



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE POTASIO EN LA
PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum
annuum* L.)**

TRABAJO EXPERIMENTAL

Trabajo de titulación presentado como requisito
para la obtención del título de
INGENIERO AGRÓNOMO

AUTOR
MORENO MAYORGA JAHAYRA BRIGITTE

TUTOR
ING. MARTÍNEZ ALCÍVAR FERNANDO, M.SC.

MILAGRO – ECUADOR
2022



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **Ing. Fernando Martínez Alcívar, M.Sc.**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE POTASIO EN LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annum* L.)**, realizado por la estudiante **MORENO MAYORGA JAHAYRA BRIGITTE** con cédula de identidad N° **0957985807** de la carrera de **INGENIERÍA AGRONÓMICA**, Unidad Académica Milagro, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Ing. Fernando Martínez Alcívar, M.Sc.

TUTOR

Milagro, 02 de agosto del 2022



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE POTASIO EN LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annum* L.)**, realizado por la estudiante **MORENO MAYORGA JAHAYRA BRIGITTE** el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Ing. David Macías Hernández, MSc.

PRESIDENTE

Ing. Juan Martillo García, MSc.

EXAMINADOR PRINCIPAL

PhD. Joaquin Morán Bajaña

EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Fernando Martínez Alcívar, MSc.

EXAMINADOR SUPLENTE

Milagro, 02 de agosto del 2022

Dedicatoria

El presente trabajo de titulación va dedicado a Dios, en especial a mi papá y a mi mamá porque gracias a su esfuerzo y su constante dedicación, puedo dar este paso tan importante en mi vida; y a quienes día a día me brindaron consejos para continuar por el camino correcto y seguir cumpliendo mis metas.

Así mismo, quiero dedicar este logro a mis amigos que siempre me brindaron su apoyo.

A todos y cada uno de los docentes, quienes impartieron sus conocimientos para mi formación académica.

Agradecimiento

Agradezco al Ing. Jacobo Bucaram Ortiz. PhD., y Ec. Martha Bucaram Leverone, PhD., autoridades de la Universidad Agraria del Ecuador, por permitirme terminar mis estudios en esta prestigiosa institución.

Expreso mi agradecimiento a mi tutor Ing. Fernando Martínez Alcívar, encargado de orientarme en la ejecución de este proyecto de titulación.

Agradezco a mi papá por ser mi pilar fundamental y a mi mamá por guiarme en el transcurso de mi carrera universitaria. A mis amigos por brindarme su ayuda.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo, **MORENO MAYORGA JAHAYRA BRIGITTE**, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre **EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE POTASIO EN LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum* L.)**, por la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Milagro, 02 de agosto del 2022

MORENO MAYORGA JAHAYRA BRIGITTE

C.I. 0957985807

Índice general

PORTADA.....	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
Dedicatoria.....	4
Agradecimiento	5
Autorización de Autoría Intelectual	6
Índice general	7
Índice de tablas	11
Índice de figuras.....	12
Resumen	12
Abstract.....	13
1. Introducción.....	14
1.1 Antecedentes del problema.....	14
1.2. Planteamiento y formulación del problema	16
1.2.1 Planteamiento del problema	16
1.2.2 Formulación del problema	16
1.3 Justificación de la investigación	16
1.4 Delimitación de la investigación	17
1.5 Objetivo general	17
1.6 Objetivos específicos.....	17
1.7 Hipótesis	17
2. Marco teórico.....	19
2.1 Estado del arte.....	19
2.2 Bases teóricas	20

2.2.1. Origen del cultivo de pimiento.....	20
2.2.2. Taxonomía del pimiento	21
2.2.3. Morfología del pimiento.....	21
2.2.4. Requerimientos edafoclimáticos	22
2.2.5. Variedades.....	27
2.2.6. Potasio en el cultivo de pimiento	27
2.3 Marco legal.....	28
3. Materiales y métodos	30
3.1 Enfoque de la investigación	30
3.1.1 Tipo de investigación	30
3.1.2 Diseño de investigación	30
3.1.2.1. <i>Investigación experimental</i>	30
3.1.2.2. <i>Investigación descriptiva</i>	30
3.1.2.3. <i>Investigación explicativa</i>	30
3.2 Metodología	30
3.2.1 Variables	30
3.2.1.1. <i>Variable independiente</i>	30
3.2.1.2. <i>Variables dependientes</i>	31
3.2.2 Tratamientos	32
3.2.3 Diseño experimental.....	32
3.2.3.1. <i>Esquema del análisis de varianza</i>	32
3.2.3.2. <i>Delimitación experimental</i>	33
3.2.4 Recolección de datos	33
3.2.4.1. <i>Recursos</i>	33
3.2.4.2. <i>Métodos y técnicas</i>	34

3.2.5 Análisis estadístico	36
3.2.5.1. <i>Análisis funcional</i>	36
3.2.5.2. <i>Hipótesis estadística</i>	36
4. Resultados	37
4.1 Evaluación el efecto agronómico del potasio como aporte nutricional en el cultivo de pimiento	37
4.1.1 Altura de plantas (cm)	37
4.1.2 Diámetro del tallo (cm).....	37
4.1.3 Frutos por planta (n)	38
4.1.4 Peso del fruto (g).....	39
4.2 Determinación del efecto del potasio en la productividad del cultivo.....	39
4.2.1 Rendimiento (kg/ha).....	39
4.3 Realización de un análisis económico de los tratamientos en estudio en base a la relación de beneficio/costo.....	40
4.3.1 Análisis económico (b/c)	40
5. Discusión	42
6. Conclusiones.....	45
7. Recomendaciones.....	46
8. Bibliografía.....	47
9. Anexos	54

Índice de tablas

Tabla 1. Descripción de los tratamientos experimentales	32
Tabla 2. Modelo de análisis de andeva	32
Tabla 3. Diseño experimental.....	33
Tabla 4. Recursos económicos	34
Tabla 5. Altura de plantas (cm)	37
Tabla 6. Diámetro del tallo (cm)	38
Tabla 7. Frutos por planta (n).....	38
Tabla 8. Peso del fruto (g).....	39
Tabla 9. Rendimiento (kg/ha)	40
Tabla 10. Análisis económico (b/c).....	41

Índice de figuras

Figura 1. Altura de las plantas (cm).....	54
Figura 2. Diámetro del tallo (cm)	55
Figura 3. Frutos por planta (n).....	56
Figura 4. Peso del fruto (g).....	57
Figura 5. Rendimiento (kg/ha)	58
Figura 6. Croquis del trabajo experimental.....	59
Figura 7. Medidas de unidad experimental	59
Figura 8. Preparación del terreno.....	60
Figura 9. Delimitación de las parcelas.....	60
Figura 10. Preparación del semillero	60
Figura 11. Trasplante de plántulas	60
Figura 12. Control de malezas	61
Figura 13. Identificación de tratamientos.....	61
Figura 14. Aplicación de fertilizantes.....	61
Figura 15. Toma de datos	61
Figura 16. Medición altura de plantas	62
Figura 17. Uso de pie de rey	62
Figura 18. Medición del fruto.....	62
Figura 19. Visita tutor guía	62
Figura 20. Observación técnica del tutor.....	63
Figura 21. Charla técnica del tutor	63
Figura 22. Cosecha del cultivo	63
Figura 23. Recolección de frutos.....	63

Resumen

El propósito de la investigación presentada fue el mejoramiento de la producción de pimiento (*Capsicum annuum* L.) con la aplicación de potasio en el cantón Milagro provincia del Guayas. Se llevó a cabo un diseño de bloques completamente al azar mediante la prueba de Tukey al 5% de significancia. Se analizaron variables agronómicas y productivas, en las que se encontró significancia estadística obteniendo mejores promedios en los tratamientos: T3 (Potasio 2 litros) con un valor de 11178,00 kg/ha; y T2 (Potasio 1 ½ litro) con 8778,00 kg/ha. Los de menores promedios fueron los tratamientos: T4 (testigo absoluto) con 6684,00 kg/ha y T1 (Potasio 1 litro) con un valor de 7302,00 kg/ha del rendimiento del cultivo. En el análisis económico se determinó que el tratamiento T3 (Potasio 2 litros), por cada dólar invertido obtuvo 1.54 dólares siendo el mejor tratamiento económicamente, seguido T2 (Potasio 1 ½ litro) que por cada dólar invertido generó una ganancia de 0.80 dólares; así mismo, el T1 (Potasio 1 litro) por cada dólar obtuvo 0.32 dólares y por último el T4 (testigo absoluto) con un retorno de 0.14 dólares, siendo el de menor promedio entre tratamientos. Al final de esta investigación se concluyó que emplear Potasio en dosis de 2 litros por hectarea sí incrementó el rendimiento del cultivo de pimiento, por lo que se recomendó su uso para el mismo.

Palabras clave: Fertilización, nutrición, pimiento, potasio, rendimientos.

Abstract

The purpose of the research presented was the improvement of the production of pepper (*Capsicum annuum* L.) with the application of potassium in the canton Milagro province of Guayas. A completely randomized block design was carried out using Tukey's test at 5% significance. Agronomic and productive variables were analyzed, in which statistical significance was found, obtaining better averages in the treatments: T3 (Potassium 2 liters) with a value of 11178.00 kg/ha; and T2 (Potassium 1 ½ liter) with 8778.00 kg/ha. The ones with the lowest averages were the treatments: T4 (absolute control) with 6684.00 kg/ha and T1 (Potassium 1 liter) with a value of 7302.00 kg/ha of crop yield. In the economic analysis, it was determined that treatment T3 (Potassium 2 liters), for each dollar invested, obtained 1.54 dollars, being the best treatment economically, followed by T2 (Potassium 1 ½ liters) that for each dollar invested generated a profit of 0.80 dollars; Likewise, T1 (Potassium 1 liter) for each dollar obtained 0.32 dollars and finally T4 (absolute control) with a return of 0.14 dollars, being the one with the lowest average between treatments. At the end of this investigation it was concluded that using Potassium in doses of 2 liters per hectare did increase the yield of the pepper crop, for which its use was recommended for it.

Keywords: Fertilization, nutrition, pepper, potassium, yields.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

El pimiento, también conocido como pimiento dulce, es un cultivo de hortalizas ampliamente cultivadas que se origina en América Central y del Sur, aunque hay varias formas de pimientos dulces, la mayoría son en forma de campana, por lo que el término "pimiento" es más común, pertenecen a la misma especie que muchas variedades / cultivares de chiles calientes, *Capsicum annuum L*. La diferencia principal junto con la forma comúnmente más grande de la campana es que los pimientos son considerados "dulces" y los chiles son "calientes". El pimiento (*Capsicum annuum L*) es la segunda más consumida en todo el mundo y se caracteriza por sus altos niveles de vitamina C (ácido ascórbico), pro-vitamina A (caroteno) y calcio (García, 2018).

El pimiento (*Capsicum annuum L.*) es una de las hortalizas más apreciadas y con mayor demanda por los consumidores. A nivel mundial se producen 31 167 millones de kilogramos de pimiento, cultivados sobre 1914685 hectáreas. En el caso específico del Ecuador se producen 5 500 t en 1 700 ha sembradas (Quiñonez, Tandazo y Minda, 2020).

Su versatilidad, variedad, sabor, beneficios y propiedades nutricionales hacen del pimiento un alimento imprescindible en nuestra alimentación. Procede de América del Sur, donde se cultivaba desde tiempos anteriores a la cultura inca, entre el 5200 y el 3400 A.C (Menendez, 2018, p.45).

Los tres primeros exportadores de pimiento en el mundo son: son México, España y Holanda, que participaron con el 63.1% del volumen total de las exportaciones mundiales de pimiento durante el año 2016. El ranking de países exportadores está encabezado por México con 949,7 millones de kg, que

representa el 28.85 % del total 3 exportado, por un valor de 1,048.71 millones de euros y un precio medio de 1.104 euros por kg (Ramírez, 2020).

El cultivo de pimiento en el Ecuador ocupa un importante sector económico y social, brinda la oportunidad de generar fuentes de ingresos y empleos a quienes se dedican a su producción a nivel comercial en las diferentes regiones; además es un aportante de vitaminas y proteínas para quienes lo consumen en sus diferentes formas de prepararlo (Macías, 2018).

En Ecuador los rendimientos de pimiento son bajos comparados con otros países, debido entre otros factores a limitado estudios sobre variedades o híbridos existentes en el mercado; la tecnología empleada no es la apropiada; los costos de producción son muy elevados y la falta de asesoría técnica para los agricultores (Baquerizo, 2015).

“La fertilización debe ser de un cuidado especial porque la planta dispone de un sistema radicular muy sensible al exceso de sales, lo que puede impedir tanto la absorción de agua por las raíces como alterar una equilibrada absorción de nutrientes” (Falconez, 2016).

Con el incremento de la población mundial, la demanda del pimiento ha ido en aumento año tras año. En este sentido, la fertilización del cultivo es una de las prácticas más importantes, ya que proporciona los nutrimentos necesarios para obtener altos rendimientos, de calidad y cumplir con los requisitos que exige el mercado. Sin embargo, el uso inadecuado de fertilizantes químicos ha originado una disminución en el contenido de la materia orgánica y deterioro del suelo; además, representa altos costos para los productores siendo necesario incursionar en el uso de técnicas que permitan reducir los costos de producción (Alcívar, 2021).

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

El pimiento es uno de los cultivos más importantes en el país, debido por las propiedades que posee y brinda a los habitantes; sin embargo, uno de los problemas que se presentan en su desarrollo es el equivocado manejo de nutrición inorgánica, a consecuencia que los pequeños y medianos agricultores no realizan los respectivos análisis de suelo y foliares al cultivo de hortalizas, generando baja producción.

“Un exceso en la aplicación de fertilizantes convencionales ocasiona problemas asociados a desequilibrios de nutrientes, reflejado en que las plantas se tornan susceptibles al ataque de plagas y enfermedades, baja de los rendimientos y pérdidas económicas” (Huamán, 2016).

Por lo antes mencionado, el presente ensayo experimental pretende utilizar uno de los nutrientes principales (potasio); el uso del potasio de forma adecuada puede contribuir a la nutrición de la planta y así disminuir el uso inadecuado de nutrición inorgánica en el cultivo de pimiento.

1.2.2 Formulación del problema

¿La utilización del potasio en dosis adecuada disminuirá el exceso uso de este elemento en el cultivo de pimiento?

1.3 Justificación de la investigación

El pimiento (*Capsicum annum* L.), ocupa una parte destacada en la industria hortícola por su prioridad en la población, debido a su selecto sabor y elevada calidad nutricional. Este cultivo es utilizado, tanto de forma directa como indirecta, ya que además constituye una fuente importante para la elaboración de

conservas y demás subproductos que son aprovechados para el consumo humano (Reyes, 2020).

En la actualidad el uso de los abonos orgánicos se ha convertido en uno de los usos más comunes debido a sus propiedades nutritivas para el suelo, y a su vez elevando la productividad y rentabilidad para los agricultores por el gran beneficio que tiene este cultivo para el ser humano (Sailema, 2021). Por lo tanto, el uso de potasio de forma adecuada puede contribuir a la nutrición de la planta y así disminuir el uso inadecuado de nutrición inorgánica en el cultivo de pimiento.

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** El estudio se desarrolló en el cantón Milagro, provincia del Guayas. Con las siguientes coordenadas geográficas: x: -2.14451 y: -79.57421.
- **Tiempo:** La investigación presente tuvo una duración estimado de 6 meses entre mayo del 2022 a octubre del 2022.
- **Población:** Los resultados son de utilidad para los productores de pimiento de la zona de estudio, estudiantes de agronomía técnicos y público en general.

1.5 Objetivo general

Evaluar el efecto del potasio como aporte nutricional en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.).

1.6 Objetivos específicos

- Evaluar el efecto agronómico del potasio como aporte nutricional en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.).
- Determinar el efecto del potasio en la productividad del cultivo
- Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio mediante la relación beneficio costo.

1.7 Hipótesis

Una de las dosificaciones de potasio mejorará la respuesta agronómica del cultivo de pimiento e incrementará su producción.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

Se evaluó el efecto del potasio en solución nutritiva sobre la producción de chile serrano. El diseño experimental fue completamente al azar. Los resultados mostraron que el uso de potasio favorece la nutrición del cultivo y la calidad del fruto. Por lo tanto, se concluye que el manejo de la nutrición de potasio en este cultivo hortícola debería ser una alternativa para mejorar la calidad del fruto (Preciado, 2019).

El potasio está relacionado fundamentalmente con muchos y varios procesos metabólicos, es vital para la fotosíntesis, cuando existe deficiencia la fotosíntesis se reduce y la transpiración de la planta se incrementa. Se reduce la acumulación de carbohidratos con consecuencias adversas en el crecimiento y producción de la planta. Los resultados mostraron que la concentración total de potasio en las hojas durante el ciclo de crecimiento no cambió significativamente, pero sí aumentó el rendimiento (Pérez, 2017).

Toñanez, (2020) indica en su estudio realizado en el cultivo de pimiento con respecto al rendimiento, el T4 con 100 kg/ha de fertilización potásica permitió obtener el mayor rendimiento, el cual presentó diferencia significativa sobre el testigo, según la prueba de Duncan, demostrando que la aplicación de fertilización potásica al cultivo de pimiento tiene un efecto positivo para mejorar la producción. Así también, el número de frutos por planta presentó diferencias significativas sobre el T1 y T3, con esta misma aplicación (100 kg/ha).

Collantes, (2017) indica en su estudio que la aplicación de potasio mejoro los rendimientos en toneladas por hectárea se obtuvieron con la aplicación de fertilizantes potásicos 24,52 toneladas, siendo estadísticamente superiores a los

demás tratamientos obteniendo buenos resultados en cuanto a beneficio costo del cultivo de pimiento.

Actualmente se sabe que la fertilización potásica puede contribuir en la calidad y en el incremento de los rendimientos de las cosechas, y que muchos problemas de fertilización al suelo se pueden resolver fácilmente mediante la fertilización foliar del potasio (Villacis, 2018).

El potasio es un activador enzimático (más de 80 enzimas), es importante en la formación de hidratos de carbono, interviene en el metabolismo del N, y en la síntesis de la clorofila, fortalece los mecanismos de resistencia al ataque de plagas y enfermedades. Un nivel adecuado aumenta la resistencia de la planta a la sequía y heladas, le da mayores y mejores azúcares a los frutos, granos, racimos, influye en la calidad y presentación de productos, refuerza la epidermis de la célula permitiendo de esta manera tallos fuertes que resisten el ataque de patógenos y plagas (Litardo, 2017).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Origen e importancia del cultivo de pimiento

El origen del se remonta al 7000-5000 a.C., en el estado de Tamaulipas, por restos encontrados en cuevas de Ocampo de la Sierra, posteriormente entre 6000-4000 a.C. en Coxcatlán en el Valle de Tehuacán, y entre 600-1521 d.C. en Silvia y Guilá Naquitz en Oaxaca (García, Marín, Romero, Hernández y López, 2020).

La producción mundial de pimiento ha sido en 2016, según los datos de la FAO, de 34 497 millones de kilos. China es el mayor productor mundial con 17 435 millones de kilos, el 50,34 por ciento del total mundial. Le siguen México con 2 737 millones de kilos, Turquía con 2 457, Indonesia con 1 961 y España con 1 082 millones de kilos (Amaiquema, 2020).

El pimiento (*Capsicum annuum* L.) es una hortaliza que destaca por su contenido en vitaminas y antioxidantes que es un alimento muy recomendable para la salud humana. En todo el mundo, se producen y cultivan 34 497 462 toneladas de pimientos en 1938788 hectáreas de tierra plantada (Ojeda, 2018).

2.2.2 Taxonomía del pimiento

Según Briones (2017) indica que la taxonomía del pimiento es la siguiente:

Reino. Vegetal

Orden. Solanales

Familia. Solanácea

Género. *Capsicum*

Especie. *Annum*

Nombre científico. *Capsicum annum*.

2.2.3 Morfología del Pimiento

Estos cultivos son anuales de licitación o perennes de América del Sur. Son verdes al principio y cambian a rojo, amarillo o morado, contienen muchas semillas planas, en forma de riñón, blancas, que son muy calientes, cuando la fruta está madura es roja o amarilla, pero se usa como vegetal en la etapa verde. Aunque estas plantas son técnicamente perennes, no vale la pena mantenerlas una vez fructificadas, es mejor comenzar nuevas plantas cada año (ISBN, 2019).

2.2.3.1. Raíz

Su sistema radicular es profundo o pivotante según la textura y profundidad del suelo. Al final de la temporada, las raíces del pimiento pueden extenderse de 20 a 30 cm de profundidad y a las menos tan anchas, pero permanecen bastante finas. Las raíces del pimiento son más profundas que las de la lechuga, el brócoli o la espinaca; Sin embargo, permanecen bastante cerca de la superficie (DANE, 2018).

2.2.3.2. Vástago

Hay muchas variedades diferentes de pimientos que van de 30 a 90 cm de altura. El tallo principal es erecto, aunque de crecimiento limitado, hasta una altura determinada emiten entre dos a tres ramificaciones y continúa expandiéndose de forma dicotómica hasta culminar con su ciclo (Ortega, 2019).

2.2.3.3. Hojas

Las hojas de pimiento son ovaladas y cónicas hasta un punto. Por lo general son brillantes a verde oscuro, pero también pueden ser moteados. El tamaño de la hoja corresponde algo al tamaño de la fruta; Las plantas que producen pimientos muy pequeños también tienden a tener hojas pequeñas, mientras que los cultivares de pimiento más grandes tienen hojas grandes y anchas (Duque y Oña, 2018).

El haz es glabro (liso y suave al tacto). El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación del pecíolo, del mismo modo que las nerviaciones secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja. La inserción de las hojas en el tallo tiene lugar de forma alterna y su tamaño es variable en función de la variedad, existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto (Rosa, 2017).

2.2.3.4. Flor

Tienen tallos rectos y leñosos y flores blancas en forma de estrella en las axilas de las hojas. Las flores son seguidas por las bayas o las vainas juiceless, que varían en forma y tamaño (**Japón, 2016**).

Aparecen solitarias en cada nudo del tallo, Son pequeñas y constan de una corola blanca. La polinización es autógama, aunque puede presentarse un porcentaje de alogamia que no supera el 10% (Navarro, 2017).

2.2.3.5. Fruto

Cuando madura, el fruto del pimiento es de color rojo, amarillo o marrón, pero las frutas inmaduras de los grandes tipos suaves a menudo se eligen mientras todavía están verde para su uso en ensaladas. Estas especies generalmente llevan grandes frutos (Nojacá y Monsalve, 2018).

Este fruto es una excelente fuente de vitamina C, con 100g casi se consigue el 100% de la ingesta recomendada de 60 mg/día y su valor energético es de 32kcal. En algunos cultivares, su contenido en un alcaloide llamado capsicina es el responsable de su sabor especiado o amargo (Alaña, 2019).

2.2.3.6. Semillas

“Las semillas se encuentran insertas en una placenta cónica de disposición central. Son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitud variable entre 3 y 5mm” (Ibañez, p. 43, 2017).

2.2.4 Requerimientos edafoclimáticos

2.2.4.1. Temperatura

El pimiento es un cultivo de temporada cálida, que se desarrolla bien bajo una temporada de escarcha prolongada, con el potencial de producir altos rendimientos de excelente calidad, es muy vulnerable a las heladas y crece mal a temperaturas entre 5 y 15 ° C, el rango óptimo de temperatura para el crecimiento de pimiento dulce es de 20 a 25 ° C. La germinación de las semillas de pimiento es lenta si se siembra demasiado pronto cuando la temperatura del suelo sigue siendo demasiado baja, pero la emergencia de las plántulas se acelera a medida que las temperaturas aumentan entre 24 y 30 ° C (Pérez, 2018).

La planta del pimiento es bastante sensible a las temperaturas. Una gran diferencia entre las temperaturas nocturnas y las diurnas puede provocar

problemas en el desarrollo de las flores. Temperaturas demasiado altas podrían provocar la caída de las flores y de pequeños frutos que ya hubieran aparecido, mientras que las temperaturas bajas pueden producir pimientos más pequeños y/o deformados, por eso las temperaturas idóneas para el normal desarrollo de este cultivo va de 22°C a 29°C (Peralta, 2019).

El pimiento es un cultivo que no resiste bajas temperaturas teniendo como rango óptimo para la germinación y desarrollo vegetativo una temperatura de 22°C a los 25°C, para la floración y fructificación de 26°C a 28°C. Cuando se tiene presencia de flores y frutos deformes y pequeños podemos atribuirlo a las bajas temperaturas en especial en la noche. Si la temperatura nocturna es menor de 8°C se dificulta la fecundación pues el polen se invalida (Navarrete C. , 2019).

La temperatura para el mejor desarrollo del pimiento está entre 21 y 26 °C. Se debe procurar no bajar de 16 °C. Se adapta bien a los climas cálidos y no tolera las heladas. Necesita de una precipitación anual de 1000 mm (Cedeño, 2017).

La temperatura óptima para la germinación es de 29 ° C, las bajas temperaturas también ralentizan el crecimiento de las plántulas, lo que lleva a una exposición prolongada de las plántulas a insectos, enfermedades, sal o costras del suelo, cualquiera de las cuales puede dañar severamente o matar a las plántulas. Las altas temperaturas afectan adversamente la productividad de muchas especies de plantas, incluyendo el pimiento verde, el pimiento dulce requiere temperaturas óptimas de 21-25 ° C durante la floración (Serrano, 2018).

2.2.4.2. Suelo

Los suelos más provechosos para los cultivares de pimiento son los francoarenosos, profundos, ricos en nutrientes, con un contenido en materia orgánica del tres a cuatro porcientos, especialmente con buen drenaje. Aunque

puede soportar ciertas condiciones acidas (hasta un pH de 5.5), el rango de pH óptimo fluctúa entre los 6.5 y 7. Pueden crecer con un pH cercano a 8 en suelos arenosos (Sailema, 2021).

Los pimientos prefieren suelos profundos, fértiles y bien drenados, evite la siembra en los campos bajos, junto a arroyos y ríos, ya que estos sitios están sujetos a altas condiciones de humedad, por lo tanto, especialmente expuestos a epidemias bacterianas, los productores también deben evitar los campos donde se han utilizado herbicidas residuales de maíz o de soja, ya que el trasvase de herbicidas puede causar serios daños a los pimientos (Borbor, 2020).

Los pimientos crecen mejor a pH del suelo entre 6,0 y 7,0, se debe de ajustar el pH del suelo a casi neutro (7,0) para obtener rendimientos máximos. Los micronutrientes tales como boro, cobre, magnesio, y zinc son necesarios para los pimientos, pero en cantidades muy pequeñas, de manera que cantidades excesivas en el cultivo podrían resultar tóxicas. Los macronutrientes son aquellos elementos que se necesita en relativamente grandes cantidades. Entre ellos incluyen nitrógeno, potasio, azufre, calcio, magnesio y fósforo (Deker, 2017).

2.2.4.3. Riego

La cantidad de agua de riego a aplicar depende de la cantidad de lluvia, el tipo de suelo y la "humedad del suelo disponible" asociada, la profundidad de enraizamiento del cultivo y la etapa de cultivo. Por ejemplo, las arenas y las margas arenosas gruesas retienen aproximadamente 25 mm de humedad del suelo disponible en la zona de enraizamiento del cultivo. En condiciones promedio, un cultivo usará esta humedad en siete días. En estos suelos, se requeriría un riego semanal de 25 mm de agua para mantener altos rendimientos (Rivera, 2019).

Las margas arenosas finas y las margas limosas retienen de 40 a 60 mm de humedad del suelo disponible en la zona de enraizamiento. En estos suelos, se requieren riegos más pesados y menos frecuentes de 40 a 60 mm de agua cada 10 a 14 días para rendimientos óptimos. La aplicación de más agua de la que se requiere puede provocar la filtración de fertilizantes y pesticidas (Zambrano, 2016).

El pimiento producido en suelos bien drenados y friables se enraizará a profundidades intermedias de 30-60 cm. Como recomendación general, los pimientos deben recibir aproximadamente 25 mm de agua por semana y entre 6000 y 1250 mm anuales. Los pimientos no deben sufrir déficit de agua durante la floración, el cuajado y la ampliación (Villacis, 2018).

2.2.4.4. Humedad relativa

El pimiento puede admitir humedades relativas superiores al 70% en su periodo vegetativo. Sin embargo, en el periodo reproductivo se requiere de una humedad relativa que vaya entre el 50 al 70%. Un aumento en esta etapa puede aumentar el riesgo de padecer enfermedades y una reducción del mismo puede afectar al fruto produciéndole un azotamiento o asoleamiento (Rivas, 2018).

Según Arias, (2016) en periodo de crecimiento admite humedades relativas (HR) superiores a 70%. Pero en periodo de floración y cuajado la humedad relativa óptima está entre el 50-70% con humedades superiores se corre el riesgo de padecer enfermedades criptogámicas. Si la humedad relativa es baja produce frutos asurados comúnmente llamados asoleados.

2.2.4.5. Luminosidad

El pimiento es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de reproducción; sin embargo, es importante cuidar la exposición a una radiación demasiado alta, ya que es posible que se produzcan partiduras de

fruta, golpes de sol y coloración irregular en la madurez. Por otro lado, mucho sombreado debido a exceso de follaje también puede producir caída floral y por ende, del rendimiento (Chiriboga, 2019).

“En cuanto a luminosidad, este cultivo es bastante exigente en su primera etapa de desarrollo y durante la floración” (Encalada, p. 11, 2017).

“El pimiento necesita exposición directa al sol, especialmente durante el principio de la vida de la planta y durante la floración” (Robbies, p. 23, 2017).

2.2.5 Variedades de pimientos

Tipos que se cultivan con frecuencia son variedades de *C. frutescens*, que son los pimientos cultivados en el huerto e incluyen aquellos de los que se elaboran pimiento rojo, pimienta de cayena, tabasco y pimentón. Hay muchas variedades de pimientos de jardín. Se dividen en dos grupos; Los pimientos dulces o variedades de sabor suave, que se utilizan para rellenar, ensaladas y guarnición; Y los pimientos picantes, que se utilizan principalmente en salsas y condimentos. La palabra española "Chili" describe los pimientos de todo tipo, pero en inglés, el nombre se aplica generalmente sólo a las variedades picante utilizado para el aroma. *C. frutescens grossum*, el dulce o pimiento, es un vegetal popular. Los *C. frutescens cerasiforme*, la pimienta de cereza y *C. frutescens conoides*, la pimienta de cono, las variedades de estos tipos tienen rojo, púrpura o crema de color de frutas se muestra por encima del follaje rico verde (Reche J. , 2021).

2.2.6. Potasio en el cultivo de pimiento

El potasio participa en casi todos los procesos, respiración, fotosíntesis, aparición de clorofila, pero no tiene un papel específico. Se le confiere una participación muy activa en la regulación osmótica e hídrica de la planta, en el

mantenimiento de la electro neutralidad celular y en la permeabilidad de las membranas (Luna, 2019).

Además de intervenir en la fotosíntesis, fortalece tejidos, metabolismo de carbohidratos y proteínas, mejora la calidad de frutos, hortalizas y flores, mantiene un adecuado balance hídrico en la planta, y está presente en la actividad de más de 50 sistemas enzimáticos de las plantas (Cruz, 2020).

mayor de granos. El arroz se cosecha cuando el grano está maduro y húmedad optima es su color “pajizo” (Rueda, 2018).

2.3 Marco legal

Constitución Política de la República del Ecuador

Ley de Desarrollo Agrario

Capítulo I: Los Objetivos de la Ley

Artículo 3. Políticas agrarias.

El fomento, desarrollo y protección del sector agrario se efectuará mediante el establecimiento de las siguientes políticas:

- a) De cultivo, cosecha, comercialización, procesamiento y en general, de aprovechamiento de recursos agrícolas;
- b) El fomento, desarrollo y protección del sector agrario se efectuará mediante el establecimiento de las siguientes políticas:
- c) De capacitación integral al indígena, al montubio, al afroecuatoriano y al campesino en general, para que mejore sus conocimientos relativos a la aplicación de los mecanismos de preparación del suelo,

CAPÍTULO V

Protección y recuperación de la fertilidad de la tierra rural I de producción

Artículo 49.- Protección y recuperación. El Estado desarrollará la planificación para el aprovechamiento de la capacidad de uso y su potencial productivo agrario, con la participación de la población local y ofreciendo su apoyo a las comunidades de la agricultura familiar campesina, a las organizaciones de la economía popular y solidaria y a las y los pequeños y medianos productores, con la implementación y el control de buenas prácticas agrícolas (Asamblea Nacional De La República Del Ecuador, 2016 p.45).

Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria.

Investigación, Asistencia Técnica y Diálogo de saberes

Artículo 9. Investigación y extensión para la soberanía alimentaria. - El Estado asegurará y desarrollará la investigación científica y tecnológica en materia agroalimentaria, que tendrá por objeto mejorar la calidad nutricional de los alimentos, la productividad, la sanidad alimentaria, así como proteger y enriquecer la agrobiodiversidad.

Artículo 10. Institucionalidad de la investigación y la extensión.- La ley que

regule el desarrollo agropecuario creará la institucionalidad necesaria encargada de la investigación científica, tecnológica y de extensión, sobre los sistemas alimentarios, para orientar las decisiones y las políticas públicas y alcanzar los objetivos señalados en el artículo anterior; y establecerá la asignación presupuestaria progresiva anual para su financiamiento (Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria, 2014 p.23).

Código orgánico de la producción

Art.57 “Democratización productiva en concordancia con lo establecido con la constitución se entenderá por democratización productiva política, mecanismo e instrumento para que genere desconcentración de factores y recursos productivos, y faciliten el acceso al financiamiento capital y tecnológico para la realización de actividades productivas “Párrafo II “El estado protegerá a la agricultura familia comunitaria como garante de la soberanía alimentaria,..., y al macro, pequeño y mediana empresa implementando política que regulan sus intercambios con el sector privado.

Art. 14.- Según la Constitución de la República sección II. Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológico equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de lo ecosistema, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país (Código Orgánico De La Producción, Comercio E Inverciones., 2010 p. 78).

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

El trabajo estuvo enfocado en el mejoramiento de la producción de pimiento (*Capsicum annuum* L.) con la aplicación de potasio en el cantón Milagro provincia del Guayas.

3.1.1 Tipo de investigación

Es una investigación experimental de conocimiento explicativo, que se realizó en campo, en el cual se usó potasio para obtener una mejor producción en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) en el cantón de Milagro provincia del Guayas.

3.1.2 Diseño de investigación

El diseño de la investigación a utilizar fue experimental. Donde fueron evaluados cuatro tratamientos bajo cinco repeticiones en un diseño de bloques completos al azar (DBCA), con el fin de comparar e identificar el mejor tratamiento.

3.1.2.1. Investigación experimental

Permitió manipular las variables y medir su efecto y comparación de los tratamientos.

3.1.2.2. Investigación descriptiva

Permitió recolectar los datos sobre la base de la hipótesis para luego resumir la información y analizar detalladamente los resultados finales del estudio.

3.1.2.3. Investigación explicativa

Permitió conocer el porqué de los resultados y plantear nuevas técnicas de investigación.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1. Variable independiente

Dosificaciones de potasio

3.2.1.2. Variables dependientes

3.2.1.2.1. Altura de la planta (cm)

Se tomó la presente variable con ayuda de una cinta métrica desde el nivel del suelo hasta el último brote apical, este dato se obtuvo a los 45 días después del trasplante.

3.2.1.2.2. Diámetro del tallo (cm)

Se tomó el diámetro del tallo de las plantas del área útil de cada parcela con un calibrador "pie de rey", los datos obtenidos fueron expresados en milímetros. Para su seguimiento este dato se obtuvo a los 45 días después del trasplante.

3.2.1.2.3. Frutos por planta (n)

Se realizó el respectivo conteo de frutos de cada planta evaluada, para ser promediados por tratamientos.

3.2.1.2.4. Peso del fruto (g)

Se tomaron 10 frutos por cada parcela al azar para ser pesados en una balanza digital, dichos datos fueron expresados en gramos.

3.2.1.2.5. Rendimiento (kg/ha)

De las cosechas realizadas, se contaron los frutos y de acuerdo al peso obtenidos los datos fueron transformados a kilogramos por hectárea.

3.2.1.2.6. Análisis económico (b/c)

Al final del ensayo se realizó el respectivo análisis económico a cada tratamiento basándose en los costos de producción, rendimiento obtenidos y beneficios sobre las variables evaluadas. Se utilizó el método de análisis de la Relación Beneficio Costo usando la fórmula:

$$\text{Relación Beneficio Costo} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}}$$

3.2.2 Tratamientos

El factor de estudio se basa en la dosificación de potasio en el cultivo de pimiento, además un testigo al que no se le aplicó ningún tratamiento, Los tratamientos fueron aplicados al día 1, 30 y 60 después del trasplante.

Tabla 1. Descripción de los tratamientos experimentales

N	Tratamiento	Dosis	Días de aplicación
1	Potasio	1 litro	10-30-60 ddt
2	Potasio	1 ½ litro	10-30-60 ddt
3	Potasio	2 litros	10-30-60 ddt
4	Testigo	Testigo	0

Moreno, 2022

3.2.3 Diseño experimental

El experimento se basa en un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), bajo cuatro tratamientos y cinco repeticiones, establecidos en la tabla 1; con lo que se obtuvo un ensayo de 20 unidades experimentales.

La unidad experimental tuvo una medida de 4m de ancho por 6m de largo, obteniendo un área total de 24 m² y un área útil de 15 m². Con una distancia entre bloques 1m, dando un área total del ensayo de 525m² y un área útil total de 80m².

3.2.3.1. Esquema del análisis de varianza

Tabla 2. Modelo de análisis de andeva

Fuentes de variación	Fórmula	Desarrollo	Grados de libertad
Tratamientos	(t-1)	(4-1)	3
Repeticiones	(r-1)	(3-1)	4
Error experimental	(t-1) (r-1)	(4-1) (3-1)	12
Total	Tr-1	4*3-1	19

Moreno, 2022

3.2.3.2. Delimitación experimental

Tabla 3. Diseño experimental

Tipo de diseño	Bloques al azar
Numero de tratamientos	4
Numero de repeticiones	5
Número de unidades experimentales	20
Ancho de la parcela	4 m
Longitud de la parcela	6 m
Distancia entre repeticiones	1 m
Área total de la unidad experimental	24 m ²
Área útil de la unidad experimental	15 m ²
Área total del ensayo	646 m ²
Área útil del ensayo	300 m ²

Moreno, 2022

3.2.4 Recolección de datos

3.2.4.1. Recursos

3.2.4.1.1. Materiales y herramientas

Bandejas germinadoras, estacas, bomba de fumigar, equipos de medición (GPS, calibrador, calculadora, balanza, regla), insumos agrícolas, pen drive, piola, libreta de apuntes, lápiz, machete.

3.2.4.1.2. Material experimental

Semillas de pimiento, fertilizante a base de potasio

3.2.4.1.3. Recursos humanos

Tesista, tutor.

3.2.4.1.4. Recursos bibliográficos

Biblioteca de la Universidad Agraria del Ecuador, libros, revistas, tesis de grado, sitios web, guías e informes técnicos, ficha de institutos de investigación.

3.2.4.1.5. Recursos económicos

El proyecto fue netamente financiado por la tesista.

Los recursos económicos que se requirieron para el desarrollo del estudio son los siguientes:

Tabla 4. Recursos económicos

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Total (\$)
Terreno	1	150	150
Cinta métrica	1	5	5
Piola	8	2,5	20
Insumos agrícolas	4	50	200
Semilla de pimiento	5 kg.	65	65
Potasio	5 litro	172	172
Labores Culturales	3	50	150
Bomba de mochila	1	25	25
Transporte	30	5	150
Alimentación	40	3	120
Papelería	1000	0,15	150
Total			1.207

Moreno, 2022

3.2.4.2. Métodos y técnicas

3.2.4.2.1. Métodos

Método inductivo: Este método permite observar los resultados obtenidos de la investigación con la finalidad de cumplir los objetivos e hipótesis que están planteadas.

Método deductivo: Permite observar casos particulares de la investigación a través de principios, teorías y leyes.

Método sintético: Permite establecer y relacionar los resultados para construir la discusión, conclusiones relacionadas bajo la perspectiva de totalidad de la investigación.

3.2.4.2.2. Técnicas

Manejo del ensayo

Semillero: Se usó turba como sustrato y se procedió a realizar el semillero en bandejas germinadoras.

Preparación del terreno y trasplante: Se realizó la debida labor cultural, de forma manual, un mes antes del trasplante. Se delimitaron las parcelas de acuerdo al croquis, las plantas debieron presentar al menos dos hojas verdaderas para su respectivo trasplante.

Riego: Esta labor fue realizada en el semillero, para brindar humedad y facilite la germinación. El riego al cultivo se realizó cada tres días de acuerdo a las necesidades del cultivo.

Tutorado: Se colocó estacas de 1.5 m en los extremos de las hileras y se colocaran hilos para que la planta permanezca erguida y no sufra daños por el peso de los frutos.

Fertilización: La fertilización se realizó mediante diferentes dosis de potasio en la planta con ayuda de una bomba manual, además los tratamientos fueron aplicados al día 10, 30 y 60 después del trasplante.

Cosecha: Se realizó 3 cosechas de manera manual con tijeras de podar para evitar lesiones en la planta.

3.2.5 Análisis estadístico

3.2.5.1. Análisis funcional

Los datos se evaluarán estadísticamente mediante el análisis de varianza y la comparación de promedios fueron realizados mediante el test de Tukey, el 5% de probabilidad. Este análisis se realizará con el software InfoStat.

3.2.5.2. Hipótesis estadística

H1: Al menos uno de los tratamientos con potasio aplicados al cultivo tuvo efecto en la producción del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.).

Ho: Ninguno de los tratamientos con potasio aplicados al cultivo tuvo efecto en la producción del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.).

4. Resultados

4.1 Evaluación del efecto agronómico del potasio como aporte nutricional en el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.).

4.1.1 Altura de la planta (cm)

En la tabla 5 se observan los promedios evaluados para la variable altura de las plantas a los 45 días después del trasplante. Se determinó un coeficiente de variación de 6,99% y un p- valor de 0,0648 el cual es mayor al 0,05 de significancia por lo que no se encontró significancia estadística para esta variable de altura de las plantas, siendo un valor promedio entre tratamientos de 30 a 34 centímetros de alto.

Tabla 5. Altura de la planta (cm)

N	Tratamientos	Medias
T1	Potasio 1litro	31,68b
T2	Potasio 1 ½litro	32,6b
T3	Potasio 2 litro	34,02c
T4	Testigo Absoluto	30,13a
	C.V. (%)	6,99

Moreno, 2022

4.1.2 Diámetro del tallo a los 45 días (cm)

En la tabla 6 se observan los promedios evaluados para la variable diámetro del tallo a los 45 días después del trasplante. Se determinó un coeficiente de variación de 8,71% y un p- valor de 0,0623 el cual es mayor al 0,05 de significancia por lo que no se encontró significancia estadística para esta variable de diámetro del tallo, siendo un valor promedio entre tratamientos de 0,74 a 0,88 centímetros.

Tabla 6. Diámetro del tallo a los 45 días (cm)

N	Tratamientos	Medias
T1	Potasio 1litro	0,77
T2	Potasio 1 ½ litro	0,80
T3	Potasio 2 litros	0,88
T4	Testigo Absoluto	0,74
	C.V. (%)	8,71

Moreno, 2022

4.1.3 Frutos por plantas (n)

La tabla 7 demuestra las medias obtenidas al analizar el número de frutos por planta; de acuerdo con el análisis de la varianza, y con un coeficiente de variación de 12.16%; se determinó un p-valor entre tratamientos de: $0,0003 < 0.05$ de probabilidad; por lo que se rechaza la hipótesis nula, por lo que si se encontró significancia estadística entre tratamientos; entre los destacados fueron: T3 (Potasio 2 litros) con un valor de 5 frutos por planta; y T2 (Potasio 1 ½ litro) con 4 frutos por planta. Los de menores promedios fueron los tratamientos: T4 (testigo absoluto) con 3,2 y T1 (Potasio 1 L.) con un valor de 3,4 número de frutos por planta.

Tabla 7. Frutos por plantas (n)

N	Tratamientos	Medias
T1	Potasio 1 litro	3,4 a
T2	Potasio 1 ½ litro	4 a
T3	Potasio 2 litros	5 b
T4	Testigo Absoluto	3,2 a
	C.V. (%)	12,16

Moreno, 2022

4.1.3 Peso del fruto (g)

La tabla 8 demuestra las medias obtenidas al analizar el peso del fruto; de acuerdo con el análisis de la varianza, y con un coeficiente de variación de 11.29%;

se determinó un p-valor entre tratamientos de: $<0,0001 < 0.05$ de probabilidad; por lo que se rechaza la hipótesis nula, por lo que si se encontró significancia estadística entre tratamientos; entre los destacados fueron: T3 (Potasio 2 litros) con un valor de 74,60; y T2 (Potasio 1 ½ litro) con 73,20. Los de menores promedios fueron los tratamientos: T4 (testigo absoluto) con 69,60 y T1 (Potasio 1 litro) con un valor de 71,60.

Tabla 8. Peso del fruto (g)

N	Tratamientos	Medias
T1	Potasio 1 litro	71,60 b
T2	Potasio 1 ½ litro	73,20 bc
T3	Potasio 2 litros	74,60 c
T4	Testigo Absoluto	69,60 a
	C.V. (%)	11,29

Moreno, 2022

4.2 Determinación del efecto del potasio en la productividad del cultivo.

4.2.1 Rendimiento (kg/ha)

La tabla 9 muestra las medias conseguidas al examinar el rendimiento del cultivo; acorde con el análisis de la varianza, con un coeficiente de la variación de 13.78%; se comprobó un p-valor entre tratamientos de: $0.0001 < 0.05$ de probabilidad; por lo tanto la hipótesis nula se rechaza, por lo que si se halló significancia estadística entre tratamientos; entre los destacados fueron: T3 (Potasio 2 litros) con un valor 11178,00 kg/ha; y T2 (Potasio 1 ½ litro) con 8778,00 kg/ha. Los de menores promedios fueron los tratamientos: T4 (testigo absoluto) con 6684,00 kg/ha y T1 (Potasio 1 litro) con valor de 7302,00 kg/ha.

Tabla 9. Rendimiento (kg/ha)

N	Tratamientos	Medias
T1	Potasio 1 litro	7302,00 ab
T2	Potasio 1 ½ litro	8778,00 b
T3	Potasio 2 litros	11178,00 c
T4	Testigo Absoluto	6684,00 a
	C.V. (%)	13,78

Moreno, 2022

4.3 Realización de un análisis económico de los tratamientos en estudio mediante la relación beneficio costo.

4.3.1 Análisis económico (b/c)

Después de haber obtenido los rendimientos del cultivo de pimiento en (kg/ha), se realizó una investigación de mercado para determinar el precio comercial del fruto cuyo valor es de 80 centavos; para determinar cuál tratamiento fue factible de forma estadística se determinó mediante la fórmula: Ingresos / Costos.

Según los datos de los rendimientos en cada tratamiento y con la relación beneficio/costo se logró demostrar que el tratamiento que predominó en el estudio fue el T3 (Potasio 2 litros) con un beneficio/costo de 2.54 ya que por cada dólar invertido obtuvo 1.54 dólares; seguido por T2 (Potasio 1 ½ litro) por cada dólar invertido se generó ganancia de 0.80 dólares; el T1 (Potasio 1 litro) por cada dólar obtuvo 0.32 dólares y por último el T4 (testigo absoluto) con un valor de 1.14 con un retorno de 0.14 dólares, siendo el de menor promedio entre tratamientos.

Tabla 10. Análisis económico del cultivo de pimienta

Tratamientos	Rendimiento (kg/ha)	Precio Comercial (\$/Kg)	Bien Bruto (\$)	Costo Producción (\$)	Bien Neto (\$)	Relación (b/c)
T1 Potasio 1 litro	7302,00	0,80	5841,60	2513	3328,60	1,32
T2 Potasio 1 ½ litro	8778,00	0,80	7022,40	2508	4514,40	1,80
T3 Potasio 2 litros	11178,00	0,80	8942,40	2526	6416,40	2,54
T4 Testigo Absoluto	6684,00	0,80	5347,20	2500	2847,20	1,14

Moreno, 2022

5. Discusión

El propósito de la investigación presentada fue el mejoramiento de la producción de pimiento (*Capsicum annuum* L.) con la aplicación de potasio en el cantón Milagro provincia del Guayas.

Posteriormente de haber realizado el análisis e interpretación de datos, se determinó que los tratamientos: T3 (Potasio 2 litros) y T2 (Potasio 1 ½ litro) obtuvieron los mejores promedios en las características agronómicas del cultivo ya que se incrementó la altura de las plantas, diámetro del tallo, frutos por plantas y peso de frutos; por lo que acorde con Litardo (2017) afirma que el potasio es un activador enzimático e importante en la formación de hidratos de carbono, interviene en el metabolismo del N, y en la síntesis de la clorofila, fortalece los mecanismos de resistencia al ataque de plagas y enfermedades. Un nivel adecuado aumenta la resistencia de la planta a la sequía y heladas, le da mayores y mejores azúcares a los frutos, granos, racimos, influye en la calidad y presentación de productos, refuerza la epidermis de la célula permitiendo de esta manera tallos fuertes que resisten el ataque de patógenos y plagas. Y según Preciado (2019) En su estudio se evaluó el efecto del potasio en solución nutritiva sobre la producción de chile serrano. Los resultados mostraron que el uso de potasio favorece la nutrición del cultivo y la calidad del fruto. Por lo tanto, se concluyó que el manejo de la nutrición de potasio en este cultivo hortícola debería ser una alternativa para mejorar la calidad del fruto.

Los resultados obtenidos en la investigación y su respectiva tabulación estadística en lo que respecta a rendimiento del cultivo, se pudo observar que los tratamientos destacados fueron: T3 (Potasio 2 litros) con un valor de 11178,00 kg/ha; y T2 (Potasio 1 ½ litro) con 8778,00 kg/ha; y acorde con Pérez (2017) indica

que el potasio está relacionado fundamentalmente con muchos y varios procesos metabólicos, es vital para la fotosíntesis, se reduce la acumulación de carbohidratos con consecuencias adversas en el crecimiento y producción de la planta. Los resultados mostraron que la concentración total de potasio en las hojas durante el ciclo de crecimiento no cambió significativamente, pero sí aumentó el rendimiento. En acuerdo con toñanez (2020) indica en su estudio realizado en el cultivo de pimiento con respecto al rendimiento, el T4 con 100 kg/ha de fertilización potásica permitió obtener el mayor rendimiento, el cual presentó diferencia significativa sobre el testigo, según la prueba de Duncan, demostrando que la aplicación de fertilización potásica al cultivo de pimiento tiene un efecto positivo para mejorar la producción. Así también, el número de frutos por planta presentó diferencias significativas sobre el T1 y T3, con esta misma aplicación (100 kg/ha).

En base al tercer objetivo específico se determinó que el mejor tratamiento en la relación beneficios/costos fue el T3 (Potasio 2 litros) con un beneficio/costo de 2.54 ya que por cada dólar invertido obtuvo 1.54 dólares; mientras que, el menor valor beneficio/costo lo obtuvo el T4 (testigo absoluto) con un valor de 1.14 con un retorno de 0.14 dólares, siendo el de menor promedio entre tratamientos. Acorde con Collantes, (2015) indica en su estudio que la aplicación de potasio mejoró los rendimientos en toneladas por hectárea se obtuvieron con la aplicación de fertilizantes potásicos 24,52 toneladas, siendo estadísticamente superiores a los demás tratamientos obteniendo buenos resultados en cuanto a beneficio costo del cultivo de pimiento. Así también indica Villacis (2018) que la fertilización potásica puede contribuir en la calidad y en el incremento de los rendimientos de las cosechas mejorando el beneficio costo del cultivo de pimiento, y que muchos problemas de fertilización al suelo se pueden resolver fácilmente mediante la

fertilización foliar del potasio. Por lo tanto, se acepta la hipótesis del estudio, indicando que algún tratamiento a base de fertilizantes potásicos mejoró la producción del cultivo de pimiento, siendo el tratamiento destacado el T3 (Potasio), administrado en dosis de 2 litros por hectárea.

6. Conclusiones

Una vez analizados los datos de esta investigación, se puede concluir:

En cuanto a variables agronómicas y productivas se obtuvieron mejores promedios en: T3 (Potasio 2 litros) y T2 (Potasio 1 ½ litro); siendo los de menores promedios los tratamientos: T4 (testigo absoluto) y T1 (Potasio 1 litro)

Se determinó que los tratamientos sobresalientes en rendimiento fueron: T3 (Potasio 2 litros) con un valor de 11178,00 kg/ha; y T2 (Potasio 1 ½ litro) con 8778,00 kg/ha. Los de menores promedios fueron los tratamientos: T4 (testigo absoluto) con 6684,00 kg/ha y T1 (Potasio 1 litro) con un valor de 7302,00 kg/ha del rendimiento del cultivo.

En el análisis económico se determinó que el tratamiento T3 (Potasio 2 litros), por cada dólar invertido obtuvo 1.54 dólares siendo el mejor tratamiento económicamente, seguido T2 (Potasio 1 ½ litro) que por cada dólar invertido generó una ganancia de 0.80 dólares; así mismo, el T1 (Potasio 1 litro) por cada dólar obtuvo 0.32 dólares y por último el T4 (testigo absoluto) con un retorno de 0.14 dólares, siendo el de menor promedio entre tratamientos.

7. Recomendaciones

De acuerdo con la presente investigación se recomienda:

Realizar investigaciones con diferentes fertilizantes a base de potasio como complementos al cultivo, para definir más alternativas para el desarrollo de las plantas de pimiento.

Ejecutar un estudio comparativo sobre el uso de potasio con diferentes dosis efectuadas, para determinar el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento y el impacto que las dosis empleadas producen en las plantas.

Utilizar Potasio en dosis de 2 litros por hectarea como complemento nutricional para potenciar el desarrollo y el incremento del rendimiento del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum* L.) en el cantón Milagro de la provincia de Guayas.

8. Bibliografía

- Alaña, R. (2014). *frutas y hortalizas*. Lima: pblicaciones mejorar hortalizas .
- Alcívar, M., Vera, J., Arévalo, O., Arévalo, B., Pachar, L., Castillo, C., y otros. (2021). Aplicación de lixiviados de vermicompost y respuesta agronómica de dos variedades de pimiento. *Revista Colombiana de Ciencia animal*, 13(1).
- Acosta , E. (2018). *Influencia de las fases lunares en la incidencia de insectos plagas y producción en el cultivo de arroz (Oryza sativa L)*. tesis (pregrado), Universidad de Guayaquil, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/29455/1/Acosta%20Moran%20Erick%20Leonardo.pdf>
- Agrios, N. (2018). Fitopatología. En N. Agrios, *Fitopatología*. (2da edición ed., pág. 838 pp). México: Editorial Limusa. Recuperado el 19 de Enero de 2016
- Agropecuarias-Iniap, I. N. (2018). *Variedad de arroz tiene menos riesgos (en línea)*. (E. Universo, Productor) Recuperado el 20 de febrero de 2018, de www.eluniverso.com
- Aguilar, M. C., Melgarejo, L. M., & Romero, M. (s.f.). Obtenido de http://bdigital.unal.edu.co/8545/9/05_Cap03.pdf
- Alaña, R. (2019). *frutas y hortalizas*. Lima: pblicaciones mejorar hortalizas.
- Alcantara, J., Acero, J., Alcantara, J., & Sánchez , R. (2019). Principales reguladores hormonales y sus interacciones en el crecimiento vegetal. *NOVA*, 32(17), 109-129.
- Alcívar, M., Vera, J., Arévalo, O., Arévalo, B., Pachar, L., Castillo, C., . . . Paltán, N. (2021). Aplicación de lixiviados de vermicompost y respuesta agronómica de dos variedades de pimiento. *Revista Colombiana de Ciencia animal*, 13(1),

- 1-10. Obtenido de <https://revistas.unisucre.edu.co/index.php/recia/article/view/e793>
- Almándo, P. (2018). Manejo integrado de plagas en cucurbitáceas (calabaza, pepino y melón). *Boletín Fitosanitario.*, Vol 16 (1), 16-26. Recuperado el 19 de Enero de 2016
- Álvarez, F., & Pino, M. (2018). *Aspectos generales del manejo agronómico del pimiento en Chile*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Obtenido de <https://inia.prodigioconsultores.com/bitstream/handle/123456789/6651/NR40853.pdf?sequence=1>
- Amaiquema, R. (2020). *Respuesta agronómica del cultivo de pimiento (Capsicum annum) a la aplicación del fertilizante edáfico en la zona de Montalvo, Los Ríos*. Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo, Los Ríos. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/8478>
- Anchundia, A. (2017). *Comportamiento agronómico del cultivo de pimiento (Capsicum annum L.), por la aplicación de dosis de algas marinas en la zona de Vinces-Ecuador*. Universidad de Guayaquil, Guayas. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/23480>
- Andrade, K. (2018). *Proyecto de cultivo de tomaste para cubriur la demanda isatisfecha de la Industria Ecuatoriana*. Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Litoral.
- Arana, D. (2019). *Evaluación de tres dosis de fertilizante quelatado en tres híbridos de tomate*. Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- Arellano, A. C. (2019). Micropropagacion de caña de azucar en Ecuador. *Bioteχνologia Vegetal* , Vol 9, No 4.

- Arias, O. (2017). *Determinar los efectos de la aplicación de un fertilizante foliar y una hormona reguladora de crecimiento sobre el comportamiento en la variedad de arroz (Oryza sativa L.) INIAP 14*. tesis (pregrado), Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil.
- Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador. (20 de Octubre de 2008). *Lexis*.
Obtenido de https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Asamblea Nacional De La República Del Ecuador. (2016). *LEY ORGÁNICA DE TIERRAS RURALES Y TERRITORIOS ANCESTRALES*. Quito: Editora Nacional. Recuperado el 20 de febrero de 2018, de <http://www.eltelegrafo.com.ec/images/cms/EdicionImpresa/2016/Marzo/14-03-16/14-03-16-pol-Ley-de-Tierras.pdf>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*.
Obtenido de República del Ecuador, Registro Oficial No. 449, 216 pp.
- Banner, F. (2014). *Lechuga*. Guayaquil, Ecuador: MAGAP.
- Baños et al. (2018). Efecto del humus de lombriz y los hongos micorrizicos arbusculares en rendimientos de gramíneas. *Ciencia y Tecnología Ganadera, Vol 2 (2)*, 87-90.
- Bernis, C. B. (2019). *ECONOMÍA DEL ARROZ: VARIEDADES Y MEJORA. BIBLIOTECA VIRTUAL de Derecho, Economía y Ciencias Sociales*.
Recuperado el 17 de febrero de 2018, de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2006a/fbbp/1c.htm>
- Biogarden. (2017). Nitro fix – biofertilizante y acondicionador de suelos.
Recuperado el 17 de febrero de 2018, de <http://www.biogarden.com.co/nitro-fix/>

- Borrell, L. H. (2018). *Incidencia del estado físico del medio de cultivo en la propagación in vitro del cultivar de caña de azúcar c90-469*. Santa Clara: Universidad Central Marta Abreu de las Villas.
- Briones, W. (2017). *El cultivo de pimiento (Capsicum annum L) y sus respuestas a la aplicación de carbón vegetal (Biochar) en la zona de Baba Ecuador*. Universidad de Guayaquil, Guayas. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/20061>
- CABI. . (2018.). *Compendia interactive encyclopedias*. Recuperado el 19 de Enero de 2016, de CABI.: <http://www.cabi.org/>
- Cabrera, J. C. (2019). *Evaluación de cinco medios de cultivo (Phytamax, Murashige Skoog, Knudson, Lindemann y Casero) y tres dosis de auxina y citoquinina para la germinación de semillas en Comparettia speciosa rchb.f*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Cacarin, M. (2019). *Prospección de especies vegetales con principios biocidas para el control de babosas en el cultivo de lechuga*. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador: Facultad de Ciencias Agrícolas.
- Cajamarca, D. (2018). *Procedimiento para la elaboración de abonos orgánicos*. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca.
- Calaña, V., Izquierdo, H., González, M., Rodríguez, Y., Rodríguez, M., & Horta, D. (2019). Desinfección de semillas de pimiento (Capsicum annum L.) cultivar 'YAMIL' para su implantación in vitro. *Cultivos Tropicales*, 40(3), 1-15. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362019000300007&lang=es
- Cam-Ferti. (s/f). *Agroce Humuspower K-8*.

- Campollo Bolaño, M. (2017). *Micropropagación in vitro de meristemos para control del virus del amarillamiento foliar (SCYLV) en variedades de caña de azúcar*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar.
- Cano, G. (2018). *Evaluación de tres extractos vegetales para el control de plagas en el cultivo de frijol arbustivo Phaseolus vulgaris L.* Manizales, Colombia: Universidad de Manizales: <http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/2859/Gildardo%20Andr%C3%A9s%20Cano%20Piedrah%C3%ADta%202016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Carrillo, G. (2018). *Determinación microbiana y de metales pesados en lechuga de repollo, expandidos en los diferentes mercados de Quito*. Quito, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13230/1/UPS-QT10340.pdf>.
- Carrión, A., & García, C. (2018). *Preparación de extractos vegetales determinación de eficiencia de metódica*. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca.
- Carrión, J. (2014). *Monitoreo de Telenomus sp parasitoide de Rupela albinella, en el cultivo de arroz, sector la Cuca del cantón Arenilla*. tesis (pregrado), Universidad Técnica de Machala, Machala. Obtenido de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1064/7/CD318_TESIS.pdf
- Cedeño, H. (2020). *Evaluación de tres formas de tutorio de pimiento Capsicum annum L. cultivado con dos niveles de fertilización*. Universidad de Guayaquil, Guayas. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/13762>

- CENGICAÑA. (2019). *El cultivo de la caña de azúcar en Guatemala*. CRENTRO GUATEMALTECO DE INVESTIGACION Y CAPACITACION DE LA CAÑA DE AZUCAR, Guatemala.
- CERCADO, S. E. (2018). *Respuesta del arroz (Oryza sativa L.) a la fertilización química acompañada de un programa orgánico de alto rendimiento*. Babahoyo.
- Chaoui et al. (2019). Suppression of the plant parasitic diseases: Phytium (damping off), Rhizoctonia (root rot) and Verticillium (wilt) by vermicompost. . *Proceeding Brighton Crop Protection Conference - Pest and Diseases*.
- Chiriboga, J. (2019). *Adaptación y rendimiento de ocho variedades de pimiento (Capsicum annum L.) en invernadero, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/10735>
- CINCAE. (2018). *Primera variedad mejorada de caña de azúcar en el Ecuador*. CENTRO DE INVESTIGACION DE LA CAÑA DE AZUCAR DEL ECUADOR. Triunfo - Guayas - Ecuador: CINCAE.
- Código Orgánico De La Producción, Comercio E Inversiones*. (2010). Quito: Asamblea Nacional. Recuperado el 20 de febrero de 2018
- Collazos , R., Vilca , N., & Barrios, J. (2017). Utilización de fitohormonas para la inducción floral del cultivo de pifia (Ananas comosus (L.) Merr.) en el. *Agropecuaria Sustentable*, 1(1), 55-62.
- Constitución del Ecuador. (2012). *Régimen del desarrollo*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/Constitucion.pdf>

- Correa y López. (2018). Abonos orgánicos sólidos, maduración y eficiencia. *Teoría y Praxis Investigativa*, Vol 2 No. 2, 60-65.
- Correa, R. (2013). *Buen vivir. Plan Nacional 2013-2017*. Obtenido de Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. Senplades, Quito, Ecuador. ISBN-978-9942-07-448-5, 600 pp.
- Cortés, J. (2018). *Evaluación del efecto de extractos etanólicos de própolis sobre el control de Alternaria solani en cultivo ecológico de tomate (Solanum lycopersicum)*. Barcelona, España: Escuela Superior de Agricultura de Barcelona:
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/10194/Memoria.pdf>.
- Cortes, J. S., Jovanna, A. G., David, A. C., & Melida, S. M. (26 de Abril de 2019). Principales reguladores hormonales y sus interacciones en. *Scielo*, 9,10. Recuperado el 06 de Octubre de 2020, de <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v17n32/1794-2470-nova-17-32-109.pdf>
- Crece Negocios. (18 de Abril de 2019). *El análisis costo-beneficio - Crece Negocios*. Recuperado el 01 de Junio de 2014, de <http://www.crecenegocios.com/el-analisis-costo-beneficio/>
- Crespo, R. (2017). *Androgénesis in vitro de poblaciones segregantes F1 de arroz japonico (Oryza sativa L. ssp. japonica) para desarrollar líneas homocigóticas*. Universidad Tecnica de Babahoyo, Babahoyo.
- Cruz, A. (2020). *Respuesta agronómica del cultivo de pimiento (Capsicum annum L.) a la aplicación de fertilizantes nitrogenados*. Universidad Técnica de Quevedo, Los Ríos. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/6056>

- Cruz, E. (2019). *Efecto de diferentes niveles de calcio en el rendimiento del pimiento (Capsicum annuum L.) en condiciones de riesgo por goteo*. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Peru. Obtenido de <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/3786>
- Cruz, I. (2019). *Aplicación de Caolín en el manejo de insectos plagas del cultivo de arroz (Oryza sativa L.) y su impacto en la producción*. tesis (pregrado), Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- Cun et al. (2018). Producción orgánica de tomate mediante la aplicación de humus de lombriz y Ecomic en condiciones de casa de cultivo. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias* 17 (3), 22-25.
- DANE. (2018). *El cultivo del pimentón (Capsicum annuum L) bajo invernadero*. colombia: publicaciones un país mejor.
- Deker, L. (2017). *Adaptación de cinco híbridos de pimiento (Capsicum annuum L.) en la zona de Catarama, cantón Urdaneta provincia de Los Ríos*. Guayaquil.
- Delgado , D., & Zorrilla, C. (2017). *Evaluación de simbiote Azolla caroliniana-Anabena azollaes sobre la agroproductividad del cultivo de arroz y las propiedades químicas del suelo*. tesis(pregrado), Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí , Calceta. Obtenido de <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/534/1/TA62.pdf>
- Delgado, G. (2016). *Evaluación de extractores vegetales y aplicación de silicio para el manejo integrado de enfermedades foliares e insectos-plagas en tomate*. Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil: <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/968/1/P-SENESCYT-0037.pdf>.

- Dubos Cárdenas, R. G. (2019). *Establecimiento in vitro de diferentes especies y genotipos de género Rhododendron mediante el uso de técnicas de micropropagación*. Chile - Valdivia: Universidad Austral de Chile.
- Duque, G., & Oña, L. (2019). *Producción de tres híbridos de pimiento (Capsicum annuum) a partir de semillas sometidas a imbibición e imbibición más campo magnético en el campo experimental río Verde, cantón Santa Elena*. Ibarra.
- Encalada, S. A. (2019). *Respuesta del pimiento (Capsicum annuum L.) a la aplicación de bioestimulantes en la parroquia el progreso, cantón Pasaje*.
- Encarnacion A. (2020). *Bases ecológicas para la adopción del cultivo de la sandía, Citrullus vulgaris S., en el municipio de Zacoalco, Jalisco*. Jalisco, Mexico.: Tesis de la Universidad de Guadalajara. Recuperado el 19 de Enero de 2016, de http://biblioteca.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2325/Encarnacion_Aguayo_Jose_Ines.pdf?sequence=1
- Esquivel-Paz, G. G.-C.-M.-M. (2017). *Evaluación de fertilizantes foliares orgánicos e inorgánicos en Zarzamora (Rubus sp.) cv. "Tupi"*. Recuperado el 17 de febrero de 2018, de <file:///C:/Users/User/Downloads/309-1265-1-PB.pdf>
- Estrada Rangel, E. E. (17 de 6 de 2016). Micropropagacion de variedades de caña de azucar cultivadas en Mexico. *Revista Fitotecnia MEXicana* , vol.39 no.3. Obtenido de SCIELO.
- FAO. (2020). *Frutas & Hortalizas. Anuario FAO de Comercio*. Obtenido de <HTTP://WWW.FRUTAS-HORTALIZAS.COM/FRUTAS/ORIGEN-PRODUCCION-SANDIA.HTML>
- Felix et al. (2018). Importancia de los abonos orgánicos. *Ra Ximhai Vol 4 No. 1, enero-abril*, 57-67.

- Fermagri. (2017). Solufol Multipropósito NPK Soluble. Recuperado el 20 de febrero de 2018, de <http://www.fermagri.com/solufol-multiprop%C3%B3sito.html>
- Fernández, G. E. (2019). Manejo integrado de nematodos en cultivos tropicales y subtropicales. *Boletín Fitosanitario, Vol. 11* , 7-32. Recuperado el 19 de Enero de 2016
- Fernández-Larrea et al. (2018). *Control biológico de enfermedades de plantas*. La Habana: Ed. INISAV-BASF, 162-184 pp.
- Ferrer, J. (07 de 07 de 2019). *Métodos de la investigación - Tipos de métodos (Métodos empíricos de la Investigación Científica, Método de la observación científica, El método experimental)*. . Obtenido de <http://metodologia02.blogspot.com/p/metodos-de-la-investigacion.html>
- GAD Parroquia Coronel Lorenzo de Garaicoa. (2019). *Complementación y actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Crnel Lorenzo de Garaicoa del Cantón Simón Bolívar*. Obtenido de Diagnóstico. 238 pp.
- Galeano, M. E. (2020). *Diseño de proyectos en la investigación cualitativa*. Medellín: Universidad EAFIT.
- Ganadería, M. d. (2019). *Cultivo de Arroz*. Dirección de Educación Agraria. Recuperado el 17 de febrero de 2018, de <https://bibliotecadeamag.wikispaces.com/file/view/ARROZ+-+CULTIVOS.pdf>
- García , A. (2018). *Efecto de la fertilizacion nitrogenda complementada con Cosmo R y Biotek sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo de arroz (Oriza sativa L)*. Tesis pregrado, Universidad de Guayaquil, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec>

- García, S., Marín, J., Romero, M., Hernández, C., & López, S. (2020). Productive and quality response of six varieties of bell pepper (*Capsicum annuum* L.) to organic fertilization in Guadalupe, S.L.P. *Revista bio ciencias*, 7, 1-12. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-33802020000100409&lang=es
- Gobernación Departamento Central. (2013). *Cultivo de lechuga*. Perú: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Gómez, M. (2012). *Desarrollo de la caña de azúcar transgénica resistente al sugarcane mosaic virus (SCMV) por silenciamiento genético*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.
- González, M. (2016). *Evaluación agronómica de dos Variedades de arroz (Oriza sativa L.) con fertilización nitrogenada y dosis de mejoradores orgánicos*. Universidad de Guayaquil, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/13717/1/GONZ%C3%81LEZ%20MOSQUERA%20MANUEL%20ALEJANDRO.pdf>
- Group, M. (2015). *Fertilizantes sintéticos*. Recuperado el 17 de febrero de 2018, de el jardín: <http://www.eljardin.ws/fertilizantes/fertilizantes-sinteticos.html>
- Guamàn, J. (2017). *Evaluación de Trichoderma harzianum Rafai y dos extractos vegetales en mora, fresa y toamte, contra Botrytis sp. Aspergillus sp y Penicillium sp*. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28201/1/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf>.
- Guerrero. (2005). *El suelo, los abonos y la fertilización de los cultivos*. España: Ediciones Mundi-Prensa, Bilbao.

- Guerrero, B. L. (2010). *Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria*. Quito: Registro Oficial Suplemento 583.
- Gúzman, M., & Serrata, J. (2018). *Evaluación de dos sistemas de producción: Sistema Intensivo del Cultivo de Arroz (Oryza sativa L.) y Convencional en Ranchito, La Vega*. tesis pregrado, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Mao Valverde.
- Guzman, O. (2012). Principales nemátodos fitoparasitos y síntomas ocasionados en cultivos de importancia económica. 38-50. Recuperado el 19 de Enero de 2016, de [http://200.21.104.25/agronomia/downloads/Agronomia20\(1\)_5.pdf](http://200.21.104.25/agronomia/downloads/Agronomia20(1)_5.pdf)
- Hernández M., C. A. (30 de Agosto de 2010.). La Solarización del Suelo en el Marco de la Conservación del Medio Ambiente. *Lámpsakos*(No. 4), 12-15. Recuperado el 19 de Enero de 2016, de <http://www.funlam.edu.co/revistas/index.php/lampsakos/article/view/798/76>
- 6
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2016). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Hewlet, T. E., & Dickson, D. W. (2000). Efficacy of tannins for control of root knot nematodes. (Auburn, Ed.) 57. Recuperado el 19 de Enero de 2016
- Hidalgo, R. (2017). *Respuesta edáfica y foliar a la aplicación de macro y micronutrientes en el híbrido de pimiento quetzal Capsicum annum L.* Universidad de Guayaquil, Guayas. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/19646>
- IICA. (Junio de 2007). Guía Práctica de Exportación de Sandía a los Estados Unidos. *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura*, 11.

- Recuperado el 19 de Enero de 2016, de <http://www.bionica.info/biblioteca/IICA2007Sandia.pdf>
- InfoAgro. (2016). *El cultivo de la sandía*. 3 pp. Obtenido de http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/sandia3.htm
- Infoagro. (s.f. de s.f. de s.f.). *Agro Orgánicos, Agricultura Sana*. Recuperado el 29 de Mayo de 2020, de <http://www.agrorganicosecuador.com/producto/mega-gibb/>
- InfoAgro. (s/f). *El cultivo de la sandía*. 3 pp. Obtenido de http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/sandia3.htm
- INIA. (2012). *Descripción morfológica y valoración de la capacidad productiva del cultivar promisorio de caña de azúcar CR87-339 en Venezuela*. Yaracuy.
- Insusemillas. (2016). Fertilizantes Algapower. *InsuSemillas*. Recuperado el 12 de Julio de 2018, de <https://www.insusemillas.com/index.php/activador-organico/algapower>
- ISBN. (2019). *Producción de pimiento morrón bajo cubierta*. Mexico: publicaciones secretaria del trabajo y prevision social.
- Japón, J. (2016). *El cultivo extensivo de pimiento para la industria*. España: publicaciones hojas divulgadoras.
- JIMÉNEZ, V. E. (2009). *Evaluar la eficiencia del fertilizante orgánico Fossil Shell Agro (Silica Amorfa) en presencia de la fertilización química en la variedad de arroz 'Iniap 15'*. Babahoyo, Ecuador.
- L., L. J., Martineau, J., & Ag, C. P. (2008). *Actividad Antioxidante en Bioestimulantes y Productos Nutrientes Foliare Seleccionados*. USA: Boletín técnico Cytozyme. Vol 7 (1). Recuperado el 17 de febrero de 2018

- León et al. (2007). Propiedades catalíticas del humus y su potencial aplicación en la degradación de contaminantes prioritarios. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales* 3 (2), 118-128.
- Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria. (22 de enero de 2014). www.asambleanacional.gob.ec. Recuperado el 20 de febrero de 2018, de www.asambleanacional.gob.ec:
http://www.asambleanacional.gob.ec/es/contenido/manuscritos_desde_la_asamblea_0
- Linneo, C. (07 de 04 de 2013). *Diferencias Entre Los Metodos Inductivo Y Deductivo. (La inducción llega a conclusiones empíricas sacadas de experiencia, la deducción establece conclusiones lógicas)*. Obtenido de <https://melanyanaite.wordpress.com/2013/04/07/diferencias-entre-los-metodos-inductivo-y-deductivo/>
- Litardo, E. (2017). *Respuesta del cultivo de pimiento (Capsicum annum L.) con aplicación de humus líquido como fertilizante edáfico en la zona de Vinces*. Universidad de Guayaquil, Vinces. Obtenido de http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/19179/1/PROYECTO%20FINAL_Corregido2.pdf
- López. (2018). *Comercialización de arroz (Oryza sativaL.) en el cantón Lomas de Sargentillo, provincia del Guayas*. tesis (pregrado), Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- López, J. (2015). *Manuel de Buenas Prácticas Agrícolas en el Cultivo de lechuga*. Nicaragua: Universidad Politécnica de Nicaragua.
- López, Z. (2018). *Efecto de concentración de ácido Giberélico en la germinación y crecimiento de plántulas de papaya (Carica papaya L.), bajo condiciones de*

- vivero. tesis(pregrado), Universidad Nacional, Piura. Obtenido de <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1290/AGR-LOP-CAL-18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Luna, G. (2019). *Elaboración de la curva de extracción de nutrientes de pimiento (Capsicum annuum L.) mediante fertilización vía riego por goteo, Ica*. Maestría, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. Obtenido de <http://190.119.243.88/handle/UNALM/4171>
- Macías, I., & Morán, J. (2018). *Aplicación de dos abonos edáficos y 5 dosis de biol en el cultivo de pimiento (Capsicum annuum)*. Universidad Técnica de Cotopaxi, La Maná. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7300>
- Macías, L. (2018). *Respuesta agronómica del pimiento Capsicum annuum L. a diferentes dosis de quelato y acetato de zinc*. Universidad de Guayaquil, Guayas. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/28754>
- Mármol, J. R. (2007). Cultivo intensivo de la sandía. 48. Recuperado el 20 de Enero de 2016, de http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_2000_2106.pdf
- MASABANDA, J. G. (2012). *“EVALUACIÓN DE DOSIS DE HORMONAGRO EN ESTACAS DE LA VID (Vitis vinífera) PARA LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS”*. Tesis (Pregrado), UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6489/2/Tesis-65%20%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20203.pdf>

- MCCH. (s/f). *Fertilización orgánica*. Obtenido de Fundación MCCH. Av. Rumichaca 526-365 y Moro Moro, Barrio Turubamba, Quito, Ecuador.: www.fundmcch.com.ec
- Medina et al. (2010). Aspectos prácticos para utilizar materia orgánica en cultivos hortícolas. . *Ciencias Hortícolas* 4, No. 1. , 109-125.
- MENDIETA, M. (2009). *Cultivo y producción de arroz. Abonado y fertilización*. Lima, Perú: Ediciones Ripalme E.I.R.L.
- Mestanza, S. A. (2008). *Guía del cultivo del arroz. La Fertilización del cultivo de arroz en Ecuador*. FENEARROZ, 2 ed. Recuperado el 20 de febrero de 2018
- Monardes, H. (2009). *Características botánicas*. En: *Manual del cultivo de sandía (Citrullus lanatus) y melón (Cucumis melo)*. Obtenido de Nodo Hortícola. VI Región. pag. 8-9: www.agronomia.uchile.cl
- Montaño y Simosa. (2002). Efecto de combinaciones de humus de lombriz roja (*Eisenia fetida* L) y fertilizante químico en el rendimiento de tres cultivares de pimentón (*Capsicum annum*L.). *Revista UDO Agrícola* 2 (1), 79-83.
- Montes de Oca, J. (2010). *Incremento de la eficiencia en la propagación in vitro de la caña de azúcar (Saccharum spp. híbrido) en sistemas de inmersión temporal*. Cuba: Instituto de Biotecnología de las Plantas.
- Montes, M. (2017). *Respuesta del cultivo de arroz (Oriza sativa L.) al estrés hídrico y su impacto en la productividad*. tesis(pregrado), Universidad de Guayaquil, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec>
- Navarrete, C. (2019). *Estudio de 3 niveles de fertilización química y su efecto en el comportamiento agronómico de 2 híbridos de pimiento (Capsicum annum L.) bajo las condiciones agroclimáticas del cantón Ibarra*. Pontificia universidad

- catolica del Ecuador, Ibarra. Obtenido de <http://190.15.137.77/bitstream/11010/421/1/1.%20Tesis%20Pimiento..pdf>
- Navarrete, T. (16 de Julio de 2008). *Cadena del cultivo de sandía con potencial exportador*. Managua. Recuperado el 19 de Enero de 2016, de http://www.magfor.gob.ni/servicios/descargas/Estudios_Mercado/Mercado_Sandia.pdf.
- Navarro. (9 de diciembre de 2017). *es.slideshare.net*. Recuperado el 30 de agosto de 2017, de <https://es.slideshare.net/thesamael7/cultivo-del-pimiento-55983620>
- Neyra, Y. P. (2002). *Establecimiento y multiplicación in vitro en la micropropagación de la guana (Hildegardia cubensi Urb.)*. Cuba: Centro Universitario Vladimir Ilich Lenin .
- Njoroge, N. G. (2003). Some applied aspects of pollination for increased fruit and seed productivity with special reference to *Citrullus lanatus* (Watermelon). *African Crop science Conference Proceedings, Vol. 6.*, 108-112. Recuperado el 20 de Enero de 2016, de <http://www.acss.ws/upload/xml/research/12.pdf>
- Nojacá, C., & Monsalve, O. (2012). *Manual de producción de pimiento bajo invernadero*. Bogotá: biosistema.
- Ortega Ojeda, C. A. (2015). *Respuesta del cultivo de pimiento (Capsicum annum L.) var. Nathalie bajo invernadero a la aplicación foliar complementaria con tres tipos de lactofermentos*.
- Pacheco, R., Verón, R., & Cáceres, S. (2019). Efecto del raleo de flores y estado de madurez de cosecha sobre el rendimiento y calidad de fruto de pimiento. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo*, 51(1), 19-28. Obtenido de

http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1853-86652019000100002&lang=es

- Palomo et al. (2009). Efecto antioxidante de frutas y hortalizas de la zona central de Chile. *Rev. Chil. Nutr.* 36 (2), 152-158.
- Pedranzani, D. H. (2016). *Cultivo in vitro conservación y producción*. Departamento de Ciencias Biológicas.
- Penonomé. (2012). Cultivo de Arroz. *TommyIX*. Recuperado el 17 de febrero de 2018, de <http://cultivodearrozoryzasativa.blogspot.com/2012/08/fertilizacion.html>
- Perafán, F. (1 de 11 de 2009). *página de Felipe Perafán*. Obtenido de página de Felipe Perafán.
- Peralta, M. (2018). *Evaluación y control de (Diatraea saccharalis F.), en caña azúcar en el ingenio la Troncal*. tesis (pregrado), Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- Pérez, J. (2014). *Cultivo de lechuga*. El Salvador: Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal.
- Pérez, M. J. (2015). Fertilización Orgánica. *MCCH*. Recuperado el 17 de febrero de 2018, de <http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/3061/fertilizacionmcch.pdf>
- Pinto, C. (2017). *Descripción sobre las alternativas de control de insectos Plagas de macollos y follajes, en el cultivo de arroz (Oryza sativa L.)*. tesis (pregrado), Universidad Agraria del Ecuador, Milagro. Obtenido de <http://cia.uagraria.edu.ec/archivos/PINTO%20ALB%C3%81N%20CHRISTIAN%20CAMILO.pdf>

- Piña, H. (2017). *Evaluación del efecto de extractos vegetales en el control de Trips en el cultivo de pimiento variedad Martha*. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato:
<http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/24878/1/tesis%20018%20Ingenier%C3%ADa%20Agropecuaria%20-%20Pi%C3%B1a%20P%C3%A9rez%20JacintoI%20-%20cd%20018.pdf>.
- Pitrat, M. (1999.). Diversity, History and Production of Cultivated Cucurbits. / *International Symposium on Cucur-bits*. Turkey. Recuperado el 20 de Enero de 2016
- Pitrat, M. (2009). Diversity, History and Production of Cultivated Cucurbits. / *International Symposium on Cucur-bits*. Turkey. Recuperado el 20 de Enero de 2016
- Poole, B. (2014). *Metodología de la Investigación*. Barcelona – España: Tercera Edición. Editorial Alfaomega.
- Preciado, P., Andrade, A., Sánchez, E., Salas, L., Fortis, M., Rueda, E., & García, J. (2019). Influencia del potasio en el contenido nutracéutico y de antioxidantes en pimiento serrano (*Capsicum annuum L.*). *Revista Agrociencia*, 53(4), 581-591. Obtenido de <https://www.agrociencia-colpos.mx/index.php/agrociencia/article/view/1829>
- Quiñonez, J., Tandazo, J., & Minda, J. (2020). Producción de pimiento (*Capsicum annuum L.*) mediante la aplicación de abonos orgánicos. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia E Investigación.*, 5(3), 42-48. Obtenido de <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/887>
- Quito, C. (2017). *Manejo orgánico del cultivo de arroz en ladera en el cantón macara*. tesis(pregrado),, Universidad Nacional de Loja, Loja. Obtenido de

<http://dspace.unl.edu.ec:9001/jspui/bitstream/123456789/18685/1/Tesis%20Lista%20Cesar.pdf>

Ramírez, F. (2020). *Respuesta ecofisiológica del pimiento morrón a la frecuencia de fertirriego y al volumen de suelo sustituido por perlita en la zona radicular de la planta*. Maestría, Centro de investigación en química aplicada, México. Obtenido de <https://ciqa.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1025/635>

Ramos y Terry. (2014). Revisión bibliográfica. Generalidades de los abonos orgánicos: importancia del BOCASHI como alternativa nutricional para suelos y plantas. *Cultivos Tropicales, octubre- diciembre, Vol 35 No. 4*, 52-59.

Reche, J. (2021). *Cultivo de pimiento dulce en invernadero*. Sevilla: publicaciones junta de andalucia.

Reche, J. (s/f). *Cultivo intensivo de la sandía. Hojas divulgadoras. Num. 2106 HD*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaría General Técnica. Obtenido de Centro de Publicaciones. Paseo de la Infanta Isabel, 1-28014. Madrid, España.

Regato, R. (2016). *Efecto de Biohealth (Cepas de Trichoderma harzianum y Bacillus subtilis) sobre enfermedades fungosa en el cultivo de arroz*. tesis (pregrado), Universidad de Guayaquil, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/19622/1/Regato%20Alvarado%20Ren%c3%a9%20Rodrigo.pdf>

Reyes, J., Enríquez, E., Ramírez, M., Rodríguez, A., Lara, L., & Hernández, L. (2019). Evaluation of the growth, yield and nutritional quality of pepper fruit with the application of Quitomax®. *Ciencia e investigación agraria*, 46(1), 23-29. Obtenido de

https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-16202019000100023&lang=es

- Reyes, J., Rivero, M., Solórzano, A., Carballo, F., Lucero, G., & Ruiz, F. (2020). La aplicación de ácidos húmicos, quitosano y hongos micorrízicos influyen en el crecimiento y desarrollo del pimiento. *Terra Latinoamericana*, 39, 1-13. Obtenido de <http://terralatinoamericana.org.mx/index.php/terra/article/view/833>
- Rimache, A. M. (2008). *Cultivo del arroz. Fertilización*. Perú: Edith Macro. Recuperado el 17 de febrero de 2018
- RÍPODAS, M. A. (2011). *EVALUACIÓN DE DIFERENTES TIPOS DE FERTILIZANTES QUÍMICOS Y ORGÁNICOS EN LA PRODUCCIÓN DE FRIJOL (Phaseolus vulgaris L. var. Alubia)*. Recuperado el 17 de febrero de 2018, de <http://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/3454/577423.pdf?sequence=1>
- Rivera, D. G. (2019). *Efecto de cuatro densidades de siembra y tres programas de fertilización en pimiento (Capsicum annum), San Luis, Petén*.
- Rives , N., Acebo, Y., & Hernández, A. (2015). BACTERIAS PROMOTORAS DEL CRECIMIENTO VEGETAL. *Cultivos Tropicales*, 28(2), 29-38.
- Rodríguez et al. (2008). Producción de tomate en invernadero con humus de lombriz como sustrato. *Revista Fitotecnia Mexicana*, Vol 31 (3) , 265-272.
- Rodríguez, A., Morales, D., & Ramírez, M. (2014, 4). Efectos de extractos vegetales sobre el crecimiento in vitro de hongos fitopatògenos (*Calendula officinalis*) en la estabilización de color y vida útil en pulpa de frutas. *Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas*, 21(2).

- Rodríguez, E. (2015). *Metodología de la investigación*. México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Rodríguez, S. (2015). *Nuevos métodos de obtención y análisis de extractos vegetales enriquecidos en iminoazúcares bioactivos*. Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid .
- Rodríguez, V. (2014). *Evaluación de alternativas de protección física y química de semillero del Cultivo de lechuga*. Nicaragua: Universidad Nacional Agraria (UNA).
- Roja, Á. A. (2010). *EVALUACIÓN DEL EFECTO DE TRES FERTILIZANTES ORGÁNICOS A TRES DOSIS DIFERENTES SOBRE LA TASA DE CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL FRIJOL (*Phaseolus vulgaris*) L. var. Cerinza, EN CONDICIONES DE AGRICULTURA URBANA*. BOGOTÁ D.C. Recuperado el 17 de FEBRERO de 2018, de <https://repository.javeriana.edu.co:8443/bitstream/handle/10554/8493/tesis453.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Román, H. (2016). *Efecto del uso de fitohormonas y fertilización con boro sobre la nutrición, producción y calidad del fruto de Maracuya (*Passiflora edulis* F.v.)*. Guayaquil.
- Romero , C. (2016). *Efectos de las hormonas vegetales sobre el rendimiento del cultivo de arroz (*Oriza sativa* L.)*. tesis (pregrado), Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec>
- Ronquillo, A. (2017). *Efectos de diferentes dosis de un biofertilizantes orgánico mineral en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.)*, Daule provincia del Guayas. tesis(pregrado), Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil.

- Rosa, H. (28 de junio de 2017). Obtenido de www.agro.com:
<http://pimientosupsbj.blogspot.com/2010/06/taxonomia-y-morfologia.html>
- Sailema, R. (2021). *ABONO ORGÁNICO A BASE DE CASCARILLA DE CACAO PARA LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE PIMIENTO*. Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/SAILEMA%20CASTRO%20RONNY%20IVAN.pdf>
- Salaya et al. (2002). Respuesta del cultivo de sandía (*Citrullus vulgaris* Schrad) al potencial del agua en el suelo. *Rev. Fitotec. Mex. Vol 25 (2)* , 127-133.
- Salinas, C. (2015). *Introducción de cinco variedades de lechuga (Lactuca sativa L.) en el barrio Santa Fe de la parroquia Atahualpa en el cantón Ambato* . Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- Sánchez , S. (2019). *Evaluación agronómica de las variedades de arroz (Oriza sativa L.) SFL-011 e INIAP 512- Santa Clara en condiciones de riego*. tesis (pregrado9, Universidad Católica Santiago de Guayaquil, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/13292/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-153.pdf>
- Sanchez C., M. A. (2013). *Nematodos fitopatogenos en cultivos protegidos*. Recuperado el 20 de Enero de 2016, de Bayer Crop Science: [http://www.bayercropscience.com.mx/bayer/cropscience/bcsmexico.nsf/files/extranet/\\$file/MANEJO%20DE%20NEMATODOS%20EN%20SISTEMAS%20PROTEGIDOS.pdf](http://www.bayercropscience.com.mx/bayer/cropscience/bcsmexico.nsf/files/extranet/$file/MANEJO%20DE%20NEMATODOS%20EN%20SISTEMAS%20PROTEGIDOS.pdf)
- SANTOS, P. (2008). *Efectos de la fertilización foliar y edáfica sobre el rendimiento de grano en el arroz variedad 'Iniap 16'*. Babahoyo. Ecuador. Recuperado el 17 de febrero de 2018

- Segovia, J. M. (2016). *Establecimiento de un protocolo de propagación in vitro a partir de la semilla de Solanum caripense dunal, para la obtención de plantas libres de bacterias y hongos*. Quito: Universidad Politécnica Salesiana sede Quito.
- Serrano, Z. (2018). *Pontuario de cultivo de pimiento*. BRAZIL: horticultura.
- Silva, L. (2019). *Respuesta de 19 líneas F4 de arroz (Oryza sativa L. ssp. japonica), antes el complejo de enfermedades del tallo y el grano, en la zona de Babahoyo*. tesis (pregrado), Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6124>
- Silva, R. a. (2015). *morfología de la caña de azúcar en la preparación profunda del suelo en canteros*. Chile: Idesia.
- Simbaña, E. (2016). *Estudio del rendimiento de cuatro hortalizas producidas a partir de semillas de producción artesanal vs semillas importadas*. Quito, Ecuador: Universidad Central de Quito.
- Sinarahua, J. (2018). *Efecto de tres bioestimulantes y tres dosis en el rendimiento del arroz, (Oryza sativa L.) CV. la esperanza en Tocache*. tesis pregrado), Universidad Nacional Agraria, Tingo. Obtenido de http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1616/JLSM_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sisa, M. (2017). *Evaluación de extractos vegetales como alternativa ecológicas para accionar el enraizamiento de estacas de rosas*. Cevallos, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/26376/1/Tesis-172%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20518.pdf>.

- Snyder, H. (2010). *Humus in its relation to fertility*. Obtenido de Yearbook of f the U.S. Department of Agriculture 131-142 pp.
- Snyder, H. (s/f). *Humus in its relation to fertility*. Obtenido de Yearbook of f the U.S. Department of Agriculture 131-142 pp.
- Sotomayor, H., & Villavicencio, E. (2016). *Análisis de factibilidad para mejorar la producción de arroz (Oriza sativa L.) de las parcelas de los agricultores de la parroquia Yaguachi nuevo del cantón San Jacinto de Yaguachi de la provincia del Guayas*. tesis(pegado), Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/1753/1/T-ULVR-1570.pdf>
- Tabango, A. S. (2011). *Micropropagación in vitro de la especie endémica: Jigueron (Aegiphila ferruginea), para la producción masiva y conservación de esta especie en peligro de extinción*. Sangolquí: Escuela Politécnica del Ejército.
- Tyson, K. A. (2009). Agricultural Irrigation Trends in Georgia. (Universidad de Georgia., Ed.) Págs. 4. Recuperado el 20 de Enero de 2016
- Valero, J. (2015). *Respuesta de cultivares de arroz a la fertilización con hierro y zinc, sobre su concentración en el grano, en la amazonia ecuatoriana*. tesis (pregrado), Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/640/T-UTB-FACIAG-AGR-000114.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vargas, J. C. (2011). *Evaluación de dosis y forma de aplicación del producto orgánico robusterra ha – 1 como complemento de la fertilización química en el cultivo de arroz*. BABAHOYO – LOS RIOS - ECUADOR. Recuperado el 17 de febrero de 2018, de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/67/6/T-UTB-FACIAG-AGR-000004.pdf>

- Vasquez Lecca, S. I. (2017). *Evaluación de los factores de producción y comercialización del cultivo de la caña de azúcar (Saccharum officinarum) en zonas de la carretera Iquitos-Nauta, 2014*. Iquitos - Peru: Universidad Nacional de la Amazonia peruana.
- Vecilla, O. R. (2016). *Caracterización de variedades de caña de azúcar (Saccharum officinarum L) para la producción panelera en el Cantón Junín, Ecuador*. Manabí: Universidad de Guayaquil.
- Verde, P. (2015). BIOPLASMA MACROELEMENTOS. PUNTO VERDE. Recuperado el 12 de julio de 2018, de <http://www.puntoverde.com.ec/productos/fertilizantes-y-afines/62.html>
- Villacis, J. (2018). *Evaluación de cinco dosis concentrado natural de acción desestresante con máximo funcionamiento (ADMF) en pimiento (Capsicum annum L.)*. Guayaquil.
- Villegas, F. (2010). Sistema radical de la caña de azúcar. *Técnicaña*, 25-26.
- Virreira, E. (2014). *Investigación bibliográfica*. California: Universidad de California.
- Viteri, L. (2016). *Cultivo de lechuga*. Obtenido de <http://www.dicta.hn/files/2005,-El-cultivo-del-melon,-G.pdf>
- Wasylikowa, K. (2004). An archaeobotanical contribution to the history of watermelon, *Citrullus la-natus*. *Vegetation History and Archaeobotany*, Vol. 13 (4), 213-217. Recuperado el 20 de Enero de 2016
- XAVIER, V. G. (2010). "EVALUACIÓN A LA APLICACIÓN DE GIBERELINA (NEW GIBB 10%), PARA INDUCIR A LA BROTAÇÃO EN TUBÉRCULOS DE LA PAPA (*Solanum tuberosum*)". UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/4323/1/Tesis-46agr.pdf>

- Yumbopatin, A. (2017). *Efecto de soluciones nutritivas a base de semillas germinadas de maiz y Lenteja en el cultivo de fresa*. tesis(pregrado), Universidad Técnica de Ambato, Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/26380/1/Tesis-173%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20519.pdf>
- Zambrano A., F. E. (2012). *Efectos de la aplicación de mejoradores de salinidad del suelo en el rendimiento y calidad de sandía (Citrullus lanatus T.)*. (U. d. Guayaquil, Ed.) Guayaquil, Ecuador. Recuperado el 19 de Enero de 2016, de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/443/1/FREDDY%20ZAMBRANO.pdf>
- Zambrano, R. C. (2016). *Evaluación de tres frecuencias de aplicación de biol bovino en el cultivo de pimiento (Capsicum annum L.)*.
- Zapata et al. . (2006). *Actividad antioxidante en diferentes frutos habituales en la dieta mediterránea. pag 259-262 .*
- Zoltán, T. (Abril de 2007). Watermelon (Citrullus l. lanatus) production in Hungary from the Middle Ages (13th century). *Hungarian Agricultural Research*, 14-19. Recuperado el 20 de Enero de 2016, de <http://mkk.szie.hu/dep/genetika/pdf/Toth,%20Gyulai%20et%20al.%202007%20Hung%20Agr%20Res%204,14-19.pdf>
- Zoppolo, R., Faroppa, S., Bellenda, Beatriz, García, & Margarita. (2015). *Guía para la producción y consumo saludable*. Montevideo, Uruguay: Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología del INIA.

Zuñiga , A. (2012). *Establecimiento in vitro de caña de azúcar (Saccharum officinarum) - variedad CP 73-1547*. Honduras: Departamento de Ciencia y Produccion Agropecuaria.

9. Anexos

Tabla 5. Altura de las plantas a los 45 días (cm)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Altura de las plantas	20	0,90	0,85	6,99

Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	45,19	7	6,46	15,86	0,0890
Tratamientos	39,89	3	13,30	32,66	0,0648
Repeticiones	5,30	4	1,32	3,25	0,0803
Error	4,89	12	0,41		
Total	50,07	19			

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T4 Testigo Absoluto	30,13	5	0,29	A
T1 Potasio 1 litro	31,68	5	0,29	B
T2 Potasio 1 ½ litro	32,60	5	0,29	B
T3 Potasio 2 litros	34,02	5	0,29	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Repeticiones	Medias	n	E.E.	
4	31,33	4	0,32	A
1	31,75	4	0,32	A
5	32,19	4	0,32	A
3	32,55	4	0,32	A
2	32,73	4	0,32	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Moreno, 2022

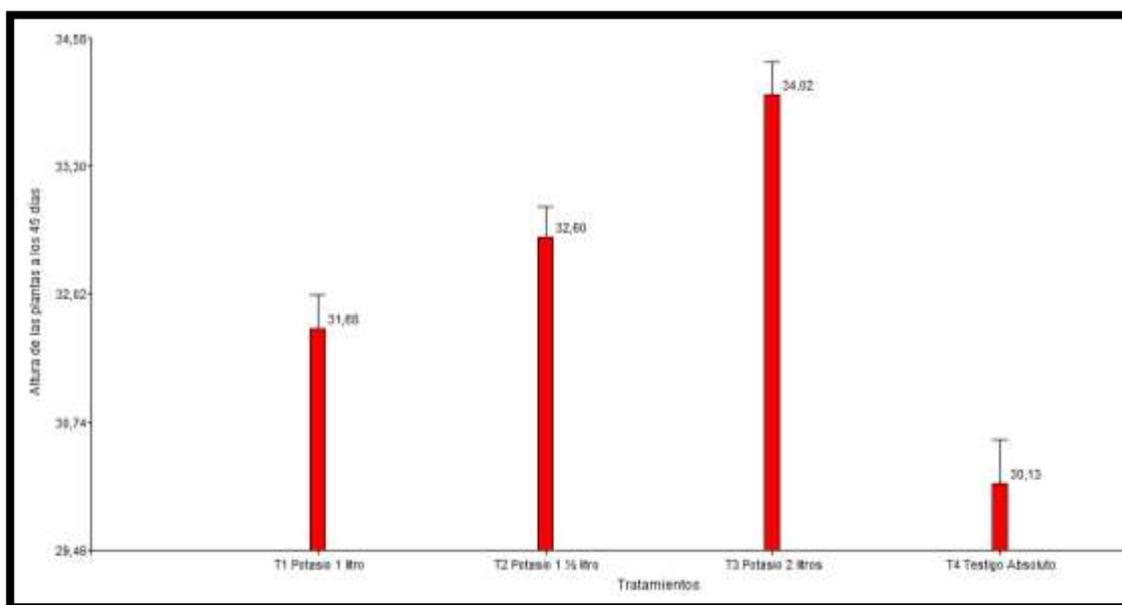


Figura 1. Altura de las plantas a los 45 días (cm)

Moreno, 2022

Tabla 6. Diámetro del tallo a los 45 días (cm)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Diámetro del tallo	20	0,89	0,83	8,71

Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,09	7	0,01	14,20	0,0714
Tratamientos	0,06	3	0,02	22,78	0,0623
Repeticiones	0,03	4	0,01	7,76	0,0736
Error	0,01	12	8,7E-04		
Total	0,10	19			

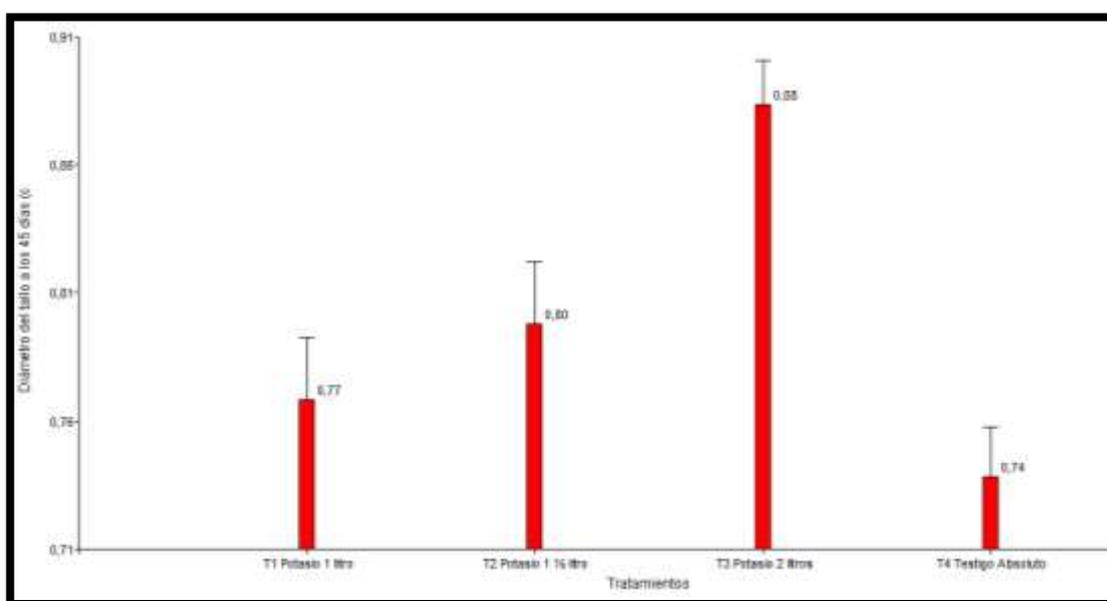
Tratamientos	Medias	n	E.E.		
T4 Testigo Absoluto	0,74	5	0,01	A	
T1 Potasio 1 litro	0,77	5	0,01	A	B
T2 Potasio 1 ½ litro	0,80	5	0,01		B
T3 Potasio 2 litros	0,88	5	0,01		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Repeticiones	Medias	n	E.E.		
1	0,73	4	0,01	A	
2	0,79	4	0,01	A	B
3	0,80	4	0,01		B
4	0,83	4	0,01		B
5	0,83	4	0,01		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Moreno, 2022

**Figura 2. Diámetro del tallo a los 45 días (cm)**

Moreno, 2022

Tabla 7. Frutos por planta (n)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Frutos por planta (n)	20	0,83	0,73	12,16

Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	13,10	7	1,87	8,32	0,0008
Tratamientos	9,80	3	3,27	14,52	0,0003
Repeticiones	3,30	4	0,83	3,67	0,0857
Error	2,70	12	0,23		
Total	15,80	19			

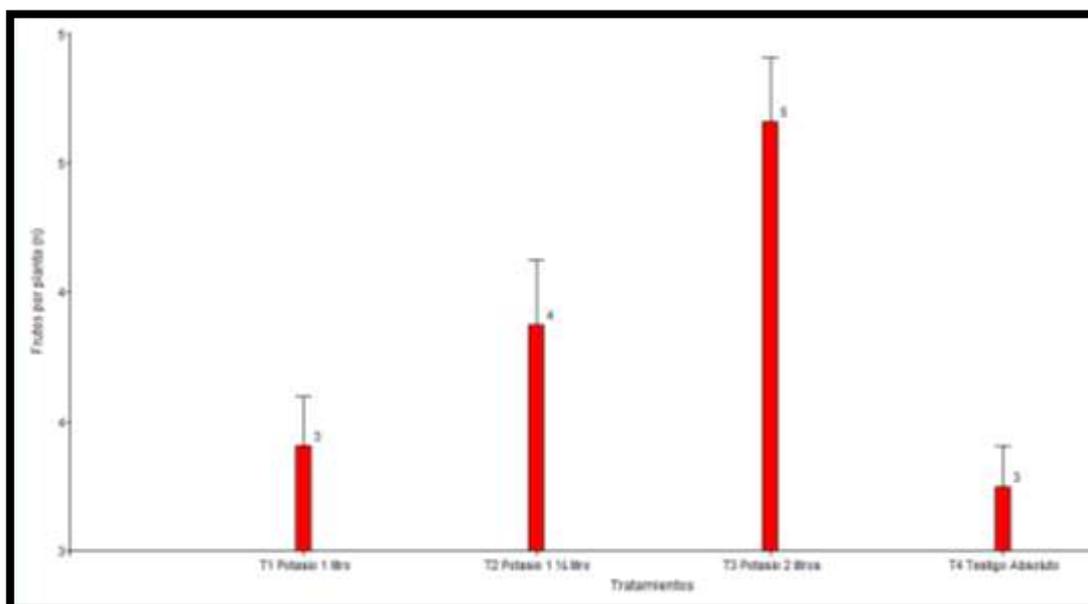
Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T4 Testigo Absoluto	3,20	5	0,21	A
T1 Potasio 1 litro	3,40	5	0,21	A
T2 Potasio 1 ½ litro	4,00	5	0,21	A
T3 Potasio 2 litros	5,00	5	0,21	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Repeticiones	Medias	n	E.E.	
4	3,50	4	0,24	A
5	3,50	4	0,24	A
2	3,75	4	0,24	A
1	4,25	4	0,24	A
3	4,50	4	0,24	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Moreno, 2022

**Figura 3. Frutos por planta (n)**

Moreno, 2022

Tabla 8. Peso del fruto (g)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso del fruto (g)	20	0,88	0,81	11,29

Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	77,35	7	11,05	12,75	0,0001
Tratamientos	69,35	3	23,12	26,67	<0,0001
Repeticiones	8,00	4	2,00	2,31	0,1177
Error	10,40	12	0,87		
Total	87,75	19			

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
T4 Testigo Absoluto	69,60	5	0,42	A	
T1 Potasio 1 litro	71,60	5	0,42		B
T2 Potasio 1 ½ litro	73,20	5	0,42		B C
T3 Potasio 2 litros	74,60	5	0,42		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Repeticiones	Medias	n	E.E.	
5	71,50	4	0,47	A
3	71,50	4	0,47	A
2	72,50	4	0,47	A
1	72,75	4	0,47	A
4	73,00	4	0,47	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Moreno, 2022

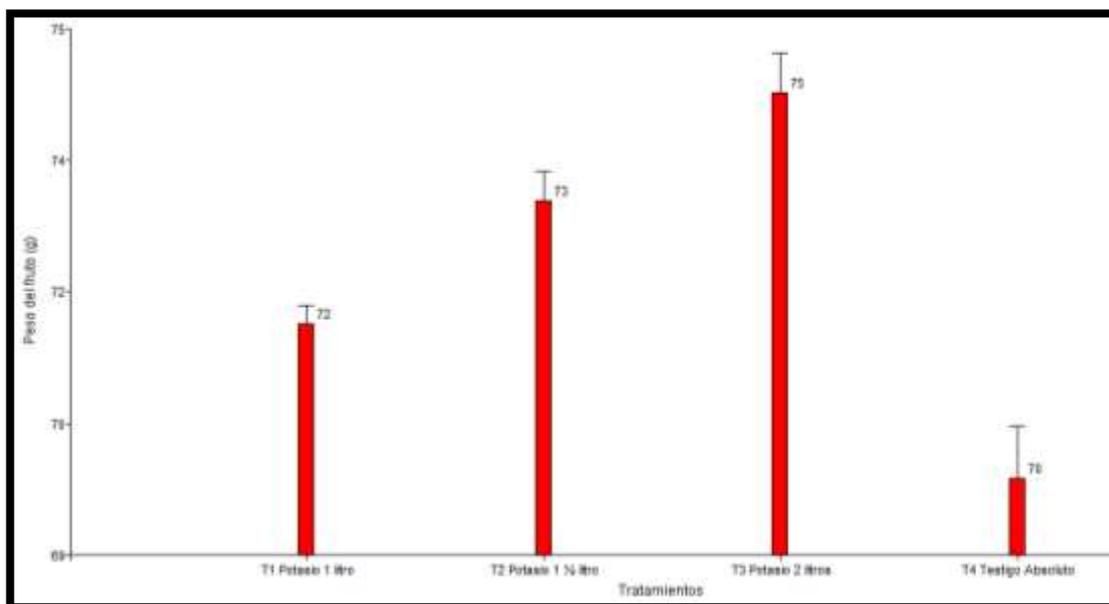


Figura 4. Peso del fruto (g)

Moreno, 2022

Tabla 9. Rendimiento (kg/ha)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rendimiento (kg/ha)	20	0,86	0,78	13,78

Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	74762955,00	7	10680422,14	10,69	0,0003
Tratamientos	59905935,00	3	19968645,00	19,98	0,0001
Repeticiones	14857020,00	4	3714255,00	3,72	0,0743
Error	11992140,00	12	999345,00		
Total	86755095,00	19			

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
T4 Testigo Absoluto	6684,00	5	447,07	A	
T1 Potasio 1 litro	7302,00	5	447,07	A	B
T2 Potasio 1 ½ litro	8778,00	5	447,07		B
T3 Potasio 2 litros	11178,00	5	447,07		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Repeticiones	Medias	n	E.E.	
5	7545,00	4	499,84	A
4	7687,50	4	499,84	A
2	8205,00	4	499,84	A
1	9300,00	4	499,84	A
3	9690,00	4	499,84	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Moreno, 2022

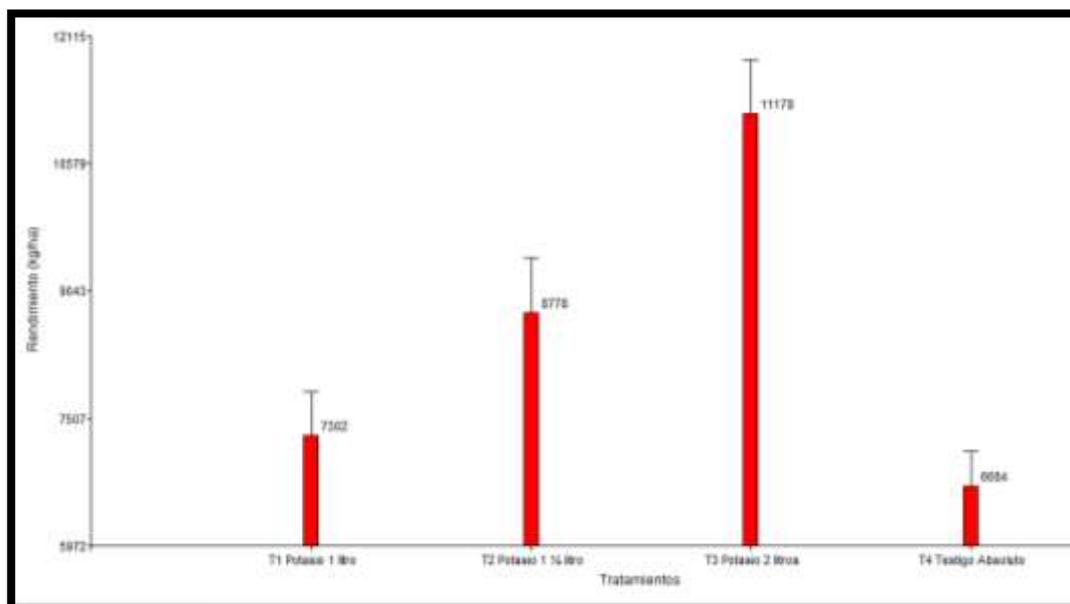


Figura 5. Rendimiento (kg/ha)

Moreno, 2022

T1	T2	T3	T4
T2	T3	T4	T1
T3	T4	T1	T2
T4	T1	T2	T3
T1	T2	T3	T4

Figura 6. Croquis del trabajo experimental
Moreno, 2022

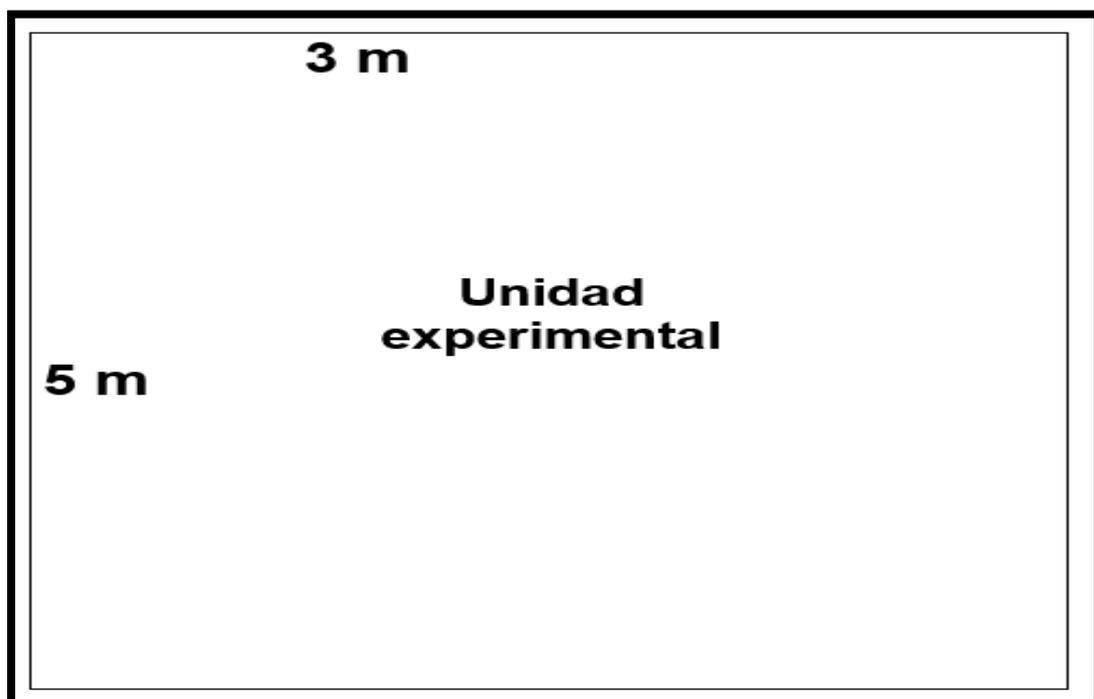


Figura 7. Medidas de unidad experimental
Moreno, 2022



Figura 8. Preparación del terreno
Moreno, 2022



Figura 9. Delimitación de parcelas
Moreno, 2022



Figura 10. Preparación del semillero
Moreno, 2022

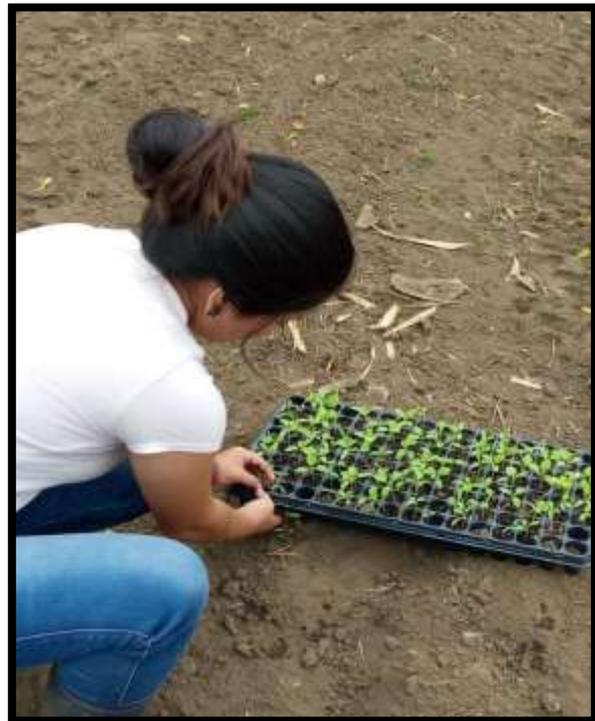


Figura 11. Trasplante de plántulas
Moreno, 2022



Figura 12. Control de malezas
Moreno, 2022



Figura 13. Identificación de tratamientos
Moreno, 2022



Figura 14. Aplicación de fertilizante
Moreno, 2022



Figura 15. Toma de datos
Moreno, 2022



Figura 16. Medición altura de planta
Moreno, 2022



Figura 17. Uso de pie de rey
Moreno, 2022



Figura 18. Medición del fruto
Moreno, 2022



Figura 19. Visita del tutor guía
Moreno, 2022



Figura 20. Observación técnica del tutor Moreno, 2022



Figura 21. Charla técnica del tutor Moreno, 2022



Figura 22. Cosecha del cultivo Moreno, 2022



Figura 23. Recolección de frutos Moreno, 2022