

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Agronomía

**DENSIDAD DE PLANTAS Y DOSIS DE BIOESTIMULANTE AMINOFARM EN
EL RENDIMIENTO DEL ZAPALLITO ITALIANO (*Cucurbita pepo* L.) Var.
GRAY ZUCCHINI EN EL CENTRO EXPERIMENTAL AGRÍCOLA
CEA III “LOS PICHONES”**

TESIS

Presentada Por:

Bach. Noel Catunta Mamani

Para optar el título profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TACNA – PERÚ

2021

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

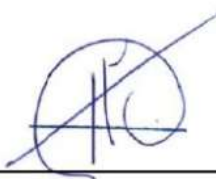
Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Agronomía

**DENSIDAD DE PLANTAS Y DOSIS DE BIOESTIMULANTE AMINOFARM EN
EL RENDIMIENTO DEL ZAPALLITO ITALIANO (*Cucurbita pepo* L.) Var.
GRAY ZUCCHINI EN EL CENTRO EXPERIMENTAL AGRÍCOLA
CEA III "LOS PICHONES"**

TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 28 DE MAYO DEL 2021 SIENDO
EL JURADO CALIFICADOR:

PRESIDENTE:



Dr. HUGO FLORES AYBAR

SECRETARIO:



Dr. OSCAR OCTAVIO FERNÁNDEZ CUTIRE

VOCAL:



MSc. NIVARDO NÚÑEZ TORREBLANCA

ASESOR:



MSc. ARISTIDES CHOQUEHUANCA TINTAYA

DEDICATORIA

A mis padres Oscar Catunta Gavino e Irma Mamani Condori, por permitirme estudiar, por priorizar a sus hijos antes que a su misma existencia, por las incontables veces que supieron dirigirnos, por los innumerables ejemplos que me han sabido brindar, por enseñarme a valorar las cosas, por permitirme desarrollarme con pensamientos optimistas, por mostrarme que los sacrificios siempre traen recompensas, que a costa del desaliento nunca rendirse, por enseñarme a confiar en Dios y por permitirme alcanzar logros personales en mi vida; no hay mayor satisfacción que tener a unos padres felices viendo a su hijo exitoso gracias a su sacrificio sin estimar valor a lo material, antes brindar la mayor herencia de la vida "formación profesional".

A mis hermanos y amigos, por su apoyo moral e incondicional del que atestiguo, por su confianza en mí, por permitirme tener motivos para seguir adelante en la vida, sin vacilaciones más lleno de aspiraciones.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar doy gracias a Dios por permitirme culminar satisfactoriamente y de acuerdo a mis expectativas mi carrera profesional, por esta siempre permitiéndome alcanzar logros.

A la Dra. Nelly Arévalo Solsol, por su apoyo moral y asesoría en la culminación del presente trabajo.

Al Dr. Oscar Octavio Fernández Cutire, por su apoyo moral y por inclinar por el mundo de la investigación.

Al MSc. Aristides Choquehuanca Tintaya, por enseñarme a nunca rendirme y ser persistente en todo tipo de situaciones.

A la Sra. Lourdes Eduvigis Mendia Moron, por brindarme su gran apoyo moral y amistad.

Al Dr. Eloy Casilla García, MSc. Magno Robles Tello, Nivardo Núñez Torreblanca y demás docentes que no perdieron la fe en mis capacidades y por sus alentadoras apreciaciones como estudiante que fui.

A todos mis compañeros y amigos que se encuentran en los diversos años académicos, por su apoyo en la realización de esta investigación, por mostrar disposición en circunstancias difíciles. Un profundo agradecimiento a todos por aminorar mi carga y alcanzar el éxito.

CONTENIDO

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Formulación del problema.....	5
1.2.1 Problema general	5
1.2.2 Problema específico	5
1.3 Justificación	6
1.4 Limitaciones	7
CAPÍTULO II. OBJETIVOS E HIÓTESIS	
2.1 Objetivos.....	8
2.1.1 Objetivo general	8
2.1.2 Objetivos específicos.....	8
2.2 Hipótesis	9

2.2.1 Hipótesis general.....	9
2.2.2 Hipótesis específicas.....	9
2.3 Variables.....	9
2.3.1 Variables independientes (X).	9
2.3.2 Variables dependientes (Y).	9

CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

3.1 Bioestimulantes.....	11
3.1.1 Aspectos generales.....	11
3.1.2 Formulación de los bioestimulantes	11
3.1.3 Modo de acción de los bioestimulantes.....	14
3.1.4 Modo de aplicación de los bioestimulantes	18
3.1.5 Absorción de los bioestimulantes	19
3.1.6 Momento de aplicación de los bioestimulantes	19
3.2 Densidad de Siembra.	20
3.2.1 Definición.....	20
3.2.2 Importancia de la distancia de siembra	21
3.3 Cultivo del zapallito italiano.....	21
3.3.1 Origen.....	21
3.3.2 Evolución de <i>Cucurbita pepo</i>	22
3.4 Cultivo de calabacita en el Perú.....	25
3.5 Zonas de producción	25
3.6 Propiedades del zapallito italiano.....	25
3.7 Clasificación taxonómica	26

3.8 Características morfológicas del zapallito italiano.....	27
3.8.1 Sistema radicular.....	27
3.8.2 Tallo.....	28
3.8.3 Hoja.....	28
3.8.4 Flor.....	29
3.8.5 Fruto.....	30
3.8.6 Semillas.....	31
3.9 Variedades.....	31
3.9.1 Frutos de coloración externa verde.....	31
3.9.2 Frutos con corteza de color amarillo:	32
3.9.3 Frutos con corteza de color blanco	32
3.10 Exigencias climáticas y edáficas del zapallito italiano.....	33
3.10.1 Temperatura.....	34
3.10.2 Humedad.....	34
3.10.3 Condiciones para la polinización y fecundación	35
3.10.4 Luminosidad	35
3.10.5 PH	36
3.10.6 Suelo	36
3.10.7 Riego.....	37
3.11 Ciclo del cultivo	37
3.12 Manejo del cultivo	38
3.12.1 Preparación del suelo.....	38
3.12.2 Siembra.....	38
3.13 Labores culturales del cultivo.....	39

3.13.1 Deshierbo de malezas.....	39
3.13.2 Aporques.....	40
3.13.3 Riegos.....	40
3.13.4 Fertilización.....	41
3.13.4.1 Carencias.....	41
3.14 Cuidados de la planta.....	42
3.14.1 Tutorado.....	42
3.14.2 Limpieza de hojas no aprovechables: hojas, flores y frutos.....	43
3.14.3 Poda.....	43
3.14.4 Polinización.....	44
3.14.5 Plagas y enfermedades.....	44
3.15 Cosecha.....	47
3.16 Rendimiento.....	48
3.17 Antecedentes.....	48

CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Tipo de investigación.....	51
4.2 Nivel de la investigación.....	51
4.3 Enfoque de la investigación.....	52
4.4 Ubicación del campo experimental.....	52
4.5 situación edáfica del campo experimental.....	52
4.6 Situación climática.....	56
4.7 Materiales.....	58
4.8 Factores en estudio.....	60
4.9 Variables de respuesta.....	62
4.10 Diseño experimental.....	64

4.11 Características del campo experimental	65
4.12 Aleatorización del campo experimental	66
4.13 Análisis de datos.....	66
4.14 Conducción del cultivo	67
CAPÍTULO V. TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS	
5.1 Resultados	73
5.2 Discusión	88
CONCLUSIONES	97
RECOMENDACIONES	98
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Operacionalización de la variable</i>	10
Tabla 2	<i>Valor nutricional del zapallito italiano</i>	26
Tabla 3	<i>Análisis del suelo de la zona de estudio, Centro Experimental Agrícola CEA-III los pichones. FCAG UNJBG. 2019</i>	53
Tabla 4	<i>Datos Hidrometeorológicos de la estación Jorge Basadre – Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann Tacna 2019</i>	56
Tabla 5	<i>Combinación de factores según el diseño de superficie de respuesta San Cristóbal</i>	62
Tabla 6	<i>Campo experimental (distribución de tratamientos)</i>	66
Tabla 7	<i>Análisis de varianza de rendimiento (t/ha), cv. Gray Zucchini, Zapallito Italiano – CEA III LOS PICHONES – TACNA 2019</i>	73
Tabla 8	<i>Análisis de regresión de rendimiento (t/ha), cv. Gray Zucchini, Zapallito Italiano – CEA III LOS PICHONES – TACNA 2019</i>	74
Tabla 9	<i>Prueba de hipótesis del coeficiente de regresión de rendimiento (t/ha), cv. Gray Zucchini, zapallito italiano– CEA III LOS PICHONES – TACNA 2019</i>	75
Tabla 10	<i>Análisis de varianza de peso unitario de frutos (kg), cv Gray Zucchini, Zapallito Italiano – CEA III LOS PICHONES – TACNA 2019</i>	77
Tabla 11	<i>Análisis de varianza de diámetro ecuatorial fruto (cm),..... cv. Gray Zucchini, Zapallito Italiano – CEA III LOS PICHONES – TACNA 2019</i>	77

Tabla 12	<i>Análisis de regresión de diámetro ecuatorial del fruto (cm), cv. Gray Zucchini, Zapallito Italiano – CEA III LOS PICHONES – TACNA 2019.....</i>	78
Tabla 13	<i>Prueba de hipótesis del coeficiente de regresión de diámetro ecuatorial del fruto (cm), cv. Gray Zucchini, zapallito italiano– CEA III LOS PICHONES – TACNA 2019.....</i>	79
Tabla 14	<i>Análisis de varianza de diámetro polar del fruto (cm), cv. Gray Zucchini, Zapallito Italiano – CEA III LOS PICHONES – TACNA 2019.....</i>	81
Tabla 15	<i>Análisis de regresión de diámetro polar del fruto (cm), cv. Gray Zucchini, Zapallito Italiano – CEA III LOS PICHONES – TACNA 2019.....</i>	82
Tabla 16	<i>Prueba de hipótesis del coeficiente de regresión de diámetro polar del fruto (cm), cv. Gray Zucchini, zapallito italiano– CEA III LOS PICHONES – TACNA 2019.....</i>	82
Tabla 17	<i>Análisis de varianza de altura de planta (cm), cv Gray Zucchini, Zapallito Italiano – CEA III LOS PICHONES – TACNA 2019.....</i>	85
Tabla 18	<i>Análisis de regresión de altura de planta (cm), cv Gray Zucchini, Zapallito Italiano – CEA III LOS PICHONES – TACNA 2019.....</i>	86
Tabla 19	<i>Prueba de hipótesis del coeficiente de regresión de altura de planta (cm), cv. Gray Zucchini, zapallito italiano– CEA III LOS PICHONES – TACNA 2019.....</i>	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Dispersión en vista bidimensional de distanciamiento con relación al rendimiento (t/ha) cv. Gray Zucchini, Zapallito Italiano.....	76
Figura 2.	Asociación en vista tridimensional de bioestimulante con relación al diámetro ecuatorial del fruto (cm) cv. Gray Zucchini, Zapallito Italiano.	80
Figura 3.	Asociación en vista tridimensional de densidad con relación al diámetro polar del fruto (cm) cv. Gray Zucchini, Zapallito Italiano.	84
Figura 4.	Dispersión en vista bidimensional de densidad con Relación a la altura de planta (cm) cv. Gray Zucchini, Zapallito Italiano	87

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis de caracterización del suelo del campo experimental.	112
Anexo 2. Datos originales de rendimiento total (t/ha).	113
Anexo 3. Datos originales de peso unitario de fruto (g).	113
Anexo 4. Datos originales de diámetro ecuatorial del fruto (cm).....	113
Anexo 5. Datos originales de diámetro polar del fruto (cm).	114
Anexo 6. Datos originales de altura de planta (cm).	114
Anexo 7. Costo de producción del zapallito italiano C.v. Gray Zucchini.	115
Anexo 8. Laboreo, Limpieza y poda del campo experimental.....	117

RESUMEN

El presente trabajo de investigación experimental se realizó en el Centro Experimental Agrícola CEA III “los pichones” - Tacna, con el objetivo de determinar la densidad de plantas adecuada y la dosis de aplicación más óptima de bioestimulante, en el rendimiento del cultivo de zapallito italiano. Gray Zucchini. En un Diseño Bloques Completos al Azar, con una estructura del Diseño san Cristóbal de dos factores de tipo 4 x 4, haciendo un total de 7 tratamientos, con 4 repeticiones. Los factores evaluados fueron, distanciamiento de siembra entre plantas; 0,5; 0,7; 0,9 y 1,1 m; y dosis de aplicación de bioestimulante 250; 375; 500 y 625 ml/cil., para el análisis estadístico se utilizó el ANVA y para la comparación de medias se usó regresión múltiple al 5 % de error. Los resultados obtenidos indican que el factor dosis de bioestimulante de aminofarm permitió incrementar en 1,23 t/ha al rendimiento total, el factor distanciamiento permitió incrementar 7,06 t/ha, Y la combinación de distanciamiento 0,5 m (25 000 plantas/ha) con la dosis de bioestimulante 250 ml/cil. favoreció al incremento del rendimiento en 9,75 t/ha, permitiendo así alcanzar un rendimiento de 24,40 t/ha en la presente investigación.

Palabras clave: *Dosis de bioestimulante, Densidad, Distanciamiento, Factores, Cucurbita pepo.*

ABSTRACT

The present experimental research work was carried out at the CEA III "los pichones" - Tacna Agricultural Experimental Center, with the aim of determining the appropriate plant density and the most optimal application dose of biostimulant, in the yield of the Italian zucchini crop. Gray Zucchini. In a Complete Random Block Design, with a structure of the San Cristóbal Design of two factors of type 4 x 4, making a total of 7 treatments, with 4 repetitions. The factors evaluated were, spacing of planting between plants; 0,5; 0,7; 0,9 and 1,1 m; and application dose of biostimulant 250; 375; 500 and 625 ml/cil., For the statistical analysis the ANVA was used and for the comparison of means, multiple regression was used at 5% and 1% error. The results obtained indicate that the aminofarm biostimulant dose factor allowed to increase total yield by 1,23 t/ha, the spacing factor allowed to increase 7,06 t / ha, and the spacing combination 0,5 m (25 000 plants/ha) with the dose of biostimulant 250 ml/cil. it favored the increase in yield of 9, 75 t/ha, thus allowing a yield of 24,40 t/ha to be achieved in the present investigation.

Key words: *Biostimulant dose, Density, Distance, Factors, Cucurbita pepo.*

INTRODUCCIÓN

El cultivo de zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.), es apreciado en gran parte del mundo, siendo los países asiáticos, orientales, europeos y gran parte de Latinoamérica quienes promueven su consumo y producción a gran escala, con un área sembrada de 1 774 000 hectáreas, esta noción estadística nos muestra la importancia que representa en la mesa de gran parte del mundo (FAOESTAT, 2013).

Tacna presenta características climatológicas y condiciones del suelo que permiten su producción, pese a presentar ventajas su producción sigue siendo reducida debido a factores como: plagas, suelos salinos, efecto de los plaguicidas en el sustrato, escasa rentabilidad (rendimiento por área de producción), rendimientos bajos, entre otras. El servicio nacional de sanidad agraria (SENASA) en uno de sus boletines informativos ha mostrado el nivel de producción que posee Tacna del cultivo de zapallito italiano, estimando para el año 2017 una exportación para el país de Chile de 157,11 toneladas, calculando un área aproximada de siembra de 20 ha con rendimientos de 6 – 10 t/ha (según agricultores), pudiéndose alcanzar rendimientos de 14 T/ha según (Salas y Cols, 2007).

Tacna presenta potenciales centros de producción de zapallito italiano, como son las zonas de La Yarada; y algunas zonas de Calana y Pachia,

estos últimos, para consumo local. Una de las ventajas de este cultivo es su corto periodo, lo que ha permitido que aún se conserve su producción por temporadas, por otro lado, aún permanecen las dificultades de demanda del cultivo, por su producción con bajos rendimientos y con niveles de densidad reducidas, por ello se busca determinar factores que aumenten su producción y rendimiento. Existen diversas investigaciones realizadas tanto a nivel local como internacional donde miden factores como densidad, distanciamientos y aplicaciones de aminoácidos, con resultados óptimos en los rendimientos de producción, sin embargo los resultados hallados son muy variables lo cual permite poder realizar más investigaciones para evaluar con un grado mayor de precisión y establecer resultados más concretos.

De acuerdo a este precedente esta investigación se centra en determinar el distanciamiento entre plantas adecuada de siembra y la dosis de bioestimulante aminofarm que permitan mejorar la producción en materia de rendimiento, de tal forma que se pueda alcanzar un mayor rendimiento por hectárea de zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.).

Cabe destacar que los bioestimulantes son amigables con el medio ambiente, y que, su aplicación se efectúa principalmente a nivel foliar.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La región de Tacna presenta un clima ideal para la producción de zapallito italiano, así como, buenas características del suelo, pudiendo producirse incluso en los periodos estivales e invernales. Esto ha llevado a poder visualizar de un modo más amplio los beneficios de este cultivo, tal es el fin, que existen una diversidad de estudios realizados para su aprovechamiento alimenticio, ya que presenta buenas características nutricionales, regulando las funciones intestinales, previniendo las obturaciones renales, proporcionando vitaminas y calcio, y también como un excelente alimento dietético.

Son estas algunas de las atribuciones que han permitido que el cultivo del zapallito italiano tenga un lugar en el mercado local e internacional. Frente a esta dinámica de producción no ha habido una adecuada concientización sobre el máximo aprovechamiento en cuanto a su rendimiento, que es muy reducido e incluso, en muchas regiones del país no se le tiene la debida importancia.

El rendimiento del zapallito italiano en el Perú bordea por los 14 t/ha según (Salas y Cols, 2007), este promedio reporta ser bajo, sin embargo,

de forma experimental se obtuvo en la localidad de Tacna un rendimiento de 27,39 t/ha (Neyra, 1994).

Por otro lado, países como China, India, Rusia, Irán, Estados Unidos y México en orden respectivo lideran la producción llegando a un total de 22 360 236,9 de toneladas para el año 2010 (datos registrados por la FAOESTAT).

Frente a todo el panorama según el informe económico emitido por el Banco Central de Reserva del Perú la producción de zapallo en general para el año 2018 ha sido de 30 500 toneladas.

Las exportaciones de zapallito italiano hacia el país de Chile según el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) para el año 2017 se exportó 157,11 toneladas, muy por encima al resto de los años pasados, por lo que se espera aún muchas mejoras para su producción, de tal forma que sea rentable y justifique su producción por los agricultores y no sea reemplazado.

Es por ello que este trabajo de investigación busca realizar un aporte significativo en el rendimiento a través del uso de bioestimulante y densidades de siembra a nivel de distanciamientos entre plantas de tal forma que exista una correlación entre estos dos factores de estudio y que a su vez incrementen el rendimiento, o por el contrario encontrar los

beneficios y las limitaciones que se puedan encontrar frente a los dos factores de estudio.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la densidad de plantas y dosis de bioestimulante Aminofarm más adecuado en el rendimiento del zapallito italiano (*cucúrbita pepo* L.) cv. Gray Zucchini en el centro experimental agrícola CEA III “Fundo Los Pichones”?

1.2.2 Problema específico

¿Cuál es el distanciamiento entre plantas adecuado para el rendimiento del zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.) cv. Gray Zucchini en el centro experimental agrícola CEA III, “Los Pichones”?

¿Cuál es la dosis adecuada de aplicación del bioestimulante Aminofarm, para el rendimiento del zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.) cv. Gray Zucchini en el centro experimental agrícola CEA III, “Los Pichones”?

1.3 Justificación

El zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.) como ya bien se ha explicado, presenta atribuciones nutricionales que lo han hecho perdurable en muchos hogares siendo uno de los ingredientes esenciales para su alimentación diaria, así también, en los grandes restaurantes acompañado de otros ingrediente que en conjunto la hacen un excelente potaje y de alto nivel alimenticio. Debido a los incrementos en las exportaciones al país de Chile y su potencial mercado interno que busca cada vez más incluir a su dieta alimenticia esta cucurbitácea de muy buenas atribuciones alimenticias, es que ha cobrado importancia en poder incrementar los índices de rendimiento de tal manera que sea justificable su producción y de esa manera poder conquistar más fronteras en el país de Chile; y no solo el país de Chile, sino también, en el Perú mismo, así como en todos sus regiones, enfatizando la región Tacna.

Considerando el panorama actual del zapallito italiano, esta investigación buscó determinar por medio de dos factores de estudio que son: la incorporación de bioestimulante y distanciamiento de siembra de tal manera que se pueda establecer niveles y distanciamientos fijos para un mejor aprovechamiento del área de siembra (para así tener una densidad de plantas adecuada), con fines de incrementar el rendimiento.

1.4 Limitaciones

Las limitaciones que se presentan son la escasa información que se encuentra tanto a nivel nacional como regional, correspondiente a los distanciamientos y adición de bioestimulantes para una mayor producción del zapallito italiano. Por otro lado se presentan limitaciones de ámbito productivo, tal es el caso de que no se cuentan con registros detallados del zapallo italiano ni de su superficie cultivada en la localidad de Tacna.

La presente investigación solo corresponde al cultivar zapallito italiano. Var. Gray Zucchini.

CAPÍTULO II

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1 Objetivos

2.1.1 Objetivo general

Establecer la densidad de plantas y dosis de bioestimulante Aminofarm, en el rendimiento del zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.) cv. Gray Zucchini en el centro experimental agrícola CEA III, “Los Pichones”

2.1.2 Objetivos específicos

Determinar el distanciamiento entre plantas más adecuado en el rendimiento del zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.) cv. Gray Zucchini en el centro experimental agrícola CEA III, “Los Pichones”

Determinar la dosis de bioestimulante Aminofarm más adecuado en el rendimiento del zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.) cv. Gray Zucchini en el centro experimental agrícola CEA III, “Los Pichones”

2.2 Hipótesis

2.2.1 Hipótesis general

Las densidades de plantas y dosis de bioestimulante, influyen sobre el rendimiento del zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.) cv. Gray Zucchini en el centro experimental agrícola CEA III, “Los Pichones”

2.2.2 Hipótesis específicas

Existe un distanciamiento entre plantas adecuado en el rendimiento del zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.) cv. Gray Zucchini en el centro experimental agrícola CEA III, “Los Pichones”

Existe una dosis de bioestimulante Aminofarm adecuada en el rendimiento del zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.) cv. Gray Zucchini en el centro experimental agrícola CEA III, “Los Pichones”

2.3 Variables

2.3.1 Variables independientes (X).

X1: distanciamientos entre plantas.

X2: dosis de bioestimulante.

2.3.2 Variables dependientes (Y).

Y: rendimiento total.

Tabla 1*Operacionalización de la variable*

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
VARIABLES INDEPENDIENTES (X).		
		0,50 m
		0,70 m
Distanciamiento entre plantas	Distanciamiento	0,90 m
		1,10 m
		250 ml/cil.
		375 ml/cil.
Bioestimulante	Dosis de bioestimulante	500 ml/cil.
		625 ml/cil.
VARIABLES DEPENDIENTES (Y).		
Altura de planta		cm
Peso unitario de frutos		g
Diámetro polar de frutos		cm
Diámetro ecuatorial de frutos		cm
Rendimiento total		kg/ha

Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

3.1 Bioestimulantes

3.1.1 Aspectos generales

El termino bioestimulante hace referencia al desarrollo de la vida, en este caso que al ser aplicadas en porciones pequeñas de forma constante permite un desarrollo vegetativo así como reproductivo de la planta, cabe destacar que no se lo considera un nutrimento, ni mucho menos un pesticida o regulador de crecimiento (Saborío, 2002).

Para encontrar un definición adecuada para bioestimulante resulta complicado y ello ha permitido que el mercado encuentre una gran gama de significados, que van desde extractos vegetales hasta extractos de animales, así mismo adicionándoseles nutrientes, vitaminas y reguladores de crecimiento. Por consiguiente se presentara unas descripciones de los diferentes bioestimulantes y sus diversas adiciones que le son añadidos al contenido para mejorar sus virtudes estimulantes (Saborío, 2002).

Los bioestimulantes son productos procedentes de compuestos naturales, tal así como sintéticos que permiten el desarrollo de plantas al desencadenar procesos fisiológicos específicos, sin importar que aporten o no nutrientes, son composiciones que permiten un mejoramiento vegetal y sanidad a los cultivos (New ag international, 2010).

Por otro lado, se sostiene como definición de bioestimulante a cualquier organismo o sustancia orgánica que fuere capaz de mejorar las respuestas fisiológicas de las plantas frente a estreses bióticos y abióticos e incluso mejorar cualidades organolépticas de los cultivos o la eficacia nutricional (García, 2017).

El bioestimulante puede proceder de microorganismos de gran beneficio para las plantas, tales como las algas. Por otro lado tenemos a los aminoácidos que son una mezcla equilibrada de varios aminoácidos esenciales que desembocan en una respuesta positiva para las plantas. Los aminoácidos son una gran familia de grupos funcionales de amino y carboxílico, aunque se conocen 20 aminoácidos que componen las proteínas esenciales para los seres vivos se conocen 250 que poseen una función biológica para la planta, como: protección frente a estreses bióticos y abióticos (García, 2017).

Los efectos científicamente demostrados de los bioestimulantes son contrarrestar los efectos frente a estrés biótico y como potenciados en los

procesos fotosintéticos de la planta, aunque también puede mejorar el potencial antioxidante y mejorar la biomasa vegetal. La reducción a estreses por salinidad ha sido recurrentemente una de las fortalezas del uso de un bioestimulante para contrarrestar los efectos dañinos de la salinidad.

Los bioestimulantes pueden estar compuestos por una amplia gama de estructuras como: hormonas o aminoácidos y ácidos orgánicos. Estos son utilizados principalmente para incrementar la tasa de desarrollo y rendimiento de las plantas, así como para superar periodos de estreses bióticos y abióticos (Betancourt, 2011).

3.1.2 Formulación de los bioestimulantes

Los compuestos bioestimulantes son ampliamente divergentes, unos químicamente bien definidos tales como los compuestos por aminoácidos, polisacáridos, oligopéptidos o polipéptidos. Pero tomaremos el de compuestos por aminoácidos y nutrientes según (Saborío, 2002):

- *“Estos bioestimulantes poseen aminoácidos en diferentes composiciones: libres, en cadenas cortas (1-10 aminoácidos) oligopéptidos, o en cadenas largas (mayor de 10 aminoácidos) polipéptidos”.*

- *“Los aminoácidos son las unidades básicas que componen las proteínas y estas juegan un papel clave en todos los procesos biológicos como en el transporte y el almacenamiento, el soporte mecánico, la integración del metabolismo, el control del crecimiento y la diferenciación. Las plantas sintetizan los aminoácidos a través de reacciones enzimáticas por medio de procesos de aminación y transaminación. El primero de ellos es producido por sales de amonio absorbidas del suelo y ácidos orgánicos, producto de la fotosíntesis. La transaminación permite, además, producir nuevos aminoácidos a partir de otros preexistentes. La síntesis de proteínas por la planta se realiza a partir de los aminoácidos sintetizados, siendo indispensable la presencia de todos y cada uno de ellos”.*
- *“Los bioestimulantes también pueden incluir micronutrientes o fertilizantes de nitrógeno, fósforo y potasio. Típicamente, el nivel de NPK en bioestimulantes es bajo, por lo que las plantas requieren de aplicaciones de fertilizantes tradicionales”.*

3.1.3 Modo de acción de los bioestimulantes

El modo de acción puede explicarse de diversas maneras:

3.1.3.1 Ahorro energético

Las plantas poseen la particularidad que a través de sus procesos fotosintéticos producen aminoácidos a partir de los nutrientes minerales

que absorben, estos aminoácidos pasan a formar densas cadenas, dando lugar a las proteínas y enzimas que constituyen el material vivo de las plantas (Saborío, 2002).

La utilización de bioestimulantes es un gran aporte de bloques estructurales de aminoácidos para la planta, favorece la producción de proteínas permitiendo un ahorro de energía de la planta que puede ocupar en otros procesos como: floración, cuajado, maduración e frutos. El ahorro de energía tiene un valor especial en las etapas donde la planta este debilitado por causas ya sea estrés por salinidad del suelo, falta de agua, heladas, ataque de plagas, transporte de una localidad a otra, enfermedades y efectos de aplicaciones excesivas e insecticidas, etc. (Saborío, 2002).

3.1.3.2 Suplemento de aminoácidos de alto consumo

De acuerdo a las declaraciones de una investigación que hace referencia a la importancia del aminoácido porfirina en las etapas de desarrollo de la planta declara: *“las porfirinas son los pilares estructurales de la clorofila y los citocromos. La síntesis de porfirinas precisa de glicina, un aminoácido que se encuentra presente en distintas formulaciones de bioestimulantes (Saborío, 2002)”*.

“Otro importante aminoácido incluido en la formulación de estos productos es el ácido glutámico. Esta sustancia, a través del proceso de transaminación, produce una larga serie de aminoácidos en los que interviene en algún lugar de su proceso biosintético (Saborío, 2002).”

3.1.3.3 Formación de sustancias biológicamente activas

Los aminoácidos son sustancias biológicamente activas que permiten la vigorización y estimulación de la vegetación, por ello resulta de interés en los procesos más críticos de los cultivos o en los procesos de cultivos intensivos (invernaderos, cultivos hidropónicos, etc.). haciendo referencia de los aminoácidos se dice *“Aunque la naturaleza de estas sustancias no es conocida, se ha demostrado que estimulan la formación de clorofila, de ácido indolacético (AIA), la producción de vitaminas y la síntesis de numerosos sistemas enzimáticos (Saborío, 2002)”*.

Saborío también indica que *“La acción combinada de los efectos bioestimulantes y hormonal suele traducirse en estímulos sobre la floración, el cuajado de los frutos, adelanto en la maduración y mejora del tamaño, coloración, riqueza en azúcares y vitaminas. Por ejemplo, hay cremas a base de algas, que contienen elementos que estimulan el metabolismo de poliaminas (estas son indispensables en el desarrollo de la fruta),*

favoreciendo así el desarrollo de flores, polinización y la primera fase en la formación de fruta (Saborío, 2002)”.

3.1.3.4 Producción de antioxidantes

Tras los avances en investigación se sugiere que la planta sometida a estrés reduce su metabolismo por un incremento de sustancias oxidantes. Los antioxidantes actúan como defensa ante amenazas de estos oxidantes, pero una planta no tiene la suficiente capacidad de producir suficientes antioxidantes. Es por ello, que se ha propuesto aplicar extractos de algas que han permitido la mejora del metabolismo de la planta, siendo las vitaminas de estrés los componentes más activos en los bioestimulantes orgánicos (Saborío, 2002).

3.1.3.5 Efecto regulador sobre el metabolismo de los microelementos

Los aminoácidos se pueden combinar con varios microelementos (hierro, cobre, zinc y manganeso especialmente), permitiendo un mayor transporte y penetración en el interior de los tejidos vegetales. La cualidad de alta penetración es utilizada como un efecto beneficioso para la aplicación de productos insecticidas ya que permitiría el ingreso y contrarrestaría la afección de hongos, también para que fitoreguladores tengan una acción más inmediata, esto permite incluso reducir los niveles de dosis de aplicación. Sin embargo esta característica puede presentar

efectos negativos. Existe una incompatibilidad biológica entre productos a base de aminoácidos y compuestos cúpricos, debido a que los aminoácidos forman uniones con el cobre y al penetrar en los tejidos vegetales produce fitotoxicidad en cultivos como la viña o las plantas hortícolas (Saborío, 2002).

3.1.3.6 Regulación fisiológica bajo condiciones de estrés hídrico

Las investigaciones realizadas permiten sostener que el estrés ambiental produce una disminución considerable de hasta el 60 – 80% en los cultivos agrícolas, siendo los factores que mayor limitación causan la sequía y el exceso de sales, los cuales afectan directamente al estado hídrico de la planta. Por otra parte se sostiene que si se mejora los niveles hídricos en épocas de escases, esto permitiría una mejora sustancial en la producción total del cultivo (Saborío, 2002).

3.1.4 Modo de aplicación de los bioestimulantes

“Se aplican normalmente por vía foliar pero también por vía radicular. Se utilizan en pulverizaciones foliares o a través de los sistemas de riego (tradicional, localizado, etc.) para activar o estimular el desarrollo vegetativo, la floración, el cuajado o el desarrollo de los frutos. Con frecuencia los aminoácidos también se emplean mezclándolos con productos fitosanitarios (insecticidas, fungicidas, herbicidas) para potenciar la acción de los mismos. Aun cuando son nutrimentos, no es este aspecto

el que justifica su utilización sino el efecto activador que producen sobre el metabolismo del vegetal. Por ello, resulta aconsejable, en la mayoría de los casos, que sean aplicados junto con un abono mineral adecuado al cultivo y a su estado fenológico. Algunos formulados, además de micronutrientes, contienen cantidades respetables de nitrógeno, fósforo y potasio según Saborío, (2002)”.

3.1.5 Absorción de los bioestimulantes

Por lo general los productos bioestimulantes, presentan un ingreso sin gasto de energía, ingresando por las vía epidérmica hacia el haz vascular, por ello que presenten la característica de ser directamente asimilables, no dependiendo de la función clorofílica. Llegan a formar parte de las células en lugares de activo crecimiento (Saborío, 2002).

3.1.6 Momento de aplicación de los bioestimulantes

El bioestimulante ayudan cuando la planta se encuentra en estados de estrés, las cuales pueden provenir de diferentes orígenes ya sea biótico o abióticos, una helada, déficit de agua, salinidad, plagas, trasplantes, transportes, enfermedades, podas severas y a consecuencia de aplicaciones indebidas de productos fitosanitarios, etc. (Saborío, 2002).

3.2 Densidad de Siembra.

3.2.1 Definición

Se hace referencia a densidad como a la cantidad de plantas que se han de cultivar en un espacio determinado.

Generalmente se mide el número total de plantas que entran en una hectárea, es decir en 10 000 m² de superficie.

Si bien es cierto que un distanciamiento de siembra ostenta un efecto muy significativo en la productividad de una campaña, sin embargo elevar la densidad puede no ser lo más recomendable.

Dependerá de las condiciones que se tengan para atender a un mayor número de plantas en su desarrollo por hectárea (Guenko 1983).

Condiciones necesarias para un distanciamiento entre plantas según Guenko:

- *El tipo de cultivo*
- *La fertilidad del suelo*
- *La disponibilidad de agua*
- *El tipo de riego*
- *Las condiciones sanitarias del cultivo*
- *Los recursos económicos disponibles (Guenko 1983)*

3.2.2 Importancia de la distancia de siembra

Las estrategias de manejo del cultivo en su periodo de vida, generalmente repercuten en el desarrollo de la planta, la manifestación en los diversos procesos estructurales de la planta están supeditados no solo a condiciones genéticas sino que uno de los factores con potencial influencia en la estructuración vegetativa es la distancia de siembra (Viloria, 1991).

3.3 Cultivo del zapallito italiano

3.3.1 Origen

El origen de la calabacita (*Cucurbita pepo* L.) tiene su origen en México, de hecho todas las de género *Cucurbita*, siendo 10 000 años la fecha más antigua que se conoce de su domesticación, es decir de 6000 – 8000 ac. En las cuevas de Romero y Valenzuela, se localizaron también semillas de *Cucurbita pepo* de unos 2000 a.c. en Tehuacán, Puebla. “El hecho de que el resto de las especies de calabaza fueran domesticadas en épocas posteriores indica que la *Cucurbita pepo* era la más apta para las condiciones ambientales de Mesoamérica” (Enrique Vela, 2010).

El origen de *Cucurbita pepo* como centro de domesticación más antigua está en México. Se han descubierto en el valle de Oaxaca México (8750 a.C. a 700 D.C.) y en las cuevas de Ocampo en Tamaulipas (7000 a.C. a 500 a.C.); su presencia en los Estados Unidos es muy antigua se remonta

a 4000 años a.C. en el Missouri y a 1400 a.C. en el Mississippi (Kokopelli, 2007).

Cucurbita pepo es originaria de México y el oeste de estados unidos, se conoce el cultivo de unos 5000 – 7000 a.C. Por otro lado, se menciona que ha sido domesticado por México con *Cucúrbita fraterna* como antepasado silvestre, y en la región de los Estados Unidos con *Cucúrbita texana* como antepasado silvestre Según (León, 1988 y Cásseres, 1984).

El zapallito es originaria de México y centro américa y que después fue introducido a norte y sur de américa y que su origen se remonta a unos 7000 a.c. (Veladez, 1990).

El centro de origen es el sur de norte américa y parte de Mesoamérica. También se dice que es procedente de Asia por evidencias de haberse cultivado en la cultura egipcia y romana (París, 1989 y Suarez, 2009).

El origen del género *Cucurbita* se encuentra en México por el mayor número de especies domesticadas y por ser más antiguas que los demás Según (Maroto, 2000).

3.3.2 Evolución de *Cucurbita pepo*

El género *Cucurbita*, originario de América, comprende una diversa familia. Formado por 22 especie salvajes y 5 cultivadas, *Cucurbita pepo* L., *C. máxima* Duch, *C. moschata* Duch y Poir, *C. argyrosperma* Huber. *C.*

ficifolia Bouche. Las cinco son especies de plantas mesófitas. Las cuatro primeras son anuales y la última es perenne (Bisognin, 2002).

En *C. pepo* han existido dos eventos de domesticación independiente, uno en el sur de México y el segundo en el este de Estados Unidos. Cada uno tuvo a bien originar a subespecies distintas, que comprende a *ssp. pepo* y *ssp. ovifera* cada uno con su grupo botánico distinto y morfotipo evaluado de acuerdo a marcadores moleculares. Dentro de *C. pepo ssp. pepo* se encuentran Pumpkin, Vegetable marrow, Cocoselle y Zucchini y de *C. pepo ssp. ovifera* se encuentran Acom, Scallop, Crookneck y straightneck (Smith, 2006; y París y Cols., 2012; Ferriol y Cols., 2003; París y Cols., 2003).

La importancia de esta especie se basa en lo ampliamente extendido que se encuentra los frutos inmaduros de vegetable marrow, Pumpkin, Acom, Scallop, Crookneck y straightneck (Blanca y Cols., 2011).

“Estas dos domesticaciones dieron lugar a dos linajes, que actualmente se clasifican como dos subespecies *C. pepo ssp. pepo* y *C. pepo ssp. ovifera*. *C. pepo ssp. pepo*, domesticada por un progenitor desconocido hace unos 10 000 años en México; en cuanto *C. pepo ssp. ovifera* se cree que proviene de una domesticación posterior (hace unos 5 000 años) en el este de Estados Unidos desde la especie salvaje *C. pepo ssp. ovifera* variedad ozarcana según” (parís, 2001).

“El zapallito italiano también conocido como zucchini, calabaza, calabacita o calabacín, se corresponde con la variedad Zucchini. La palabra Zucchini proviene del diminutivo en plural de la voz italiana "zucca" que significa calabaza de verano. Es la variedad más reciente de C. pepo, ya que se diversificó en Italia más tarde que las otras variedades y de forma más restringida, de hecho, la primera descripción de la morfología del calabacín actual la realizó Tamaro en 1901 según lo sostiene (París, 2001; Lira, 2009)”.

Posteriormente se introdujo a Estados Unidos desde Italia durante los años veinte y en tan solo diez años, llegó a constituirse como un grupo bastante definido.

El zapallito italiano de las variedades de Zucchini que son cultivados a la actualidad ampliamente. Viene de un proceso de mejoramiento reciente de aproximadamente 50 años, obtenido de variedades italianas que se caracterizan por su color verde oscuro o amarillo, es por ello que esta calabacita se ha convertido en la más importante económicamente (Rosales, 2007).

3.4 Cultivo de calabacita en el Perú

La superficie sembrada de esta hortaliza no llega ni a las 5 ha, según los resultados del IV Censo Nacional Agropecuario, Según la Agencia Agraria de Noticias pe (2013).

3.5 Zonas de producción

Huaral (lima), Ayacucho, Apurímac, Cajamarca, la libertad y en menor escala Tacna.

3.6 Propiedades del zapallito italiano

Las calabacitas tienen un valor energético bajo pero es rico en vitaminas A y minerales. Contenido pobre en prótidos y grasas vegetales. En cuanto a las semillas de calabacín estas presentan aproximadamente el 34 % de aceites (oleico, linólico, esteárico y palmítico.), pequeñas cantidades de alcaloides, vitaminas, proteínas y aminoácidos, (Reche, 2000).

Por cada 100 g de la parte comestible de la calabacita se tienen los siguientes balances (Reche, 2000).

Tabla 2

Valor nutricional del zapallito italiano

Agua	90 – 95 %
Vitamina A	100 – 400 U. I.
Vitamina B1	0,05 – 0,07 mg
Vitamina B2	0,04 – 0,09 mg
Vitamina c	15 – 20 mg
Fosforo	25 – 35 mg
Calcio	20 – 30 mg
Hierro	0,40 – 0,60 mg
Sodio	1,00 mg
Potasio	150 – 200 mg
Prótidos	1,00 – 1,50 g
Glúcidos	1,60 – 2,50 g
Lípidos	0,10 – 0,50 g

Fuente: Reche, (2000).

3.7 Clasificación taxonómica

De acuerdo a las reglas establecidas por el Código Internacional de Nomenclatura Botánica Cronquist (1986), establece la taxonomía para el zapallito italiano siendo:

Reino: Vegetal

Sub- Reino: Fanerógamas

División: Magnoliophyta.

Sub división: Angiospermas.

Clase: Magnoliopsida.

Sub clase: Arquiclamídeas

Orden: Violales.

Familia: Cucurbitácea

Subfamilia: Cucurbitoides

Tribu: Cucurbiteas

Género: Cucúrbita

Especie: Cucúrbita pepo L.

N.V : zapallito italiano, calabacín, Zucchini

3.8 Características morfológicas del zapallito italiano

Es una planta anual de crecimiento indeterminado y con inclinación rastrera (Casaca, 2005).

3.8.1 Sistema radicular

Constituido por una raíz principal y de estas se forman las raíces secundarias, presentan una abundancia de pelos absorbentes y que pueden desarrollarse raíces adventicias de los entrenudos del tallo si hace contacto con el suelo (Parsons, 1992; Casaca, 2005; Savín, 2013 y Ruiz, 2014).

La raíz principal puede ostentar una longitud de hasta 2 m de profundidad y sus raíces laterales de 4 – 5 m. también, pueden llegar a medir de 1,5 – 2 m de profundidad y que además son muy sensibles a excesos de agua. Según (Veladez, 1990 y Zegarra, 2012).

Las raíces en suelos enarenados presentan raíces superficiales de 25 – 30 cm de profundidad, con abundantes raicillas sobre la superficie de la planta, y de 50 – 80 cm de profundidad en suelos descuidados y desnudos, Reche (2000).

3.8.2 Tallo

Están conformados por un tallo principal de 1 metro de longitud o más de acuerdo a las variedades y muy pocos secundarios, que se atrofian una vez comienzan a desarrollarse. Al inicio son erectos (hasta la tercera extracción de los frutos) y posteriormente se tornan rastreros. Son angulares, compuesto de cinco filos o bordes, cubiertos de numerosas vellosidades de color blanco (Serrano, 1979; PROMOSTA, 2005; Savín, 2013; Ruiz, 2014, Veladez, 1990 y Zegarra, 2012).

Presentan entrenudos cortos por donde parten numerosas hojas, flores, frutos y numerosos zarcillos de 10-20 cm de longitud, delgados y que nacen junto al pedúnculo del fruto (PROMOSTA, 2005; Reche, 2000 y Maroto, 2000).

3.8.3 Hoja

Las hojas son fuertemente pecioladas de forma palmeadas, con 5 lóbulos bien pronunciados, dotados de estrechamientos bien marcados y bordes aserrados. El haz es glabro y el envés está cubierto de firmes pelos cortos y puntiagudos en toda la nervadura. El nervio principal parte de la

base de la hoja subdividiéndose a cada lóbulo. El color de las hojas oscilan del color verde claro al oscuro, dependiendo de la variedad, presentado en algunas ocasiones pequeñas manchas blanquecinas. Las hojas son sostenidas por pecíolos fuertes y alargados, recubiertos con fuertes pelos rígidos (Salvatore, 2006 y Maroto, 2000).

Los peciolos son largos y fuertes que sostienen a las hojas, estos son ahuecados o tubulares, parten directamente del tallo, alternándose una de otra de forma helicoidal. El limbo de la hoja puede llegar a medir 50 cm de ancho y del mismo modo del largo (Gastier, 2000 y Reche, 2000)

3.8.4 Flor

Son flores monoicas, es decir que tanto la flor masculina o estaminada como la flor femenina o pistilada coexisten en una misma planta. Son flores vistosas, solitarias, axilares, grandes y acampanadas; el cáliz es zigomorfo (presenta un solo plano de simetría) y consta de 5 sépalos verdes y puntiagudos, la corola es actinomorfa y está constituida por cinco pétalos de color amarillo en el centro anaranjado en los extremos, la flor femenina se une al tallo por un corto y grueso pedúnculo de sección irregular pentagonal o hexagonal, mientras que en las flores masculinas (de mayor tamaño) dicho pedúnculo puede alcanzar una longitud de hasta 40 centímetros (Maroto, 2000; Gastier, 2000 y Salvatore, 2006).

El ovario de las flores femeninas es ínfero, tricarpelar, trilocular y alargado, los estilos en número de tres, están soldados en su base y son libres a la altura de su inserción con el estigma, este último dividido en 2 partes, las flores masculinas poseen tres estambres soldados según (Maroto, 2000 y Salvatore, 2006) .

La apertura de las flores se da por las mañanas siendo la polinización entomófila la más adecuada pero también se puede efectuar por efectos de cruzamiento por acción del viento (Reche, 2000).

3.8.5 Fruto

el fruto es de conformación pepónide, sin cavidad central de forma generalmente oval, alargado, y cilíndrica procedente del ovario ínfero tricarpelar, en la parte interna presentan un color blanquecino ligeramente amarillo, y de una coloración verde claro a oscuro en la parte externa, la superficie del fruto generalmente es liza; el pedúnculo es prismático y de cinco ángulos que vienen a ser muchas veces fuertemente aguzados en los frutos. Los frutos nacen de las axilas de las hojas, estando unidos a un pedúnculo grueso y corto (Montes, 1980; Maroto, 2000 y Reche. 2000).

El color de los frutos puede ser desde verdes a amarillos, pueden ser comestibles a partir de los 10 cm de longitud por 3 - 4 cm de diámetro (Rosales, 2007).

3.8.6 Semillas

La semilla presenta una formación ovalada con ausencia de endospermo, comprimida de color blanco cremoso, con borde muy notorio, está protegida por una capa muy delgada película cristalina, que al secarse se desprende muy fácilmente, no posee albumen Según (Sarly, 1980).

Así mismo, la semilla presenta un color amarillento, de forma ovalada, alargada, puntiagudas en sus extremos, con surcos longitudinales paralelos al borde exterior, de 1,5 cm de largo por 0,6 – 0,7 cm de ancho y de 0,1 – 0,2 cm de grosor, con una superficie completamente lisa (Reche, 2000).

3.9 Variedades

Las variedades se pueden clasificar por el color externo del fruto según Maroto (2000), teniendo lo siguiente:

3.9.1 Frutos de coloración externa verde

Largo verde de mata compacta:

- Termino
- Diamante
- Princesa Negra
- Black Beauty
- Dark Green Zucchini
- Zucchini
- Aristocrat
- Hyzini
- Cheffini
- Senator

- Elite
- Tara
- Majastic
- Servane

3.9.2 Frutos con corteza de color amarillo:

- Dixie (algo torcido)
- Seneca
- Lemondrop
- Sundance (algo torcido)
- Goldbar
- Gold Slice
- Gray Zucchini.

3.9.3 Frutos con corteza de color blanco

- Blanco Precoz medular
- Medio blanco aristado

Las variedades de zapallito italiano se clasifican de acuerdo a su color de fruto, forma de ramificación de la planta, sabor y aspecto de la pulpa comestible y su resistencia a plagas y enfermedades. Entre las variedades para el cultivo en invernadero destacan por (Serrano, 1979):

- **Zucchini:** el fruto es de color verdoso con manchas grises; solamente entre un tallo; la forma cilíndrica y recta, de una longitud que oscila entre

15 y 20 centímetros, la carne es de color blanca verdosa y la planta no se ramifica.

- **Hyzini:** vegetación vigorosa, sin ramificaciones. Fruto recto y cilíndrico de color verde oscuro con jaspeado verde claro, es una planta bastante precoz.
- **Black Jack:** híbrido variedad menos precoz que la anterior; tarda unos 55 días desde que nace hasta que se cortan los primeros frutos, continuando la producción durante 60 días más. El fruto es de color verde- negro, cilíndrico, con una longitud de 18 a 20 cm y de 3,5 cm de diámetro de sabor agradable con pocas semillas; es una de las variedades que se comportan mejor en invernadero.
- **Cheffini:** híbrido, variedad semi-precoz, vigorosa con mucho follaje. Fruto de forma cilíndrica de longitud de 18-20cm de color verde oscuro brillante.

3.10 Exigencias climáticas y edáficas del zapallito italiano

Prefieren climas templados o cálidos, son poco exigente en altas temperaturas, son rusticas y sensibles a fríos extremos y heladas por lo que su siembra en campo abierto solo es posible en el periodo estival (Reche, 2000), Se desarrolla de 0 – 3000 msnm (Casseres, 1997).

3.10.1 Temperatura

Según Casaca (2005), las temperaturas óptimas son las siguientes:

- Óptima: 18 – 27 °C,
- Máxima: 32 °C y
- mínima: 10 °C

Con una temperatura óptima de 20 – 25 °C la semilla llega a germinar de 2 – 5 días, y que por debajo de este valor se dificulta su germinación recurriéndose a bandejas de germinación. Con objeto de beneficiar a las semillas para su germinación las temperaturas del suelo a 40 °C y por debajo de los 15 °C pueden afectar su germinación; para la emergencia de las plántulas la temperatura debe estar entre los 20 °C durante la noche sin disminuciones, ni de los 25 °C durante el día. Durante el desarrollo vegetativo requiere de 25 – 30 °C. En cuanto a la floración, la temperatura óptima oscila alrededor de los 20° C durante la noche, y los 25° C durante el día. Por debajo de 10° C, se produce caída de flores (Reche, 2000).

3.10.2 Humedad

El zapallito italiano es muy exigente en humedad relativa, requiere de un 65 – 80 % HR. En sistema de invernadero que son muy similares en estaciones de verano (Casaca, 2005; Reche, 2000; Maroto, 2000 y García Cols., 2006).

3.10.3 Condiciones para la polinización y fecundación

Al cultivarse zapallito italiano uno de los problemas más evidentes es la poca polinización que se da, esto debido a la gran variación en momentos de maduración de las flores masculinas con las femeninas, siendo que la flor masculina aparece primero lo cual restringe de posibilidades de que todas las flores femeninas fecunden. Este hecho no se restringe solo al hecho de ser un problema fisiológico, sino también, es debido al comportamiento que presenta frente a los cambios climáticos. Por ser el zapallito italiano de polinización entomófila requiere de insectos que puedan transportar el polen a las flores femeninas (Reche, 2000).

3.10.4 Luminosidad

Este cultivo es muy exigente a la luminosidad, por lo cual necesita de 6 a 10 horas luz diarias, ya que a mayor insolación hay un aumento de producción según (Martínez, 2003).

El fotoperiodo influye directamente en el desarrollo foliar de las plantas, observándose que en fotoperiodos de 8 horas las plantas de Cucurbita presentan menor cantidad de área foliar frente a 12 horas de fotoperiodo. Similares resultados se obtienen con días de poca intensidad de luz durante períodos cortos, en consecuencia la planta tiene una menor formación de carbohidratos en hojas según (Pino, 2016).

La alta luminosidad favorece la producción de flores femeninas, mientras que la sombra o baja incidencia de la radiación atrasa la instalación de las flores femeninas. Asimismo una baja luminosidad, con altas temperaturas, promueve la formación de un mayor porcentaje de flores femeninas (Pino, 2016).

Cuando el fotoperiodo es corto también suelen promover la formación de flores femeninas.

3.10.5 PH

Los valores de pH óptimos oscilan entre 5,6 y 6,8 (suelos ligeramente ácidos), aunque puede adaptarse a terrenos con valores de pH entre 5 y 7, es medianamente tolerante a la salinidad según (Ugás y Cols., 2000).

3.10.6 Suelo

La calabacita requiere de suelos bien aireados y de buen drenaje, siendo los suelos más recomendables el franco arenoso y franco con alto contenido de materia orgánica (Suarez, 2009).

El zapallito italiano tiene preferencia por suelos orgánicos bien drenados, con una alta cantidad de materia orgánica, con un pH que oscile entre 5,5 – 6,9. También es exigente en humedad llegando a tolerar hasta un 95% lo cual indica que debe estar acondicionada a una cantidad de agua

muy apreciable, sin embargo humedades altas tienden a ocasionar problemas fitosanitarios (Barahona, 2003).

En suelos ácidos para el Zucchini deben de ser encalados según (Lardizábal, 2004).

3.10.7 Riego

Son exigentes en riegos moderados y frecuentes, en la etapa de siembra, se requieren para una emergencia adecuada, pocas cantidades de agua, posterior a ello se requiere aumentar la frecuencia de riego de forma continua, las exigencias mínimas de agua son de 500 – 600 mm, el exceso de agua vulnera a las plantas al ataque de patógenos (Reche, 2000 y León, 1988).

3.11 Ciclo del cultivo

La variedad gray Zucchini presenta un ciclo vegetativo relativamente corto, llegando desde su siembra a hasta la primera cosecha de frutos de 50 – 70 días puede llegar de 45 – 55 días de la siembra hasta la recogida de frutos, según las condiciones ambientales que se presente Según Jaramillo (2006).

3.12 Manejo del cultivo

3.12.1 Preparación del suelo

Las labores son necesarias realizarlas un mes antes de la siembra para que tanto larvas, como organismos patógenos puedan ser expuestos al sol y morir, es recomendable realizar un arado de 25 cm de profundidad dependiendo del tipo de suelo (Oirsa, 2003).

3.12.2 Siembra

La siembra directa en caballones con 2 a 3 semillas por golpe y cuando tengan 2 o 3 hojas verdaderas se ralea dejando una única planta por golpe que servirá para todo el cultivo. También la siembra se puede realizar de forma aislada en bandejas cubiertas con turba para su germinación y posterior trasplante (Maroto, 2000; y Maroto y Baixauli, 2017).

Los distanciamientos de siembra deben ser entre surcos de 1 – 1,2 m y de 0,80 m entre golpes (Maroto y Baixauli, 2017).

Para la mayor producción de frutos los distanciamientos entre plantas debe ser de 30 – 90 cm; se recomienda que se deben usar de 3 – 4 kg/ha de semilla a distanciamientos de 3,5 – 4 m entre surcos y de 1,8 – 2 m entre plantas. También sostienen que el zapallito puede tener una población de 10 000 a 14 000 plantas por hectárea a distanciamiento de 0,92 – 1,0 m entre surcos y de 4,5 – 1,0 m entre plantas a una sola hilera. (Ayvar, 2004 y Faxe, 2007).

El zapallito Zucchini, Escalopas y las de corteza ampollada pueden ser sembradas un poco más juntas. Se pueden sembrar a un distanciamiento de 0,9 – 1,2 m entre surcos y de 20 cm entre golpes (Raymond, 1993).

Sobre el marco de plantación lo más sugerible es realizar plantaciones de 0,8 – 1,2 m entre plantas y de 3 – 6 m entre filas de plantación. Vascones (2007) por su parte menciona que en el Ecuador se siembra una densidad de 1000 – 2000 plantas por hectárea. Los distanciamientos comunes utilizados son de 1,0 m entre surcos y 0,5 – 1,0 m entre plantas (Oirsa, 2003).

Un marco de plantación por trasplante, para que tenga un mejor aprovechamiento de la luz solar es de un distanciamiento de 1 – 1,5 m entre surcos y de 0,5 – 1,0 m entre plantas (Maroto y Baixauli, 2017).

3.13 Labores culturales del cultivo

3.13.1 Deshierbo de malezas

Son importantes llevar a cabo una limpieza de campo del cultivo para evitar competencia en la asimilación de nutrientes del cultivo con las malezas, generalmente la primera limpieza se da cuando la plántula tiene un tamaño aproximado de 10 cm de tamaño y posteriores cuando sea necesario sin que las malezas invadan el campo de cultivo (PROMOSTA, 2005).

3.13.2 Aporques

Es aconsejable realizar un aporque a los 15 – 20 días después de la emergencia para reforzar la estructura del tallo y dar paso a mayor desarrollo radicular. Recomendable no sobrepasar la altura de los cotiledones.

3.13.3 Riegos

En general los riegos son importantes para los calabacines, requiriendo riegos constantes evitando excesos como encharcamientos que son perjudiciales para los plántones en sus primeras etapas. Es sugerible alternar un surco con riego y el otro no así sucesivamente para saber dónde comenzará la primera cosecha (Suquilanda, 2003).

Se darían de 2 a 3 riegos semanales localizados, estimándose un volumen total medio de agua usada por ciclo de cultivo de unos 4 000 m³/ha. Aunque este volumen medio dependerá de diversos condicionantes, como la naturaleza del suelo, época de Calabacín, desarrollo del ciclo de cultivo, etc. Y también de factores como semiforzados con los que se cuente en el cultivo, si se hace siembra directa o trasplante, fase de crecimiento en la que se encuentre la planta, etc. Según Maroto y Baixauli (2017).

3.13.4 Fertilización

Las recomendaciones de fertilizantes por ciclo de cultivo al aire libre son 150 kg de N, 60 a 100 kg de P₂O₅ y de 100 a 120 kg de K₂O. Otras indicaciones señalan que para conseguir rendimientos de 80 000 a 100 000 kg/ha es necesario aplicar de 200 a 225 kg de N, 100 a 125 kg de P₂O₅ y de 250 a 300 kg de K₂O, siendo la relación de aplicación, 2,0 -1,0 -2,5 según Maroto y Baixauli (2017).

3.13.4.1 Carencias

Es preciso mencionar que los fertilizantes foliares responden muy bien a carencias en materia de micronutrientes en las plantas.

Maroto y Baixauli (2017), mencionan algunas carencias que se presentan en los calabacines:

*“Entre los problemas generales que tienen las cucurbitáceas en este aspecto se encuentran la insuficiencia de **calcio** en frutos, que puede ser originada por una deficiente translocación del calcio, pero también, y sobre todo en el área mediterránea, por otros factores que influyen en su transporte a los frutos, como las elevadas temperaturas, humedades bajas y salinidad, que provoca la podredumbre del ápice del fruto y que está asociada también con problemas previos de estreses hídricos, que aceleran la presencia de esta fisiopatía”.*

*“Las deficiencias de **magnesio** son menos importantes en calabacín que en otras especies de la familia, siendo proclives en suelos arenosos dotados de pH ácido o en los que se determinan contenidos inferiores del microelemento a 70 ppm. Se manifiesta con decoloraciones foliares internerviales, que en grado máximo, evolucionan y desestructuran la hoja descomponiéndola”.*

*“La carencia de **molibdeno**, que es un problema muy importante en melón, parece no perjudicar el crecimiento de la planta de calabacín”.*

“Aunque también repercute menos en calabacín, la fitotoxicidad por manganeso puede producirse en suelos pesados, ácidos, con pH de 5,8 o inferiores, en cuyo caso, la liberación de este microelemento es muy rápida, produciendo un microperforado en la hoja que se aprecia al trasluz; estas pequeñas depresiones se unen y se tornan en manchas necróticas mayores, pudiendo confundirse con los síntomas de alguna enfermedad criptogámica”.

3.14 Cuidados de la planta

3.14.1 Tutorado

El Zucchini en sus primeras etapas de crecimiento tras su desarrollo acelerado y el tallo poco endurecido no vendría mal sujetarlo con un vara

de alrededor de 0,50 m de altura, esto ayudaría a una buena formación de órganos, hojas, flores y frutos más ordenados y que no se rayen por contacto al suelo y así conserve sus calidad, se debe colocar a unos 10 cm detrás de la planta y sujetarlo con rafia para que no se caiga, Maroto y Baixauli (2017).

La práctica de tutorado se realiza en el momento que la planta comienza a perder su verticalidad para aprovechar mejor la iluminación, mejorar la ventilación, reducir el ataque de enfermedades y facilitar las labores y prácticas culturales, Bojórquez (2008) .

3.14.2 Limpieza de hojas no aprovechables: hojas, flores y frutos

Conforme se va desarrollando la planta se pueden ir suprimiendo algunas hojas que estén comenzando a marchitarse, al mismo tiempo tallos secundarios, flores que presenten daños por plagas y frutos que deformados o que tengan principios de enfermedades por hongos y pierdan su valor comercial Maroto y Baixauli (2017).

3.14.3 Poda

Si no se ha hecho un uso intensivo de nitrógeno en la planta esta no desarrolla excesivamente, únicamente emite una rama, pero si se dan aplicaciones moderadas es necesario eliminar algunas hojas para que los frutos no pierdan su valor comercial y tengan el tamaño requerido, según las recomendaciones de Serrano (1979).

3.14.4 Polinización

Ante una importante ausencia de fecundación es recomendable efectuar una polinización manual frotando las flores femeninas con el polen, esto supone un aumento en los costes, por otro lado también se podría promover la presencia de más abejas polinizadoras, Maroto y Baixauli (2017).

3.14.5 Plagas y enfermedades

3.14.5.1 Plagas

La presencia de insectos varía según la estación en la que se la siembre, generalmente el ataque de los insectos se da en periodos de primavera y verano (Ruiz, 2012). Los principales insectos que atacan al zapallito italiano son:

Trips (*Frankliniella occidentalis* Pergande):

Son insectos de 1mm de tamaño aproximado, de coloración translúcida a medio rojitos con alas, estos insectos raspan y succionan la sabia de las plantas, su establecimiento en poblaciones puede causar manchado en frutos inmaduros, muerte de flores y encrespamiento de hojas en dirección del envés de las hojas (Oirsa, 2002).

Mosca blanca (*B. argentifolii*):

Las moscas blancas dañan las superficies externas de las hojas haciendo que estas se deshidraten, esta severidad ocurre cuando las poblaciones son abundantes lo cual también ocasiona infestación por fumagina (Oirsa, 2002).

Minador de la hoja (*Liriomyza sativa* Blanchard):

Los minadores ocasionan perforaciones en forma de S en toda parte meristemática de las hojas, lo cual ocasiona que las hojas pierdan capacidad fotosintética, esto a vez ocasiona una disminución en el desarrollo de la planta y en situaciones de gran infestación puede llegar a matar toda la planta. La defoliación podría producir reducción al rendimiento (Productores Hortícolas, 2014).

Pulgón (*Aphis gossypii* Glover):

Son vectores de transmisión de virus, también en poblaciones abundantes causan manchado de hojas por medio de sus excreciones que favorece el desarrollo del hongo de la fumagina. Por otro lado al succionar la savia de las hojas causan marchitamiento y muerte de las hojas (Cisneros, 1980).

3.14.5.2 Enfermedades

Antracnosis (*Colletotrichum lagenarium* Ellis y Halst):

La antracnosis se evidencia por presentar una coloración café bronceado en las hojas afectadas causándoles lesiones tanto en hojas, frutos y tallos. Las lesiones en las hojas se manifiestan como rayas de color café y en los frutos aparecen como lesiones redondas y hundidas, estas lesiones presentan una condición húmeda y luego se hunden con una coloración café oscuro (OIRSA, 2002).

Cenicilla polvorienta (*Erysiphe cichoracearum* D.C.):

La cenicilla infecta a la mayoría de las cucurbitáceas, los causantes de estas afecciones son los hongos *Erysiphe cichoracearum* D.C.) y *Sphaerotheca fuliginea* (Schelechtend:Fr.) Pollaci. Las evidencias notables de infección por estos hongos son: pequeñas machas de apariencia polvorienta de color blanco compuesta de esporas, estas recubren completamente el área foliar de las plantas, ya sea hojas, ramas y tallos (Agrios, 1978).

Virus del mosaico del pepino (CMV):

El virus como complejo supramolecular para efectos de multiplicación hiberna en especies de malezas perennes muy atractivas para los pulgones. Los síntomas más recurrentes e iniciales se presentan en las hojas jóvenes ocasionando encrespamiento, inutilizando las funciones de las hojas. Esto también repercute en el enanismo de las plantas, deformaciones de frutos, en la fruta se forman protuberancias amorfas (Paz y Wessel, 2002).

3.15 Cosecha

La cosecha se realiza en forma manual, por ser muy delicados a posibles ralladuras, siendo conveniente usar tijeras de podar dejando de 1 – 2 cm de pedúnculo. Los frutos se consumen en diversos estados fisiológicos pero se las define de frutos inmaduros dentro de la gran familia de las Cucurbitaceas. Dependiendo de las condiciones ambientales la floración se da 45 – 65 días en verano y en épocas frías de 60 – 70 días de la emergencia, los frutos se pueden cosechar de tamaños de 15 – 18 cm (aun estando muy inmaduros con un peso de 200 – 250 g) antes de que las semillas empiecen a crecer, la cascara blanda comience a endurecer, la cascara delgada, el tamaño y el brillo externo son también indicadores de madures (GAD Chimborazo, 2007).

3.16 Rendimiento

Los rendimientos son variables de acuerdo a las condiciones del clima, suelo, épocas de siembra y enfermedades que hacen oscilar mucho las cifras de producción.

Los rendimientos de los zapallitos italianos son de 15 000 a 20 000 kg/ha, y las variedades de verano son de 40 000 kg/ha. Con fertilizaciones altas y medias se ha llegado a una producción de 80 000 a 100 000 kg/ha. Alcina (1959).

3.17 Antecedentes

La investigación realizada sobre “Densidad de siembra en el cultivo de calabacita con y sin acolchado”, consiguió un rendimiento de 18,922 t/ha con acolchado. Determinó que no existen diferencias significativas entre los niveles de densidades estudiados de 2 plantas/ml (0,5m), 3 plantas/ml (0,3m) y 4 plantas/ml (0,25m), concluyendo que es mejor utilizar dos plantas por metro lineal, Savín (2013).

De acuerdo a investigaciones realizadas sobre “Evaluación de niveles de fertilización y densidad de siembra en tres variedades de zapallito italiano (*cucúrbita pepo* L.) en Santa Ana la Convención”, la densidad 20 000 plantas/ha obtuvo mayor rendimiento con 48 611,00 frutos por hectárea, a un distanciamiento de 0,50 m entre plantas, así mismo, tuvo mayor

rendimiento en toneladas por hectárea con 65,81 t/ha, estableciendo que, con esta densidad de plantas se obtiene mayor rendimiento de frutos en condiciones climáticas del distrito de Santa Ana, Chipa (2012).

El estudio sobre un comparativo de tres distanciamientos de siembra en el rendimiento de zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.) Cv. Zucchini gray para la industria bajo el sistema de riego por exudación, determinó que para un rendimiento destinado a consumo fresco el distanciamiento óptimo es de 49,66 cm y con tres plantas por golpe alcanzando un rendimiento de 11,79 kg/u.e. (13,10 t/ha). Por otro lado, también determino que con un distanciamiento de 60 cm entre plantas y tres plantas por golpe se obtuvo el mayor rendimiento total con 24,65 kg/u.e. (27,39 t/ha), Chipa (2012).

El estudio realizado sobre “Efectividad de aminoácidos en la producción y postcosecha de calabacita zucchini bajo condiciones de estrés hídrico”, se obtuvo que, los mejores resultados se encontraron en las plantas cultivadas con el 75% de riego y la aplicación foliar de 2 cc/L de aminoácidos ya que propició la formación de un mayor número de hojas en una etapa avanzada del cultivo, así mismo incrementó la cobertura de planta, el diámetro de frutos y la vida de anaquel. Sin embargo, no resulto efectivo para mejorar el número de frutos y el rendimiento del cultivo, Méndez (2013).

Según la investigación realizada sobre “La influencia de aminoácidos en el rendimiento del cultivo de zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.)” se

determinó que hubo influencia en el rendimiento del cultivo de zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.) con la aplicación de aminoácidos libres, permitiendo un incremento de 0,89 t/ha (4,6 %) con una aplicación de 288 ml/ha; 3,1 t/ha (15,9 %) con una aplicación de 360 ml/ha y un incremento de 6,23 t/ha (31 ,9 %) al aplicar 432 ml/ha aminoácidos libres, Zegarra (2012).

CAPÍTULO IV

MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Tipo de investigación

La investigación fue de tipo aplicada:

4.1.1 Investigación aplicada

La investigación desarrollada, está basado en la aplicación de conocimientos previos a la solución de un problema práctico inmediato. No tiene aplicación general, es decir, busca resolver un problema de una realidad concreta en un contexto específico como lo fue el Centro Experimental Agrícola Los Pichones.

4.2 Nivel de la investigación

El nivel de la investigación estuvo orientada en el análisis de dos factores en las que se compararon los diferentes distanciamientos y dosis de bioestimulante, lo que manifiesta un cambio producido por el investigador y según el nivel, es experimental.

4.2.1 Experimental

Se manipulo cuidadosamente las variables para identificar, estudiar y demostrar con mayor precisión relaciones de causa-efecto, teniendo como

objetivos probar hipótesis de varios grados de abstracción y complejidad, determinar y explicar las causas.

4.3 Enfoque de la investigación

El enfoque en la investigación realizada fue cuantitativo orientada en analizar la certeza de las hipótesis en un contexto en particular.

4.4 Ubicación del campo experimental

El presente trabajo de investigación se realizó en el Centro Experimental Agrícola III - CEA "Los Pichones" de propiedad de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna, ubicada en la ciudad, provincia y departamento de Tacna, la conducción del cultivo estuvo sujeto al análisis del suelo experimental.

4.4.1 Ubicación geográfica.

Latitud sur: 17° 39' 30"

Longitud oeste: 70° 14' 22"

Altitud: 559,20 m.s.n.m.

4.5 Situación edáfica del campo experimental

Para la determinación de las características fisicoquímicas del suelo, las muestras tomadas del campo experimental fueron derivadas al laboratorio

central de análisis físico y químico, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias UNJBG de Tacna, cuyos resultados se encuentran en la tabla 3.

Tabla 3

Análisis del suelo de la zona del estudio, Centro Experimental Agrícola CEA-III los Pichones. FCAG. UNJBG – 2019

CUALIDADES GENERALES		
Textura	FA	Franco arenoso
Arena	56	%
Limo	30	%
Arcilla	14	%
CALCÁREOS		
CaCO ₃	0.00	%
pH	4,40	
C.E.	2,51	mS/cm
NUTRICIÓN PRINCIPAL		
M.O.	0,65	%
N (total)	0,038	%
P	110,50	ppm
K ₂ O	786	ppm

Fuente: laboratorio central de análisis de FCAG/UNJBG – 2019

El análisis de suelo muestra, que es un suelo franco arenoso, siendo óptimo para el cultivo de zapallito italiano como lo sostiene Suarez (2009), además menciona que requiere de suelos bien aireados y de buen drenaje.

El pH del suelo presentó un valor de 4,4 atribuyéndolo como un suelo ácido, Fassbender y Bornemisza (1987) sostienen que los niveles de pH que están por debajo de 4 son fuertemente ácidos y que reducen la producción en materia de rendimiento. Por otro lado el pH que favorece a la mayoría de plantas está dentro de los rangos de 5 – 7,5 pero que, sin embargo cada cultivo se acoge dentro de sus rangos (Noriega, 2011), siendo para el zapallito italiano de 5,6 – 6,8 (Ugás y Cols., 2000). Este nivel de pH puede ser un factor causante del poco desarrollo radicular, poca asimilación de iones Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , entre otros; así como también, puede inhibir la asimilación de fósforo (Andrades y Martínez, 2014).

En cuanto a la conductividad eléctrica, los resultados muestran 2,51 dS/m. De acuerdo a Andrades y Martínez (2014) mencionan que, para los niveles ligeramente salinos el rango va de 2 hasta 4 dS/m. La materia orgánica resultante del análisis es a razón de 0,65 %, esto indica, que los niveles de disponibilidad de materia orgánica en el suelo son muy deficientes, estando por debajo de 1,2 % según Villasanti, Román y Pantoja (2003), y por debajo de 1,0 % para suelos francos (Andrades y Martínez, 2014).

El nivel de nitrógeno fue de 0,038 %, este porcentaje se iguala a los contenidos en suelos tropicales, donde el nitrógeno varía ampliamente entre 0,02 % y 0,4 %, estas cantidades están ampliamente reguladas por

las condiciones climáticas y la vegetación (Fassbender y Bornemisza, 1987). Así como, la excesiva producción intensiva. Según Villasanti, Román y Pantoja (2003), la cantidad de nitrógeno del suelo se encuentra en niveles muy pobres, ubicándose dentro del rango de 0,0 – 0,1 %.

En cuanto al contenido de fósforo, Andrades y Martínez, (2014) establecen que los niveles altos de fósforo están por 19 – 26 ppm para suelos franco arenosos en condiciones de regadío. Esto indica que el valor obtenido de 110,5 ppm supera ampliamente a los niveles obtenidos por Andrades y Martínez; podría decirse que el suelo contiene abundante fósforo, que se encuentra retenido en el suelo debido a la acidez extrema que contiene el suelo. De manera general Fassbender y Bornemisza, (1987) afirman que existen factores que controlan y determinan la participación de las fracciones orgánicas e inorgánicas en el fósforo total, estos factores son: temperatura, precipitación pluvial, acidez del suelo, la actividad biológica y el grado de desarrollo de los suelos.

De acuerdo al análisis de potasio, el valor obtenido fue de 786 ppm, encontrándose por encima de los valores de 216 – 296 clasificados como niveles altos por Andrades y Martínez (2014) en suelos franco arenosos y en condiciones de regadío. Esto quiere decir, que el suelo en estudio cuenta con una abundante cantidad de potasio. Sin embargo, la absorción que se produce por la planta, es una fracción muy pequeña del total;

generalmente varía entre 0,1 y 100 mgK⁻¹ (Fassbender y Bornemisza, 1987).

4.6 Situación climática

Los datos climatológicos se obtuvieron de la estación meteorológica principal Jorge Basadre Grohmann, tal como se detalla en la tabla 4.

Tabla 4

Datos Hidrometeorológicos de la estación Jorge Basadre – Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann Tacna 2019

MESES	Temperatura (°C)		Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/día)
	Max	Min		
MARZO	27,41	16,62	76,35	0,00
ABRIL	24,74	15,41	78,51	0,01
MAYO	21,88	12,88	82,76	0,01

Fuente: SENAMHI/DRD-Tacna (2019)

De acuerdo a Casaca (2005) el zapallito italiano requiere de temperaturas óptimas de 18 – 27 °C, con un máximo de 32 °C y mínimo de 10 °C, de acuerdo a los datos de la estación meteorológica nos muestra para el mes de marzo y abril temperaturas dentro de sus niveles óptimos con niveles que fluctúan entre 27 – 15 °C, lo cual ha permitido un óptimo desarrollo del zapallito italiano. Por otro lado Reche (2000) afirma que con temperaturas de 20 – 25 °C se produce una germinación de semillas de 2 – 5 días, para la emergencia de las plántulas la temperatura óptima ronda

entre los 20 °C, para el desarrollo vegetativo la temperatura adecuada es de 25 – 30 °C, para la floración requiere de 20 °C en la noches y 25 °C en el día; estos valores se aproximan mucho con los obtenidos por la estación meteorológica en los meses abril - mayo, temporada donde se da el desarrollo de flores y maduración de frutos, las temperaturas se mantuvieron próximas a una temperatura ideal con valores de 25 °C como máximo y 13°C como mínimo.

Por otro lado la humedad relativa promedio durante los tres meses es de 79,20%, esto indica que está dentro de los niveles exigidos por el cultivo según afirman Casaca (2005), Reche (2000), Maroto (2000) y García & Cols. (2006).

De acuerdo a los datos de la estación meteorológica Jorge Basadre, las precipitaciones mensuales fueron nulas, por tanto, se depende únicamente de la cuenca superficial Bajo Caplina, utilizando un sistema tecnificado para efectuar los riegos. El sistema de aprovechamiento de agua en las zonas desérticas es a través de canales de derivación procedentes de las zonas alto andinas para su mejor aprovechamiento y distribución, sin depender directamente de las lluvias.

4.7 Materiales

4.7.1 Material biológico

a) Cultivo de zapallito italiano Cv. Gray Zucchini

Como material genético se utilizó semillas de zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.) de vr. Gray Zucchini.

Las características más predominantes se describen a continuación:

- Es un cultivar de un tamaño pequeño en comparación a las demás especies cucurbitáceas, tiene un crecimiento vertical, sus hojas presentan manchas grisáceas lo que le da un aspecto de estar con alguna enfermedad, al mes ya comienza a producir flores, todo el periodo del cultivo tiene una duración de aproximadamente dos meses y medio.
- La producción de frutos se da a los 45 días aproximadamente, tienen forma ovoide y aperada, presentando un tamaño máximo de aproximadamente 28 -30 cm de longitud, equivalente a un peso de 1,0 – 2,5 kg considerando sus dimensiones. El cultivar de gray zucchini presenta un rendimiento aproximado de 20 – 60 t/ha, de acuerdo a su sistema de siembra y otros criterios agronómicos a tomar.

- Este cultivar es susceptible a *Diaphania nitidalis* y a *Diaphania hyalinata*, en condiciones óptimas para el insecto llega a diezmar la cosecha en un 80 % aproximadamente del total.
- Considerando la obtención de frutos de tamaño grande muchos de los frutos en formación llegan a abortar en compensación del mayor desarrollo de uno de los frutos, tornándose amarillentas los frutos abortados; la planta solo consigue fructificar de 2 – 5 frutos por 3 cosechas efectuadas, los frutos tienen una apariencia atractiva, su cavidad interna presenta una coloración blanca – amarillenta, con buenos atributos culinarios.

4.7.2 Material experimental

a) Bioestimulante AMINOFARM.

- El bioestimulante aminofarm presenta una composición de un 30 % de aminoácidos vegetales esenciales para la planta, 6,19 % de nitrógeno, 4,80 % de nitrógeno orgánico, 1,09 de azufre y 2,06 % de hidratos de carbono.
- Aminofarm contiene 17 aminoácidos vegetales esenciales para las plantas, puede ser usado como bioestimulante energético y anti estresante vegetal, Los aminoácidos libres presentes en Aminofarm estimulan el crecimiento de las plantas.

- Aminofarm es un bioactivador de rápida absorción e inmediata asimilación y promueve procesos metabólicos esenciales para las plantas como: fotosíntesis, respiración celular, formación de lignina, etc.
- El momento de uso de Aminofarm varía de acuerdo al estado fisiológico de los cultivos, en zapallito italiano se utilizó en tres momentos:
 - En pleno desarrollo (una aplicación)
 - Antes de la floración (una aplicación)
 - En pleno desarrollo de fruto (dos aplicaciones)

4.8 Factores en estudio

Los factores en estudio fueron:

Factor A: distanciamiento entre plantas.

- a₁: 0,50m (25 000 plantas/ha),
- a₂: 0,70m (19 000 plantas/ha),
- a₃: 0,90m (14 000 plantas/ha) y
- a₄: 1,10m (12 000 plantas/ha).

Factor B: dosis de bioestimulante.

- b_1 : 250 ml/cil.,
- b_2 : 375 ml/cil.,
- b_3 : 500 ml/cil. y
- b_4 : 625 ml/cil.

4.8.1 Combinación de los tratamientos

Los tratamientos, considerando el diseño San Cristóbal, para los niveles de los factores se expresa con valores codificados 0, 1, 2, 3, y el número de tratamientos es de acuerdo a la siguiente expresión $2^k + k + 1$, donde: 2^k es un factorial completo de 2×2 con niveles 0 y 2, con tratamientos: 0,0; 0,2; 2,0 y 2,2; k corresponde a los tratamientos de la parte axial 3, 1 y 1, 3, y el punto central formado por los niveles 1, 1 que dan un total de 7 tratamientos, la misma que se presenta en la tabla 5.

Tabla 5

Combinación de factores según el diseño de superficies de respuesta San Cristóbal

valores codificados		valores reales		Tratamientos
Factor A	Factor B	Factor A	Factor B	
Distanciamiento	Bioestimulante	Distanciamiento	Bioestimulante	
X1	X2	X1	X2	
0	0	0,50m	250ml/cil	T1
0	2	0,50m	500ml/cil	T2
2	0	0,90m	250ml/cil	T3
2	2	0,90m	500ml/cil	T4
3	1	1,10m	375ml/cil	T5
1	3	0,70m	625ml/cil	T6
1	1	0,70m	375ml/cil	T7

Fuente: elaboración propia.

4.9 Variables de respuesta

4.9.1 Rendimiento total (t/ha)

Para registrar el peso de frutos de zapallito italiano se utilizó una balanza mecánica de capacidad de 20 kg, se cosecharon los frutos en cada unidad experimental y se registró su peso por unidad experimental; se realizó un total de 3 cosechas; con el peso total e cada unidad experimental se transformó a toneladas por hectárea.

4.9.2 Peso unitario de frutos (g)

Para medir esta variable se tomaron 10 frutos de diez plantas distintas, una por cada planta, es decir, 10 frutos por cada unidad experimental, estos frutos se pesaron con una balanza marca SF – 400 A con una capacidad de hasta 10000g x 1g.

4.9.3 Diámetro ecuatorial de frutos (cm)

Se tomaron 10 frutos por cada unidad experimental, siendo un total de 40 frutos por tratamiento, para obtener las medidas del diámetro de cada fruto se utilizó un vernier digital de fibra de carbono con un rango de medida de 150 mm formay (15,24 cm) de 0-6 latencia de transición.

4.9.4 Diámetro polar de frutos (cm)

Se tomó un fruto por planta, 10 frutos por unidad experimental y un total de 40 frutos por cada tratamiento, para obtener los valores de medida se utilizó un vernier digital de fibra de carbono con un rango de medida de 0 – 300 mm equivalente a 12 pulgadas.

4.9.5 Altura de planta (m)

Se tomaron 6 plantas por cada unidad experimental, haciendo un total de 24 frutos por tratamiento, las medidas se tomaron con una wincha de marca uyustools flexo con goma de 3 m de capacidad, las medidas se tomaron desde el cuello de la planta hasta el ápice, la parte más tierna en desarrollo de hojas.

4.10 Diseño experimental

Se utilizó el diseño experimental de Bloques Completos al Azar (BCA) con 4 repeticiones; el arreglo de tratamientos fue con el diseño San Cristóbal con un total de 7 tratamientos. El modelo estadístico fue el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

$i = 1, 2, 3, \dots, t$ tratamientos.

$j = 1, 2, 3, \dots, n$ bloques.

Y_{ij} = la j – ésima observación del i – ésimo tratamiento.

μ = es la media general del experimento.

τ_i = es el efecto del tratamiento.

β_j = efecto debido al j – ésimo bloque.

ε_{ij} = es el error aleatorio asociado a la respuesta Y_{ij} .

4.11 Características del campo experimental

a. Campo experimental

- Largo: 23 m
- Ancho: 23 m
- Área total: 529 m²

b. Características de los bloques

- Largo: 12 m
- Ancho: 12 m
- Área total: 144 m²

c. Características de la unidad experimental

- Largo: 12 m
- Ancho: 1,5 m
- Área total: 18 m²
- Distanciamiento entre plantas de acuerdo a los tratamientos.
- Distanciamiento entre líneas: 1,5 m
- Número de plantas por golpe: 2 plantas.

4.12 Aleatorización del campo experimental

Tabla 6

Campo experimental (distribución de tratamientos)

P A R E D	BARBECHO								T R A N S I T O
	BLOQUE I	T4	T7	T3	T2	T5	T6	T1	
	BLOQUE II	T5	T1	T2	T6	T4	T7	T3	
	BLOQUE II	T1	T5	T3	T2	T4	T6	T7	
	BLOQUE IV	T4	T5	T3	T2	T1	T7	T6	
	CULTIVO DE AJO								

Fuente: elaboración propia

4.13 Análisis de datos

Para el análisis estadístico se utilizó el análisis de varianza (ANVA), usando la prueba F con un nivel de significación de α 0,05. Para predecir los cambios en las variables independientes se utilizó la prueba estadística de regresión múltiple, a un nivel de significación de α 0,05, para lograr los resultados se hizo uso del paquete estadístico Infostat.

4.14 Conducción del cultivo

4.14.1 Preparación del terreno

Al momento de la preparación del terreno se llevó a cabo las siguientes labores: Roturación de suelo con arado de discos, homogenización del terreno por medio de rastrillos, esto, desde la preparación del suelo hasta el término de la campaña del cultivo; a través del uso de diversos instrumentos de labranza, como: Rastrillos, palas y coreador (instrumento para desmalezar) principalmente. También se efectuó el muestreo de suelo en 30 zonas dispersas en forma de zig-zag dentro del área experimental a través un barreno, el cual fue llevado al laboratorio para su respectivo análisis físico y químico.

4.14.2 Delineación de los bloques

Después de homogenizado el campo e incorporado la materia orgánica se pasó a perimetrar los bloques, por medio de una wincha de 30 m de largo se delimito el perímetro general del módulo experimental con dimensiones de 23m x 23m de ancho y largo, utilizando cintas de riego, tal como se aprecia en la tabla 6.

4.14.3 Incorporación de materia orgánica

Una vez trazado el diseño experimental en campo se pasó a trazar los puntos de siembra, esto, de acuerdo a los distanciamientos planteados en el experimento. También se hizo un pequeño hoyo de 10cm de profundidad con un diámetro aproximado de 20 cm, para la incorporación de 150 – 200g de humus, esto en todo el área experimental. Adicionalmente se incorporó fertilizantes de fondo como: fosforo, potasio y la mitad del total de nitrógeno, esto, de acuerdo al resultado del análisis realizado previamente, el cual mostraba un alto contenido de fosforo (P_2O_5) y potasio (K_2O) principalmente y una deficiente cantidad de nitrógeno por debajo del 1.0 %, por lo que la adición de estos fertilizantes fue a razón de 195 – 50 – 50 kg/ha de N, P_2O_5 y K_2O respectivamente. Los productos utilizados fueron fosfato diamónico, urea y sulfato de potasio. La urea se incorporó al inicio y a los 30 días de su siembra.

4.14.4 Siembra

La siembra se realizó el 01 de marzo del 2019 de forma manual, a razón de 2 semillas por golpe. Las semillas previamente fueron remojadas durante aproximadamente 4 horas antes de su siembra, permitiendo que se acorten los días a su emergencia, después de realizado la siembra se rego por 30 minutos aproximadamente. La siembra se realizó de forma manual.

La emergencia de las plántulas fue en un 95% a los 6 días después de la siembra.

4.14.5 Riego

El riego se efectuó los 20 primeros días de forma alterna por 30 minutos aproximadamente, después de los 20 días fue diariamente por 20 minutos, asegurando su capacidad de campo en todo el periodo del cultivo.

4.14.6 Deshierbos.

La presencia de malezas fue un factor primordial a controlar para la supervivencia de las plántulas de zapallito italiano y evitar la competencia por nutrientes. Entre las malezas más comunes, la que tuvo un manifiesto mayoritario al inicio del periodo del cultivo fue *Bromus catharticus* “cebadilla” y en menor media, en algunos puntos del módulo se tuvo presencia de *Cynodon dactylon* “grama china” y *Portulaca oleracea* L “verdolaga” siendo permanente su aparición durante todo el periodo del cultivo, también tuvieron presencia otras especies de malezas pero en proporciones poco significativas como: *Taraxacum officinale* “diente de león”, *Pitreaea cuneato* “papilla”, *Amaranthus hybridus* “hierba bleado”, *Malva sylvestris* “malva” y *Eleusine indica* “grama”

Su control fue manualmente, en todo el periodo del cultivo se realizó deshierbos en su etapa temprana del cultivo cuando aún su tamaño los

exponía a la luz directa por la cual rebrotaban de forma continua, esta labor se redujo en un 80% cuando las plantas presentaban un tamaño tal que impedía que las malezas se expusieran a la luz directa, esto generalmente se dio al inicio de la floración.

4.14.7 Poda

Las podas se realizaron a los 30, 45 y 60 días después de su emergencia; el objetivo fue para, prevenir la proliferación de enfermedades, una mejor aplicación de insecticidas y el mejor cuidado de los frutos.

4.14.8 Aplicación de bioestimulante

La aplicación de bioestimulante aminofarm se realizó a los 25, 35 y 50 días después de la emergencia, las aplicaciones se realizaron de acuerdo a las dosis de cada tratamiento, los instrumentos de medición usados para cada tratamiento fue una pipeta milimetrada de caucho y pequeños frascos.

4.14.9 Control de Plagas.

Las medidas tomadas para el control de plagas fue un factor muy importante para el éxito del cultivo, los principales insectos que atacaron al inicio del cultivo, en su periodo vegetativo fueron: *Bemisia sp* “mosca blanca” y *Agrotis spp* “gusano de tierra” principalmente, para su control se utilizó Lancer y Ober respectivamente y superwet para que se mantenga adherido a la planta. Posteriormente la presencia de *Diaphania nitidalis* y

hyalinata fue preponderante con daños análogos, para su control se utilizó Surfire a razón de 8ml/mochila y Proclaim 10g/mochila.

4.14.10 Control de enfermedades.

No se tuvo presencia de enfermedades, solo del hongo *Risopus sp* que ataco a frutos abortados, solo en algunas zonas. Las condiciones climáticas y el cuidado cultural, como la poda no permitieron la manifestación de *Oídium* y *Mildiu* principalmente.

4.14.11 Cosecha.

La cosecha se realizó de acuerdo al índice de madurez fisiológica y de acuerdo al requerimiento del mercado local, se tomó en cuenta su coloración, endurecimiento y tamaño que fue de 25 – 30 cm de largo por 10 – 15 cm de diámetro en su parte media. Para esto se tuvo en consideración monitorizaciones constantes a fin de realizar la cosecha oportuna.

La cosecha se realizó a los 17, 27 y 34 días después de la floración, siendo la primera cosecha muy reducida, no así la segunda cosecha que fue la principal y la tercera no menos significativa fue mayor a la primera cosecha realizada.

El periodo del cultivo tuvo una duración de 71 días desde el momento de siembra hasta el día de su cosecha, las operaciones de cosecha fueron realizadas manualmente con ayuda de una navaja.

CAPÍTULO V

TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS

5.1 Resultados

5.1.1 Rendimiento (t/ha)

Tabla 7

Análisis de varianza de rendimiento (t/ha), cv. Gray Zucchini, Zapallito Italiano – CEA III Los Pichones – Tacna 2019

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	27,83	3	9,28	1,32	0,29ns
Tratamientos	251,22	6	41,87	5,97	0,001*
Error	126,31	18	7,02		
Total	405,37	27			

CV = 13,3 %

(ns) = No significativo

(*) = Significativo

En la tabla 7, se observa que entre bloques no existen diferencias estadísticas significativas; mientras que en los tratamientos se encontró diferencias estadísticas altamente significativas, lo que indica que por lo menos un tratamiento en promedio es diferente a los demás; con un coeficiente de 13,3 %.

Por otro lado, Ramiro y Caballero (2011) recomiendan que en un análisis de varianza el coeficiente de variación no sea utilizado como un indicador de la variabilidad experimental ni asociarlas con la calidad de un

experimento, ya que tras realizar tres experimentos, mostraron diferentes coeficientes de variación a pesar de que sus estimadores de varianza eran similares.

Tabla 8

Análisis de regresión de rendimiento (t/ha), cv. Gray Zucchini, Zapallito Italiano – CEA III Los Pichones – Tacna 2019

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Distanciamiento	136,55	1	136,55	14,01	0,001*
Bioestimulante	34,85	1	34,85	3,57	0,07ns
Error	243,69	25	9,75		
Total	405,37	27			

R² = 0,40 (ns) = No significativo (*) = Significativo

En la tabla 8. El análisis de regresión del rendimiento (t/ha) de zapallito italiano indica que, para estimar la influencia de distanciamiento y bioestimulantes se encontró respuesta lineal significativa para distanciamiento, mas no para el factor bioestimulante; siendo el coeficiente de determinación múltiple 40%.

Tabla 9

Prueba de hipótesis del coeficiente de regresión de rendimiento (t/ha), cv. Gray Zucchini, zapallito italiano– CEA III Los Pichones – Tacna 2019

Coeficiente	Est.	E.E.	T_c	p-valor
Constante	31,63	3,04	10,38	0,00**
Distanciamiento	-10,75	2,87	-3,74	0,001**
Bioestimulante	-0,01	0,00	-1,89	0,07ns

(ns) = No significativo (*) = Significativo (**) = Altamente significativo

La tabla 8 y 9 de análisis de regresión permite establecer la función de respuesta que explica el rendimiento (t/ha) de zapallito italiano por influencia del distanciamiento con el siguiente modelo de predicción:

$$\hat{Y} = -10,75 * X_1 + 31,63$$

El modelo indica que existe una relación inversamente proporcional al incremento de peso de fruto por hectárea con respecto al distanciamiento, es decir, a menor distanciamiento de siembra mayor será el rendimiento en t/ha, y que, a partir de la ecuación que precede, se determina que, por cada 0,1 m de distanciamiento el peso de fruto por hectárea se reduce en 1,03 toneladas, la que se puede observar en la figura 1.

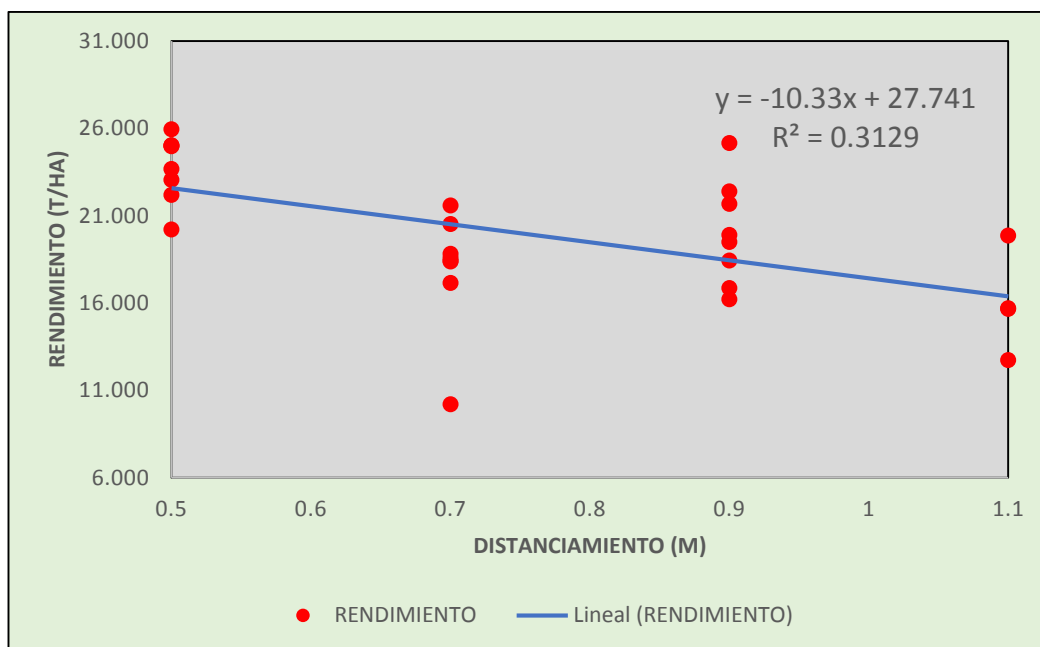


Figura 1. Dispersión en vista bidimensional de distanciamiento con relación al rendimiento (t/ha) cv. Gray Zucchini, Zapallito Italiano.

Analizando el coeficiente de regresión en la figura 1, se infiere lo siguiente: de acuerdo a los valores recogidos en el campo, al seleccionar el primer valor 0,5 m tenemos 22,58 t/ha en el rendimiento de zapallito italiano; al seleccionar el siguiente valor independiente (0,6 m) se tiene un pronóstico de $Y = 21,54$ t/ha, que es el punto dentro del diagrama de dispersión donde cruza la pendiente cuando X es 0,6 m, al realizar la diferencia de $22,58 - 21,54$, la respuesta es $- 1,03$ t/ha, por tanto se afirma con mayor conocimiento de causa, que, por cada 0,1 m se reduce el peso por hectárea de zapallito italiano en $- 1,03$ t.

5.1.2 Peso Unitario de Frutos (Kg)

Tabla 10

Análisis de varianza de peso unitario de frutos (kg), cv. Gray Zucchini, Zapallito Italiano – CEA III Los Pichones – Tacna 2019

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Bloques	3	107340,55	35780,18	2,81	0,07ns
Tratamientos	6	99612,77	16602,13	1,30	0,31ns
Error	18	229447,96	12747,11		
Total	27	436401,29			

CV = 7,34 % (ns) = No significativo

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 7, se observa que entre los bloques y tratamientos aplicados no existen diferencias estadísticas significativas; se deduce que no existen diferencias entre los promedios de los tratamientos; con un coeficiente de 7,34 %.

5.1.3 Diámetro Ecuatorial del Fruto (cm)

Tabla 11

Análisis de varianza de diámetro ecuatorial del fruto (cm), cv. Gray Zucchini, Zapallito Italiano – CEA III Los Pichones – Tacna 2019

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Bloques	3	1,24	0,41	5,53	0,01**
Tratamientos	6	1,19	0,20	2,65	0,05*
Error	18	1,34	0,07		
Total	27	3,77			

CV = 2,61 % (ns) = No significativo (*) = Significativo

En la tabla 11, se observa que entre bloques existen diferencias estadísticas altamente significativas; maximizando las diferencias entre bloques. En los tratamientos se encontró diferencias estadísticas significativas, lo que indica que por lo menos un tratamiento en promedio es diferente a los demás; con un coeficiente de 2,61 %.

Tabla 12

Análisis de regresión de diámetro ecuatorial del fruto (cm), cv. Gray Zucchini, Zapallito Italiano – CEA III Los Pichones – Tacna 2019

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Distanciamiento	0,002	1	0,33	0,01	0,90ns
Bioestimulante	0,88	2	0,44	3,80	0,04*
Error	2,79	24	0,12		
Total	3,77	27			

R² = 0,26. (ns) = No significativo (*) = Significativo

En la tabla 12. El análisis de regresión de diámetro actuarial del fruto (cm) de zapallito italiano indica que, para evaluar la influencia de distanciamiento y bioestimulantes se encontró respuesta lineal significativa para bioestimulante, mas no para el factor distanciamiento; siendo el coeficiente de determinación 26 %.

Tabla 13

Prueba de hipótesis del coeficiente de regresión de diámetro ecuatorial del fruto (cm), cv. Gray Zucchini, zapallito italiano– CEA III Los Pichones – Tacna 2019

Coeficiente	Est.	E.E.	T	p-valor
constante	8,56	0,73	11,7	0,00**
Distanciamiento	0,04	0,33	0,12	0,90ns
Bioestimulante	0,08	0,03	2,65	0,01**
Bioestimulante* ²	-0,00084	0,00	-2,73	0,01**

(ns) = No significativo (*) = Significativo (**) = Altamente significativo

Fuente: elaboración propia.

La tabla 12 y 13 de análisis de regresión permite establecer la función de respuesta que explica el diámetro ecuatorial del fruto (cm) de zapallito italiano influenciado por el bioestimulante y su factor cuadrático presentando el siguiente modelo de predicción:

$$\hat{Y} = 8,57 + 0,08 * X_2 - 0,001 * X_2^2$$

El modelo indica que, por cada unidad de bioestimulante que se aplique en el fruto, se espera que el diámetro ecuatorial se incremente, Y al llegar a un límite de tendencia, se estimará una curva de descenso, tal como se muestra en la figura 2.

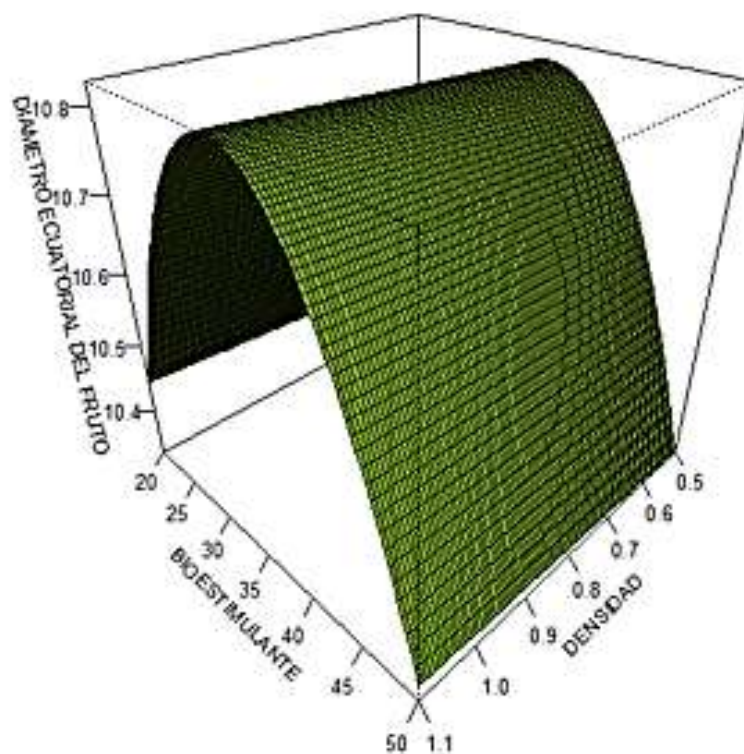


Figura 2. Asociación en vista tridimensional de bioestimulante con relación al diámetro ecuatorial del fruto (cm) cv. Gray Zucchini, Zapallito Italiano.

Analizando la figura 2, observamos que: de acuerdo a los valores tomados de campo, al seleccionar el primer valor 30 ml se tiene como resultado de la ecuación 10,21 cm de diámetro ecuatorial del fruto; al ajustar con el siguiente valor independiente (31 ml) se tiene un pronóstico de $Y = 10,23$ cm, que sería el punto dentro del diagrama de dispersión donde se cruza la pendiente cuando X es 31ml, y al realizar la diferencia de $10,21 - 10,23$, el resultado es 0,02cm, por tanto, se infiere con mayor

conocimiento de causa, que, por cada 1,00 ml se aumenta el diámetro ecuatorial del fruto en 0,02 cm hasta aproximadamente 16 unidades en mililitro de bioestimulante.

5.1.4 Diámetro polar de fruto (cm)

Tabla 14

Análisis de varianza de diámetro polar del fruto (cm), cv. Gray Zucchini, Zapallito Italiano – CEA III Los Pichones – Tacna 2019

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Bloques	3	3,49	1,16	0,61	0,61ns
Tratamientos	6	19,79	3,30	1,74	0,05*
Error	18	34,10	1,89		
Total	27	57,38			

CV = 5,15 % (ns) = No significativo (*) = Significativo

En la tabla 14, se ve que entre bloques no se encuentra diferencias estadísticas significativas; mientras que para los tratamientos se encontró diferencias estadísticas significativas, lo que indica que por lo menos un tratamiento en promedio es diferente a los demás; con un coeficiente de 5,15 %.

Tabla 15

Análisis de regresión de diámetro polar del fruto (cm), cv. Gray Zucchini, Zapallito Italiano – CEA III Los Pichones – Tacna 2019

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bioestimulante	0,55	1	0,55	0,31	0,58ns
Distanciamiento	12,03	2	6,02	3,40	0,05*
Error	42,44	24	1,77		
Total	57,38	27			

R² = 0,26 (ns) = No significativo (*) = Significativo

En la tabla 15, el análisis de regresión de diámetro polar del fruto (cm) de zapallito italiano indica que, para evaluar la influencia de distanciamiento y bioestimulantes se encontró respuesta lineal significativa para distanciamiento, mas no para el factor bioestimulante; siendo el coeficiente de determinación múltiple de 26 %.

Tabla 16

Prueba de hipótesis del coeficiente de regresión de diámetro polar del fruto (cm), cv. Gray Zucchini, zapallito italiano– CEA III Los Pichones – Tacna 2019

Coefficiente	Est.	E.E.	T	p-valor
Constante	33,69	3,79	8,89	0,00**
Bioestimulante	-0,01	0,02	-0,56	0,58ns
Distanciamiento	-20,14	10,59	-1,90	0,06ns
(Distanciamiento) ²	14,22	6,79	2,10	0,04*

(ns) = No significativo (*) = Significativo (**) = Altamente significativo

La tabla 15 y 16 de análisis de regresión muestran la función de respuesta del diámetro polar del fruto (cm) de zapallito italiano por influencia del distanciamiento y su factor cuadrático presentando el siguiente modelo de predicción:

$$\hat{Y} = 33,69 - 20,14 * X_1 + 14,22 * X_1^2$$

El modelo indica que, por cada metro de incremento en el distanciamiento de siembra, se espera que el diámetro polar reduzca su tamaño, hasta llegar a un punto donde a mayor distanciamiento el diámetro polar incremente su tamaño.

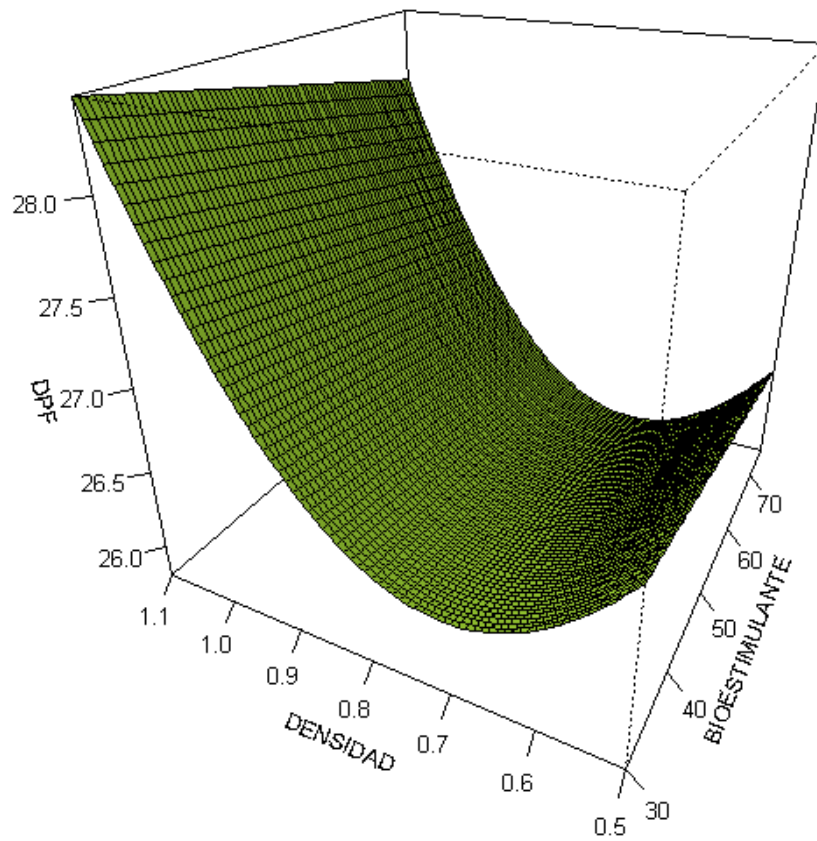


Figura 3. Asociación en vista tridimensional de densidad con relación al diámetro polar del fruto (cm) cv. Gray Zucchini, Zapallito Italiano

Analizando la figura 3, inferimos lo siguiente: de acuerdo a los valores de distanciamientos estudiados, comenzando por el distanciamiento más denso (0,5 m) se muestra en la figura una tendencia de regresión negativa, y de forma simultanea cuando se aplica a la ecuación el distanciamiento 0,6m en la figura se aprecia una regresión positiva. Esto indica que a partir

del distanciamiento 0,6 m a 1,1 m se tiene un constante incremento del tamaño en el diámetro polar del fruto.

5.1.5 Altura de planta (cm)

Tabla 17

Análisis de varianza de altura de planta (cm), cv. Gray Zucchini, Zapallito Italiano – CEA III Los Pichones – Tacna 2019

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Bloques	3	21,28	7,09	7,70	0,002**
Tratamientos	6	65,87	10,98	11,91	0,001**
Error	18	16,59	0,92		
Total	27	103,75			

CV = 4,55 % (**) = Altamente significativo

En la tabla 17, se observa que entre bloques existen diferencias estadísticas altamente significativas, maximizando las diferencias entre bloques; para los tratamientos también se encontró diferencias estadísticas altamente significativas, lo que indica que por lo menos un tratamiento en promedio presenta diferencias del resto; con un coeficiente de 4,55 %.

Tabla 18

Análisis de regresión de altura de planta (cm), cv. Gray Zucchini, Zapallito Italiano – CEA III Los Pichones – Tacna 2019

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Distanciamiento	25,04	1	25,04	8,14	0,01**
Bioestimulante	0,88	1	0,88	0,29	0,59ns
Error	76,95	25	3,08		
Total	103,75	27			

R² = 0,26 (ns) = No significativo (*) = Significativo

En la tabla 18, el análisis de regresión de altura de planta (cm) de zapallito italiano muestra que, para conocer la influencia de distanciamiento y bioestimulantes se encontró respuesta lineal significativa para distanciamiento, mas no para el factor bioestimulante; siendo el coeficiente de determinación 26 %.

Tabla 19

Prueba de hipótesis del coeficiente de regresión de altura de planta (cm), cv. Gray Zucchini, zapallito italiano– CEA III Los Pichones – Tacna 2019

Coefficiente	Est.	E.E.	T	p-valor
Constante	24,01	1,71	14,03	0,00**
Distanciamiento	-4,60	1,61	-2,85	0,01**
Bioestimulante	0,01	0,02	0,53	0,59ns

(ns) = No significativo. (**) = altamente significativo.

La tabla 18 y 19 de análisis de regresión muestra la función de respuesta de altura de planta (cm) de zapallito italiano por influencia del distanciamiento, como se presenta en el siguiente modelo de predicción:

$$\hat{Y} = 24,01 - 4,60 * X_1$$

El modelo indica que existe una relación inversamente proporcional al incremento de altura de planta con respecto al distanciamiento, es decir, a menor distanciamiento mayor será la altura de planta, y que, a partir de la ecuación que precede, se determinó que, por cada 0,1 m de distanciamiento la altura de planta de zapallito italiano se reduce en 0,47cm, tal como se aprecia en la figura 4.

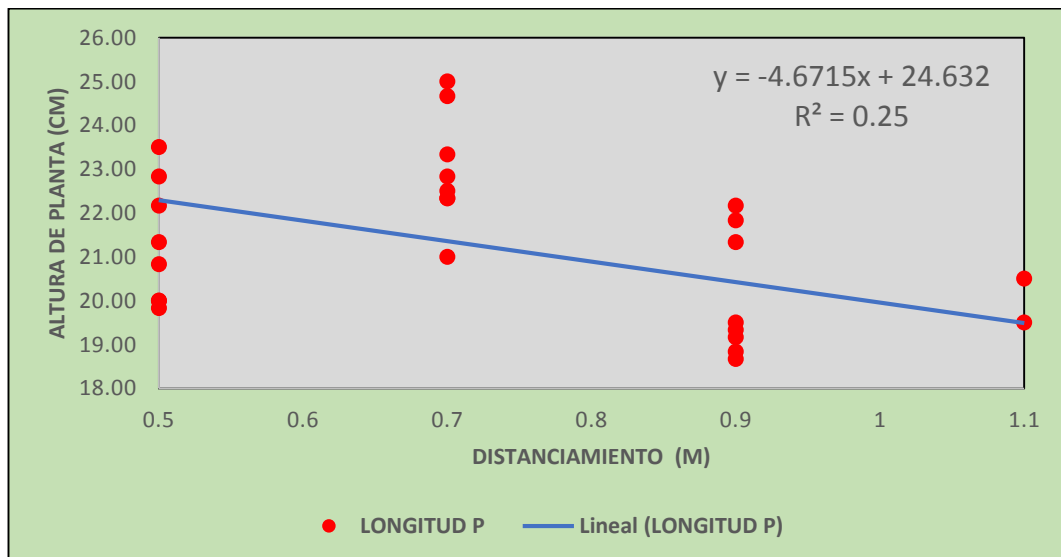


Figura 4. Dispersión en vista bidimensional de densidad con relación a la altura de planta (cm) cv. Gray Zucchini, Zapallito Italiano

Analizando el coeficiente de regresión en la figura 4, se infiere que: de acuerdo a los valores recogidos en el campo, al seleccionar el primer valor (0,5 m) se obtiene 22,30 cm en altura de planta del zapallito italiano; al seleccionar con el siguiente valor independiente (0,6 m) tenemos un pronóstico de $Y = 21,83$ cm, que es el punto donde se cruza la pendiente cuando X es 0,6 m, y si realizamos la diferencia de $22,30 - 21,83$, la respuesta es $- 0,47$ cm, por tanto se infiere, con mayor conocimiento de causa, que, por cada 0,1 m se reduce la altura de planta de zapallito italiano en $- 0,47$ cm.

5.2 Discusiones

Factores externos intervinientes en la investigación

A nivel general del experimento, los porcentajes de dependencia (coeficiente de determinación) de las variables estudiadas estuvieron por debajo del 40%, esto muestra que, existen otros factores que intervienen en el incremento de peso de fruto por hectárea, peso de fruto unitario, diámetro ecuatorial, polar y altura de planta. Esta reducida dependencia podría atribuirse a factores físicos (color del suelo, textura); químicos (pH, CO_3Ca , N, P_2O_5 , K_2O y M.O.) del suelo; factores biológicos (microorganismos, fisiología de la planta) y factores climáticos (radiación solar, temperatura).

Es debido a estos factores y a otros no documentados en este estudio, que se le atribuye el 60% de dependencia, esto de manera que permita ver de una forma más clara los resultados al que se llegaron en esta investigación, analizando los dos factores principales del estudio.

Rendimiento total de frutos (t/ha)

De acuerdo al resultado obtenido, se denota una proporción inversa del aumento de peso de fruto por hectárea con relación Al distanciamiento, como se observa en el modelo de predicción:

$$\mathbf{Rendimiento\ (t/ha) = -10,33 * Distanciamiento\ (cm) + 27,74}$$

Por el modelo, se determina que a un distanciamiento de 0,5 m entre plantas, la producción alcanza 22,58 t/ha, del cual, 7,06 t/ha se le atribuye al factor distanciamiento por su efecto de dependencia y en cuanto al bioestimulante (a una dosis de 250 ml/cil.) aunque estadísticamente sin valor significativo aporta 1,23 t/ha en el promedio de la población muestral de mayor valor (que en este caso vendría a ser 24,40 t/ha), y que no se ajusta a la ecuación propuesta, sin embargo, ambos factores de estudio tuvieron una influencia en el aumento de peso de fruto por hectárea de 9,75 t/ha; por otro lado, los 14,64 t/ha restantes se le atribuyen a los factores externos intervinientes en la presente investigación, tal como se muestra párrafos arriba.

Con relación al factor distanciamiento del presente estudio, guarda una estrecha relación con los resultados obtenidos por Chipa (2012), que, al realizar un estudio experimental de niveles de fertilizante y densidad de siembra en tres variedades de zapallito italiano, obtuvo el mayor rendimiento con un promedio de 59,79 t/ha con un distanciamiento de 0,50 m entre plantas. Por su lado Savín (2013), al realizar una investigación sobre Densidad de Siembra en el Cultivo de Calabacita con y sin Acolchado, consiguió un rendimiento de 18,92 t/ha con acolchado, determinando que no existen diferencias significativas entre los niveles de densidades estudiados de 2/ml (0,5m), 3/ml (0,3m) y 4 plantas/ml (0,25m), concluyendo que es mejor utilizar dos plantas por metro lineal. Neyra (1994) determinó que a un distanciamiento de 60 cm y 3 plantas por golpe se halla el máximo rendimiento 27,39 t/ha. Así también, diversos autores sostienen que los distanciamientos más adecuados para el cultivo de zapallito italiano oscilan entre 0,5 – 1,2 m entre plantas, Maroto y Baixauli (2017), Ayvar (2004), Oirsa (2003) y Vascones (2007).

Por otro lado, el aminoácido no encuentra una relación positiva con los resultados obtenidos por Zegarra (2012), tras realizar un estudio sobre la influencia de aminoácidos en el rendimiento del cultivo de zapallito italiano, obteniendo que el mayor rendimiento se evidencio con una dosis de 432ml/ha, superando al testigo a razón de 6,23 t/ha. sin embargo, los

resultados obtenidos coinciden con los hallados por Méndez (2013) quien encontró que al hacer uso del agua al 75% y 2ml/litro de aminoácidos aumenta el número de hojas a una edad adulta, aumenta la cobertura de la planta y el diámetro de los frutos, mas no presenta valores significativos para número de frutos y rendimiento, este contraste de resultados se debe a que el nivel utilizado por Zegarra sigue siendo mínimo en comparación a los utilizados en esta investigación, teniendo como el nivel mínimo de 250 ml/cil.

Es preciso destacar las investigaciones realizadas por diversos investigadores en diferentes cultivos, quienes encontraron influencias con efectos significativos al usar bioestimulante en, melón Pari (2015), pepinillo Ascencio (2008), frejol Pari (2012) y carrera y canacuán (2011), maíz hidalgo (2012) y papa Ortiz y Cols. (1993); por tanto, de acuerdo a este análisis se descarta la posibilidad de que el bioestimulante aminofarm, al igual que otros productos existentes, presenten influencias poco significativas o incluso no presente beneficio alguno para los cultivos; en este sentido se puede asignar el efecto de la poca influencia del bioestimulante a las condiciones biológicas de la planta de zapallito (Rotondaro *et al*, 2011); como factor posible que interviene en el proceso

del aprovechamiento de bioestimulante sería el efecto del cierre estomático, el calor, la incidencia de los rayos solares (Lee, 2009).

De acuerdo a los rendimientos adquiridos en la presente investigación con relación a los obtenidos por diversos autores, no fluctúan en niveles altos, por lo que el efecto de estas variaciones se le puede atribuir a los muy bajos niveles de materia orgánica, excesiva acides del suelo, falta de CO_3Ca , elevada radiación solar y las variaciones del clima, de acuerdo a su respectivo análisis de suelo ver tabla 3, los suelos de la zona presentan colores claros que reflejan la mayoría de los rayos solares y presentan un albedo alto (50 %) (Fassbender y Bornemisza, 1987), por lo general la radiación solar que refleja la tierra es un albedo de 31% (Capuano y Martín, 2005), este hecho debe relacionarse en que las temperaturas son importantes para los microorganismos, medida por su susceptibilidad. Por otro lado, la relación de ácidos/bases es un factor importante en los medios naturales ecológicos, un exceso de ácidos y una reducida o nula cantidad de minerales, en especial el calcio, pueden limitar la mineralización de la materia orgánica; también el régimen hídrico y condiciones de aereación, inciden sobre la flora y fauna influyendo indirectamente en la mineralización (Fassbender y Bornemisza, 1987), también, en condiciones de mala aereación solo se acumula los restos vegetales reduciendo su mineralización (Fassbender y Bornemisza, 1987).

Por otro lado Jenny citado por Fassbender y Bornemisza, (1987) manifiesta que la materia orgánica y nitrógeno en los suelos, son determinados, como primer instar, por el clima y la vegetación, que también sufren efectos de otros factores locales como: el material parental, duración de la explotación de los suelos, y algunas de sus características químicas, físicas y microbiológicas. Un factor no menos importante podría sustentarse en el tiempo, de acuerdo a la investigación realizada en un periodo de 20 años 1980 - 2000, por Álvarez y Cols. (2002), sobre la relación que habría entre el rendimiento de maíz y trigo con la materia orgánica, hallaron que no había relación alguna entre estos pero si había una considerable relación entre la disminución de materia orgánica y el tiempo, esto debido al uso intensivo del suelo a lo largo de los años.

Por otro lado, las altas concentraciones de H^+ sobre la permeabilidad de las raíces, constituye uno de los problemas en la acidificación del suelo. Se han constatado que niveles bajos de pH reducen la absorción de Ca, Mg, Mn, Zn y Cu, estas reducciones influyen de forma directa en el desarrollo del cultivo y su cosecha. Con pH inferiores de 5,5, la actividad de las bacterias y actinomicetales disminuye. La acidez es producida por la actividad propia de la planta de absorción de nutrientes, a la mineralización de la materia orgánica y a la adición de fertilizantes, lo que lleva al pH a

niveles menores que cuatro, (Espinosa y Molina, 1999) & (Fassbender y Bornemisza, 1987).

En cuanto al nitrógeno, así como, el resto de los minerales también importantes, contribuyen gradualmente en la mejora de las cosechas. Así como sus condiciones óptimas se dan por temperaturas de 25 – 35 °C, pH ligeramente ácidos y niveles intermedios de humedad; condiciones reductantes inhiben completamente su proceso, (Fassbender y Bornemisza, 1987).

Según Ortiz, (2012) declara que la temperatura de la tierra aumento a 1,8 °C en los últimos 35 años, también manifiesta que esto podría seguir agravándose, realizándose estimaciones de 0,4 – 1,8 °C de incremento hasta el año 2020, llegando a afectar más a zonas de Mesoamérica y América del sur, las altas temperaturas, por lo general si superan los 3°C afectaría considerablemente la agricultura, la economía del agricultor y la seguridad alimentaria.

Peso unitario de frutos (kg)

Los resultados obtenidos nos muestran que no existe una relación de ambos factores en el incremento del peso unitario del fruto del zapallito italiano, siendo opuestos a los resultados obtenidos por chipa (2012), reportando que existen diferencias estadísticas entre sus tratamientos y el

aumento de peso de fruto en promedio de 1,44 kg, igual a los resultados hallados por Núñez (2002) donde encuentra diferencias significativas con la aplicación de bioestimulante. Sin embargo, Zegarra (2012) declara no hallar diferencias significativas en el aumento de peso de fruto con la aplicación de bioestimulante.

La explicación más probable de los resultados hallados por Chipa (2012) y Núñez (2002) sea, que los valores en peso registrados son inferiores a los hallados en la presente investigación y por Zegarra (2012), lo cual ha permitido contrastar e inferir sobre su posible influencia frente a factores como: distanciamiento y bioestimulante.

Diámetro ecuatorial del fruto (cm)

Los resultados obtenidos muestran que hubo diferencias de efectos significativos entre las dosis de bioestimulante y no significativos con los niveles de distanciamientos.

Estos resultados se contrastan con los hallados por Chipa (2012) donde menciona que hubo efectos significativos de distanciamientos y fertilizante en el aumento del diámetro de fruto de zapallito italiano. Sin embargo, Zegarra (2012) menciona que no existen diferencias significativas tras la aplicación de bioestimulante, mostrando una estrecha relación con los resultados obtenidos en la presente investigación.

Por tanto, el resultado ha podido estar influenciado por el momento de cosecha, en la presente investigación se cosechó los frutos en tamaños grandes y no para la industria en tamaños en miniatura, ni se cosechó frutos con madurez fisiológica en tamaños medianos.

Diámetro polar del fruto (cm)

Los resultados obtenidos muestran que hubo efectos significativos reales en el aumento de diámetro polar del fruto debido al factor distanciamiento, respaldado por la investigación realizada por Chipa (2012). Por otro lado, no se aprecia una contribución significativa con las dosis de bioestimulante, siendo similar el resultado hallado por Zegarra (2012). Estos resultados pueden ser explicados debido a que el tamaño del fruto depende mucho del momento de la cosecha (Ugas y Cols. 2000; Casaca, 2005).

CONCLUSIONES

- La aplicación de las dosis de bioestimulante no influyo en las variables de peso de fruto unitario, diámetro ecuatorial y polar, altura de planta y peso de fruto por hectárea, mostrándose indiferente a las distintas dosis aplicadas, por el contrario los distanciamientos aplicados tuvieron una influencia inversamente proporcional a las variables aplicadas.
- A mayor densidad mayor peso unitario de fruto, diámetro de fruto y altura de planta; siendo la densidad adecuada de siembra 25 000 plantas/ha (distanciamiento entre plantas de 0,5 m), con el cual aportó 7,06 t/ha en el rendimiento total, que fue de 24,40 toneladas por hectárea.

RECOMENDACIONES

Para el cultivar de zapallito italiano cv. Gray Zucchini del presente estudio realizado, se recomienda utilizar una densidad de 50 cm entre golpes de siembra.

Se recomienda repetir el experimento utilizando bioestimulante de diversa composición en por lo menos dos campañas para obtener mejores resultados poniendo especial cuidado el momento de su aplicación.

Se recomienda poder realizar experimentos con zapallito italiano con relación a distintos periodos de tiempo, así también, de forma alternativa, bajo condiciones de suelos abundantes en materia orgánica, CO_3Ca y suelos ácidos.

Se recomienda realizar investigaciones con niveles de fertilizante, en diferentes periodos de tiempo, dosis de incorporación de materia orgánica con objeto de conocer en qué medida influencia en el cultivo de zapallito italiano para un mayor rendimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agraria.pe (2013). *Una hortaliza simbólica en "Halloween"*. En línea:
<http://agraria.pe/noticias/lima-principal-productor-de-calabaza-aunque-solo-se-cultiv-5518>.
- Agrios, G. N. 1978. *Plant Pathology*. Academic Press. New York. USA. pp 510-525.
- Alcina G., L. (1959). *Horticultura Especial*. Tomo primero. Editorial Sintesis. Barcelona España.
- Alvarez, R., Alvarez, C. R., Steinbach, H. S., Salas, J. M., & Grigera, S. (2002). *Materia orgánica y fertilidad de los suelos en la pampa ondulada*. *Informaciones Agronómicas del Cono Sur*, 14, 11-14.
- Andrades M. y Martínez E. (2014). *Fertilidad del suelo y parámetros que la definen*. Universidad de la rioja. Tercera edición.
- Ascencio T., J. C. (2008). *Comparativo de tres fuentes y niveles de bioestimulantes vegetales en la producción de pepinillo (Cucumis sativus L.) manejado orgánicamente*. Universidad Nacional Agraria De La Selva. Tingo María.

Ayvar Serna, S., A. MENA. B., D. Cortés. M., J. A. Durán R., J. G. De luna M. (2004). *Nota científica. Rendimiento de calabaza pipiana en respuesta a la poda y densidad de población*. Revista Fitotecnia Mexicana. México. Vol. 27 (Número especial 1) pp. 69-72.

Barahona, M. (2003). *Manual de Horticultura*. Quito.

Betancourt C. C. A. 2011. *Efecto de la aplicación conjunta del bioestimulante "Alga G4-14" y el Silicio foliar en el cultivo de frejol variedad cargabello*. Tesis. EPE. Quito, Ecuador. pp 21-52.

Bisognin, D. A. (2002) *Origin and Evolution of Cultivated*. Ciencia Rural, 32, 715 – 723.

Blanca, j., Cañizares, J., roig, C., Ziarsolo, P., Nuez, F. y Pico, B. (2011) *Transcriptome characterization and high throughput SSRs and ANPs discovery in cucurbita pepo (cucurbitaceae)*. BMC genomics, 12, 104.

Bojorquez, F. (2008). *Hortalizas. Obtenido de Calabacita de invernadero*: <http://www.hortalizas.com/miscelaneos/calabacita-en-invernadero>

Capuano V. y Martín J. (2005) *El calentamiento global de la Tierra : un ejemplo de equilibrio dinámico*. 1a ed.-Córdoba. Argentina.

Carrera T., D. E. y canacúan C., A. Z. (2011). *"Efecto de tres bioestimulantes orgánicos y un químico en dos variedades de fréjol"*

arbustivo, cargabello y calima rojo (Phaseolus vulgaris L.) en cotacachi-imbabura". Universidad Técnica Del Norte. Ecuador.

Casaca, A. (2005). *Cultivo de calabacita*. Tecnología agrícola PROMOSTA, p.14.

Casseres, E. (1984). "*Producción de Hortalizas*". Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, San José de Costa Rica. P.124-128.

Casseres, E. (1997). *Producción de hortalizas* (Segunda ed.). Guerrero, Mexico D.F.

Chipa R., L. (2012) "*Evaluación de niveles de fertilización y densidad de siembra en tres variedades de Zapallito Italiano (Cucúrbita pepo L.) en Santa Ana-la convención*". Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Chipana R., L. (2012) *Evaluación de niveles de fertilización y densidad de siembra en tres variedades de zapallito italiano (Cucúrbita pepo L.) en santa Ana-la convención, Cusco*.

Cisneros V., F. H. (1980) "*control de las plagas agrícolas*". Universidad nacional agraria la molina. Lima. Perú. pp 19 – 24.

De Liñan, C. (2001) *Vademécum de Productos Fitosanitarios y Nutricionales*. Ediciones agrotecnicas, SL. Madrid.

- Espínosa J. y Molina E. (1999) *acidez y encalado de los suelos*. Primera Edición. International Plant Nutrition Institute. Costa Rica y Ecuador.
- FAOSTAT. (2013). *Food and agriculture Organization of the United Nations*. Tomado de: http://faostat3.fao.org/home/index_es.html?locale=es#DOWNLOAD.
- Faxsa, (2007). *Tabla de siembra y Plantación*. Actualización Marzo 2007. En Línea: www.faxsa.com.mx/semhort1/c60cz001.htm
- Ferriol, M., Pco, B. y Nuez, F. (2003) *genetic diversity of a germplasm collection of cucurbita pepo using SRAP and AFLP markers*. Theoretical and applied genetics, 107, 271 – 282.
- GAD Chimborazo. (2007). *Curso de horticultura para pequeños productores*. Gobierno Autónomo Descentralizado de Chimborazo, 42-47.
- García, J., Valdez, R., Servin, R., Murillo, B., Rueda, E., Hernández, J., y otros. (2006). *Manejo de plaga en la producción de hortalizas orgánicas*. México D.F.
- García, S.D. (2017). *Función de los Aminoácidos como Bioestimulantes*. Serie Nutrición Vegetal Núm. 93. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 2 p.

- Gastier, W. (2000) *Physiology of Crop Plant*, Iowa State University Press.
Ames. Iowa. USA. 327 p.
- Guenko, G. (1983). *Fundamentos de Horticultura cubana*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba 356 pp.
- Hidalgo N., A. O. (2012). *Comportamiento de Tres Bioestimulantes en la Producción de Maíz (Zea mays L.) Híbrido XB 8010, en Tingo María*. Universidad Nacional Agraria de la Selva Tingo María (Perú).
- INTAGRI. (2017). *Cálculo de la Dosificación de un Plaguicida*. Serie Fitosanidad. Núm. 75. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 4 p.
- Jaramillo, J. (2006). *Manual de Hortalizas*. ICA.
- Kokopelli, (2007). "Kokopelli Seed Foundation. *Manual de Producción de semillas*". En línea: [Http://www. kokopelli- seed foundation. com/ actu/ new_ news.cgild_ news=139](http://www.kokopelli-seed-foundation.com/actu/new_news.cgild_news=139).
- Lardizábal, R. (2004). *Manual de producción de Zucchini*. Fintrac CDA, 39.
- Lee., A. (2009). El movimiento del agua a través de las plantas. *Horticultura Internacional*. Núm. 72. España. P1 – 6.
- León G. (1988). "*Botánica de los Cultivos Tropicales*". 11 Edición CA. Editorial San José. Costa Rica.

- Lira S., F.I. (2009) *Proyecto Recopilación y análisis de la información existente de las especies de los géneros Cucurbita y Sechium que crecen y/o se cultivan en México*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Maroto B., J.V. y Baixauli S., C. (2017) *cultivos hortícolas al aire libre*. Ed. Cajamar caja Rural. P-602.
- Maroto Borrego J.V (2000) "*Elementos de Horticultura General*". Ediciones MUNDI-Prensa. 11 Edición. ESPAÑA.
- Martinez, R. (2003). *Identificación y estudio de transmisibilidad de Zucchini yellow mosaic virus (ZYMV) en zapallo de guarda (C. Maxima Duch.) en Chile*. Santiago de Chile.
- Méndez S., A. (2013) *Efectividad de Aminoácidos en la Producción y Postcosecha de Calabacita Zucchini Bajo Condiciones de Estrés Hídrico*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro División De Agronomía. Saltillo, Coahuila, México.
- New ag international (2010) *los productos bioestimulantes*. Visitado en febrero del 2019. www.newaginternational.com/es.
- Neyra V., J.A. (1994) *comparativo de tres densidades de siembra en el rendimiento de zapallito italiano (Cucurbita pepo L.) C.V. Zucchini*

grey para la industria bajo el sistema de riego por exudación.
Universidad nacional jorga Basadre Grohmann. Tacna.

Noriega T., V. M. (2011). *Cadena productiva de papa. Manejo y fertilidad de suelos.* Ministerio de agricultura.

Oirsa. (2003). *Manual de Cucurbitáceas.* . Obtenido de <http://www.oirsa.org/Publicaciones/VIFINEX/Manuales/Manuales/2002/Panama>.

Organismo Internacional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA). (2002). *Seminario Sobre "Buenas prácticas agrícolas en cucurbitáceas".* pp 27-35.

Ortiz G., C.; vides C., A.; lagos T., L. y sañudo S., B. (1995). *Efecto de aplicación de bioestimulantes sobre el crecimiento y producción de tubérculos de papa criolla (Solanum phureja Juz. et Buk.) en botana municipio de pasto.* Revista de Ciencias Agrícolas. 64(13), Colombia. P1-11.

Ortiz, R. (2012). *El cambio climático y la producción agrícola.* Banco Interamericano de desarrollo, p13-17.

Pari H., E. G. (2014). *Efecto de tres densidades de siembra y tres niveles de bioestimulante bioestim en el rendimiento del melón (Cucumis*

melo L.) cv. Otero en el CEA III los pichones. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohman. Tacna – Perú.

Pari N., R. L. (2012). *Efecto de tres bioestimulantes en el rendimiento del cultivo del frejol (Phaseolus vulgaris L.) variedad canario 2000 en el valle de Moquegua. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna – Perú.*

Paris H. S. (2001). *History of the cultivar-groups of Cucurbita pepo. Horticultura! Reviews 25, 7 1-170.*

Paris, H. S. (1989), “*Historical records, origins, and development of the edible cultivar groups of Cucurbita pepo (Cucurbitaceae)*”. *Econ Bot.* 43: 423– 443.

París, H.S., A., Kristkova, E., Andres, T.C. y Nee, M.H. (2012) *parallel evolution under domestication and phenotypic differentiation of the cultivated subspecies of cucurbita pepo (cucurbitaceae)*. *Economic Botany*, 66, 71 – 90.

Paris, H.S., Yonash, N., Portnoy, V., Mozes-daube, N., tzuri, G. y Katzir, N. (2003) *Assessment of genetic relationships in cucurbita pepo (cucurbitaceae)*. Using DNA markers. *Theoretical and applied Genetics*, 106, 971-978.

- Parsons, D. B. (1992). *"Cucurbitáceas"*. Manuales Para Educación Agropecuaria. Editorial TRILLAS. México.
- Paz C., L. and L. Wessel B. 2002. Survey of cucurbit viruses in Puerto Rico. Cucurbitaceae. pp. 259-264.
- Pino, M. (2016) *Guía Didáctica: cultivo y manejo de cucurbitáceas: parte especial: zapallos y zapallitos*. Horticultura y Floricultura - FCAYF-UNLP.
- Productores de Hortalizas (PH). 2014. *Plagas y enfermedades de cucurbitáceas*. Edición especial. pp 8-22.
- PROMOSTA. (2005). *El cultivo de calabacita*. En línea: <http://gamis.zamorano.edu/gamis/es/Docs/hortalizas/calabacita.pdf>
- R. Rotondaro, G. Deza Marín, H. Vivas, L. Caballero, M. Palese, F. Micucci, G. Pugliese, R. Llavallol, G. Moreno Sastre, C. Sferco, D. Germinara y O. López Matorras (2011). *Los productos bioestimulantes*. Revista fertilizar. Núm. 19. Argentina. P 11 -15.
- Ramiro Vásquez, E., & Caballero, A. (2011). *Inconsistencia del coeficiente de variación para expresar la variabilidad de un experimento en un modelo de análisis de varianza*. Cultivos Tropicales, 32(3), 42-45.
- Reche M., J. (2000). *Cultivo intensivo del calabacín*. Hoja divulgativa. Ed 1ª edición. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

Rosales L, R. (2007). *Caracterización del proceso de abscisión floral en Cucurbita pepo inducción mediada por etileno*. Editorial de la Universidad de Granada.

Rosales L, R. (2007). *Caracterización del proceso de abscisión floral en Cucurbita pepo inducción mediada por etileno*. Editorial de la Universidad de Granada.

Ruiz A., I.M. 2012. *Estudio preliminar para el desarrollo de una colección de mutantes en calabacín (Cucurbita pepo L.)*. Tesis. Ingeniero Agrónomo. Universidad de Almería. Escuela Politécnica Superior. 98 p.

Ruiz R., H.U. (2014) *Producción de calabacita (Cucurbita pepo L.) variedad grey Zucchini aplicando humus líquido de lombriz*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narra. División de Agronomía. Departamento de Fitomejoramiento. México.

Saborío, F. (2002). *Bioestimulantes en fertilización foliar*. universidad de Costa Rica Centro de investigaciones agronomicas, 107.

Sakata Seed (2013) “*Calabaza Zucchini*” Guatemala, S.A.
<https://www.sakata.com.gt/es/cometa.html>.

Salvatore. (2006). *El calabacín*. Enciclopedia, México D.F.

- Sarly .E, A. (1980) .*Tratado de Horticultura*. Editorial ACME .SACI. Buenos Aires Argentina.
- Savín C., V.M. (2013) *Densidad de Siembra en el Cultivo de Calabacita (Cucúrbita pepo) con y sin Acolchado*, en el Valle de La Paz, B.C.S. Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz.
- Serrano, C.Z. (1979). *Cultivo de Hortalizas en Invernaderos*. Editorial. AEDOR. Barcelona - España.
- Silva, A. (1998). *La materia orgánica del suelo*. Montevideo: Facultad de Agronomía. 34p.
- Smith, B.D. (2006) *Eastern North Americz as an independent center of plant domestication*. Proceedings of the National academy of Sciences, 103, 12223-12228.
- Suarez, R. (2009). *“Estudio investigativo del Zucchini, análisis de sus propiedades, su producción y elaboración de alternativas para la cocina ecuatoriana”*. Tesis de Grado, UTE, Quito.
- Suquilanda, M. (2003). *Agricultura orgánica, alternativa tecnológica para el futuro*. UPS-FUNDAGRO, 654.
- Ugás, Roberto, y Cols. (2000) *Hortalizas: datos básicos*. Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina, Ediagraria.

- Valadez, L. A. (1990). *“Producción de Hortalizas”*. Ed. Limusa 1ª reimpresión México. Pp. 186-187.
- Vascones, G. (2007). *Seminario taller de Agricultura Orgánica*. 36.
- Vela, E. (2010). *“La Calabaza, el Tomate y el Frijol”*. Edición especial 36. Arqueología mexicana.
- Villasanti, C., Román, P. y Pantoja A. (2003) *“El manejo del suelo en la producción de hortalizas con buenas prácticas agrícolas”* FAO. P. 20.
- Viloria, A. (1991). *Respuesta de las variables de crecimiento vegetativo y reproductivo del pimentón (Capsicum annum L.) a la presión poblacional. Trabajo de Ascenso. Barquisimeto. Venezuela. Universidad Centro Occidental "Lisandro Alvarado". Decanato de Agronomía. 102 p.*
- Zegarra H., H.B. (2012) *Influencia de Aminoácidos en el Rendimiento del Cultivo de Zapallito Italiano (Cucurbita pepo L.)*. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de caracterización del suelo del campo experimental.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
LABORATORIO CENTRAL DE ANALISIS
INFORME DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO
N° 002-2019-FCAG.

I.- DATOS DEL SOLICITANTE :

USUARIO / EMPRESA : SR. NOEL CATUNTA MAMANI,
Estudiante Código 14-108017, ESAG Agronomía

DOMICILIO LEGAL : Alfonso Ugarte Mz-4, Lt-2, 2 da. Etapa

II.- DATOS DE LA MUESTRA :

TIPO DE MUESTRA : SUELO "FUNDO LOS PICHONES" ESAG. UNJBG.

TAMAÑO DE MUESTRA : 1.5 KILOS

PRESENTACIÓN DE MUESTRA : 01 Bolsa de polietileno

FECHA RECEPCIÓN DE MUESTRA : Tacna, 07 de marzo de 2019

FECHA DE ANÁLISIS : Del 07 – al 12 de marzo de 2019

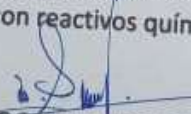
TIPO DE ANÁLISIS : FÍSICO-QUÍMICO

NORMA TÉCNICA : A.O.A.C. , ANÁLISIS INSTRUMENTAL

III.- RESULTADOS DE ENSAYOS :

- Ph	4.4	POTENCIOMETRÍA
- C.E.	2.51 m S / cm	CONDUTIMETRÍA
- CO ₃ Ca	0.0 %	GASUVOLUMETRÍA
- MATERIA ORGÁNICA	0.65 %	WALKLEY Y BLACK
- DETERMINACION DE TEXTURA	FRANCO ARENOSO	BOUYOCUS
Arena	: 56 %	
Arcilla	: 14 %	
Limo	: 30 %	
- NITROGENO TOTAL DISPONIBLE	: 0.038 %	MICRO-KJELDAHL
- FOSFORO DISPONIBLE	: 110.5 ppm	ESPECTROFOTÓMETRO UV
- POTASIO DISPONIBLE	: 786 ppm	ESPECTROFOTÓMETRO A.A.

Dichos Análisis fueron realizados en el Laboratorio Central de Análisis, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias UNJBG., con reactivos químicos pro-análisis.
Tacna, 12 de Marzo de 2019

Realizado por:  WILFREDO ARNALDO MIRANDA V.
Analista Químico ESAG.
Lab. Central de Análisis FCAG.

Fuente: laboratorio central de análisis ESAG. FCAG. UNJBG. Tacna – 2019.

Anexo 2. Datos originales de rendimiento total (t/ha).

RENDIMIENTO TOTAL (T/HA)							
BLOQUES	TRATAMIENTOS						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
I	24.965	20.214	21.680	19.897	15.661	18.370	20.513
II	23.664	22.191	16.221	16.857	12.732	17.144	18.807
III	23.046	25.035	19.485	25.156	15.701	18.582	18.410
IV	25.937	25.012	18.428	22.398	19.861	10.208	21.578
Xi MEDIA	24.403	23.113	18.954	21.077	15.989	16.076	19.827

Anexo 3. Datos originales de peso unitario de fruto (g).

PESO UNITARIO DE FRUTOS (G)							
BLOQUES	TRATAMIENTOS						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
I	1382.00	1442.17	1245.33	1346.67	1623.50	1565.17	1516.00
II	1465.83	1535.83	1544.17	1469.00	1684.67	1397.83	1522.00
III	1754.33	1384.67	1616.67	1634.50	1717.83	1601.67	1529.33
IV	1516.00	1578.33	1517.83	1726.00	1620.00	1390.67	1717.17

Anexo 4. Datos originales de diámetro ecuatorial del fruto (cm).

DIAMETRO ECUATORIAL DEL FRUTO (CM)							
BLOQUES	TRATAMIENTOS						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
I	10.01	10.44	9.80	10.11	10.12	10.04	10.23
II	10.71	10.50	10.40	10.60	11.11	9.79	10.99
III	10.71	10.23	10.33	10.90	11.11	10.61	10.34
IV	10.39	10.84	10.30	10.70	10.74	10.18	10.96

Anexo 5. Datos originales de diámetro polar del fruto (cm).

DIAMETRO POLAR DEL FRUTO (CM)							
BLOQUES	TRATAMIENTOS						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
I	26.76	26.17	26.14	26.24	29.27	26.82	27.22
II	26.46	26.34	26.25	24.61	29.40	29.19	26.59
III	26.34	26.68	27.35	24.03	28.52	23.06	26.90
IV	27.84	26.17	26.28	28.58	27.36	25.52	26.48

Anexo 6. Datos originales de altura de planta (cm).

ALTURA DE PLANTA (CM)							
BLOQUES	TRATAMIENTOS						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
I	20.83	20.00	19.50	19.33	17.50	22.50	22.33
II	23.50	22.17	22.17	21.83	19.50	21.00	25.00
III	20.00	19.83	18.83	19.17	17.83	22.33	23.33
IV	22.83	21.33	18.67	21.33	20.50	22.83	24.67

Anexo 7. Costo de producción del zapallito italiano C.v. Gray Zucchini.

ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Costos directos				
<i>laboreo</i>				
<i>laboreo del suelo</i>	jornal	1	60	60
<i>análisis del suelo</i>	análisis	1	50	80
<i>Labores culturales</i>				
<i>siembra</i>	JH	1	50	50
<i>Deshierbos</i>	JH	4	50	200
<i>podas</i>	JH	2	50	100
<i>Aplicación de fertilizante</i>	JH	1	25	25
<i>abono (humus)</i>	saco	2	25	50
<i>riego</i>	JH	2	25	50
<i>cinta de riego</i>	JH	1	70	70
<i>Fumigación</i>	JH	4	20	80
<i>Bioestimulante</i>	JH	3	20	60
<i>Cosecha y selección</i>	JH	3	50	150
<i>Insumos</i>				
<i>Fertilizantes</i>				
<i>urea</i>	<i>Kg</i>	4	2	8
<i>Fosfato diamónico</i>	<i>Kg</i>	2	6	12
<i>Sulfato de potasio</i>	<i>Kg</i>	1.4	3	4.2
<i>Fungicidas</i>				
<i>Azúfre pantera</i>	<i>Kg</i>	4	3	12

Surfire	ml	40	0.15	6
Lancer	ml	80	0.15	12
Proclaim	ml	80	0.2	16
Superwet	ml	20	0.25	5
Ryzolex	g	20	0.15	3
Bioestimulante				
<i>Aminofarm</i>	ml	250	0.128	32
<i>Tarifa de agua</i>	m3	400	0.1	40
Total costos directos				S/. 1,125.20
<i>Gastos indirectos</i>				100
<i>Gastos administrativos</i>				200
Total costos indirectos				S/. 300.00
Total costo de producción				S/. 1,425.20

Fuente: elaboración propia.

* aproximado solo para un área de 400 m².

Anexo 8. Laboreo, Limpieza y poda del campo experimental.



Fotografía 1. Preparación del campo experimental e instalación de cintas de riego.



Fotografía 2. Desmalezado al momento de la emergencia.



Fotografía 3. Distribución de los tratamientos.



Fotografía 4. Plantas de zapallito a los 20 días después de la siembra.



Fotografía 5. Desarrollo vegetativo de zapallito italiano.



Fotografía 6. Inicio de floración del zapallito italiano.



Fotografía 7. Toma de datos.



Fotografía 8. Frutos de zapallo italiano C.v. Gray Zucchini.