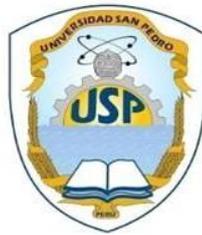


UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA
AGRÓNOMA



“Efecto de la citoquinina en el desarrollo y rendimiento del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) var. Haden en el valle de Huaral-2016”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

Autor: Bach. Janeth Mery Ortega Susanibar

Asesor: Ing. Leonidas Gerardo Vergara Ramirez

Huacho - Perú

2019

Palabras claves

Tema	Citoquinina, desarrollo y rendimiento en vainita
Objetivo	Determinar ,rendimiento

Key Words

Topic effect	Cytokinin, development and yield in vainite
Target	Determine performance

Línea de investigación: Producción Agrícola

Área: Ciencias Agrícolas

Sub área: Agricultura, silvicultura y pesca

Disciplina: Protección y Nutrición de Plantas

TÍTULO

Efecto de la citoquinina en el desarrollo y rendimiento del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) var. Haden en el valle de Huaral – 2016

TITLE

Effect of cytokinin on the development and yield of the cultivation of vainite (*Phaseolus vulgaris L.*) var. Haden in the Huaral Valley - 2016

RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como propósito determinar el efecto de las dosis de citoquinina en el desarrollo y rendimiento del cultivo de vainita, bajo las condiciones del valle de Chancay - Huaral , ubicada en el centro Experimental Agraria Donoso – INIA para ello se evaluaron 3 dosis de citoquininas, las cuales corresponden: T1: 80 cc/ 200 LH₂O, T2: 120 cc/ 200 L H₂O, T3:150 cc/ 200 L H₂O, comparadas con un testigo T0 (sin aplicación de citoquinina), los cuales se dispondrán en un Diseño de Bloques Completo al Azar (DBCA), con tres repeticiones. Cada repetición constó de 20 plantas por surco, teniendo un total de 60 por repetición/tratamiento y un total de 240 plantas por tratamiento. Se realizó evaluaciones para determinar las etapas fenológicas y el rendimiento del cultivo.

ABSTRACT

The purpose of the research work is to determine the effect of cytokinin doses on the development and yield of the vainite culture, under the conditions of the Chancay - Huaral valley, located in the Donoso Agricultural Experimental Center -INIA, for which 3 doses will be evaluated. of cytokinins, which correspond: T1: 80cc/ L H₂O, T2: 120cc /L H₂O, T3: 150cc /L H₂O, compared with a control T0 (without application of cytokinin), which will be arranged in a Complete Random Blocks Design (DBCA), with three repetitions. Each repetition will consist of 20 plants per row, having a total of 60 per repetition / treatment and a total of 240 plants per treatment. Evaluations will be conducted to determine phenological stages and crop yield

ÍNDICE GENERAL

Palabra clave	i
Título	ii
Resumen	iii
Abstrac	iv
Índice general	v
Índice de figura	vi
Índice de tabla	viii
Índice de anexos	x
Introducción	11
Metodología	20
Resultados	28
Análisis y discusión	47
Conclusiones y recomendaciones	48
Dedicatoria	49
Agradecimiento	50
Referencias bibliográficas	51
Anexo y Apéndice	54

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 01: Ubicación del terreno	20
Figura 02: Preparación del terreno	21
Figura 03: Siembra	23
Figura 04: Riegos	23
Figura 05: Control de malezas	24
Figura 06: Problemas fitosanitarios	24
Figura 07: Productos y mochila para aplicación	25
Figura 08: Fertilización	26
Figura 09: Aporque	27
Figura 10: <i>Rendimiento – 1ra cosecha (kg/ha)</i>	29
Figura 11: <i>Rendimiento – 2da cosecha (kg/ha)</i>	31
Figura 12: Rendimiento – Total (kg/ha)	32
Figura 13: Peso de vaina por planta (g)	34
Figura 14: Ancho de vaina (cm)	36
Figura 15: Longitud de vaina (cm)	37
Figura 16: Numero de vaina / planta – 1ra cosecha	39
Figura 17: Numero de vaina / planta – 2da cosecha	40
Figura 18: Altura de planta a los 16 – 28 – 40 y 52 días después del día de aplicación (cm)	45
Figura 19: Días de floración	46

Figura 20: Diseño del campo experimental	54
Figura 21: Dimensión por tratamiento	54
Figura 22: Características de la unidad experimental	55
Figura 23: Características del campo experimental	55

INDICE DE TABLA

Tabla 01: Dosis requerida para el control fitosanitario en el cultivo de vainita	26
Tabla 02: Análisis de varianza de rendimiento – 1ra cosecha (kg/ha)	28
Tabla 03: Prueba de duncan de rendimiento – 1ra cosecha (kg/ha)	29
Tabla 04: Análisis de varianza de rendimiento – 2da cosecha (kg/ha)	30
Tabla 05: Prueba de duncan de rendimiento – 2da cosecha (kg/ha)	30
Tabla 06: Análisis de varianza de rendimiento – Total (kg/ha)	31
Tabla 07: Prueba de duncan de rendimiento – Total (kg/ha)	32
Tabla 08: Análisis de varianza de peso de vaina por planta (g)	33
Tabla 09: Prueba de duncan de peso de vaina por planta (g)	34
Tabla 10: Análisis de varianza de ancho de vaina (cm)	35
Tabla 11: Prueba de duncan de ancho de vaina (cm)	35
Tabla 12: Análisis de varianza de longitud de vaina (cm)	36
Tabla 13: Prueba de duncan de longitud de vaina (cm)	37
Tabla 14: Análisis de varianza de numero de vaina / planta – 1ra cosecha	38
Tabla 15: Prueba de duncan de numero de vaina / planta – 1ra cosecha	38
Tabla 16: Análisis de varianza de numero de vaina / planta – 2da cosecha	39
Tabla 17: Prueba de duncan de numero de vaina / planta – 2da cosecha	40
Tabla 18: Análisis de varianza de altura de la planta a los 16DDA (cm)	41
Tabla 19: Prueba de duncan de altura de la planta a los 16DDA (cm)	41
Tabla 20: Análisis de varianza de altura de la planta a los 28DDA (cm)	42

Tabla 21: Prueba de duncan de altura de la planta a los 28DDA (cm)	42
Tabla 22: Análisis de varianza de altura de la planta a los 40DDA (cm)	43
Tabla 23: Prueba de duncan de altura de la planta a los 40DDA (cm)	43
Tabla 24: Análisis de varianza de altura de la planta a los 52DDA (cm)	44
Tabla 25: Prueba de duncan de altura de la planta a los 52DDA (cm)	44
Tabla 26: Análisis de varianza de días de floración	45
Tabla 27: Prueba de duncan de días de floración	46
Tabla 28: Nombres y dosis del producto	56
Tabla 29: 16DDA – 1ra evolución después de la aplicación	56
Tabla 30: 28DDA – 2da evolución después de la aplicación	56
Tabla 31: 40DDA – 3ra evolución después de la aplicación	57
Tabla 32: 52DDA – 4ta evolución después de la aplicación	57
Tabla 33: 1ra cosecha de vaina por hectárea	57
Tabla 34: 2da cosecha de vaina por hectárea	58
Tabla 35: 1ra cosecha – número de vaina por planta	58
Tabla 36: 2da cosecha – número de vaina por planta	59
Tabla 37: Datos de peso de vaina por planta	59

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 01: Unidad experimental	21
Anexo 02: Diseño del campo experimental	22
Anexo 03: Diseño del campo experimental	54
Anexo 04: Características por unidad experimental	55
Anexo 05: Nombre y dosis del producto	56
Anexo 06: Datos de altura de planta	56
Anexo 07: Datos de la 1era cosecha de vaina por ha	57
Anexo 08: Datos de la 2da cosecha de vaina por ha	58
Anexo 09: Datos de la 1era cosecha de numero de vaina / planta	58
Anexo 10: Datos de la 2da cosecha de numero de vaina / planta	59
Anexo 11: Datos de peso de vaina por planta	59

I. INTRODUCCION

Los antecedentes y fundamentaciones científicas del presente trabajo de investigación involucran a Biatti S. y Orlando J. (2003) indican que el desarrollo vegetal, tanto en el aspecto de crecimiento como en la diferenciación de órganos; se encuentra regulado por la acción de sustancias químicas llamadas citoquinina que activan o reprimen determinados procesos fisiológicos en leguminosas

Coque (2000) al evaluar el efecto de cuatro bioestimulantes en el cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) concluyó que en altura de planta presentó una ligera diferencia entre ecosane (bioestimulante) con 14,40 cm y el resto de productos con 13,23 cm de altura. En los días a la floración se pudo observar que ecosane (bioestimulante) presentó menores días a la floración, de igual forma para longitud de vaina y el número de vainas por planta en cuanto a rendimiento sobresalió ecosane (bioestimulante)

Cadena H. (2013) en su estudio de investigación evaluación de tres bioestimulantes, para prevenir la abscisión de la flor, en el cultivo de haba, (*Vicia faba* L) concluyó que el mayor porcentaje de abscisión de flor presentado en el experimento fue de 43.43 % con la aplicación de T1 (Byozime), pero sin diferencias estadísticas significativas con los demás tratamientos. En la variable flores por piso los resultados más sobresalientes son los del T3 hormonagro (ácido indolbutirico + ácido indolacetico) con un promedio de flores de 3,6 unidades, sin presentarse diferencias estadísticas entre tratamientos. En la variable rendimiento, el tratamiento que sobresalió fue el T3 hormonagro (ácido indolbutirico + ácido indolacetico) con 15,68 t/ha, diferenciándose estadísticamente al 5% del resto de tratamientos.

Canacuán, A. y Carrera D. (2011) en su trabajo de investigación evaluación del efecto de tres bioestimulantes orgánicos y un químico en dos variedades de fréjol arbustivo “cargabello” y “calima rojo” (*Phaseolus vulgaris* L.) concluyó que, en días a la floración, se encontró diferencia significativa al 1% siendo el mejor tratamiento T2 (variedad

cargabello y bioestimulante novaplex), con una media de 63,5 días. En cuanto a número de vainas por planta, se observó que existió diferencia significativa al 1% para los bioestimulantes, novaplex con un promedio de 47,8 vainas por planta. En cuanto a granos por vaina, se detectó diferencia significativa al 1% sobresaliendo los tratamientos T4 (variedad cargabello y bioestimulante byfolan especial) y T2 (variedad cargabello y bioestimulante novaplex). En cuanto a la altura de plantas el bioestimulante que obtuvo mejor resultado fue byfolan Especial, con una media de 81,2 cm.

Vaca, (2011) en su trabajo de investigación evaluación de tres bioestimulantes con tres dosis en el cultivo de arveja (*Pisum sativum L.*) concluyó que de los tres bioestimulantes evaluados, el de mejor respuesta en cuanto a mejorar la producción fue B1 Siapton (bioestimulante) y la dosis que mejor respuesta alcanzó en la evaluación fue la recomendada y la alta (10 y 12,5 cm³/litro de agua). En cuanto a la floración el mejor bioestimulante fue Ocean (extracto de algas) a la dosis recomendada y alta (10 y 12,5 cm³/litro de agua)

Villa (2006) en su trabajo de investigación evaluación de la aplicación de un bioestimulante (Biostan) en el cultivo del fríjol (*Phaseolus vulgaris L.*) concluyó que existió un efecto favorable del bioestimulante en todas las variables evaluadas, destacándose las variedades porrillo sintético, CIAP 7247 e Ica pijao, con un rendimiento de 1,57; 1,17 y 1,15 t/ha, respectivamente.

Villatoro (2014) en su trabajo de tesis efecto de la citoquinina (cpper) sobre el cuaje y rendimiento de mini sandía (*Cytrullus lannatus*, cucurbitaceae) concluyó que con la aplicación de CPPU al ovario de las flores de sandía, el rendimiento de frutos se vio afectado, especialmente en los tratamientos donde se emplearon tres aplicaciones de 100 y 150 ppm de CPPU por aplicación, obteniéndose los mayores rendimientos. Es decir, que a mayor dosis y número de repeticiones la posibilidad de obtener una tasa alta de cuaje de frutos es mayor. De acuerdo al análisis financiero económico, utilizando presupuestos parciales, se determinó que el tratamiento donde se emplearon tres aplicaciones de 100 ppm de hormona por aplicación

La investigación se justifica debido a que el cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*), tiene una gran importancia económica, siendo un cultivo importante debido a que han incrementado las áreas de siembra en el valle de Huaral obteniendo como rendimiento (8000 kg/ha de vaina verde), con un costo de producción de S/ 5000,00 soles por hectárea. La producción es muy baja, es por ello que se realizó este proyecto de investigación con la finalidad de evaluar el desarrollo y rendimiento del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) var. Haden en el valle de Huaral – 2016, La falta de conocimiento en cuanto al manejo y los atributos del cultivo, representan uno de los principales obstáculos para la obtención de resultados adecuados en cuanto a producción; por tal motivo es necesario realizar estudios que permitan complementar la información requerida y poder dar alternativas a los agricultores. A partir de este trabajo se ha identificado que la aplicación de citoquinina ayuda a un mejor rendimiento del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*) var. Haden, además genera un impacto social en la población y ayuda a mejorar su calidad de vida

El problema formulado fue ¿Cuál será el efecto de la citoquinina en el desarrollo y rendimiento del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*), var. Haden en el valle de Huaral-2016?

Dentro del desarrollo de la conceptualización y operacionalización de variables, podemos iniciar resaltando que las citoquininas han sido consideradas estructuralmente como derivadas de adeninas o purinas, y dentro de este grupo se incluyen la kinetina, zeatina y benzilaminopurina. Debido a su variación estructural se ha llegado a clasificar en citoquininas isoprenoides y aromáticas (Sakakibara,2006) Este grupo de fitohormonas es considerado el responsable de los procesos de división celular, entre los que se encuentran la formación y crecimiento de brotes axilares, la germinación de semillas, la maduración de cloroplastos, la diferenciación celular (Klee y Estelle,1991)

El producto aplicado es Agrocimax Plus, es una citoquinina, promotor de la división celular en los tejidos vegetales. La citoquinina aumenta la mitosis, mientras que las auxinas y giberelinas acompañantes de la formulación de Agrocimax Plus, actúan sobre la estimulación del sistema radicular y la elongación celular, al igual que las demás hormonas, las citoquinina son capaces de estimular la síntesis de RNA y de las proteínas. Se asume que la citoquinina se acopla a ciertas proteínas receptoras específicas de las señales que van a producir cambios en la expresión diferencial de los genes; retarda la senescencia al impedir una rápida disminución del contenido de ácido giberélico al mantener vigente la síntesis de proteína. El producto Agrocimax plus tiene diferentes beneficios como: actúa en la planta fisiológicamente, promueve la división celular, estimula la apertura de yemas laterales, retrasa el envejecimiento de tejidos y órganos, estimula el movimiento de nutrientes y metabolitos, promueve la formación de cloroplastos, estimula la formación de floema, favorece la estructura y vigor de órgano reproductivo.

El producto tiene la siguiente composición: extractos de origen vegetal, fitohormonas Y vitaminas biológicamente activas 854.747 g/l, citoquininas 2.0819 g/l, giberelinas 0.0310 g/l, auxinas 0.0305 g/l, ácido fólico 0.000 000 92 g/l, ácido pantoténico 0.000 0125 g/l, riboflavina 0.000 000 86 g/l, nicotiamida 0.000 000 16 g/l, colina 0. 000 748 81g/l, niacina 0.000 084 56 g/l, la época de aplicación dependerá del cultivo y de la expresión genética que se desea lograr específicamente en cada cultivo, la dosis de aplicación dependerá de cada cultivo y debe aplicarse en dosis bajas en forma fraccionada, de 2 a 3 aplicaciones por campaña, ésta se debe hacer en la etapa de balance hormonal cargado a la citoquinina, su categoría toxicología es ligeramente toxico, su banda toxicológica es verde

Según Pollak J (2016) la vainita es una especie de origen americano, puesto de manifiesto, tanto por diversos hallazgos arqueológicos como por evidencias botánicas e históricas. Los indicios más antiguos de cultivo datan del año 5000 a.C. La introducción en España y posteriormente su difusión al resto de Europa tiene

lugar en Subespecie las expediciones de comienzos del siglo XVI

De acuerdo a Virgilio (2003) la clasificación taxonómica de la vainita es:

Orden : Rosales

Familia : Leguminoseae / Fabaceae.

Subfamilia : Papilionaceae.

Tribu : Phaseolae

Subtribu :Phaseolinae

Género :Phaseolus

Especie :Vulgaris

Nombre científico: *Phaseolus vulgaris* L.

De acuerdo a Faiguenbaum (1993) la morfología de la vainita son: Planta: anual, de vegetación rápida.

Sistema radicular: es muy ligero y poco profundo y está constituido por una raíz principal y gran número de raíces secundarias con elevado grado de ramificación.

Tallo principal: es herbáceo. En variedades enanas presenta un porte erguido y una altura aproximada de 30 a 40 centímetros, mientras que en las judías de enrame alcanza una altura de 2 a 3 metros, siendo voluble y dextrógiro (se enrolla alrededor de un soporte o tutor en sentido contrario a las agujas el reloj).

Hoja: sencilla, lanceolada y acuminada, de tamaño variable según la variedad. Flor: puede presentar diversos colores, únicos para cada variedad, aunque en las variedades más importantes la flor es blanca. Las flores se presentan en racimos en número de 4 a 8, cuyos pedúnculos nacen en las axilas de las hojas

Fruto: legumbre de color, forma y dimensiones variables, en cuyo interior se disponen de 4 a 6 semillas. Existen frutos de color verde, amarillo jaspeado de marrón o rojo sobre verde, etc., aunque los más demandados por el consumidor son los verdes y amarillos con

forma tanto cilíndrica como acintada. En estado avanzado, las paredes de la vaina o cáscara se refuerzan por tejidos fibrosos (Faiguenbaum, 1993)

El cultivo de la vainita en grano es considerado como un cultivo extensivo, la superficie dedicada al cultivo de la judía en grano se ha reducido en los últimos años (debido a los cambios alimenticios de la sociedad y a su importación); los rendimientos se han mantenido prácticamente constantes, ya que la producción total ha disminuido considerablemente. En el caso de la judía verde, la reducción es también apreciable, pero mucho menos importante cuantitativamente. La judía es una leguminosa con grandes posibilidades para la alimentación humana, por su doble aprovechamiento (de grano y de vaina) y por su aporte proteico; además una parte de su producción se comercializa congelada y en conserva; aunque debe avanzar a través de la mejora genética y la adecuación de las técnicas de cultivo. Los países importadores de las cosechas españolas en judía verde son: Francia, Alemania, Suiza y Reino Unido (Virgilio, 2007)

Dentro del requerimiento edafoclimático, el manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados. Es planta de clima húmedo y suave, dando las mejores producciones en climas cálidos (Giaconi, 1996)

La vainita es un cultivo muy conveniente para la región andina alta, su capacidad de adaptación a las condiciones climáticas le permite producir regularmente entre las temperaturas de 13-26° C con un rango óptimo de producción entre 21 y 15° C (Giaconi, 1996)

La humedad relativa óptima del aire en el invernadero durante la primera fase de cultivo es del 60% al 65%, y posteriormente oscila entre el 65% y el 75%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación. Es importante que se mantenga sin excesivas oscilaciones de humedad (Maroto, 1983)

Es una planta de día corto, aunque en las condiciones de invernadero no le afecta la duración del día. No obstante, la luminosidad condiciona la fotosíntesis, soportando

temperaturas más elevadas cuanto mayor es la luminosidad, siempre que la humedad relativa sea adecuada (Maroto, 1983)

Los suelos más indicados son los suelos ligeros, de textura silíceo-limosa, con buen drenaje y ricos en materia orgánica. En suelos fuertemente arcillosos y demasiado salinos vegeta deficientemente, siendo muy sensible a los encharcamientos, de forma que un riego excesivo puede ser suficiente para dañar el cultivo, quedando la planta de color pajizo y achaparrado. En suelos calizos las plantas se vuelven cloróticas y achaparradas

Es una de las especies hortícolas más sensibles a la salinidad tanto del suelo como del agua de riego, sufriendo importantes mermas en la cosecha. No obstante, el cultivo en enarenado y la aplicación del riego localizado, pueden reducir bastante este problema, aunque con ciertas limitaciones. Actualmente se están llevando a cabo cultivos de judía con aguas de 2 a 2,4 mmhos.cm⁻¹ de CE, con concentraciones de sodio y cloruros de 8 meq.l⁻¹ y 9 meq.l⁻¹, respectivamente, sin apreciarse disminución en las producciones. Para conseguir estos resultados es necesario un aporte de calcio y de magnesio más elevado de lo normal, así como mantener un nivel de humedad lo más constante posible. (Virgilio, 2003)

Según Castro (1987) su porte se distingue dos tipos: de porte bajo erecto (vainita enana) de 30 a 40 cm de altura. Suelen ser más precoces y menos productivas que las de enrame. Su ciclo vegetativo es más corto. De porte alto (judía de enrame) con tallos trepadores que alcanzan los 2 a 3 metros de longitud. Tienen tallos volubles provistos de zarcillos y suelen ser de ciclo más largo y más productivas que las de porte bajo.

Según Castro (1987) la forma y el tamaño de las vainas son gruesas y planas. Vainas aplastada y más ancha en el centro que en los lados. Vaina cilíndrica o semi-cilíndrica.

Características de la variedad comercial, que pueden ser de mata alta o judía de enrame o de mata baja.

Antes de la siembra hay que realizar una labor semiprofunda (25 a 30 cm), con la que se envuelve el estiércol. Si se desinfecta el suelo, una vez transcurrido el tiempo preceptivo,

se labra de nuevo a menor profundidad. Le sigue el aporte de abonado de fondo y a continuación se dan dos labores superficiales (15 cm) con grada o cultivador. En el caso de riego por gravedad se harán los caballones y regueras correspondientes. Para el cultivo enarenado, después de la limpieza de la cosecha anterior, se deshacen los lomos dejando llana la superficie enarenada. (Virgilio, 2003)

Al aire libre la distancia entre líneas es 0,5 m para variedades enanas y de 0,7-0,8 m para las de enrame, con 3-5 semillas por golpe. En el caso de judías enanas destinadas a la industria se suelen dejar las líneas de siembra entre 20 y 30 cm. (Virgilio, 2003)

Las semillas se cubrirán con 2-3 cm de tierra, o arena en suelos enarenados.

Dichas semillas deben haber sido seleccionadas adecuadamente y tratadas con fungicidas e insecticidas, con un distanciamiento: 0.9 a 1.0 x 0.3 a 0.35, 2 a 3 semillas por golpe. La nascencia de las semillas depende de la época de siembra y de la climatología, pudiendo oscilar entre 7 y 20 días. (Virgilio, 2003)

La recolección de la judía de verdeo es manual, con lo cual encarece notablemente su costo, siendo de gran importancia el momento fisiológico de recolección para aumentar el rendimiento comercial, ya que el mercado es muy exigente y demanda frutos con vainas tiernas (pero no demasiado), con el grano poco marcado. Si las vainas se cosechan pasado el punto de madurez comercial pierden calidad y valor al ser más duras y fibrosas. La frecuencia con que se realiza esta operación oscila entre 7 y 12 días, dependiendo de la variedad y el ciclo de cultivo. Los retrasos en la recolección resultan doblemente perjudiciales por lado la pérdida del valor comercial y por otro la reducción del peso. En variedades de porte bajo, la recolección puede durar de 50 a 90 días y en judías de enrame de 65 a 95 días. Actualmente los mercados en fresco están abastecidos prácticamente durante todo el año. La recolección de la judía de grano se realiza de forma mecanizada, aunque su cultivo debe realizarse en grandes superficies, emplear variedades adecuadas etc. (Pariona y Rojas 2004) Rendimiento de 8000 a 10000 kilogramos por hectárea en vaina verde, dependiendo del buen manejo y el nivel tecnológico (Pariona y Rojas, 2004)

La hipótesis planteada fue que al menos uno de los tratamientos con citoquinina tendrá efecto en el desarrollo y rendimiento del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) var. Haden en el valle Huaral -2016?

El objetivo general planteado fué determinar el efecto de la citoquinina en el rendimiento de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.), var. Haden en el valle de Huaral - 2016

Los objetivos específicos fueron: determinar el tratamiento de mayor efectividad en el desarrollo de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.), var. Haden en el valle de Huaral- 2016 y determinar el tratamiento de mayor efectividad en el rendimiento de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.), var. Haden en el valle de Huaral- 2016

II.- METODOLOGIA DE TRABAJO

Este trabajo de investigación es de tipo aplicada y experimental, donde se determinó la mejor dosis de citoquinina dando un mejor rendimiento del cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*), se utilizó el diseño de bloques completos al Azar (D.B.C.A), con 4 tratamientos y 3 repeticiones. Los tratamientos fueron: T1: 80 ml/200 L, T2: 120 ml/200L, T3: 150 ml/200 L y el T0: testigo absoluto. Se evaluaron 60 plantas / tratamiento, de las cuales se evaluaron la fenología de cultivo y variables de rendimiento. Cada planta fué tomada al azar y en forma consecutiva y sistemática. A continuación detallaremos las actividades realizadas durante el desarrollo del trabajo de investigación

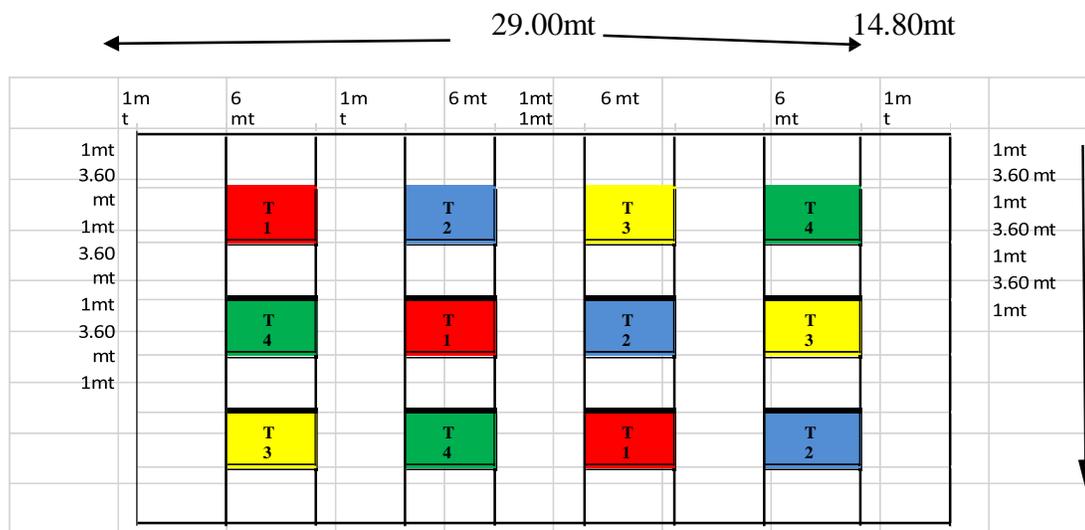
El presente trabajo de investigación se realizó en la estación experimental agraria DONOSO ubicada en el distrito Chancay y provincia de Huaral, Región Lima a 11° 29' 27'' latitud sur, 77°12'15''Longitud Oeste; 180 m.s.n.m de altitud. Constará de cuatro surcos/tratamiento, con una longitud de 6 m y un ancho de 3.6 m, siendo el área de la unidad experimental de 21.6 m² .El número de plantas/surco es de 20 plantas y el distanciamiento entre plantas fué de 0,30 m. y entre surco de 0,90 m presenta, tal como se presenta en la (figura 01)



Figura 01: *Ubicación del terreno*

En la siguiente se presenta el croquis del campo experimental del cultivo de vainita
 Croquis de Campo Experimental

Anexo 02: Diseño de campo experimental



Largo = 29.00 m

Ancho = 14.80 m

Área total= 429.20 m²

Población= En los 4 tratamientos con 3 repeticiones, existirán 960 plantas. Dando un total de 37037 plantas/ha.

Muestra: Para evaluar tamaño de planta dos surcos central, 10 plantas /surco, dando un total de 60 plantas por tratamiento y 240 plantas /4 tratamientos.

Siembra: esta labor se realizó el 20 de Octubre del 2016, de forma manual colocando dos semillas por golpe totalizando 60 semillas por tratamiento, una vez sembrada se procedió al tapado de los surcos con la ayuda de la lampa, tal como se observa en la (figura 03)



Figura03: *Siembra*

Riegos: el primer regio se realizó el 26 de octubre después de la siembra, posteriormente los riegos se realizaron semanalmente, con una duración de aproximadamente 30 a 40 minutos cada uno; teniendo en cuenta los periodos de crecimiento de la planta, el sistema de riego empleado fue por gravedad, tal como se observa en la (figura 04)



Figura 04: *Riegos*

Control de malezas: el primer control, se realizó el día 27 de Octubre del 2016, después de la germinación a base del raspado con azadón, para evitar la presencia de malezas durante el periodo vegetativo del cultivo, todo el procedimiento se realizó en forma manual, tal como se observa en la (figura 05)



Figura 05: *Control de malezas*

Problemas y control fitosanitario: durante todo el proceso fenológico, se observó la presencia de las siguientes plagas: caracha (*Prodiplosis longifila*), mosca blanca (*Bemisia tabaci*), mosca minadora (*Liriomiza huidobrensis*)



Figura 06: *Problemas fitosanitarios*

En cuanto a las enfermedades que se presentaron en el cultivo fueron muerte de plantas “chupadera”, para su control se aplicó cimoxanil + mancozeb a una dosis de 50 g. por 20 L. de agua, Una vez detectada la presencia de plagas y enfermedades en el campo experimental, se realizó un control químico eficiente, para reducir la infestación. Para dicha aplicación utilizamos como herramienta la mochila de fumigar. Tal como se observa en la figura 07



Figura 07: *Productos y mochila para aplicación*

Los productos y la dosis utilizada para el control fitosanitarios se presentan en la siguiente Tabla 01: Dosis requerida para el control fitosanitario en el cultivo de vainita

PRODUCTO	DOSIS cc/g / 200 L H2O	PLAGAS O ENFERMEDADES
Imidacloprid	250	<i>Prodiplosis longifila</i>
Chlorpyrifos	300	<i>Spodoptera frugiperda</i>
Alphacipermetrina	150	<i>Liriomiza huidobrensis</i>
Abamectina	200	<i>Bemisia tabaci</i>
Cimoxanil+ mancozeb	500	<i>Fusarium oxysporum</i>
Mancozeb	500	<i>Alternaria solani</i>
Carbendazina	300	<i>Botrytis cinerea</i>

Fertilización: Para este trabajo de investigación los datos de fertilización fué desarrollado de la siguiente manera, la primera fertilización se realizó 06 de noviembre y la segunda el 21 de noviembre del 2016. Para ello se utilizó las unidades de 120 de Nitrógeno - 90 de Fosforo – 60 de potasio. La cantidad que se utilizó fué 8.40 kg de Fosfato di amónico, 5.15 Kg de sulfato de potasio y 11.03 kg de nitrato de amonio



Figura 08: Fertilización

Aporque: La labor de aporque se efectuó removiendo la tierra hacia la base de la planta, con la finalidad de darle una mayor estabilidad evitando el contacto de agua con la planta, este trabajo se realizó de forma manual, esta labor se efectuó el 06 de noviembre del 2016



Figura 09: *Aporque*

Evaluaciones: Las variables se evaluaron en cada unidad experimental, tomando como muestra el surco central, para evitar el efecto de borde, de acuerdo al desarrollo del cultivo, las evaluaciones fueron lo siguiente:

Poder germinativo: Esta actividad se realizó a los 08 días de sembrado en el campo, en el cual se demostró al 100%, con vigor excelente.

Altura de planta: Se realizó la evaluación de tamaño de planta utilizando una regla, tomando las plantas al azar de cada tratamiento desde el cuello de la raíz hasta la última hoja, la altura obtenida en promedio fué de 30 cm.

Días a la floración: Se consideró cuando las parcelas presentaban 50 % de plantas con flores el cual fue en promedio a los 52 días después de la siembra

Longitud de vainas: se realizó la medición a los 84 días después de la siembra
Número de vainas: Se realizó la medición a los 70 días después de la siembra

Peso bruto (Rendimiento): Se pesaron en una balanza analítica; esto con la finalidad de obtener el peso aproximado determinando en gramos, esta actividad se realizó por cada tratamiento.

III.- RESULTADOS

Para determinar el rendimiento total (Kg/ha), en la tabla 02, se muestra el análisis de varianza de peso de vaina por hectárea – 1^{era} Cosecha, donde se encontró diferencias entre bloques y tratamientos, siendo el coeficiente de variación de 19,00 % el cual nos indica que está dentro del rango para experimentos agronómicos (debe ser menor de 30%). El promedio general fué de 7 8393,3 Kg /ha

Tabla 02: Análisis de varianza de Rendimiento – 1era cosecha (Kg/ha)

Fuente Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de medios	Valor F	
				F.Calc	F.Tab Significancia
Bloques	2	1550151.17	775075.58	0.35	0.7187 *
Tratamiento	3	73543780.67	24514593.56	11.05	0.0074 *
Error Exp	6	13315560.83	2219260.14		
Total	11	88409492.67			

Coefficiente de variabilidad (%) = 19.00312

Promedio = 7839.333

Según la prueba de comparación de Duncan al 5 %, para rendimiento, se encontró diferencias significativas entre los tratamientos T2 y los tratamientos T0, T1 y T3, el tratamiento 2 sobresalió con un rendimiento 11783 Kg / ha , y el menor rendimiento se obtuvo con el tratamiento 0 (Testigo), con 5 581 Kg/ ha

Tabla 03: Prueba de Duncan de Rendimiento- 1era cosecha (Kg/ha)

Tratamiento	Valor Promedio	Significación
T2	11783	A
T1	8102	B
T3	5891	B
T0	5581	B

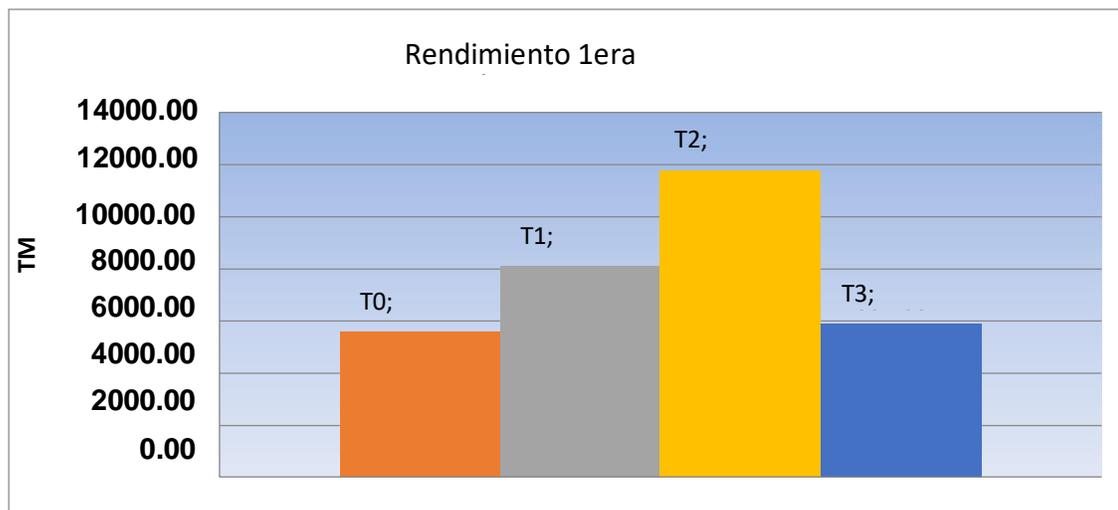


Figura 10: Rendimiento – 1era cosecha (Kg/ha)

Para determinar el rendimiento total (Kg/ha), en la tabla 04, se muestra el análisis de varianza de peso de vaina por hectárea- 2da cosecha, donde se encontró diferencias entre bloques y entre tratamientos, siendo el coeficiente de variación de 23,82 % el cual nos indica que está dentro del rango para experimentos agronómicos (debe ser menor de 30%). El promedio general fue de 4 193,083 Kg /ha

Tabla 04: Análisis de varianza de Rendimiento – 2da cosecha (Kg/ha)

Fuente Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de medios	Valor F	
				F.Calc	F.Tab Significancia
Bloques	2	1636267.17	818133.58	0.82	0.4843 *
Tratamiento	3	13041832.25	4347277.42	4.36	0.0595 *
Error Exp	6	5986027.50	997671.25		
Total	11	20664126.92			
Coeficiente de variabilidad (%) = 23.82101				Promedio = 4 193.083	

Según la prueba de comparación de Duncan al 5 %, para rendimiento, se encontró diferencias significativas entre los tratamientos T2 y los tratamientos T3 y T0, el tratamiento 2 sobresalió con un rendimiento 5891.7 Kg / ha , y el menor rendimiento se obtuvo con el tratamiento 0 (Testigo), con 3061.7 Kg/ ha

Tabla 05: Prueba de Duncan de Rendimiento- 2da cosecha (Kg/ha)

Tratamiento	Valor Promedio	Significación
T2	5891.7	A
T1	4012.3	A B
T3	3806.7	B
T0	3061.7	B

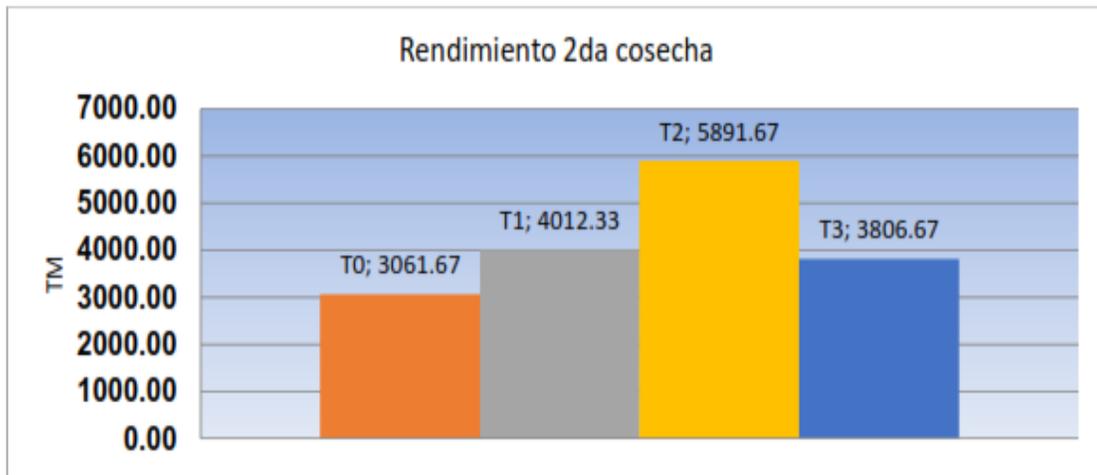


Figura 11: Rendimiento – 2da cosecha (Kg/ha)

Para determinar el rendimiento total (Kg/ha), en la tabla 06, se muestra el análisis de varianza de peso de vaina por hectárea, donde se encontró diferencias entre bloques y entre tratamientos, siendo el coeficiente de variación de 20,69 % el cual nos indica que está dentro del rango para experimentos agronómicos (debe ser menor de 30%). El promedio general fué de 11 517 Kg /ha

Tabla 06: Análisis de varianza de Rendimiento – Total (Kg/ha)

Fuente Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de medios	Valor F	
				F.Calc	F.Tab Significancia
Bloques	2	64424	32212	0.01	0.9944 *
Tratamiento	3	184159798.7	61386599.6	10.8	0.0078*
Error Exp	6	34090031.3	5681671.9		
Total	11	218314254			
Coeficiente de variabilidad (%) = 20.69659				Promedio = 11517.00	

Según la prueba de comparación de Duncan al 5 %, para rendimiento, se encontró diferencias significativas entre los tratamientos T2 y los tratamientos T3 y T0, el tratamiento 2 sobresalió con un rendimiento 17 675 Kg / ha , y el menor rendimiento se obtuvo con el tratamiento 0 (Testigo), con 7 752 Kg/ ha

Tabla 07: Prueba de Duncan de Rendimiento- Total (Kg/ha)

Tratamiento	Valor Promedio	Significación
T2	17675	A
T1	12114	B
T3	9698	B
T0	8643	B

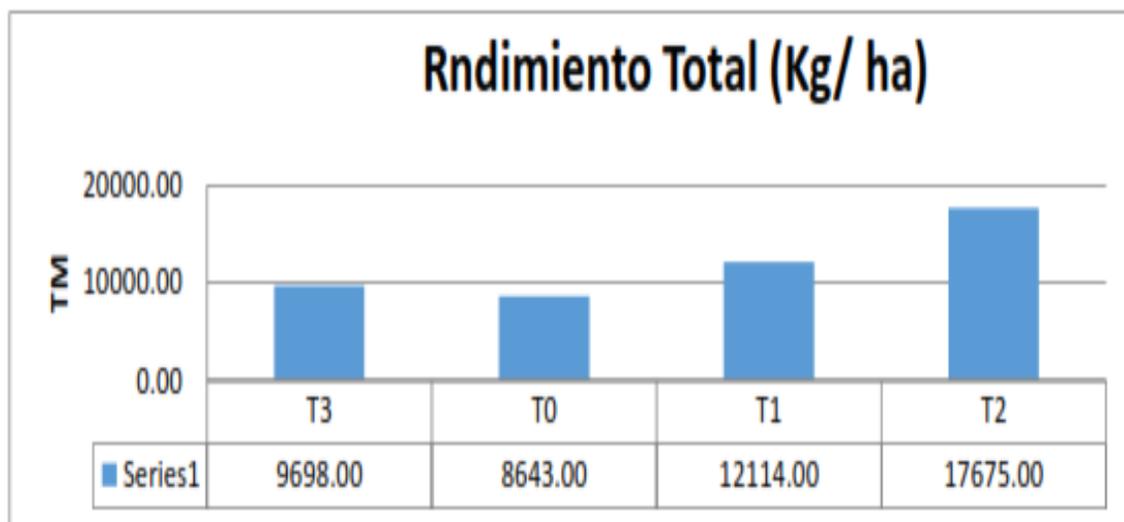


Figura 12: Rendimiento – Total (Kg/ha)

Para determinar el análisis de varianza de peso de vaina por planta (g), se encontró diferencias entre bloques y entre tratamientos, siendo el coeficiente de variación de 14,76 % el cual nos indica que está dentro del rango para experimentos agronómicos (debe ser menor de 30%). El promedio general fué de 1 945.83 g / planta

Tabla 08: Análisis de varianza de peso de vaina por planta (g)

Fuente Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de medios	Valor F	
				F.Calc	F.Tab Significancia
Bloques	2	77866.6667	38933.3333	0.47	0.6452 *
Tratamiento	3	269425.0000	89808.3333	1.09	0.4232 *
Error Exp	6	495200.0000	82533.3333		
Total	11	842491.6667			
Coeficiente de variabilidad (%) = 14.76417			Promedio = 1 945.833		

Según la prueba de comparación de Duncan al 5 %, para el peso de vaina por planta, no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos T0, T1, T2 y T3, pero numéricamente el tratamiento 2 sobresalió con un rendimiento de 2190 g / planta, y el menor rendimiento se obtuvo con el tratamiento 0 (Testigo), con 1783.3 g/ planta

Tabla 09: Prueba de Duncan de peso de vaina por planta (g)

Tratamiento	Valor Promedio	Significación
T2	2190.0	A
T3	1920.0	A
T1	1890.0	A
T0	1783.3	A

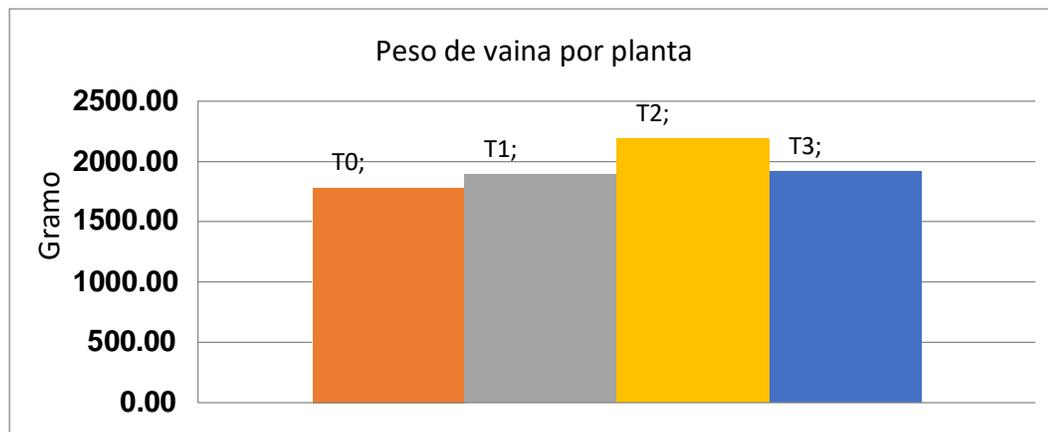


Figura 13: Peso de vaina por planta (g)

Según el análisis de varianza el ancho de vaina, se encontró diferencias entre bloques y entre tratamientos, siendo el coeficiente de variación de 5,51 % el cual nos indica que está dentro del rango para experimentos agronómicos (debe ser menor de 30%). El promedio general fué de 0.72 cm

Tabla 10: Análisis de varianza de ancho de vaina (cm)

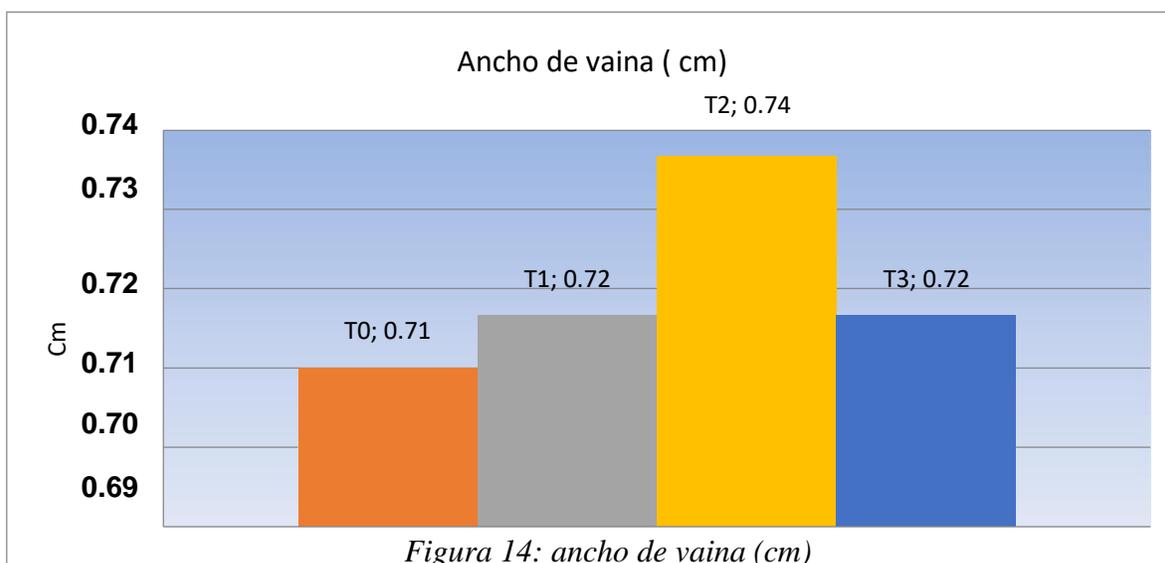
Fuente Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de medios	Valor F	
				F.Calc	F.Tab Significancia
Bloques	2	0.00155000	0.00077500	0.49	0.6340 *
Tratamiento	3	0.00120000	0.00040000	0.25	0.856 *
Error Exp	6	0.00945000	0.00157500		
Total	11				

Coeficiente de variabilidad (%) = 5.511982 Promedio = 0.720000

Según la prueba de comparación de Duncan al 5 %, para el ancho de vaina, no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos T0, T1, T2 y T3, pero numéricamente el tratamiento 2 sobresalió con un ancho de vaina de 0.73 cm, y el menor ancho se obtuvo con el tratamiento 0 (Testigo), con 0.71 cm

Tabla 11: Prueba de Duncan de ancho de vaina (cm)

Tratamiento	Valor Promedio	Significación
T2	0.73667	A
T3	0.71667	A
T1	0.71667	A
T0	0.71000	A



Según el análisis de varianza la longitud de vaina, se encontró diferencias entre bloques y entre tratamiento, siendo el coeficiente de variación de 6,30 % el cual nos indica que está dentro del rango para experimentos agronómicos (debe ser menor de 30%). El promedio general fué de 18.52 cm

Tabla 12: Análisis de varianza de longitud de vaina (cm)

Fuente Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de medios	Valor F	
				F.Calc	F.Tab Significancia
Bloques	2	2.95926667	1.47963333	1.08	0.3965*
Tratamiento	3	2.59690000	0.86563333	0.63	0.6198n*
Error Exp	6	8.19380000	1.36563333		
Total	11	13.7500			

Coeficiente de variabilidad (%) = 6.309384 Promedio = 18.52167

Según la prueba de comparación de Duncan al 5 %, para el ancho de vaina, no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos T0, T1, T2 y T3, pero numéricamente el tratamiento 2 sobresalió con una longitud de vaina de 19.26 cm, y la menor longitud de vaina se obtuvo con el tratamiento 0 (Testigo), con 18.03 cm

Tabla 13: Prueba de Duncan de longitud de vaina (cm)

Tratamiento	Valor Promedio	Significación
T2	19.26670	A
T1	18.53330	A
T3	18.25330	A
T0	18.03330	A

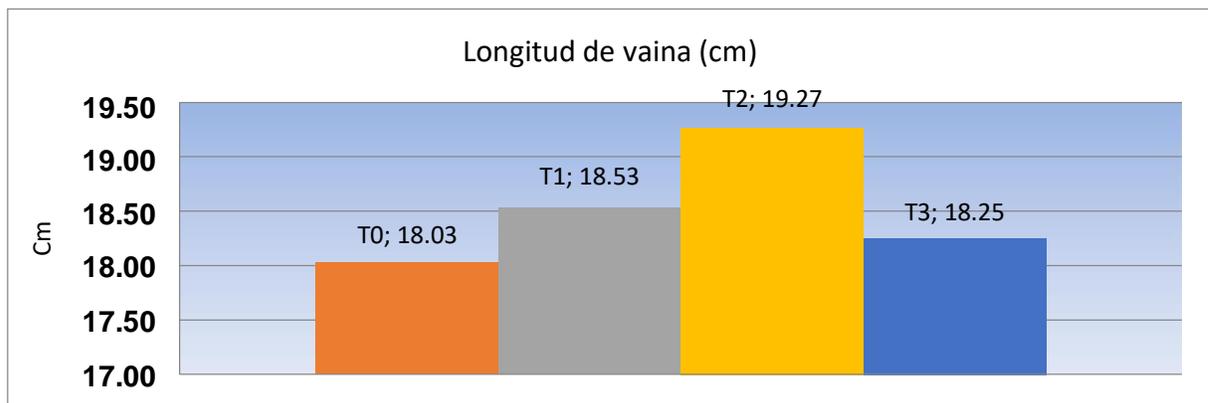


Figura 15: longitud de vaina (cm)

Según el análisis de varianza, el número de vaina/ planta en la 1era cosecha, se encontró diferencias entre bloques y entre tratamientos, siendo el coeficiente de variación de 12,02 % el cual nos indica que está dentro del rango para experimentos agronómicos (debe ser menor de 30%). El promedio general fué de 217 vainas / planta

Tabla 14: Análisis de varianza de número de vaina / planta – 1era cosecha

Fuente Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de medios	Valor F	
				F.Calc	F.Tab Significancia
Bloques	2	183.5000000	91.75000000	0.13	0.8771 *
Tratamiento	3	556.3333333	185.4444444	0.27	0.8444 *
Error Exp	6	4107.166667	684.527778		
Total	11	4847.000000			

Coeficiente de variabilidad (%) = 12.02919

Promedio = 217.5000

Según la prueba de comparación de Duncan al 5 %, para el número de vaina / planta en la 1era cosecha, no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos T0, T1, T2 y T3, pero numéricamente el tratamiento 2 sobresalió con 227 vainas/ planta, y el menor número de vaina se obtuvo con el tratamiento 0 (Testigo), con 208 vainas/ planta

Tratamiento	Valor Promedio	Significación
T2	227.33	A
T3	218.67	A
T1	215.67	A
T0	208.33	A

Tabla 15: Prueba de Duncan de número de vaina / planta – 1era cosecha

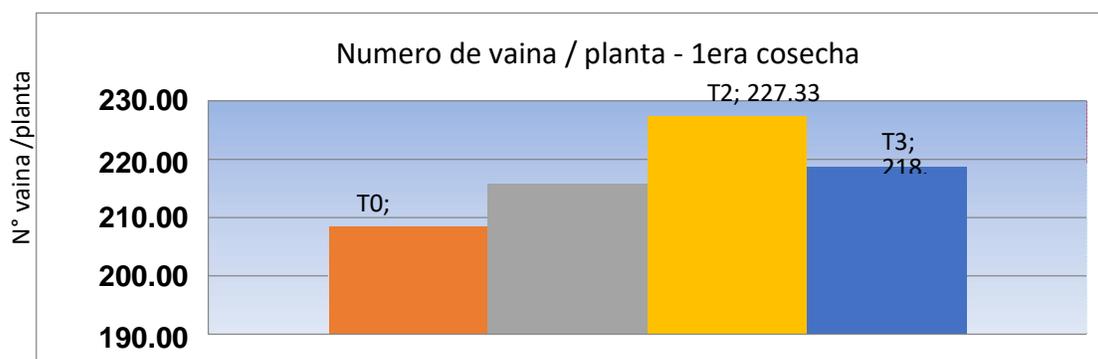


Figura 16: número de vaina / planta – 1era cosecha

Según el análisis de varianza, el número de vaina/ planta en la 2da cosecha, se encontró diferencias entre bloques y entre tratamientos, siendo el coeficiente de variación de 8,73 % el cual nos indica que está dentro del rango para experimentos agronómicos (debe ser menor de 30%). El promedio general fué de 60 vainas / planta

Tabla 16: Análisis de varianza de número de vaina / planta – 2da cosecha

Fuente Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de medios	F.Calc	Valor F F.Tab Significancia
Bloques	2	222.1666667	111.0833333	4.02	0.0781 *
Tratamiento	3	21.6666667	7.2222222	0.26	0.851 *
Error Exp	6	165.8333333	27.638889		
Total	11	409.666667			

Coeficiente de variabilidad (%) = 8.737845

Promedio =60.16667

Según la prueba de comparación de Duncan al 5 %, para el número de vaina / planta en la 2da cosecha, no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos T0, T1, T2 y T3, pero numéricamente el tratamiento 2 sobresalió con 62 vainas/ planta, y el menor número de vaina/ planta, se obtuvo con el tratamiento 0 (Testigo), con 58 vainas/ planta

Tabla 17: Prueba de Duncan de número de vaina / planta – 2da cosecha

Tratamiento	Valor Promedio	Significación
T2	62.333	A
T3	60.000	A
T1	59.667	A
T0	58.667	A

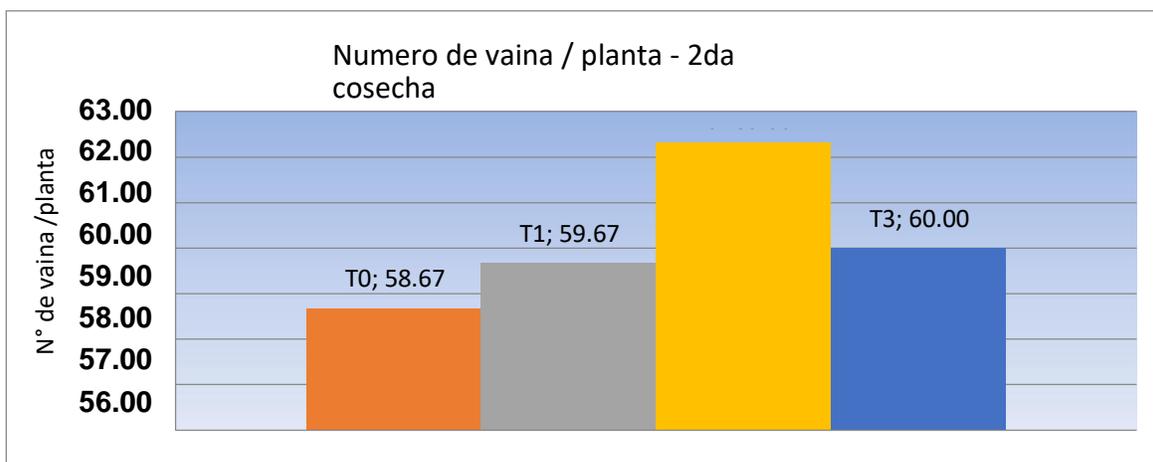


Figura 17: número de vaina / planta – 2da cosecha

Según el análisis de varianza, la altura de planta a los 16 DDA, se encontró diferencias entre bloques y entre tratamientos, siendo el coeficiente de variación de 8,70 % el cual nos indica que está dentro del rango para experimentos agronómicos (debe ser menor de 30%). El promedio general fué de 10.35 cm

Tabla 18: Análisis de varianza de altura de planta a los 16 DDA (cm)

Fuente Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de medios	Valor F	
				F.Calc	F.Tab Significancia
Bloques	2	1.45125000	0.72562500	0.89	0.4570 *
Tratamiento	3	1.75333333	0.58444444	0.72	0.5752 *
Error Exp	6	4.86541667	0.81090278		
Total	11	8.07000000			
Coeficiente de variabilidad (%) = 8.700497				Promedio = 10.35000	

Según la prueba de comparación de Duncan al 5 %, para la altura de planta a los 16 DDA, no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos T0, T1, T2 y T3, pero numéricamente el tratamiento 2 sobresalió con 10.68 cm, y la menor altura , se obtuvo con el tratamiento 0 (Testigo), con 9.71 cm

Tabla 19: Prueba de Duncan de altura de planta a los 16 DDA (cm)

Tratamiento	Valor Promedio	Significación
T2	10.6833	A
T1	10.6167	A
T3	10.3833	A
T0	9.7167	A

Según el análisis de varianza, la altura de planta a los 28 DDA, se encontró diferencias entre bloques y entre tratamientos, siendo el coeficiente de variación de 21,27 % el cual nos indica que está dentro del rango para experimentos agronómicos (debe ser menor de 30%). El promedio general fué de 19.79 cm

Tabla 20: Análisis de varianza de altura de planta a los 28 DDA (cm)

Fuente Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de medios	Valor F	
				F.Calc	F.Tab Significancia
Bloques	2	34.47166667	17.23583333	0.97	0.4309 *
Tratamiento	3	22.06250000	7.35416667	0.41	0.7489 *
Error Exp	6	106.415000	17.73583333		
Total	11	162.94916670			

Coeficiente de variabilidad (%) = 21.27862 Promedio = 19.79167

Según la prueba de comparación de Duncan al 5 %, para la altura de planta a los 28 DDA, no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos T0, T1, T2 y T3, pero numéricamente el tratamiento 2 sobresalió con 21 cm, y la menor altura , se obtuvo con el tratamiento 0 (Testigo), con 17.5 cm

Tabla 21: Prueba de Duncan de altura de planta a los 28 DDA (cm)

Tratamiento	Valor Promedio	Significación
T2	21.000	A
T3	20.500	A
T1	20.167	A
T0	17.500	A

Según el análisis de varianza, la altura de planta a los 40 DDA, se encontró diferencias entre bloques y entre tratamientos, siendo el coeficiente de variación de 20,19 % el cual nos indica que está dentro del rango para experimentos agronómicos (debe ser menor de 30%). El promedio general fué de 29.15 cm

Tabla 22: Análisis de varianza de altura de planta a los 40 DDA (cm)

Fuente Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de medios	Valor F	
				F.Calc	F.Tab Significancia
Bloques	2	104.43166670	52.21583330	1.51	0.2951 *
Tratamiento	3	13.52916670	4.5097222	0.13	0.9387 *
Error Exp	6	208.028333	34.6713889		
Total	11	325.98916670			
Coeficiente de variabilidad (%) = 20.19403				Promedio = 29.15833	

Según la prueba de comparación de Duncan al 5 %, para la altura de planta a los 40 DDA, no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos T0, T1, T2 y T3, pero numéricamente el tratamiento 2 sobresalió con 30.66 cm, y la menor altura , se obtuvo con el tratamiento 0 (Testigo), con 27.73 cm

Tabla 23: Prueba de Duncan de altura de planta a los 40 DDA (cm)

Tratamiento	Valor Promedio	Significación
T2	30.667	A
T3	29.433	A
T1	28.800	A
T0	27.733	A

Según el análisis de varianza, la altura de planta a los 52 DDA, se encontró diferencias entre bloques y entre tratamientos, siendo el coeficiente de variación de 12,98 % el cual nos indica que está dentro del rango para experimentos agronómicos (debe ser menor de 30%). El promedio general fué de 39.50 cm

Tabla 24: Análisis de varianza de altura de planta a los 52 DDA (cm)

Fuente Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado de medios	Valor F	
				F.Calc	F.Tab Significancia
Bloques	2	219.50000000	109.75000000	4.17	0.0732 *
Tratamiento	3	41.66666670	13.8888889	0.53	0.6793 *
Error Exp	6	157.833333	26.3055556		
Total	11	419.00000000			
Coeficiente de variabilidad (%) = 12.98454				Promedio = 39.50000	

Según la prueba de comparación de Duncan al 5 %, para la altura de planta a los 52 DDA, no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos T0, T1, T2 y T3, pero numéricamente el tratamiento 2 sobresalió con 42.66 cm, y la menor altura , se obtuvo con el tratamiento 0 (Testigo), con 38.00 cm

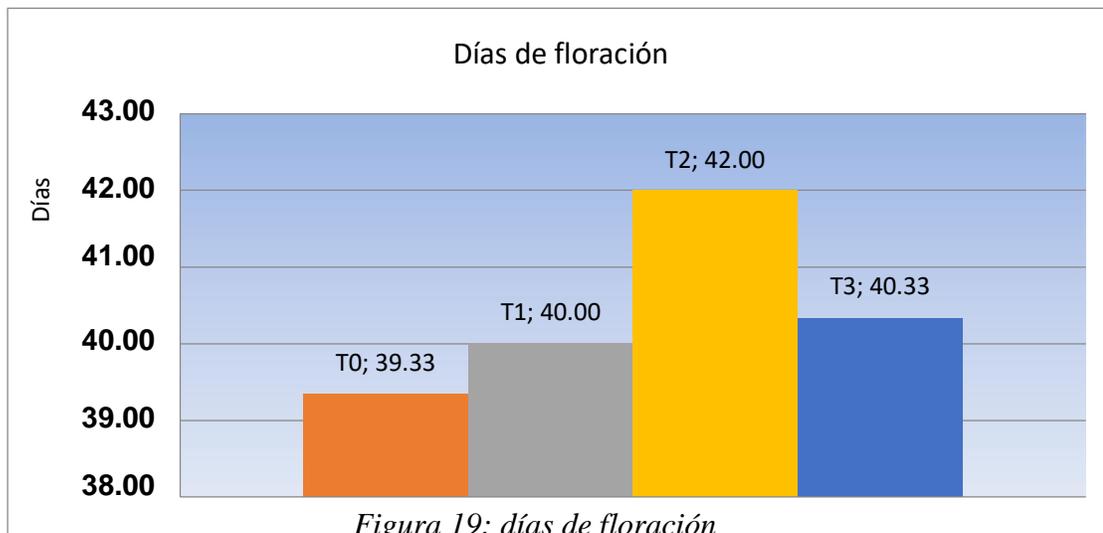
Tabla 25: Prueba de Duncan de altura de planta a los 52 DDA (cm)

Tratamiento	Valor Promedio	Significación
T2	42.667	A
T1	39.000	A
T3	38.333	A
T0	38.000	A

Según la prueba de comparación de Duncan al 5 %, para los días de floración se encontró diferencias significativas entre los tratamientos T2, T1 y T0, pero numéricamente el tratamiento 2 sobresalió con 42 días de floración, y el menor día, se obtuvo con el tratamiento 0 (Testigo), con 39 días de floración

Tabla 27: Prueba de Duncan de días de floración

Tratamiento	Valor Promedio	Significación
T2	42.0000	A
T3	40.3333	A B
T1	40.0000	B
T0	39.3333	B



IV. ANALISIS Y DISCUSIÓN

Se obtuvo un mejor rendimiento con el segundo tratamiento que es T₂ = 120 ml / 200 L H₂O del producto agrocimax plus, se realizó la aplicación antes de la etapa de la floración, la cual permitió la formación de mayor número de flores y por lo tanto mayor número de vainas por planta.

Los componentes benefician el desarrollo (crecimiento y diferenciación) armónico de los tejidos, como lo son las flores durante su formación.

Este producto tiene la característica de actuar en las plantas como un agente anti-senescente o anti-envejecimiento. De esta forma, al utilizarse sobre el cultivo participa de forma directa en la reducción de los procesos degradativos del envejecimiento natural o anticipado. Como resultado, mantiene por más tiempo la condición funcional del tejido y permite con ello que el cultivo prolongue su vida, lo cual representa diversos beneficios en la productividad y la calidad de la cosecha.

Resultados que concuerdan por el resultado obtenido por Coque (2000) al evaluar el efecto de cuatro bioestimulantes en el cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) concluyó que en altura de planta presentó una ligera diferencia entre ecosane (bioestimulante) con 14,40 cm y el resto de productos con 13,23 cm de altura. En los días a la floración se pudo observar que ecosane (bioestimulante) presentó menores días a la floración, de igual forma para longitud de vaina y el número de vainas por planta en cuanto a rendimiento sobresalió ecosane (bioestimulante)

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se concluye que bajo las condiciones del experimento de octubre 2015 a enero del 2016, hubieron diferencias significativas entre los tratamientos, obteniendo el mayor rendimiento con el T2 (120 cc/ 200 H₂O) con un rendimiento total por hectárea de 17 675 TM y el menor rendimiento fue el T0 (Testigo) 8 643 TM

De acuerdo a los resultados se recomienda aplicar el producto Agrocimax Plus antes de la etapa de floración, para obtener mayor desarrollo y rendimiento con una dosis de 120 cc / 200 L H₂O

Se recomienda realizar trabajos de investigación con diferentes dosis, según condiciones climáticas

VI. DEDICATORIA

A Dios, por su infinita bendición,

a toda mi familia;

a mis padres por su apoyo incondicional,

a mis hermanos por estar siempre conmigo en las buenas y en las malas,

a mi novio por toda su confianza que me brindó

y a todos mis profesores que me apoyaron a realizar este trabajo de investigación

VII. AGRADECIMIENTO

A mi asesor, el Ingeniero Vergara Ramirez Leonidas, por su aceptación, por su valorable tiempo y su gran profesionalismo

A todos los docentes que me apoyaron en mi formación profesional

A la estación Experimental AGRARIA DONOSO, de la provincia de Huaral, por permitirnos ejecutar el desarrollo de la tesis en sus centros experimentales

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Biorend. (s.f.). *Efecto de bioestimulante en el cultivo de leguminosas. Agropecuaria de las Americas.*

Bietti S. y Orlando J. (2003). *Desarrollo Vegetal*

Coque. (2000). *Estudio de cuatro bioestimulantes hormonales. Ecuador.*

Cadena H. (2013) *Evaluación de 3 bioestimulante para prevenir la abcisión de la flor.*

Canacuán Cangás, A. y. (2011). *Efecto de tres bioestimulantes organicos y un quimico e dos variables de frejol arbustivo. Cotacachi.*

Carranza. (2011). *Minimos legales de pureza fisica y germinación.*

Delgado, B. (2000) *Fertilización nitrogenada y potásica en el rendimiento de arveja verde (Pisum sativum L.) cultivar Rondo, Cayma – Arequipa*

- Flores, L. (2008). *Respuesta del cultivo de arveja (Pisum sativum L.) A la aplicación complementaria de tres fertilizantes foliares a base de algas marinas a tres dosis.* San Gabriel-Carchi Tesis Ing. Agr. Quito Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. pp. 44,45-89.
- Figuroa. (2003). *Efecto de bioestimulantes en el desarrollo rendimiento de melón .* Universidad Santo Tomas.
- Luis, C. (2007). *Estudio de la aplicación complementaria de dos bioestimulantes de origen orgánico a tres dosis en el cultivo de papa (Solanum tuberosum spp. andigena) var. super chola.* San pedro de huaca, Carchi.
- Llumiquinga, I. (2006). *Estudio de la aplicación complementaria de tres bioestimulantes de origen natural en el cultivo de vainita (Phaseolus vulgaris) Tumbaco-Pichincha.* Tesis Ing. Agr. Quito Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. pp 25- 30.
- P, L. (2001). *Diseños estadísticos de experimentos y temas relacionados al cultivo de vainita.* Proyecto Sur SPDD.
- Patiño. (2011). *Efecto de bioestimulante sobre e cultivo de leguminosas.* Carchi - Ecuador.

Pollak. (2003). *Efecto de la fertilización , rendimiento y calidad de brocoli. Santiago de Chile.*

Vaca. (2011). *Evaluación de bioestimulantes Ocean Siaptom y Biotek con tre dosis en el cultivo de alverja Pisum Sativum L.*

Virgilio. (2006). *Cultivo de Vainita.*

Villatorio (2014). *Efecto de la citoquinina en el cuaje y rendimiento de sandía (Citrullus lannatus, cucurbitaceae)*

IX. ANEXOS Y APENDICE

Anexo 03: Diseño del campo experimental

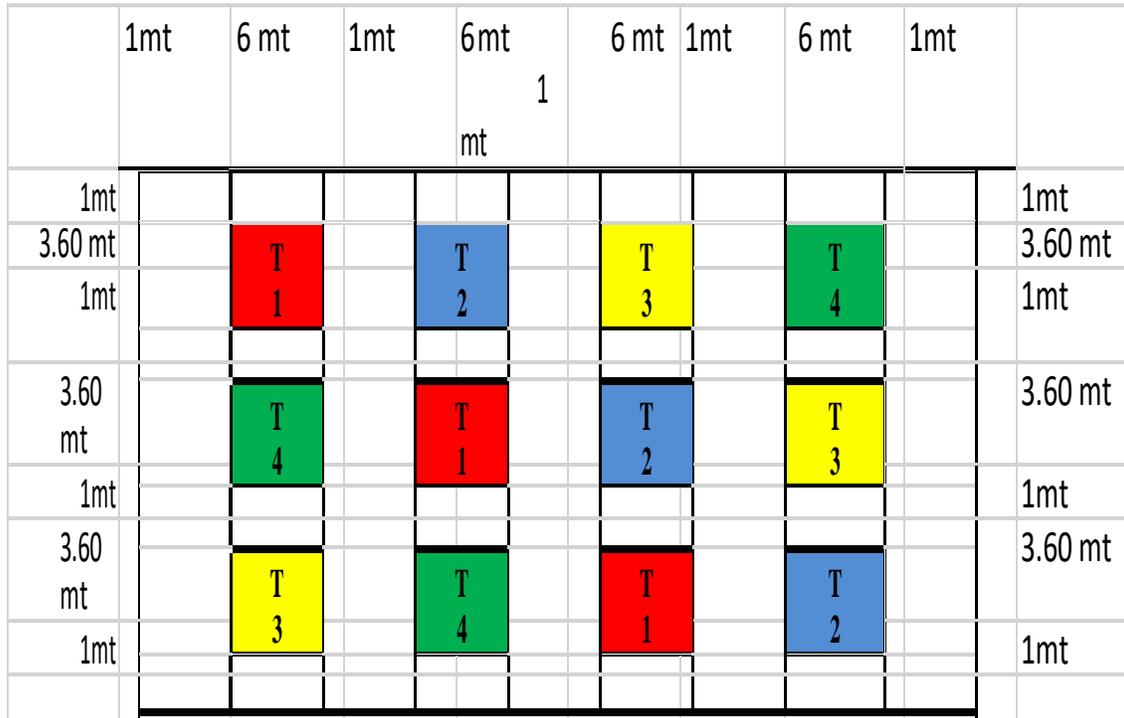


Figura 20: Diseño del campo experimental

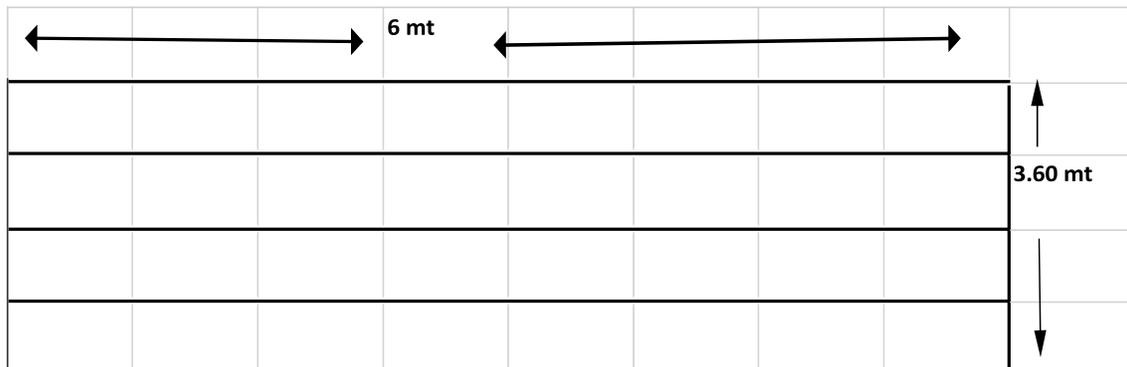


Figura 21: Dimensión por tratamiento

Anexo 04: Características de la unidad experimental

Largo	: 6 m.
Ancho	: 3.6 m.
Área unidad experimental	: 21.6 m ²
Distancia entre surco	: 0.90 m.
Distancia entre plantas	: 0.30 m.
Número de semilla por golpe	: 2

Figura 22: Características de la unidad experimental

Largo Ancho	: 29 m.
Calles	: 14.8 m.
Área Bruta	: 1m.
	: 429.2 m ²

Figura 23: Características del campo experimental

Anexo 05: Nombre y dosis del producto

Tabla 28: Nombre y dosis del producto

Producto	Cantidad (Dosis cc /200 Lt H2O)	Tratamiento
Agrocimax plus	Testigo	T0
Agrocimax plus	80	T1
Agrocimax plus	120	T2
Agrocimax plus	150	T3

Anexo 06: Datos de altura de planta

Tabla 29: 16 DDA – 1era evaluación después de la aplicación

	T0	T1	T2	T3
I	10.15	10.10	10.85	11.50
II	9.10	11.50	10.00	8.85
III	9.90	10.25	11.20	10.80
SUMATORIA	29.15	31.85	32.05	31.15
PROMEDIO	9.717	10.617	10.683	10.383

Tabla 30: 28 DDA – 2da evaluación después de la aplicación

	T0	T1	T2	T3
I	16.30	17.20	22.00	25.50
II	19.40	28.00	20.00	19.00
III	16.80	15.30	21.00	17.00
SUMATORIA	52.50	60.50	63.00	61.50
PROMEDIO	17.500	20.167	21.000	20.500

Tabla 31: 40 DDA – 3era evaluación después de la aplicación

	T0	T1	T2	T3
I	27.50	24.30	35.20	34.40
II	30.00	41.10	29.00	28.00
III	25.70	21.00	27.80	25.90
SUMATORIA	83.20	86.40	92.00	88.30
PROMEDIO	27.733	28.800	30.667	29.433

Tabla 32: 52 DDA – 4ta evaluación después de la aplicación

	T0	T1	T2	T3
I	39.00	36.00	46.00	42.00
II	40.00	52.00	43.00	41.00
III	35.00	29.00	39.00	32.00
SUMATORIA	114.00	117.00	128.00	115.00
PROMEDIO	38.000	39.000	42.667	38.333

Anexo 07: Datos de la 1^{era} cosecha de vaina por hectárea

Tabla 33: 1era cosecha de vaina por hectárea

	T0	T1	T2	T3
I	5116.00	7407.00	13488.00	5581.00
II	4186.00	9491.00	10698.00	5116.00
III	7442.00	7407.00	11163.00	6977.00
SUMATORIA	16744.00	24305.00	35349.00	17674.00
PROMEDIO	5581.333	8101.667	11783.000	5891.333

Anexo 08: Datos de la 2^{da} cosecha de vaina por hectárea

Tabla 34: 2da cosecha de vaina por hectárea

	T0	T1	T2	T3
I	2990.00	2778.00	6512.00	4215.00
II	2980.00	5787.00	6512.00	3425.00
III	3215.00	3472.00	4651.00	3780.00
SUMATORIA	9185.00	12037.00	17675.00	11420.00
PROMEDIO	3061.667	4012.333	5891.667	3806.667

Anexo 09: Datos de la 1era cosecha - número de vainas por planta

Tabla 35: 1era cosecha – número de vaina por planta

	T0	T1	T2	T3
I	200.00	241.00	228.00	210.00
II	211.00	239.00	211.00	222.00
III	214.00	167.00	243.00	224.00
SUMATORIA	625.00	647.00	682.00	656.00
PROMEDIO	208.333	215.667	227.333	218.667

Anexo 10: Datos de la 2da cosecha - número de vainas por planta

Tabla 36: 2da cosecha – número de vaina por planta

	T0	T1	T2	T3
I	57.00	72.00	70.00	65.00
II	60.00	55.00	62.00	58.00
III	59.00	52.00	55.00	57.00
SUMATORIA	176.00	179.00	187.00	180.00
PROMEDIO	58.667	59.667	62.333	60.000

Anexo 11: Datos de peso de vaina por planta

Tabla 37: Datos de peso de vaina por planta

	T0	T1	T2	T3
I	1950.00	2150.00	2200.00	1670.00
II	1550.00	1850.00	1820.00	2110.00
III	1850.00	1670.00	2550.00	1980.00
SUMATORIA	5350.00	5670.00	6570.00	5760.00
PROMEDIO	1783.333	1890.000	2190.000	1920.000