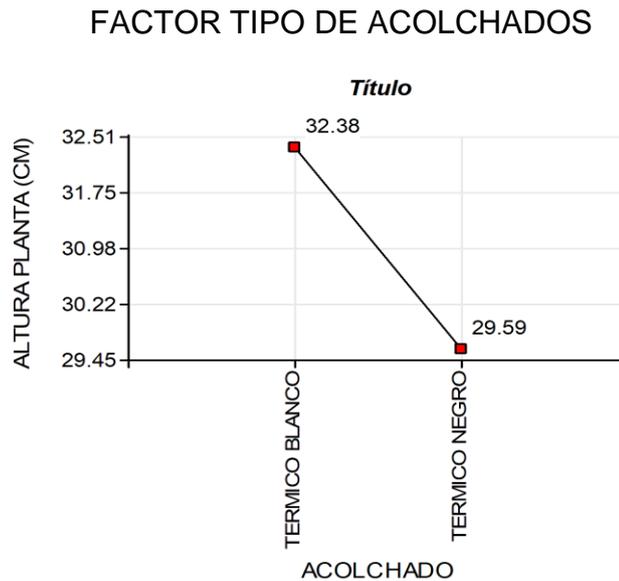
Tabla N° 3: Prueba de Tuckey para altura de planta. Análisis de efectos principales para tipo de acolchado. Alfa=0.05 DMS=1.37063

TIPO ACOLCHADO	Medias	n	E.E.	
TERMICO BLANCO	32.38	16	0.47	A
TERMICO NEGRO	29.59	16	0.47	B

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

El gráfico de tendencia de las medias de los dos tipos de acolchados en promedio de cuatro tipos de abonos y cuatro repeticiones se presenta en el gráfico 02, donde se observa claramente el comportamiento en altura de planta del tipo de acolchado Térmico Blanco.

Gráfico N° 2: Tendencia de medias de altura de planta (cm)



4.2.2. Del número de hojas basales (N°/pta)

En la tabla 4 del análisis de variancia para el número de hojas del experimento, se observa significancia estadística para la interacción abono por acolchado, mas no para la fuente tipo de abono y tipo de acolchado, con un p valor <0.05 indicándonos efectos estadísticos significativos de interacción entre los cuatro tipos de abonos y los dos tipos de acolchados sobre la variable hojas basales. El coeficiente de variabilidad fue bajo, brindando confianza experimental a los resultados

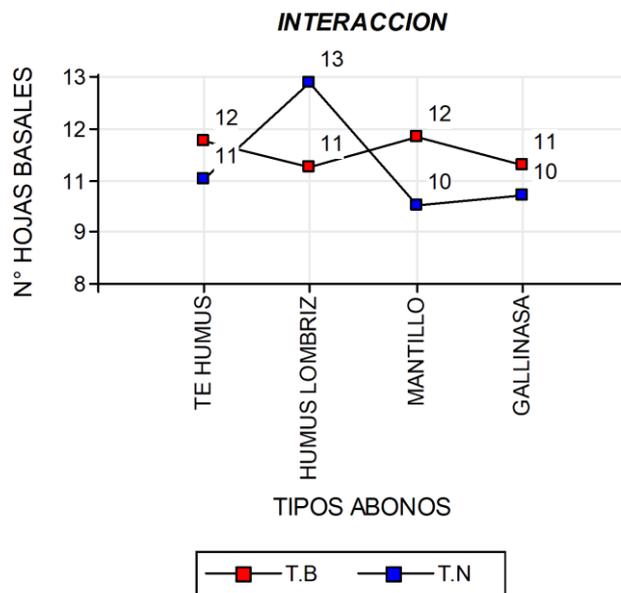
Tabla N° 4: Análisis de variancia para el numero de hojas basales del experimento factorial (4x 2b)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
BLOQUE	1.71	3	0.57	0.49	0.6928
TIPO ABONO	8.33	3	2.78	2.39	0.0974
TIPO ACOLCHADO	0.86	1	0.86	0.74	0.3990
ABONO*ACOLCHADO	16.22	3	5.41	4.65	0.0120*
Error	24.40	21	1.16		
Total	51.53	31			

CV: 9.74%

En el grafico 3 se presenta el comportamiento de interacción para número de hojas basales de los cuatro tipos de abonos en los dos tipos de acolchados térmicos, observándose comportamientos diferentes de los cuatro tipos de abonos bajo los dos tipos de acolchados y los dos tipos de acolchados en cada tipo de abono corroborando los efectos de interacción.

Gráfico N° 3: Interacción tipo de abonos y tipos de acolchados para número de hojas basales.



Al encontrar significancia estadística para la interacción tipo de abonos con tipos de acolchados, se realizó el análisis de efectos simples cuyos resultados se presentan en la tabla 5.

Tabla N° 5: Análisis de variancia de efectos simples del N° hojas basales para la interacción tipo de abonos *tipo de acolchado.

ABONOS ACOLCHADOS	SC	gl	CM	F	p-valor*
ABONOS EN TERMICO BLANCO	1.72	1	1.72	1.48	0.2369
ABONOS EN TERMICO NEGRO	6.89	1	6.89	5.93	0.0239*
ACOLCHADOS EN TE HUMUZ	1.76	1	1.76	1.51	0.2323
ACOLCHADOS EN HUMUZ LOMBRIZ	8.51	1	8.51	7.32	0.0132*
ACOLCHADOS EN MANTILLO	5.70	1	5.70	4.90	0.0380*
ACOLCHADOS EN GALLINAZA	1.13	1	1.13	0.97	0.3363
Total	25.71	5	5.14	3.09	0.0304

En dicha tabla se observa diferencias estadísticas significativas ($p_{valor} < 0.05$) en el número de hojas basales entre los cuatro tipos de abonos cuando se encuentran en acolchado térmico negro, destacando el humus de lombriz con 13 hojas basales con respecto a los demás tipos de abonos. Encambio, los cuatro tipos de abonos se comportaron estadísticamente iguales en el número de hojas cuando están en acolchado blanco. Igualmente se observa diferencias estadísticas significativas en el número de hojas basales entre los dos tipos de acolchados cuando se encuentran en el abono Humus de lombriz y en Mantillo, destacando el acolchado térmico negro con 13 hojas basales en el primer caso y el acolchado térmico blanco con 12 hojas basales en el segundo caso respectivamente. En cambio, no hubo comportamiento estadístico significativo diferente de los cuatro tipos de abonos cuando se encuentran en acolchado blanco, ni los dos tipos de acolchados cuando se encuentran en Te de Humus ni en Gallinaza.

4.3. Del perímetro de cabeza (cm)

En la tabla 06 del análisis de variancia para perímetro de cabeza (cm), se observa ausencia de significativa para la interacción abono por acolchado, y para la fuente tipo de Acolchado, mas no para tipo de abono, con un p-valor

<0.05, indicándonos efectos estadísticos significativos entre los tipos de abonos en promedio de tipo de acolchados y cuatro repeticiones sobre la variable perímetro de cabeza. El coeficiente de variabilidad de (6.66%) brinda confianza experimental a los resultados.

Tabla N° 6: Análisis de variancia para el perímetro de cabeza del experimento factorial (4x 2b)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
BLOQUE	8.49	3	2.83	0.28	0.8362
TIPO ABONO	129.19	3	43.06	4.32	0.0160*
TIPO ACOLCHADO	30.52	1	30.52	3.06	0.0946
ABONO*ACOLCHADO	24.55	3	8.18	0.82	0.4964
Error	209.12	21	9.96		
Total	401.87	31			

CV: 6.66%

Al no encontrar significancia estadística para la interacción, pero si para la fuente tipo de abonos, se procedió a realizar el análisis de efectos principales para tipo de abono. Los resultados de la prueba de Tukey se presentan en la tabla 07, donde se observa el abono Te de Humus muestra el mayor perímetro de cabeza con 50.69 cm siendo estadísticamente superior a Mantillo mas no a Gallinaza y Humus de lombriz. Los perímetros de cabeza en centímetros entre Humus de lombriz, Gallinaza y Mantillo estadísticamente son iguales indicándonos igualdad de efectos de estos tres tipos de abonos sobre el perímetro de cabeza.

Tabla N° 7: Prueba de Tuckey para perímetro de cabeza. Análisis de efectos principales para tipo de abono. Alfa=0.05. DMS=4.397

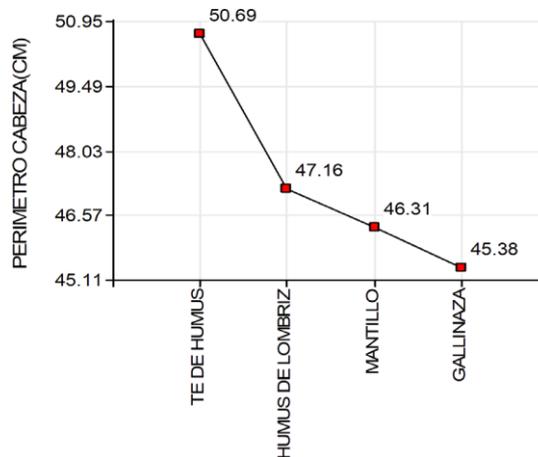
ABONOS	Medias	n	E.E.	
TE DE HUMUS	50.69 8	1.12	A	
HUMUS DE LOMBRIZ	47.16 8	1.12	A	B
MANTILLO	46.31 8	1.12	A	B
<u>GALLINASA</u>	<u>45.38 8</u>	<u>1.12</u>	B	

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

El grafico de tendencia de las medias de perímetro de cabeza de los cuatrotipos de abonos en promedio de dos tipos de acolchados y cuatro repeticiones se presenta en el grafico 04, donde se observa claramente el comportamiento del abono Te de humus con el mayor promedio.

Grafico N° 4: Tendencia de medias de perímetro de cabeza.

FACTOR TIPO DE ABONOS.



4.4. Del diámetro de cabeza (cm)

En la tabla 08 del análisis de variancia para diámetro de cabeza (cm) del experimento, se observa ausencia de significancia estadística para la interacción abono por acolchado, y para la fuente tipo de Acolchado, mas nopara tipo de abono, con un p valor <0.05, indicándonos efectos

estadísticos significativos entre los tipos de abonos en promedio de tipo de acolchados y cuatro repeticiones sobre la variable diámetro de cabeza. El coeficiente de variabilidad fue bajo (6.86%) brindando confianza experimental a los resultados.

Tabla N° 8: Análisis de variancia para el diámetro de cabeza del experimento factorial (4x 2b)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
BLOQUE	0.61	3	0.20	0.19	0.9021
ABONO	10.02	3	3.34	3.13	0.0475
ENCOLCHADO	2.64	1	2.64	2.47	0.1309
ABONO*ENCOLCHADO	2.34	3	0.78	0.73	0.5462
Error	22.43	21	1.07		
Total	38.03		31		

CV: 6.86%

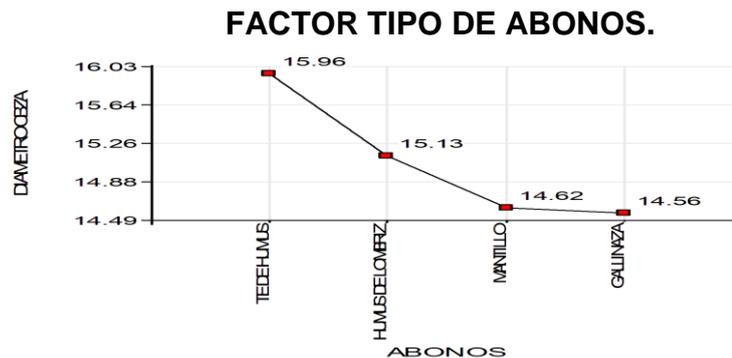
Al no encontrar significancia estadística para la interacción, pero si para la fuente tipo de abonos, se procedió a realizar el análisis de efectos principales para tipo de abono. Los resultados de la prueba de Tukey se presentan en la tabla 09, donde se observa el abono Te de Humus nuevamente muestra el mayor diámetro de cabeza con 15.96 cm, pero si mostrar superioridad estadística a los demás tipos de abonos.

Tabla N° 9: Prueba de Tuckey para diámetro de cabeza. Análisis de efectos principales para tipo de abono. Alfa=0.05. DMS=1 4403

ABONOS	Medias	n	E.E
TE DE HUMUS	15.96	8	0.37 A
HUMUS DE LOMBRIZ	15.13	8	0.37 A
MANTILLO	14.62	8	0.37 A
GALLINAZA	14.56	8	0.37 A

En el gráfico 5 se observa el comportamiento de las medias del diámetro de cabeza en centímetro por cada tipo de abono en promedio de dos tipos de acolchados y cuatro repeticiones, donde el Te de humus muestra el mayor promedio, pero sin significancia estadística sobre los demás tipos de abonos.

Gráfico N° 5: Tendencia de medias de diámetro de cabeza (cm).



4.5. De la altura de cabeza (cm)

En la tabla 10 del análisis de variancia para altura de cabeza (cm), se observa ausencia de significativa para la interacción abono por acolchado, para la fuente tipo de Acolchado y para la fuente tipo de abono, con un p-valor >0.05 , indicándonos efectos estadísticamente iguales entre los tipos de abonos en promedio de tipo de acolchados y cuatro repeticiones y de los dos tipos de acolchados en promedio de los cuatro tipos de abonos y cuatro repeticiones. El coeficiente de variabilidad fue de (7.83%) brindando confianza experimental.

Tabla N° 10: Análisis de variancia para la altura de cabeza del experimento factorial (4x 2b)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
BLOQUE	11.63	3	3.88	1.28	0.3074
ABONO	22.62	3	7.54	2.49	0.0885
ACOLCHADO	1.22	1	1.22	0.40	0.5326
ABONO A*ACOLCHADO	4.55	3	1.52	0.50	0.6859
Error	63.67	21	3.03		
Total	103.69	31			

CV: 7.83%

En la tabla 11 se presenta el orden de mérito de las medias de altura decabeza de los ocho tratamientos en estudio promedio de cuatro repeticiones, pero si significancia estadística.

Tabla N° 11: Orden de Mérito para altura de cabeza de los tratamientosen estudio. alfa=0.05 dms=4.1296

TE DE HUMUS	TERMICO BLANCO	23.56	4	0.87	A
HUMUS LOMBRIZ	TERMICO BLANCO	22.94	4	0.87	A
HUMUS LOMBRIZ	TERMICO NEGRO	22.88	4	0.87	A
GALLINAZA	TERMICO BLANCO	22.69	4	0.87	A
GALLINAZA	TERMICO NEGRO	22.25	4	0.87	A
TE DE HUMUS	TERMICO NEGRO	22.00	4	0.87	A
MANTILLO	TERMICO NEGRO	21.06	4	0.87	A
MANTILLO	TERMICO BLANCO	20.56	4	0.87	A

4.6. Del peso de planta (kg)

En la tabla 12 del análisis de variancia para peso de planta (kg) del experimento, se observa ausencia de significancia estadística para la interacción abono por acolchado, y para la fuente tipo de Acolchado, mas nopara tipo de abono, con un p valor <0.05, indicándonos efectos estadísticossignificativos entre los tipos de abonos en promedio de tipo de acolchados ycuatro repeticiones sobre la variable peso de planta en kilos. El coeficiente de variabilidad fue bajo (12.98%) brindando confianza experimental a losresultados.

Tabla N° 12: Análisis de variancia para peso de planta del experimento factorial (4x 2b)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
BLOQUE	0.06	3	0.02	0.66	0.5836
ABONO	0.33	3	0.11	3.86	0.0241*
ACOLCHADO	0.04	1	0.04	1.45	0.2422
ABONO*ACOLCHADO	0.23	3	0.08	2.74	0.0690
Error	0.59	21	0.03		
Total	1.25	31			

CV: 12.98%

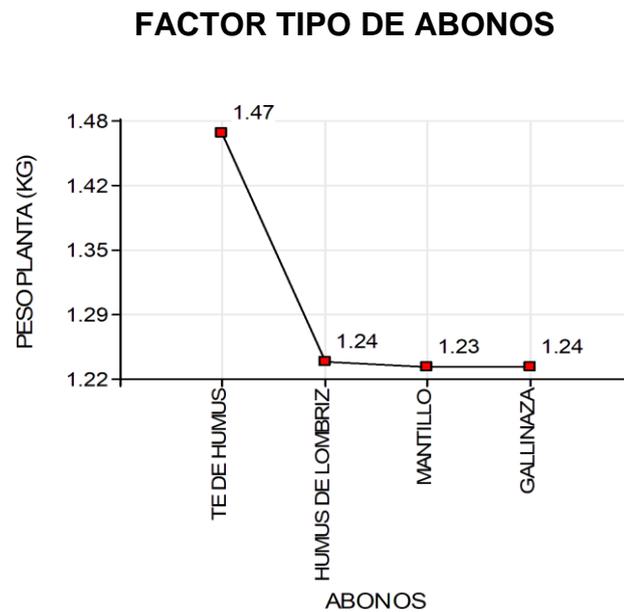
Al no encontrar significancia estadística para la interacción, pero si para la fuente tipo de abonos, se procedió a realizar el análisis de efectos principales para tipo de abono. Los resultados de la prueba de Tukey se presentan en la tabla 13, donde se observa el abono Te de Humus muestra el mayor peso promedio por planta con 1.47 Kg siendo estadísticamente superior a los promedios mostrados por Mantillo (1.23 Kg) y Gallinaza (1.24Kg) mas no al promedio de Humus de lombriz (1.236 Kg). Los pesos de plantas en kg entre Humus de lombriz, Gallinaza y Mantillo estadísticamente son iguales indicándonos igualdad de efectos de estos tres tipos de abonos sobre el peso de planta.

Tabla N° 13: Prueba de Tuckey para peso de planta análisis de efectos principales para tipo de abono. Alfa=0.05. DMS= 0.2344

ABONOS	Medias	n	E.E
TE DE HUMUS	1.470	8	0.06 A
HUMUS DE LOMBRIZ	1.240	8	0.06 A B
GALLINAZA	1.236	8	0.06 B
MANTILLO	1.230	8	0.06 B

En el gráfico 06 se observa el comportamiento de las medias de los pesos en kg por cada tipo de abono en promedio de dos tipos de acolchados y cuatro repeticiones, donde se observa que el Te de humus muestra el mayor promedio de peso sobre los demás tipos de abonos.

Gráfico N° 6: Tendencia de medias de peso de planta (kg).



4.7. Del peso de cabeza (kg/parc)

En la tabla 14 del análisis de variancia para el peso de cabeza del experimento, se observa significancia estadística para la interacción abono por acolchado (p valor < 0.05), mas no para la fuente tipo de abono y tipo de acolchado, indicándonos efectos estadísticos significativos de interacción entre los cuatro tipos de abonos y los dos tipos de acolchados sobre la variable peso de cabeza. El coeficiente de variabilidad fue bajo, brindando confianza experimental a los resultados.

TABLA N° 14. Análisis de variancia para peso de cabeza del experimento factorial (4x 2b)

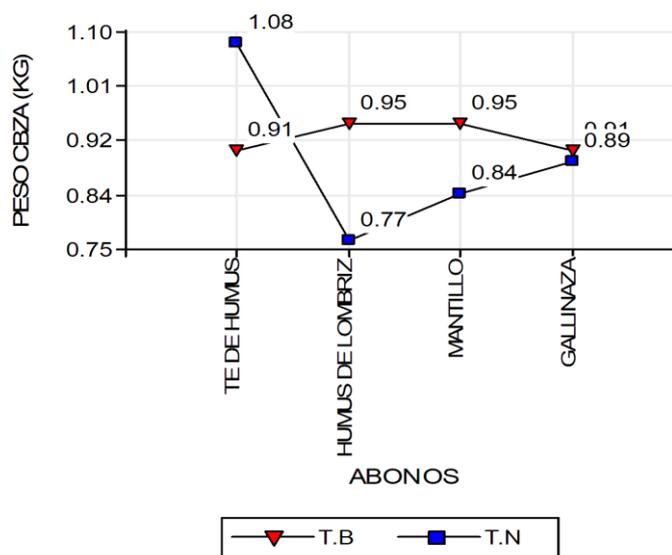
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
BLOQUE	0.04	3	0.01	1.51	0.2411
ABONO	0.08	3	0.03	2.80	0.0652
ACOLCHADO	0.01	1	0.01	0.98	0.3325
ABONO*ACOLCHADO	0.14	3	0.05	4.97	0.0092*
Error	0.20	21	0.01		
Total	0.48	31			

CV: 10.76%

En el grafico 07 se presenta el comportamiento de interacción para peso de cabeza de los cuatro tipos de abonos en los dos tipos de acolchado térmicos, observándose comportamientos en peso de cabeza diferentes de los cuatro tipos de abonos bajo los dos tipos de acolchados y los dos tipos de acolchados en cada tipo de abono corroborando los efectos de interacción.

Gráfico N° 07: Interacción tipo de abonos y tipos de acolchados

PARA PESO DE CABEZA (KG/PARC).



Al encontrar significancia estadística para la interacción tipo de abonos con tipos de acolchados, se procedió a realizar el análisis de efectos simples utilizando la técnica de contrastes ortogonales cuyos resultados se presentan en la tabla 15.

TABLA N° 15. Análisis de variancia de efectos simples para peso de cabeza (kg/parc). Para la interacción tipo de abonos*, Tipo de acolchado

ABONO*ACOLCHADO	SC	g	CM	F	p-valor
ABONOS EN TERMICO BLANCO	3.9E-07	1	3.9E-07	4.1E-05	0.9950
ABONOS EN TERMICO NEGRO	0.07	1	0.07	7.14	0.0143*
ACOLCHADOS EN TE HUMUS	0.06	1	0.06	6.24	0.0209*
ACOLCHADOS EN HUMUS LOMBRIZ	0.07	1	0.07	7.03	0.0149*
ACOLCHADOS EN MANTILLO	0.02	1	0.02	2.58	0.1233
ACOLCHADOS EN GALLINAZA	4.9E-04	1	4.9E-04	0.05	0.8238
Total	0.19	5	0.04	3.90	0.0118

En dicha tabla 15 se observa diferencias estadísticas significativas (p valor<0.05) en el peso de cabeza entre los cuatro tipos de abonos cuando se encuentran en acolchado térmico negro, destacando Te de humus con 1.08 Kg con respecto a los demás tipos de abonos. En cambio, los cuatro tipos de abonos se comportaron estadísticamente iguales en el peso de cabeza cuando están en acolchado blanco. Igualmente se observa diferencias estadísticas significativas en el peso de cabeza entre los dos tipos de acolchados cuando se encuentran en el abono te de Humus(Térmico negro con 1.08Kg superior a Térmico blanco con 0.91Kg) así como en Humus de lombriz (Térmico blanco con 0.95Kg es superior estadísticamente a Térmico negro con 0.77 kg) respectivamente. En cambio, no hubo comportamiento estadístico significativo diferente de los dos tipos de acolchados cuando se encuentran Mantillo ni en Gallinaza.

4.8. Del rendimiento (kg/m²)

En la tabla 16 del análisis de variancia del rendimiento en K/parcela del experimento, se observa significancia estadística para la interacción abono por acolchado (p valor<0.05), mas no para la fuente tipo de abono y tipo de acolchado, indicándonos efectos estadísticos significativos de interacción entre los cuatro tipos de abonos y los dos tipos de acolchados sobre la variable rendimiento.

Tabla N° 16: Análisis de variancia para rendimiento en kg/m²

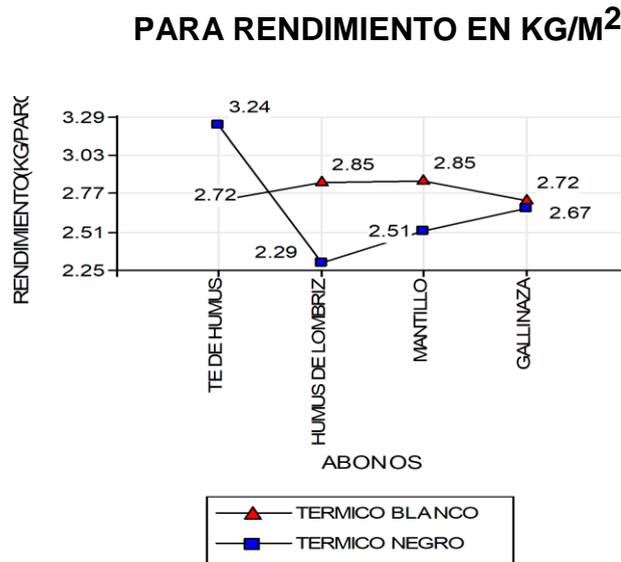
DEL EXPERIMENTO FACTORIAL (4Ax 2B)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
BLOQUE	0.38	3	0.13	1.46	0.2553
ABONOS	0.73	3	0.24	2.82	0.0636
ACOLCHADOS	0.09	1	0.09	1.03	0.3218
ABONOS*ACOLCHADOS	1.28	3	0.43	4.95	0.0094*
Error	1.81	21	0.09		
Total	4.29	31			

CV: 10.75%

En el grafico 08 se presenta el comportamiento de interacción para rendimiento de los cuatro tipos de abonos en los dos tipos de acolchado térmicos, observándose comportamientos de rendimiento diferentes de los cuatro tipos de abonos bajo los dos tipos de acolchados y los dos tipos de acolchados en cada tipo de abono.

Gráfico N° 08: Interacción tipo de abonos y tipos de acolchados.



Al encontrar significancia estadística para la interacción tipo de abonos con tipos de acolchados, se procedió a realizar el análisis de efectos simples utilizando la técnica de contrastes ortogonales cuyos resultados se presentan en la tabla 17.

Tabla N° 17: Análisis de variancia de efectos simples del rendimiento en kg/m² para la interacción tipo de abonos *tipo de acolchado.

ABONO*ACOLCHADO	SC	gl	CM	F	p-valor
ABONOS EN TERMICO BLANCO	2.8E-05	1	2.8E-05	3.2E-04	0.9859
ABONOS EN TERMICO NEGRO	0.62	1	0.62	7.15	0.0142
ACOLCHADO EN TE HUMUS	0.53	1	0.53	6.16	0.0216
ACOLCHADO EN HUMUS LOMBRIZ	0.61	1	0.61	7.04	0.0149
ACOLCHADO EN MANTILLO	0.23	1	0.23	2.62	0.1205
ACOLCHADO EN GALLINAZA	5.0E-03	1	5.0E-03	0.06	0.8131
Total	1.68	5	0.34	3.90	0.0117

En dicha tabla 17 se observa diferencias estadísticas significativas (p valor<0.05) en el rendimiento entre los cuatro tipos de abonos cuando se encuentran en acolchado térmico negro, destacando Te de humus con 3.24Kg/parcela con respecto a los demás tipos de abonos. En

cambio, los cuatro tipos de abonos se comportaron estadísticamente iguales en el rendimiento cuando están en acolchado blanco. Igualmente se observa diferencias estadísticas significativas en el rendimiento entre los dos tipos de acolchados cuando se encuentran en el abono de Humus (Térmico negro con 3.24Kg superior a Térmico blanco con 2.72 kg) en cambio en Humus de lombriz, el Térmico blanco con 2.85Kg fue superior estadísticamente a Térmico negro con 2.29Kg respectivamente. En cambio, no hubo comportamiento estadístico significativo diferente de los dos tipos de acolchados cuando se encuentran en los abonos Mantillo ni en Gallinaza.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Del presente trabajo de investigación se pueden asumir las siguientes discusiones:

Según los acolchados térmicos:

Según la Prueba de Comparaciones Múltiples de Tukey los acolchados térmicos utilizados en el presente trabajo de investigación tienen efectos significativos debido a la variabilidad en las medias de la altura de planta, número de hojas basales, perímetro de cabeza, diámetro de cabeza, altura de cabeza, peso de planta, peso de cabeza y rendimiento entre los dos tipos de acolchados, esto lo corrobora **(Martínez de la Cerda, 2006)**, menciona que, los melones, tomates, chiles, pepinos, calabacita, berenjena, sandía y otra son hortalizas demuestran incrementos significativos en lo que respecta a precocidad y rendimiento con el uso del acolchado. Con respecto al rendimiento se reporta que el incremento se puede duplicar o hasta cuadruplicar dependiendo el cultivo y la región. Otro efecto benéfico con el uso de acolchado es la mejora de la calidad de frutos, esto debido a que no hay contacto de los frutos con el suelo y por lo tanto el fruto no se mancha o se pudre. Además, de estos beneficios directos con el uso del acolchado se aprovecha mejor el agua y fertilizantes aplicados y se evita la presencia de malezas cerca de la planta que son competencia con el cultivo.

Referente a los abonos orgánicos:

Los abonos orgánicos en el presente trabajo de investigación provienen de estiércoles de animales, de la descomposición de cultivos o rastrojos de cosecha y de procesos de transformaciones anaeróbicas los cuales tienen efectos negativos en el medio ambiente, según los estadísticos de resumen en el presente trabajo; como la media, desviación estándar y coeficiente de

variabilidad de las ocho variables cuantitativas por cada tipo de abono correspondiente, se puede observar variabilidad en las medias de la altura de planta, número de hojas basales, perímetro de cabeza, diámetro de cabeza, altura de cabeza, peso de planta, peso de cabeza y rendimiento en y esto es corroborado también por (José Dimas et al; Artículo Científico, 2001) que utilizando abono orgánico en composteo de bovinos, caprinos, gallinaza y un testigo de fertilización inorgánica de NPK (120-40-00) llegó a la conclusión, que los abonos orgánicos son recomendados en aquellas tierras sometidas a cultivos intensos para mejorar su estructura, aumentar su capacidad de retención de agua y una mejor disponibilidad de nutrientes para las plantas, los resultados del trabajo indican cambios en las características químicas del suelo (materia orgánica, N y P) antes y después de la siembra, en caso de las características físicas, no existió diferencia significativa. El rendimiento de grano con el tratamiento de fertilizante inorgánico (120-40-00) fue el mejor (6,05 t/ha); el abono orgánico de composta (5,66 t/ha) mostró similares resultados. Los abonos orgánicos, principalmente composta con dosis de 20 a 30 t/ha, son una alternativa para sustituir a la fertilización inorgánica.

Referente a otros trabajos realizados

El estudio de investigación sobre HUMUS DE LOMBRIZ EN EL RENDIMIENTO DE BRÓCOLI (*Brassica oleracea* L.) CV. 'LEGACY' BAJO COBERTURA DE PLÁSTICO Y MULCH ORGÁNICO EN SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO EN CAYMA – AREQUIPA, concluye que el mejor rendimiento se logró con el tratamiento bajo cobertura de plástico PH8 alcanzando una producción de 16666,66 kg ha⁻¹ y mostrando una diferencia estadística significativa respecto a los demás tratamientos.

El estudio de investigación sobre SOLUCIONES NUTRITIVAS EN LA PRODUCCIÓN DE CUATRO VARIEDADES HÍBRIDAS DE BRÓCOLI (*Brassica oleracea*) MEDIANTE TÉCNICA DE CULTIVO ACOLCHADO PLÁSTICO EN K'AYRA – CUSCO, concluye que el mejor resultado para la altura de la planta con 69.25 cm, longitud de raíz con 23.65 cm y diámetro de pella 13.48 cm, tuvieron con la técnica de acolchado plástico.

El porcentaje de prendimiento de plántulas de lechuga con el tratamiento de acolchado de plástico y el tratamiento de acolchado orgánico no mostraron diferencia significativa en comparación con el tratamiento testigo. Estas diferencias numéricas se deben posiblemente a que el acolchado de plástico y orgánico se comportaron en forma homogénea.

Resultado que concuerda con lo reportado por De La Cruz et al. (2003).

El periodo vegetativo del cultivo de lechuga en los tratamientos de acolchado de plástico y acolchado orgánico presentan diferencias estadísticas con el tratamiento testigo, es decir que los tratamientos con acolchados el periodo vegetativo fue menor en comparación del testigo, debido al efecto de la humedad y temperatura, los tratamientos en acolchados mantuvieron mayor tiempo la humedad y concentraron mayor temperatura, estos factores influyen directamente en el crecimiento y en el ciclo vegetativo de las plantas, acortándolos, es decir haciendo que maduren en menor tiempo. Reportado por De La Cruz et al. (2003).

La longitud de las cabezas de lechuga y el tamaño de la cabeza de lechuga fue mayor en el acolchado con plástico debido a la temperatura y la humedad del suelo, así mismo el ciclo vegetativo fue menor. Reportado por León (2016).

Los tratamientos con acolchados obtuvieron mayor peso de las cabezas de lechuga, en comparación con el tratamiento testigo; el resultado se debe al efecto de la mayor temperatura y la mayor humedad del suelo que influenciaron en todo el proceso de desarrollo del cultivo. Del cual se deduce que, a mayor temperatura y mayor humedad del suelo durante el periodo de desarrollo del cultivo se obtiene mayor tamaño de cabezas de lechuga con mayor peso y en menor tiempo, tal como reporta (León 2016).

El estudio de investigación sobre COMPARATIVO DE DOSIS DE SOLUCIONES NUTRITIVAS INORGÁNICAS EN EL RENDIMIENTO DE LECHUGA (*Lactuca sativa* L. Var. White Boston) MEDIANTE LA TÉCNICA DE CULTIVO ACOLCHADO PLÁSTICO - K'AYRA – CUSCO, concluye que el mejor resultado para el diámetro de cogollo de la planta con 25.93 cm, altura de planta con 25.65 cm y longitud de raíz cm, tuvieron con la técnica de acolchado plástico.

El estudio de investigación sobre APLICACIÓN DE CUBIERTA DE CAMA CON PLÁSTICO POLIETILENO EN LA PRODUCCIÓN DE TOMATE ORGÁNICO (*Solanum lycopersicum* L.) VARIEDAD RÍO GRANDE, COMO ALTERNATIVA DE SOSTENIBILIDAD MEDIOAMBIENTAL PUCALLPA – 2015, concluye que el mejor resultado para el rendimiento se incrementó en 40.35%, menos ataque de plata y enfermedades, se tuvo en la cubierta de cama con plástico polietileno.

Los diferentes resultados encontrados en las variables evaluadas guardan bastante similitud con los reportados por los diferentes autores que sustentan esta investigación como: Me Callum (1999), Rodríguez (1982), Garnaud (1974), entre otros.

CAPÍTULO VI: PROPUESTA

Actualmente la producción de alimentos a nivel mundial cada día tiene menos espacio lo cual es perjudicial para la seguridad alimentaria, la horticultura moderna, en los tiempos actuales tiene una tendencia que se orienta a que el uso de los insumos que se utiliza en la actividad agrícola sea absolutamente orgánico, con la finalidad de garantizar la salud de la población que consume hortalizas, es sabido también que la producción de hortalizas viene acaparando la atención de los productores porque la actividad requiere de una inversión alcanzable para el productor rural, sin embargo también se conoce que en nuestra zona el cambio climático influye negativamente en la producción de los cultivos, por eso conforme avanzan las investigaciones, se viene notando que cada vez es necesario seguir buscando nuevas alternativas en procura de obtener y optimizar los rendimientos sin atentar el equilibrio natural del medio ambiente. Por ello con el presente trabajo de investigación buscamos proponer una alternativa en la producción hortícola en nuestra zona utilizando abonos orgánicos y acolchados térmicos con la finalidad de optimizar los recursos y mejorar la producción de los cultivos, tratando de mitigar los efectos del cambio climático en estos sistemas de producción.

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis estadístico según el análisis de variancia y la prueba estadística de Tukey asumimos las siguientes conclusiones:

- 1.- Que existen efectos significativos según la Prueba Estadística de Comparaciones Múltiples de Tukey con respecto a la altura de planta, número de hojas basales, perímetro de cabeza, diámetro de cabeza, altura de cabeza, peso de planta, peso de cabeza y rendimiento entre los dos tipos de acolchados.
2. Referente a los abonos utilizados el mejor abonó orgánico que mostro diferencia estadística significativa en la variable; altura de planta, perímetro de cabeza, diámetro de cabeza, altura de cabeza, peso de la planta, peso de la cabeza y rendimiento, fue el Te de humus; mientras que para el numero de hojas basales fue el Humus de lombriz.
3. De acuerdo al presente resultado se acepta la hipótesis de investigación planteada en el presente estudio, existe interacción entre los abonos orgánicos y los acolchados térmicos sintéticos.
4. La altura de la planta con el tratamiento con abono Te de Humus y acolchado térmico sintético Blanco, tuvo mejor comportamiento en comparación con los demás, tuvo mayor promedio de altura con 32.69 cm.
5. El número de hojas basales con el tratamiento con abono Humus de Lombriz y acolchado térmico sintético negro, tuvo mejor comportamiento en comparación los demás, tuvo mayor numero con 13 hojas basales.
6. El perímetro de la Cabeza con el tratamiento con abono Te de Humus, tuvo mejor comportamiento, muestra el mayor perímetro de cabeza con

50.69 cm, el tratamiento con los acolchados térmicos sintéticos no fue significativo

7. El diámetro de cabeza con el tratamiento con abono Te de Humus, tuvo mejor comportamiento, muestra el mayor diámetro de cabeza con 15.96 cm, el tratamiento con los acolchados térmicos sintético no fue significativo.
8. La altura de la cabeza con el tratamiento con abono Te de Humus y acolchado térmico blanco, tuvo mejor comportamiento, muestra 23.56 cm, en comparación a los demás como se observa en el orden al mérito.
9. El peso de planta con el tratamiento con abonos Te de Humus, tuvo mejor comportamiento en comparación a los demás, muestra el mayor peso promedio por planta con 1.47 Kg.
10. El peso de la cabeza con el tratamiento con abono te de humus y el acolchado térmico sintético negro, tuvo mejor comportamiento en comparación a los demás con 1.08Kg.
11. En el rendimiento, el tratamiento con te de humus y acolchado térmico negro, tuvo mejor comportamiento en comparación con los demás con 3.24Kg/parcela.
12. Los acolchados térmico sintéticos con plástico, influyeron de manera positiva en la conservación de la humedad y temperatura suelo, esta situación favorece el desarrollo del cultivo.
13. El acolchado térmico sintético con plástico redujo el periodo vegetativo del cultivo de col china a 60 días.
14. El acolchado térmico sintético con plástico tuvo menor población de malezas, esta condición permite reducir los costos de producción, pues no fue necesario realizar la labor cultural de deshierbo.

CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES

1. Utilizar el Te de humus como abono orgánico en la producción de *Brassica campestris* L (Col China) Variedad Jade Crown, ya que demostró mejores promedios.
2. Emplear el acolchado térmico color blanco si se desea obtener mejores rendimientos en; altura de planta, perímetro de cabeza, diámetro de cabeza, altura de cabeza y peso de planta.
3. Emplear el acolchado térmico negro si se desea obtener mejores rendimientos referentes a número de hojas basales, peso de cabeza y rendimiento por metro cuadrado.
4. Seguir desarrollando trabajos de investigación empleando las mismas variables en estudio, pero con diferentes tipos de cultivos hortícolas.
5. Realizar investigación experimental con otros cultivos, con otros abonos orgánicos, con cultivos de testigo, en suelos aluviales, otras variables, con acolchados orgánicos.

CAPÍTULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **CEPLA (2006)**. Plásticos en la Agricultura. Aplicaciones del acolchado. España.
2. **CANOVAS, A. (1993)**. Tratado de Agricultura Ecológica. 1° Edición. Instituto de Estudios Almerienses, Departamento de Ecología y Medio Ambiente. Almería: 57-62.
3. **CONTRERAS, F. (2004)**. Estudio Económico sobre alternativas al acolchado tradicional de Polietileno (PE) en el cultivo de melón en la Región de Murcia. *Agrícola Vergel*: 266: 80-87.
4. **MENDOZA, MORENOV S.F, (2005)**. Respuesta de la Sandía al Acolchado Plástico, Fertilización, Siembra directa y Trasplante. *rev. fitotec.nex*.28 (4) 351-357.
5. **TORRES, J., & GÓMEZ, A. (2008)**. Adaptación al cambio climático: de los fríos y los calores en los Andes. (J. Torres, & A. Gómez, Edits.) Lima: SolucionesPrácticas-ITDG.
6. **WILLIAM DEIVE RIVERA BEJARANO (2016)**. Tesis “Humus de lombriz en el rendimiento de brócoli (*Brassica oleracea* L.) CV. ‘Legacy’ bajo cobertura de plástico y mulch orgánico en sistema de riego por goteo en cayma – Arequipa”.
7. **LIZBETH ROXANA TINTAYA MAMANI (2019)** Tesis “Soluciones nutritivas en la producción de cuatro variedades híbridas de brócoli (*Brassica oleracea*) mediante técnica de cultivo acolchado plástico en k’ayra – Cusco.
8. **EDITH TANIA MOLLEHUANCA UÑAPILLCO (2019)** Tesis “comparativo de dosis de soluciones nutritivas inorgánicas en el rendimiento de lechuga (*Lactuca sativa* L. var. white boston) mediante la técnica de cultivo acolchado plástico - k’ayra – Cusco”.
9. **MANUEL MARIO CHUYMA TOMAYLLA (2015)** Tesis aplicación de cubierta de cama con plástico polietileno en la producción de tomate orgánico (*Solanum lycopersicum* L.) variedad río grande, como alternativa de sostenibilidad medioambiental Pucallpa”.

10. **COLLAZOS, JESÚS. (2009).** “Manual de evaluación ambiental de proyectos” 230 pag.

ANEXOS

Anexo 1: Estadística Complementaria

Pruebas de Normalidad y de Homogeneidad de variancias de las variables en estudio de efectos de acolchados térmicos y abonos orgánicos en rendimiento de Brassica Campestris L. (Col China) Var. Jade Crown en Zungarococha-Iquitos-2018.

FICHA

DISEÑO EXPERIMENTAL= DBCA, 4 REP, 8 TRATAMIENTOS (Factorial 4Ax2B)

PRUEBA DE NORMALIDAD: METODO GRAFICO QQ - PLOT. (Residuales)

PRUEBA DE HOMOGENEIDAD: PRUEBA DE BARTLETH.

SOFTWARE: R (Paquete Interfaz Rcmdr)

RESULTADOS

VARIABLE	NORMALIDAD	HOMOGENEIDAD
ALTURA DE PLANTA	r = 0.961	Pvalor= 0.2253
Nº HOJAS BASALES	r= 0.978	Pvalor= 0.0928
PERIMETRO DE CABEZA	r= 0.951	Pvalor= 0.3490
DIAMETRO DE CABEZA	r= 0.964	Pvalor= 0.5273
ALTURA DE CABEZA	r= 0.988	Pvalor= 0.1074
PESO DE PLANTA	r= 0.944	Pvalor= 0.241
PESO DE CABEZA	r= 0.939	Pvalor= 0.354
RENDIMIENTO	r=0.940	P valor= 0.673

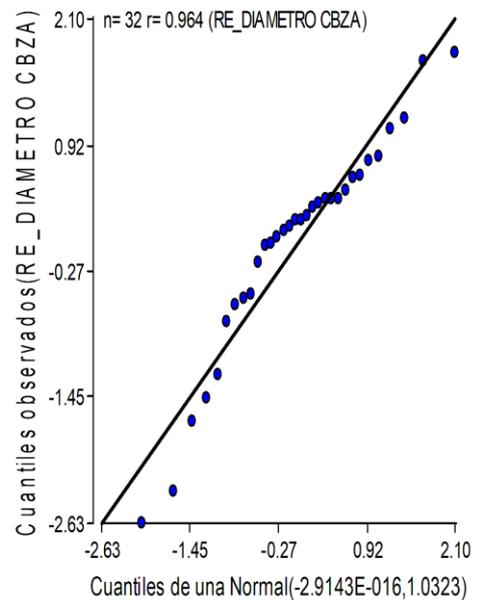
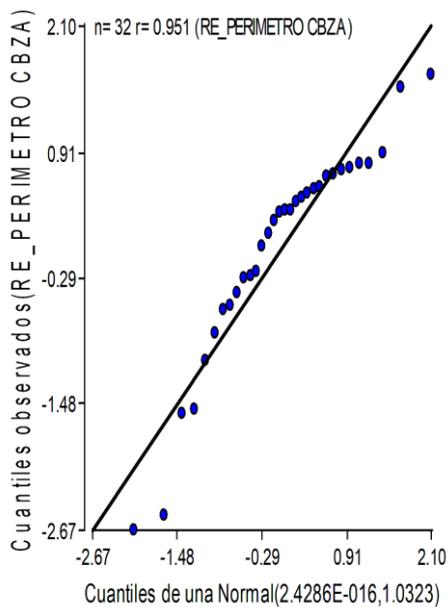
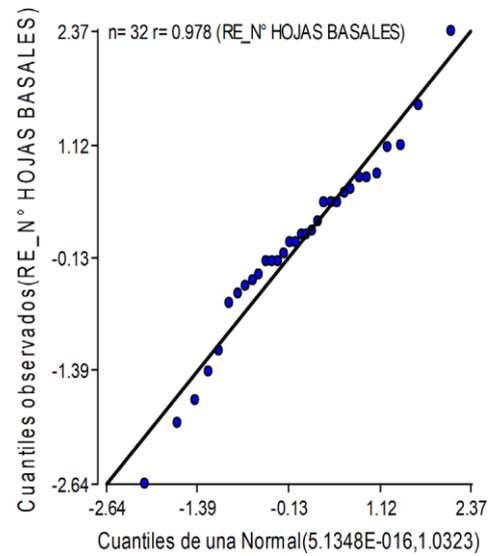
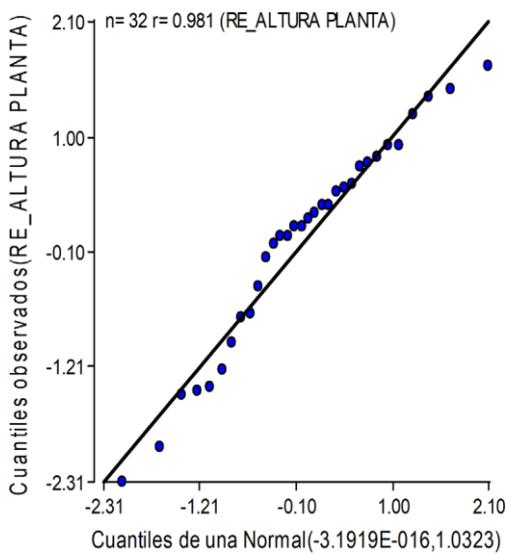
CONCLUSION

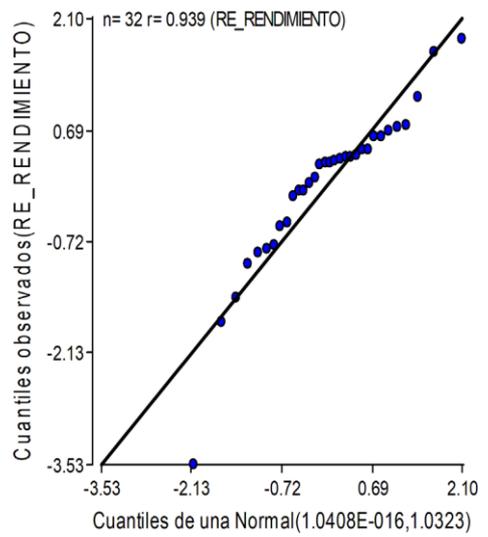
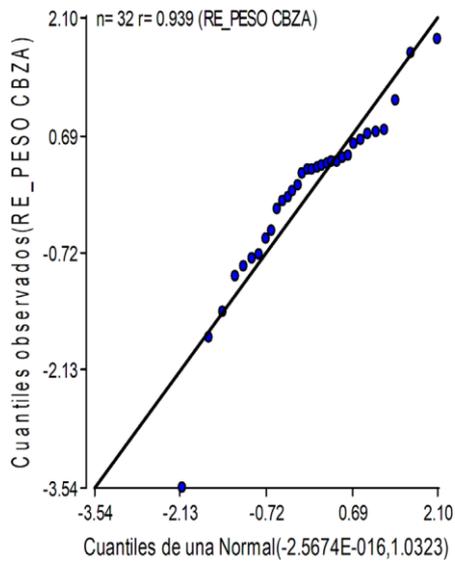
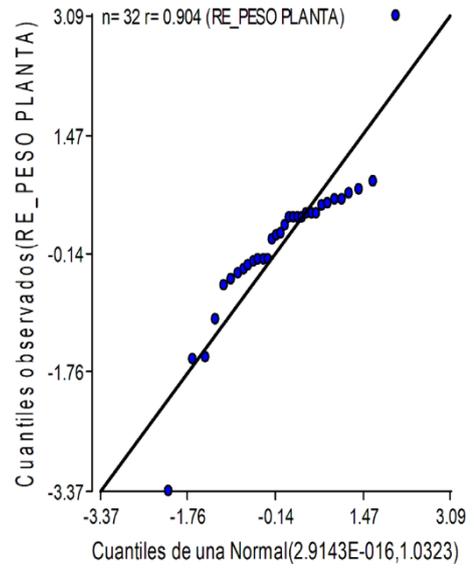
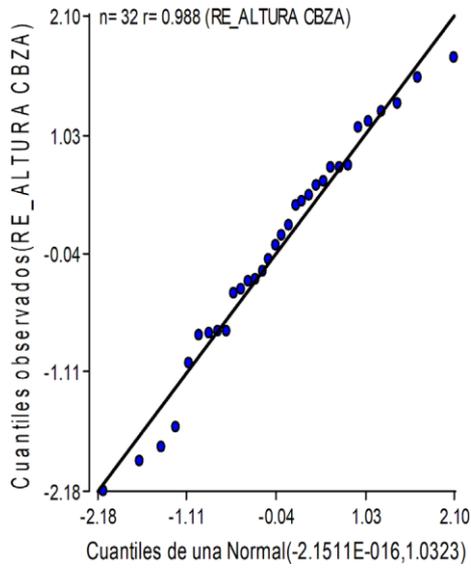
Errores aleatorios con distribución normal y variancias homogéneas todas las variables.

RECOMENDACIÓN

Realizar Pruebas estadísticas Paramétricas para todas las variables en estudio.

Gráficos estadísticos de pruebas





Anexo 2: Estadísticos de Resumen para las Variables en Estudio del Factor

TIPO DE ABONO

TIPO DE ABONO	Variable	n	Media	D.E
CV				
TE HUMUS 6.85	ALTURA PLANTA	8	32.69	2.24
TE HUMUS 2.56	N° HOJAS BASALES	8	11.03	1.39
TE HUMUS 8.18	PERIMETRO CABEZA	8	50.69	4.15
TE HUMUS 8.38	DIAMETRO CABEZA	8	15.96	1.34
TE HUMUS 8.83	ALTURA CABEZA	8	22.78	2.01
TE HUMUS 9.20	PESO PLANTA	8	1.47	0.28
TE HUMUS 6.87	PESO CABEZA	8	0.99	0.17
TE HUMUS 6.78	RENDIMIENTO	8	2.98	0.50
HUMUS LOMBRIZ 8.36	ALTURA PLANTA	8	31.47	2.63
HUMUS LOMBRIZ 12.89	N° HOJAS BASALES	8	11.91	1.53
HUMUS LOMBRIZ 7.88	PERIMETRO CABEZA	8	47.16	3.72
HUMUS LOMBRIZ 8.04	DIAMETRO CABEZA	8	15.13	1.22
HUMUS LOMBRIZ 10.05	ALTURA CABEZA	8	22.91	2.30
HUMUS LOMBRIZ 11.36	PESO PLANTA	8	1.24	0.14
HUMUS LOMBRIZ 12.82	PESO CABEZA	8	0.86	0.11
HUMUS LOMBRIZ 12.88	RENDIMIENTO	8	2.57	0.33
MANTILLO 6.77	ALTURA PLANTA	8	29.16	1.97
MANTILLO 10.33	N° HOJAS BASALES	8	10.78	1.11
MANTILLO 3.80	PERIMETRO CABEZA	8	46.31	1.76
MANTILLO 3.06	DIAMETRO CABEZA	8	14.62	0.45
MANTILLO 5.36	ALTURA CABEZA	8	20.81	1.12

MANTILLO	PESO PLANTA	8	1.23	0.17
13.51				
MANTILLO	PESO CABEZA	8	0.89	0.12
13.81				
MANTILLO	RENDIMIENTO	8	2.68	0.37
13.78				
GALLINAZA	ALTURA PLANTA	8	30.63	2.24
7.31				
GANILLAZA	N° HOJAS BASALES	8	10.56	0.81
7.67				
GANILLAZA	PERIMETRO CABEZA	8	45.38	2.20
4.86				
GANILLAZA	DIAMETRO CABEZA	8	14.56	0.73
5.02				
GANILLAZA	ALTURA CABEZA	8	22.47	0.99
4.43				
GANILLAZA	PESO PLANTA	8	1.24	0.07
5.47				
GANILLAZA	PESO CABEZA	8	0.90	0.04
4.20				
GANILLAZA	RENDIMIENTO	8	2.70	0.11
<u>4.14</u>				

Anexo 3: Estadísticos de Resumen para las Variables en Estudio del Factor Tipo de Acolchado

TIPO	Variable	n	Media	D.E.
<u>CV</u>				
TERMICO BLANCO 6.30	ALTURA PLANTA	16	32.38	2.04
TERMICO BLANCO 6.47	Nº HOJAS BASALES	16	11.23	0.73
TERMICO BLANCO 7.50	PERIMETRO CBZA	16	48.36	3.63
TERMICO BLANCO 7.43	DIAMETRO CABEZA	16	15.35	1.14
TERMICO BLANCO 9.21	ALTURA CBZA	16	22.44	2.07
TERMICO BLANCO 6.71	PESO PLANTA	16	1.33	0.09
TERMICO BLANCO 6.48	PESO CABEZA	16	0.93	0.06
TERMICO BLANCO 6.50	RENDIMIENTO	16	2.78	0.18
TERMICO NEGRO 7.52	ALTURA PLANTA	16	29.59	2.23
TERMICO NEGRO 15.48	Nº HOJAS BASALES	16	10.91	1.69
TERMICO NEGRO 7.34	PERIMETRO CABEZA	16	46.41	3.41
TERMICO NEGRO 6.97	DIAMETRO CABEZA	16	14.78	1.03
TERMICO NEGRO 7.26	ALTURA CABEZA	16	22.05	1.60
TERMICO NEGRO 21.40	PESO PLANTA	16	1.26	0.27
TERMICO NEGRO 18.60	PESO CABEZA	16	0.89	0.17
TERMICO NEGRO <u>18.57</u>	RENDIMIENTO	16	2.68	0.50

Anexo 4: Estadísticos de Resumen para las Variables en Estudio de los Tratamientos

EN ESTUDIO (FACTOR TIPO DE ABONO x TIPO DE ACOLCHADO)

TIPO ABONO	TIPO ACOLCHADO	Variable	n	Media	D.E.	CV
TE HUMUS	T.B	ALTURA PLANTA	4	34.13	1.56	4.58
TE HUMUS	T.B	N° HOJAS BASALES	4	11.50	0.46	3.97
TE HUMUS	T.B	PERIMETRO CBZA	4	51.56	4.67	9.05
TE HUMUS	T.B	DIAMETRO CBZA	4	16.15	1.57	9.75
TE HUMUS	T.B	ALTURA CBZA	4	23.56	2.49	10.59
TE HUMUS	T.B	PESO PLANTA	4	1.38	0.06	4.65
TE HUMUS	T.B	PESO CBZA	4	0.91	0.05	5.89
TE HUMUS	T.B	RENDIMIENTO	4	2.72	0.16	5.93
TE HUMUS	T.N	ALTURA PLANTA	4	31.25	1.94	6.20
TE HUMUS	T.N	N° HOJAS BASALES	4	10.56	1.92	18.17
TE HUMUS	T.N	PERIMETRO CBZA	4	49.81	4.04	8.11
TE HUMUS	T.N	DIAMETRO CBZA	4	15.77	1.26	8.01
TE HUMUS	T.N	ALTURA CBZA	4	22.00	1.26	5.72
TE HUMUS	T.N	PESO PLANTA	4	1.56	0.40	25.55
TE HUMUS	T.N	PESO CBZA	4	1.08	0.21	19.13
TE HUMUS	T.N	RENDIMIENTO	4	3.24	0.62	19.04
HUMUZ LOM	T.B	ALTURA PLANTA	4	32.63	2.10	6.43
HUMUZ LOM	T.B	N° HOJAS BASALES	4	10.88	0.52	4.79
HUMUZ LOM	T.B	PERIMETRO CBZA	4	49.44	2.94	5.95
HUMUS LOM	T.B	DIAMETRO CBZA	4	15.85	1.08	6.79
HUMUS LOM	T.B	ALTURA CBZA	4	22.94	2.35	10.24
HUMUS LOM	T.B	PESO PLANTA	4	1.34	0.10	7.73
HUMUS LOM	T.B	PESO CBZA	4	0.95	0.05	5.74
HUMUS LOM	T.B	RENDIMIENTO	4	2.85	0.17	5.87
HUMUZ LOM	T.N	ALTURA PLANTA	4	30.31	2.86	9.44
HUMUS LOM	T.N	N° HOJAS BASALES	4	12.94	1.55	11.95
HUMUS LOM	T.N	PERIMETRO CBZA	4	44.88	3.11	6.94
HUMUS LOM	T.N	DIAMETRO CBZA	4	14.41	0.96	6.63
HUMUS LOM	T.N	ALTURA CBZA	4	22.88	2.62	11.45
HUMUS LOM	T.N	PESO PLANTA	4	1.14	0.10	8.95
HUMUS LOM	T.N	PESO CBZA	4	0.77	0.05	6.81
HUMUS LOM	T.N	RENDIMIENTO	4	2.29	0.16	6.89
MANTILLO	T.B	ALTURA PLANTA	4	30.44	1.01	3.31
MANTILLO	T.B	N° HOJAS BASALES	4	11.63	0.95	8.14
MANTILLO	T.B	PERIMETRO CBZA	4	46.13	1.94	4.21
MANTILLO	T.B	DIAMETRO CBZA	4	14.60	0.49	3.36
MANTILLO	T.B	ALTURA CBZA	4	20.56	0.88	4.26
MANTILLO	T.B	PESO PLANTA	4	1.36	0.07	5.19
MANTILLO	T.B	PESO CBZA	4	0.95	0.09	9.68
MANTILLO	T.B	RENDIMIENTO	4	2.85	0.28	9.68
MANTILLO	T.N	ALTURA PLANTA	4	27.88	1.92	6.89
MANTILLO	T.N	N° HOJAS BASALES	4	9.94	0.31	3.17
MANTILLO	T.N	PERIMETRO CBZA	4	46.50	1.84	3.95
MANTILLO	T.N	DIAMETRO CBZA	4	14.64	0.47	3.24
MANTILLO	T.N	ALTURA CBZA	4	21.06	1.40	6.67
MANTILLO	T.N	PESO PLANTA	4	1.11	0.13	11.71
MANTILLO	T.N	PESO CBZA	4	0.84	0.14	16.39
MANTILLO	T.N	RENDIMIENTO	4	2.51	0.41	16.27
GALLINAZA	T.B	ALTURA PLANTA	4	32.31	1.95	6.04
GALLINAZA	T.B	N° HOJAS BASALES	4	10.94	0.83	7.55
GALLINAZA	T.B	PERIMETRO CBZA	4	46.31	2.01	4.35
GALLINAZA	T.B	DIAMETRO CBZA	4	14.82	0.56	3.79
GALLINAZA	T.B	ALTURA CBZA	4	22.69	1.43	6.32
GALLINAZA	T.B	PESO PLANTA	4	1.25	0.08	6.32
GALLINAZA	T.B	PESO CBZA	4	0.91	0.04	4.09
GALLINAZA	T.B	RENDIMIENTO	4	2.72	0.11	4.07
GALLINAZA	T.N	ALTURA PLANTA	4	28.94	0.55	1.92
GALLINAZA	T.N	N° HOJAS BASALES	4	10.19	0.69	6.76
GALLINAZA	T.N	PERIMETRO CBZA	4	44.44	2.22	5.00
GALLINAZA	T.N	DIAMETRO CBZA	4	14.30	0.87	6.07
GALLINAZA	T.N	ALTURA CBZA	4	22.25	0.35	1.59
GALLINAZA	T.N	PESO PLANTA	4	1.23	0.06	5.27
GALLINAZA	T.N	PESO CBZA	4	0.89	0.04	4.74
GALLINAZA	T.N	RENDIMIENTO	4	2.67	0.12	4.60

Anexo 5: Instrumentos de Recolección de Datos

- Campo experimental.
- Observaciones y toma de datos.
- Cuadro de datos.
- Cronograma de toma de datos.
- Regla.
- Lápiz.
- Tablero.
- Balanza.
- Cámara fotográfica.

01. Consentimiento informado (cuando corresponda)

02. Constancia de aprobación del comité de ética.

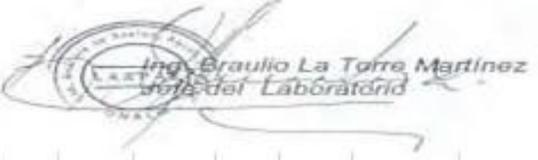
03. Otros

Datos Meteorológicos

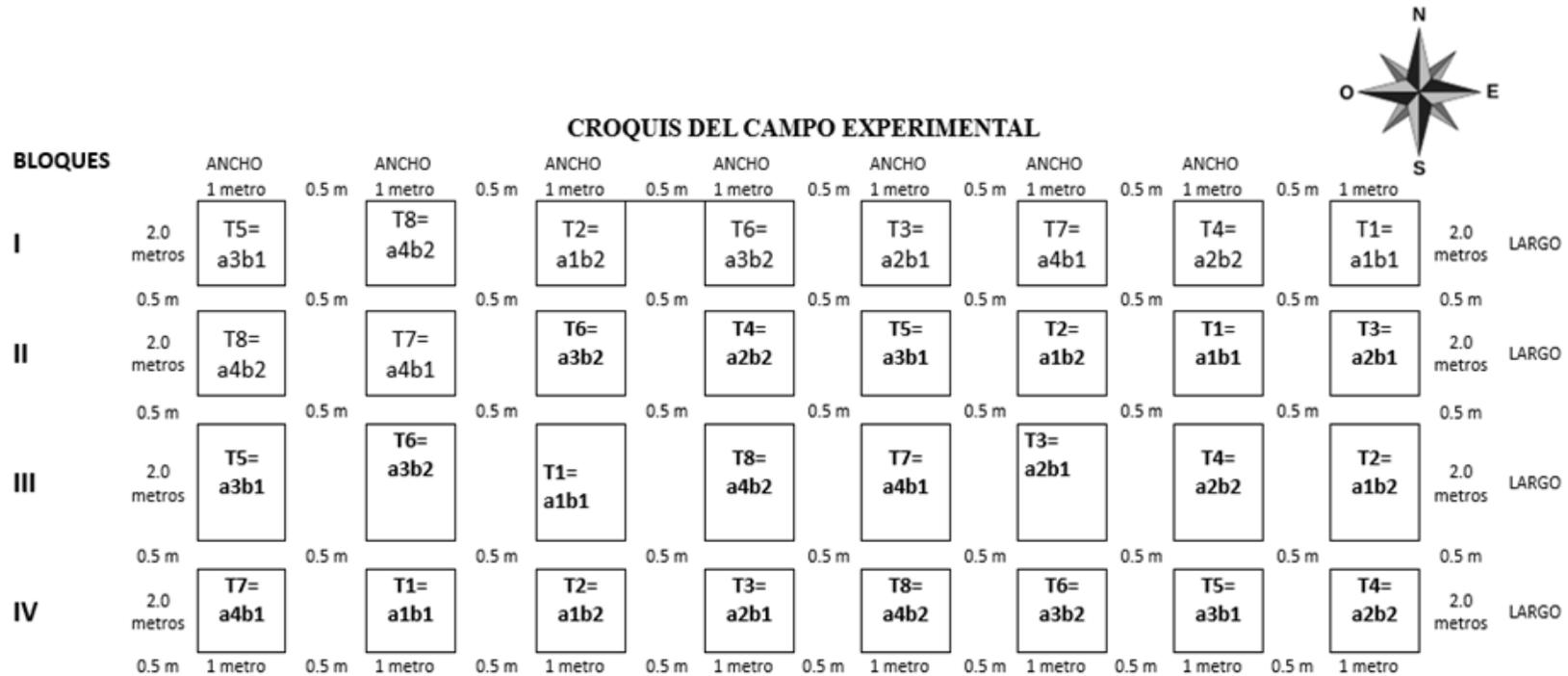
Estación Meteorológica Puerto Almendra-año 2018						
Meses	Precipitación (mm)	Qi (lesy/día)	T° Máxima °C	T° Mínima °C	Humedad (%)	Horas de sol
Enero	13,0	318,7	31,6	23,4	94,0	1,9
Febrero	8,7	321,5	31,4	23,3	93,5	1,0
Marzo	14,0	334,9	32,0	23,5	92,1	2,8
Abril	4,6	349,6	32,3	23,0	90,4	2,2
Mayo	13,9	298,1	31,6	23,2	89,5	2,6
Junio	8,1	289,5	31,4	22,9	87,9	2,9
Julio	2,4	303,4	30,3	21,6	88,6	3,1
X	9.2	316,5	31,5	22,9	90,9	2,4

Fuente: Estación Meteorológica Puerto Almendras (2018)

Anexo 6: Análisis de Suelo

		UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA FACULTAD DE AGRONOMÍA - DEPARTAMENTO DE SUELOS LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION																	
Solicitante :	ARISTIDES ASPAJO VILLACORTA																		
Departamento :	LORETO	Provincia :	MAYNAS																
Distrito :	IQUITOS	Predio :																	
Referencia :	H.R. 16980-071C-10	Bolt.:	2569																
Fecha :		20-01-2018																	
Lab	Número de Muestra	C.E.	pH	CaCO ₃	M.O.	P	K	Análisis Mecánico			Clase	CIC	Cambiables					Suma de Bases	% Saturación de Bases
								Arena	Limo	Arcilla			Ca	Mg	K	Na	Al		
			(1:1)	%	%	ppm	ppm	%	%	%			me/100g						
6573	Jardín Agrofitológico, Pm2, 10-26 cm	0.16	4.65	0.00	3.2	16.8	320	57	24	19	Fr.A.	11.5	2.01	1.21	0.65	0.23	1.80	4.1	35.65
A = arena ; A.Fr. = arena franca ; Fr.A. = franco arenoso ; Fr.L. = franco limoso ; L = limoso ; Fr.Ar.A. = franco arcillo arenoso ; Fr.Ar. = franco arcilloso ; Fr.Ar.L. = Franco arcillo limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = arcillo limoso ; Ar. = Arcilloso																			
 Ing. Braulio La Torre Martínez Jefe del Laboratorio																			
Av. La Universidad s/n. La Molina, Campus UNALM- Telfs.: 349 5669 349 5647 Anexo: 222 Telefax: 349 5622 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe																			

Anexo 7: Croquis del Campo Experimental



Interrelación entre los niveles de los factores A y B

a1: Te de humus: 45 litros. b1: Acolchado térmico Blanco

a2: Humus lombriz: 45 kg. b2: Acolchado térmico Negro

a3: Mantillo: 45 kg.

a4: Gallinaza: 45 kg.

Tratamientos:

T1=A1B1, T2= A1B2, T3= A2B1, T4= A2B2, T5= A3B1, T6=A3B2, T7= A4B1, T8= A4B2

Anexo 8: Costo estimado de la presentación

Descripción	Monto
Materiales	
Materiales de escritorio	750.00
Materiales para la instalación del campo: Compra de Plástico Negro Compra de Plástico Blanco. Elaboración de camas	250.00
Material de gabinete	500.00
Materiales de impresión y tramites varios.	1000.00
Pagos servicios varios	1,500.00
TOTAL	4,000.00

Anexo 9: Composición de los Abonos Orgánicos.

Contenido propiedades físico químicas biológicas del Te de Humus de Lombriz:

pH	6.5-7.5
% M.O	35-60
% N ₂	1.0-2.0
% P ₂ O ₅	0.5-1.5
% K ₂ O	0.3-1.2
Relacion C/N	8.0-11.0
Bacterias benéficos	10.76-10.82 u.f.c
Hongos benéficos	10.36-10.42 u.f.c
Actinomicetos	10.69-10.74 u.f.c
% Nitrógeno total	1.8- 2.3
Contenido energético	0.670 Kcal/100gr
% Proteína	7.37
Densidad	1.0496 Kg/L

Fuente: Centro de investigación y Desarrollo/Lombricultura, CSIC / Agriver, Valencia, España.

Composición del Humus de Lombriz (Valores analíticos)
 ss: sobre seco.

Componente	Valores medios
pH	7-7.5
Materia orgánica (MO)	50-60%
HUmedad	45-55%
Nitrógeno	2-3% ss
Fósforo	1-1.5% ss
Potasio	1-1.5% ss
Carbonato de calcio (CaCO ₃)	20%
Magnesio (Mg)	3.50%
Hierro (Fe)	= 1500 ppm
Manganeso (Mn)	= 280 ppm
Cobre (Cu)	= 60 ppm
Zinc (Zn)	= 350 ppm
Cobalto (Co)	= 2 ppm
Carbono orgánico	20-35% ss
Relación carbono/nitrógeno (C/N)	10-12% ss
Ácidos fúlvicos	2-3% ss
Ácidos húmicos	5-7% ss
Flora bacteriana	20 mil millones por gramo de peso seco

Fuente: Centro de investigación y Desarrollo/Lombricultura, CSIC / Agriver, Valencia, España.

Concentración de N, P, K, Ca, Mg en los diferentes componentes del mantillo

Componentes	N	P	K	Ca	Mg
Hojas de Inga	1.82	0.06	0.53	1.80	0.19
Hojas de café	2.19	0.08	1.37	1.74	0.57
Hojas de Roble	1.72	0.10	0.49	1.53	0.29
Hojas de Acetuno	1.19	0.05	0.53	1.53	0.32
Hoja ancha viva.	2.32	0.14	2.39	2.09	0.61
Hoja ancha viva y muerta.	2.15	0.14	2.15	1.75	0.60
Hojas angostas vivas	1.41	0.10	2.26	0.39	0.35
Hojas angostas muertas	1.21	0.08	0.82	0.80	0.44
Hojas angostas vivas y muertas	1.55	0.15	3.08	0.34	0.40
Higuera	2.04	0.14	1.01	3.44	0.62
Cobertura muerta	1.48	0.14	0.64	0.93	0.37
Material fragmentado	1.68	0.14	0.65	1.42	0.39
Tallos < 2cm	0.74	0.07	0.71	0.79	0.22
Tallos > 2cm	0.62	0.06	0.61	0.46	0.21

Fuente: Laboratorio de suelos y agua, CATIE, Turrialba, Costa Rica. 2004.

Contenido nutrimental del estiércol de bovino comparado con la gallinaza en una tonelada (Castellanos, 1980)

Nutriente	Estiércol de bovino	Gallinaza
Nitrógeno	14.2	34.7
Fósforo (P ₂ O ₅)	14.6	30.8
Potasio (K ₂ O)	34.1	20.9
Calcio	36.8	61.2
Magnesio	7.1	8.3
Sodio	5.1	5.6
Sales solubles	50	56
Materia orgánica	510	700

Anexo 10: Ubicación del Campo Experimental dentro del Proyecto Jardín Agrostológico dentro de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.



Anexo 11: Fotos de Campo

Construcción de camas para la siembra en el campo Experimental



Siembra en plántulas de col china en las parcelas



Instalación del campo experimenta col china



Vista panorámica de la parcela en el campo experimental



Manejo agronómico y cultural del cultivo



Toma de datos de campo para las evaluaciones



Toma de datos de las muestras para las evaluaciones



Cabezas de Col china



Peso de la Cabeza de Col china para las evaluaciones



Medición de la cabeza de col china para las evaluaciones

