



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias,  
Recursos Naturales y del Ambiente**

**Carrera de Ingeniería Agronómica**

**TEMA:**

**Respuesta agronómica y productiva del cultivo de zucchini (*Cucurbita pepo*)  
con la aplicación de 4 dosis de bioestimulantes orgánicos (Biormus y Biox) en  
dos localidades del DM Quito, Provincia Pichincha.**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERA AGRÓNOMA OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR  
A TRAVÉS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS  
NATURALES Y DEL AMBIENTE, ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**AUTORAS:**

**Elizabeth Jácome Rivera**

**Nancy Maribel Junta Chicaiza**

**DIRECTORA:**

**Ing. Sonia Fierro B Mg.**

**Guaranda- Ecuador  
2020**

**Respuesta agronómica y productiva del cultivo de zucchini (*Cucurbita pepo*) con la aplicación de 4 dosis de bioestimulantes orgánicos (Biormus y Biox) en dos localidades del DM Quito, Provincia Pichincha.**

**REVISADO Y APROBADO POR:**



---

ING. SONIA FIERRO Mg.

DIRECTORA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



---

ING. KLEBER ESPINOZA MORA Mg.  
BIOMETRISTA



---

ING. NELSON MONAR GAVILANEZ MSc.  
REDACCIÓN TÉCNICA

## CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

ELIZABETH JÁCOME RIVERA y NANCY MARIBEL JUNTA CHICAIZA , en calidad de autoras del proyecto de investigación “**Respuesta agronómica y productiva del cultivo de zucchini (*Cucurbita pepo*) con la aplicación de 4 dosis de bioestimulantes orgánicos (Biormus y Biox) en dos localidades del DM Quito, Provincia Pichincha**”, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR , hacer uso de todos los contenidos que nos pertenece o de parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.



ELIZABETH JÁCOME RIVERA  
AUTORA  
C.I. 1717559312



NANCY JUNTA CHICAIZA  
AUTORA  
C.I. 1721083655



ING. SONIA FIERRO Mg.

DIRECTORA

C.I. 0201084712



ING. NELSON MONAR GAVILANEZ MSc.

REDACCIÓN TÉCNICA

C.I. 0201089836

ESCRITURA N° 20200201004P00092

**DECLARACIÓN JURAMENTADA  
OTORGA:  
NANCY MARIBEL JUNTA CHICAIZAY  
ELIZABETH JACOME RIVERA.  
CUANTÍA: INDETERMINADA  
Di 2 COPIA**

En el Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, República del Ecuador, a los veintisiete días del mes de enero del año dos mil veinte, ante mí DRA. MSC. GINA LUCIA CLAVIJO CARRIÓN, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA comparecen con plena capacidad, libertad y conocimiento, a la celebración de la presente escritura, las señoras NANCY MARIBEL JUNTA CHICAIZA de estado civil casada; y ELIZABETH JACOME RIVERA, de estado civil casada, por sus propios y personales derechos en calidad de OTORGANTES. Las comparecientes declaran ser de nacionalidad ecuatoriana, mayores de edad, de estado civil como se deja expresado, de ocupación estudiantes, domiciliada la primera en la parroquia Chilibulo, Cantón Quito, Provincia Pichincha, y de paso por este cantón Guaranda, con numero celular cero nueve ocho tres seis seis cinco siete siete cinco, con correo electrónico [nmjunta@gmail.com](mailto:nmjunta@gmail.com); y la segunda en la parroquia San Isidro del Inca, Cantón Quito, Provincia Pichincha y de paso por este cantón Guaranda, con numero celular cero nueve ocho dos cinco cinco siete dos siete cero y con correo electrónico [cjrecaeds@gmail.com](mailto:cjrecaeds@gmail.com), hábiles en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quienes de conocer doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación cuyas copias fotostáticas debidamente certificadas por mí, agrego a esta escritura como documentos habilitantes. Advertidas las comparecientes por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinadas que fueron en forma aislada y separada de que comparecen al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción instruidas por mí de la obligación que tienen de decir la verdad con claridad y exactitud; y, advertidas sobre la gravedad del juramento y de las penas de perjurio, me solicitan que recepte su declaración juramentada: Nosotros: NANCY MARIBEL JUNTA CHICAIZA y ELIZABETH JACOME RIVERA, portadoras de las cédulas de ciudadanía números uno siete dos uno cero ocho tres seis cinco guion cinco y uno siete uno siete cinco cinco nueve tres uno guion dos, que los criterios e ideas emitidos en el presente Proyecto de Investigación titulado "Respuesta agronómica y productiva del cultivo de zucchini (*Cucurbita Pepo*) con la aplicación de 4 dosis de bioestimulantes orgánicos ( Biormus y Biox) en dos localidades del DM QUITO, Provincia Pichincha". En el proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniera Agrónoma otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente.- Es todo cuanto podemos declarar en honor a la verdad.- Para su otorgamiento se observaron los preceptos de ley y leída que les fue a las comparecientes íntegramente por mí la Notaria, aquellas se ratifican en todas sus partes y firma junto conmigo en unidad de acto, incorporando al protocolo de esta Notaria la presente escritura de Declaración Juramentada, de todo lo cual doy fe.-----

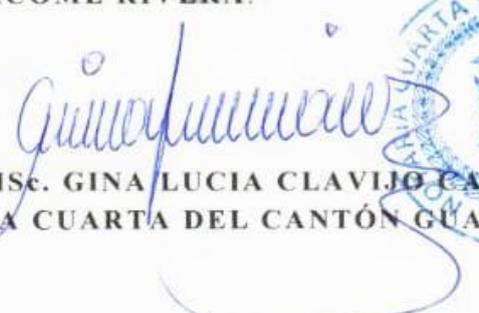
  
SRA. NANCY MARIBEL JUNTA CHICAIZA.

C.C. 1721083655

  
SRA. ELIZABETH JACOME RIVERA.

C.C. 1717559312



  
DRA. MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRION  
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA.



## **DEDICATORIA**

Este proyecto lo dedicamos a las personas que confiaron en nosotras y creyeron en nuestra capacidad, y sabían que podíamos lograrlo, gracias por estar ahí siempre: a nuestros esposos, hijos, padres, hermanos, cuñados y familia por estar siempre a nuestro lado apoyándonos, dándonos ánimos y a nosotras por la constancia y no dejarnos vencer por tantas adversidades.

Elizabeth Jácome Rivera

Nancy Maribel Junta Chicaiza

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar queremos agradecer a Dios por siempre cuidarnos y protegernos sobre todo no dejarnos caer cuando nos hemos derrumbado.

A nuestros esposos por la paciencia y el apoyo que nos han brindado a lo largo de este tiempo.

A nuestros hijos por sabernos comprender y no poderles dedicar todo el tiempo necesario.

A nuestros padres quienes con su cariño y su carácter; su esfuerzo y sacrificio han luchado para sacarnos adelante y nos han apoyado incondicionalmente, en las buenas y las malas.

A nuestros familiares y amigos por estar apoyándonos incondicionalmente y darnos ánimos y fuerzas para continuar.

A los docentes del tribunal de nuestro proyecto por la oportunidad brindada para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

A los docentes que conforman la Carrera de Ingeniería Agronómica por su tiempo, amistad y apoyo brindado a lo largo de la carrera y por los conocimientos transmitidos.

Elizabeth Jácome Rivera

Nancy Maribel Junta Chicaiza

## ÍNDICE GENERAL

DENOMINACIÓN	PÁG.
CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
RESUMEN Y SUMMARY .....	xvii
RESUMEN.....	xvii
SUMMARY .....	xviii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
2.1. Origen .....	4
2.2. Taxonomía .....	5
2.3. Descripción de la planta.....	5
2.3.1. Raíz .....	5
2.3.2. Hojas .....	5
2.3.3. Flores.....	6
2.3.4. Fruto .....	6
2.3.5. Tallo principal .....	6
2.3.6. Ciclo del cultivo .....	7
2.4. Condiciones de desarrollo.....	7
2.4.1. Requerimientos edafoclimáticos .....	7
2.4.2. Requerimientos climáticos .....	7
2.4.3. Humedad .....	8
2.4.4. Luminosidad y pH.....	8
2.5. Manejo del cultivo .....	9
2.5.1. Preparación del terreno .....	9
2.5.2. Siembra .....	9
2.5.3. Fertilización química.....	10
2.5.4. Abonadura Orgánica .....	11
2.5.5. Fertilización complementaria con Biormus .....	11
2.5.6. Riego .....	11
2.5.7. Control de malezas.....	12
2.5.8. Aporcado .....	13
2.5.9. Tutorado .....	13

2.6.	Plagas y enfermedades del zucchini .....	13
2.6.1.	Enfermedades del zucchini .....	13
2.6.2.	Plagas del zucchini .....	17
2.7.	Cosecha .....	20
2.8.	Variedades de zucchini .....	21
2.9.	Propiedades del calabacín (zucchini).....	24
2.10.	Situación del zucchini en el Ecuador .....	25
2.10.1.	Provincias productoras .....	25
2.11.	Producción orgánica .....	26
2.12.	Abonos Orgánicos.....	27
2.12.1.	Dosis .....	27
2.12.2.	Importancia.....	28
2.13.	Fertilización foliar.....	28
2.13.1.	Velocidad de absorción por vía foliar de varios elementos.....	29
2.13.2.	Movimiento de los nutrientes .....	29
2.13.3.	Movilidad relativa, en translocación de los nutrientes aplicados al follaje .....	30
2.13.4.	Alcances de la fertilización foliar.....	30
2.14.	Biormus Bioestimulante .....	30
2.14.1.	Beneficios .....	31
2.14.2.	Presentación.-Galón y caneca.....	31
2.14.3.	Ingredientes % g/1000 g.....	31
2.14.4.	Contenido nutricional .....	31
2.14.5.	Aplicación .....	32
2.15.	BIOX.....	32
2.15.1.	Composición.....	33
2.15.2.	Modo de empleo BIOX .....	33
2.16.	Fertilización química .....	33
2.17.	Bioplaguicidas .....	34
2.17.1.	Fungicidas botánicos .....	35
2.17.2.	Insecticidas botánicos .....	35
2.17.3.	Insecticidas y fungicidas permitidos en el manejo ecológico para el control de plagas y enfermedades.....	36
III.	MARCO METODOLÓGICO .....	37
3.1.	Materiales.....	37
3.1.1.	Ubicación .....	37

3.1.2.	Situación geográfica y climática .....	37
3.1.3.	Zona de vida .....	38
3.1.4.	Material experimental .....	38
3.1.5.	Materiales de campo .....	38
3.1.6.	Materiales de oficina .....	39
3.2.	Métodos .....	39
3.2.1.	Factores en estudio .....	39
3.2.2.	Tratamientos .....	40
3.2.3.	Procedimiento .....	40
3.2.3.1.	Tipo de diseño.- Se aplicó el diseño de "Bloques Completos al Azar" (DBCA) sencillo por localidad. ....	40
3.2.4.	Tipos de análisis .....	41
3.2.4.1.	Análisis de varianza (ADEVA) .....	41
3.2.5.	Métodos de evaluación y datos tomados .....	41
3.2.5.1.	Porcentaje de prendimiento de plántulas (PPP).....	41
3.2.5.2.	Altura de planta (AP).....	41
3.2.5.3.	Número de hojas por planta (NHP) .....	42
3.2.5.4.	Días a la floración (DF) .....	42
3.2.5.5.	Número de flores masculinas (NFM) .....	42
3.2.5.6.	Número de flores femeninas (NFF) .....	42
3.2.5.7.	Número de frutos por planta (NFP) .....	42
3.2.5.8.	Incidencia y Severidad de Plagas y Enfermedades (ISAP) .....	42
3.2.5.9.	Días a la cosecha (DC).....	43
3.2.5.10.	Diámetro de los frutos (DF) .....	43
3.2.5.11.	Longitud de los frutos (LF) .....	43
3.2.5.12.	Peso del fruto (PF).....	43
3.2.5.13.	Peso del fruto por parcela (PFP).....	43
3.2.5.14.	Rendimiento en Kg /ha (RH).....	44
3.2.5.15.	Porcentaje de sobrevivencia de plantas (PS) .....	44
3.3.	Manejo del experimento .....	44
3.3.1.	Análisis químico del suelo .....	44
3.3.2.	Preparación del suelo .....	45
3.3.3.	Trazado de parcelas .....	45
3.3.4.	Surcado.....	45
3.3.5.	Abonado .....	45
3.3.6.	Trasplante .....	45

3.3.7.	Riegos.....	45
3.3.8.	Control de malezas.....	46
3.3.9.	Controles fitosanitarios .....	46
3.3.10.	Cosecha .....	46
3.3.11.	Post – cosecha .....	46
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		47
4.1.	Porcentaje de prendimiento (PP) .....	47
4.2.	Porcentaje de sobrevivencia de plantas (PS) .....	49
4.3.	Días a la floración (DF) y Días a la cosecha (DC) .....	53
4.4.	Altura de planta (AP) a los 30 días, 45 días y cosecha.....	59
4.5.	Número de hojas por planta (NHP) a los 30 días, 45 días y cosecha .	68
4.6.	Número de flores masculinas (NFM) y número de flores femeninas (NFF). .....	76
4.7.	Número de frutos por planta (NF) y Peso de fruto por planta (PF) ....	83
4.8.	Diámetro de fruto (DF) y Longitud de fruto (LF) a la cosecha .....	87
4.9.	Peso del fruto en gramos (PF) y Rendimiento por hectárea en Kg (RH) .....	94
4.10.	Incidencia de plagas y enfermedades (ISAP) .....	101
4.11.	Coeficiente de variación (CV) .....	101
4.12.	Análisis de correlación y regresión.....	102
4.13.	Relación beneficio/costo en \$/ha. ....	105
V. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS .....		107
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		108
6.1.	Conclusiones .....	108
6.2.	Recomendaciones .....	110
BIBLIOGRAFÍA .....		111

## ÍNDICE TABLAS

N°	Tablas	Pág.
1	Virus	16
2	Variedades de zucchini	21
3	Composición química/100g	25
4	Nutrientes	29
5	Movilidad de translocación	30
6	Ubicación	37
7	Situación geográfica	37
8	Tratamientos	40
9	Tipo de diseño	40
10	Análisis de varianza	41
11.	Promedios de tratamientos en la variable porcentaje de prendimiento por localidades.	47
12.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable PS de plantas por localidades.	49
13.	Análisis de efecto principal para la variable PSP del factor A (bioestimulantes) por localidades.	51
14.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios del factor B (dosis de bioestimulantes) en la variable PSP por localidades.	51
15.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% y promedios para comparar tratamientos en las variables (DF) y (DC) por localidades.	53
16.	Análisis de efecto principal para las variables (DF) y (DC) del factor A (bioestimulantes) por localidades.	56
17.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios del factor B (dosis de bioestimulantes) para las variables (DF) y (DC) por localidades.	57
18.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable (AP: 30 días, 45 días y cosecha) por localidades.	59

19. Análisis de efecto principal para la variable (AP a los 30 días, 45 días y cosecha) del factor A (bioestimulantes) por localidades.	63
20. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios del factor B (dosis de bioestimulantes) en la variable altura de planta (AP) por localidades.	64
21. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable (NHP: 30 días, 45 días y cosecha) por localidades.	68
22. Análisis de efecto principal para la variable (NHP a los 30 días, 45 días y cosecha) del factor A (bioestimulantes) por localidades.	71
23. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios del factor B (dosis de bioestimulantes) en la variable NHP por localidades.	73
24. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable (NFM y NFF) por localidades.	76
25. Análisis de efecto principal para las variables NFM y NFF del factor A (bioestimulantes) por localidades.	79
26. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios del factor B (dosis de bioestimulantes) en las variables DFM y DFF.	80
27. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en las variables NF por localidades.	83
28. Análisis de efecto principal para la variable NF del factor A (bioestimulantes) por localidades.	85
29. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios del factor B (dosis de bioestimulantes) en la variable altura de planta (AP) por localidades.	86
30. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en las variables LF y DF por localidades.	87
31. Análisis de efecto principal para las variables DF y LF del factor A (bioestimulantes) por localidades.	91
32. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de factor B (dosis de bioestimulantes) en las variables DF y LF por	92

localidades.	
33. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en las variables Peso del fruto en gr y Rendimiento por hectárea en Kg por localidades.	94
34. Análisis de efecto principal para en las variables Peso del fruto en gr y Rendimiento por hectárea en Kg del factor A (bioestimulantes) por localidades.	98
35. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios del factor B (dosis de bioestimulantes) en las variables PF en gr y RH en Kg por localidades.	99
36. Resultados del análisis de Correlación y regresión lineal de las variables independientes que presentaron significancia estadística en el rendimiento de zucchini evaluado en Kg/ha.	102
37. Análisis económico relación costo beneficio (RB/C) por parcela (15 m <sup>2</sup> ) del cultivo de zucchini para dos localidades.	105

## ÍNDICE GRÁFICOS

<b>N°</b>	<b>Figura</b>	<b>Pág.</b>
1.	Promedios de tratamientos para la variable porcentaje de prendimiento de plántulas en las dos localidades.	46
2.	Promedios para la variable porcentaje de sobrevivencia de plantas para tratamientos en las dos localidades.	48
3.	Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable PSP en las dos localidades.	51
4.	Promedios para las variables días a la floración para tratamientos en las dos localidades.	53
5.	Promedios para las variables días a la cosecha para tratamientos en las dos localidades.	53
6.	Promedios de factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable días a la floración en las dos localidades.	56
7.	Promedios de factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable días a la cosecha en las dos localidades.	57
8.	Promedios de tratamientos para la variable AP a los 30 días en las dos localidades.	59
9.	Promedios de tratamientos para la variable AP a los 45 días en las dos localidades.	59
10.	Promedios de tratamientos para la variable AP a la cosecha en las dos localidades.	60
11.	Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable AP a los 30 días en las dos localidades	64
12.	Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable AP a los 45 días en las dos localidades	64
13.	Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable AP a la cosecha en las dos localidades.	65
14.	Promedios de tratamientos para la variable NHP a los 30 días en las dos localidades.	68
15.	Promedios de tratamientos para la variable NHP a los 45 días en las	68

dos localidades.	
16. Promedios de tratamientos para la variable NHP a la cosecha en las dos localidades.	69
17. Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable NHP a los 30 días en las dos localidades.	73
18. Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable NHP a los 45 días en las dos localidades.	73
19. Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable NHP a la cosecha en las dos localidades.	74
20. Promedios de tratamientos para la variable NFM en las dos localidades.	76
21. Promedios de tratamientos para la variable NFF en las dos localidades.	76
22. Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable DFM en las dos localidades.	80
23. Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable DFF en las dos localidades.	80
24. Promedios de tratamientos para la variable NF en las dos localidades.	82
25. Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable NF.	85
26. Promedios de tratamientos para la variable DF en las dos localidades.	87
27. Promedios de tratamientos para la variable LF en las dos localidades.	87
28. Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable DF a la cosecha en las dos localidades.	91
29. Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable LF a la cosecha en las dos localidades.	92
30. Promedios de tratamientos para la variable PF en gr. para las dos localidades.	94
31. Promedios de tratamientos para la variable RH en Kg. para las dos	94

	localidades.	
32	Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable PF en las dos localidades.	99
33	Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable RH en las dos localidades.	99

## RESUMEN Y SUMMARY

### RESUMEN

El presente trabajo investigativo se realizó en dos localidades (Dolorosa y Marcopamba) del DMQ, cuyo tema es: **Respuesta agronómica y productiva del cultivo de zucchini (*Cucurbita pepo*) con la aplicación de 4 dosis de bioestimulante orgánico (Biormus y Biox) en dos localidades del DM Quito, Provincia Pichincha.** Los objetivos planteados para esta investigación fueron; Evaluar las características agronómicas de zucchini para las zonas en estudio. Identificar el bioestimulante orgánico que presente mayor eficiencia en el rendimiento de zucchini en cada localidad. Determinar cuál de las cuatro dosis de bioestimulante orgánico tiene mayor eficiencia en la producción de zucchini en cada localidad. Realizar un análisis económico relación Beneficio: Costo (B/C). Para este ensayo se utilizó un diseño DBCA factorial en arreglo 2x4x3. Las principales conclusiones obtenidas en esta investigación fueron: en la Localidad la Dolorosa el rendimiento promedio más alto se presentó en el T8 con 18 031.1kg/ha y en Marcopamba el T1 con 20 659.97 kg/ha. La mejor respuesta de los Bioestimulantes orgánicos en cuanto a la producción de zucchini se lo obtuvo al aplicar Biox (A2) en la Localidad 1: la Dolorosa y en la Localidad 2: Marcopamba la aplicación del Biormus (A1). La mejor dosis fue de 8 l/ha (B4) en la localidad 1 y 5 l/ha (B1) en la localidad 2. El tratamiento que económicamente fue el mejor es el T1, con un beneficio (\$/Ha) de \$ 1.11; una RB/C de 1,02 y una RI/C de 0,02 en Marcopamba.

## SUMMARY

The present investigative work was carried out in two localities (Dolorosa and Marcopamba) of the DMQ, whose theme is: Agronomic and productive response of the cultivation of zucchini (*Cucurbita pepo*) with the application of 4 doses of organic biostimulant (Biormus and Biox) in two DM locations Quito, Pichincha Province. The objectives set for this investigation were; To evaluate the agronomic characteristics of zucchini for the zones under study. Identify the organic biostimulant that presents greater efficiency in the performance of zucchini in each locality. Determine which of the four doses of Organic biostimulant has greater efficiency in the production of Zucchini in each locality. Perform an economic analysis benefit: Cost (B / C). For this test a factorial DBCA design in 2x4x3 arrangement was used. The main conclusions obtained in this investigation were: In the Locality of Painful the highest average yield was presented in the T8 with 18 031.1kg / ha and in Marcopamba the T1 with 20 659.97 kg / ha. The best response of organic biostimulants in the production of zucchini was obtained by applying Biox (A2) in Locality 1: Dolorosa and in Locality 2: Marcopamba the application of Biormus (A1). The best dose was 8 l / ha (B4) in the locality 1 and 5 l / ha (B1) in the locality 2. The treatment that economically was the best is the T1, with a benefit (\$ / Ha) of \$ 1.11; a RB / C of 1.02 and an RI / C of 0.02 in Marcopamba.

## I. INTRODUCCIÓN

El zucchini (*Cucúrbita pepo L*) es un cultivo no tradicional en franca expansión en la Sierra del Ecuador, esta cucurbitácea con hábito de crecimiento tipo guía, es una especie que además de consumirse como verdura cocida, incluye variedades hortícolas especiales para consumo en estado tierno, reemplazando a la calabaza y el zapallo, como ingrediente para la preparación de recetas culinarias especiales, por lo que es apetecida y demandada en el mercado local e internacional de países como Alemania, EE.UU, Francia y Reino Unido, como los principales. (<http://dspace.utb.edu.ec/xmlui/handle/123456789/323>).

El tercer Censo Nacional Agropecuario efectuado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) en el 2000, registró que esta hortaliza se sembraba en nueve provincias del Ecuador (Azuay, Cañar, Chimborazo, Imbabura, Loja, Pichincha, Tungurahua, Pastaza y Galápagos). El 96% se concentraba entonces en la Sierra, un 2% en la región amazónica y un 2% en la región insular. Se siembran actualmente 10 hectáreas comerciales en la provincia de Imbabura, con rendimientos estimados de 16 Ton/ha; considerados bajos en relación a los obtenidos en otros países donde oscilan entre 30 y 50 Ton/ha. ([http://agronegociosecuador.ning.com/notes/El\\_tama%C3%B1o\\_facilita\\_producci%C3%B3n\\_de\\_zucchini](http://agronegociosecuador.ning.com/notes/El_tama%C3%B1o_facilita_producci%C3%B3n_de_zucchini)).

Según el censo del INEC, Loja es donde más se sembraba este producto. Le seguían Pichincha, Tungurahua y Azuay. En el 2000 se habían cultivado nueve hectáreas de 37 propiedades del país; ese año se vendieron 68 000 zucchinis. En la actualidad, en el INEC no existen nuevos datos sobre la producción de esta hortaliza; por el contrario en la provincia de Bolívar no existen estadísticas de este cultivo, los remanentes que salen al mercado son de pequeños productores. (Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca, MAGAP. 2013).

En cuanto a su uso consideramos al Bioestimulante, Biormus, enriquecido con sales minerales para nutrir, recuperar, reactivar y acelerar los procesos metabólicos de las plantas. Contiene aminoácidos, hormonas y es una fuente de

macro y micronutrientes, a más de hongos y bacterias benéficas para los procesos biológicos del suelo. (<http://organicos.com.ec/producto/biormus/htm>).

El Biox, es un producto único en el mercado que genera en las plantas una alta actividad antioxidante, anti estresante y estimulante de la síntesis de Glutación y otros antioxidantes; además interviene en la síntesis de citocinina y auxinas, indispensables para contrarrestar las etapas de estrés oxidativo en los cultivos. (<http://www.agritop.com.ec/productos/>).

En el Ecuador se introdujo el zucchini en la década de los ochenta pero no desarrolló la información suficiente sobre el cultivo, en la presente década se registra un pobre desarrollo de paquetes tecnológicos en cuanto a la utilización de Bioestimulantes de origen orgánico como complementos de una fertilización en el cultivo, PROEXANT. sf (Producción de Exportaciones Agrícolas no Tradicionales).

En Ecuador la baja fertilidad de los suelos se presentan de forma inducida por altos niveles de explotación agrícola y un mal manejo de fertilización en los mismos. Los cultivos comerciales como es el caso del calabacín de la variedad zucchini son afectados por la baja fertilidad debido a que no hay en el suelo una disposición inmediata de macro y micro nutrientes que causan la reducción del número de hojas, flores, crecimiento y rendimiento.

Las prácticas agrícolas tradicionales han llevado a un empobrecimiento y degradación del suelo, debido al abuso de los fertilizantes de origen sintético, causando toxicidad, deficiencias y destrucción de la microflora del suelo elemental. Lo que en las últimas décadas se han realizado muchas investigaciones sobre prácticas para un manejo integrado de los diferentes cultivos.

Ante este panorama nacional la presente investigación pretende contribuir con el estudio de la aplicación y dosis de dos Bioestimulantes orgánicos a utilizarse en el cultivo para esta zona agroecológica, con tecnología limpia para el beneficio de la salud de los consumidores.

Los objetivos planteados en esta investigación fueron:

- Evaluar las características agronómicas de zucchini para las zonas en estudio.
- Identificar el Bioestimulante orgánico que presente mayor eficiencia en el rendimiento de zucchini en cada localidad.
- Determinar cuál de las cuatro dosis de Bioestimulante orgánico tiene mayor eficiencia en la producción de zucchini en cada localidad.
- Realizar un análisis económico relación Beneficio: Costo (B/C).

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Origen

El origen del calabacín no está del todo claro, por una parte parece ser que procede de Asia. Su nombre aparece entre las hortalizas citadas por Egipcios y existen pruebas de que también eran conocidos por los Romanos. Otras fuentes atribuyen su origen a la América Precolombina, concretamente en la zona de México; siendo una de las especies que introdujeron los españoles en Europa, durante la época del descubrimiento.

Dentro de la especie (*Cucurbita pepo*) se distinguen dos subespecies, la subsp. *ovifera* y la subsp. *pepo*, el calabacín pertenece a esta última. El grupo de los calabacines fue seleccionado a partir del tipo "cocozele" en el sur de Europa, extendiéndose posteriormente a todas las regiones templadas del mundo. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/calabacin2.htm>)

Hasta hace muy poco tiempo existía, entre los expertos en botánica, un fuerte debate sobre el origen del calabacín. No se ponían de acuerdo si esta verdura procedía de Asia, el norte de África o América. Gracias al trabajo de historiadores de la alimentación, se ha podido demostrar que el calabacín tiene su centro de origen en Mesoamérica, área cultural ubicada entre la zona media de México y el norte de Centroamérica. De hecho, el calabacín es uno de los protagonistas indiscutibles en la alimentación de los pueblos del México prehistórico. Aún ahora, en ese país se sigue consumiendo no sólo el calabacín sino sus flores, con las que se elaboran sopas y rellenos para tacos (Suárez, R. 2009).

## 2.2. Taxonomía

Reino	Plantae
Sub reino	Tracheobionta
División	Angiospermas
Orden	Cucurbitales
Familia	Cucurbitaceae
Sub familia	Cucurbitoideae
Género	<b><i>Cucúrbita</i></b>
Especie	<b><i>pepo</i></b>

([http://www.botanical-online.com/calabacines\\_planta.htm](http://www.botanical-online.com/calabacines_planta.htm))

## 2.3. Descripción de la planta

Planta anual, de crecimiento indeterminado y porte rastrero. (<http://servicios.laverdad.es/canalagro/datos/hortalizas/calabacin.htm>).

### 2.3.1. Raíz

El sistema radicular está constituido por una raíz principal axonomorfa, que alcanza un gran desarrollo en relación con las raíces secundarias, las cuales se extienden superficialmente. Pueden aparecer raíces adventicias en los entrenudos de los tallos cuando se ponen en contacto con tierra húmeda. (Agrolan Z. 2012).

### 2.3.2. Hojas

Las hojas son palmeadas, de limbo grande con 5 lóbulos pronunciados de margen dentado. El haz es glabro y el envés áspero y está recubierto de fuertes pelos cortos y puntiagudos a lo largo de las nerviaciones. Los nervios principales parten de la base de la hoja y se dirigen a cada lóbulo subdividiéndose hacia los extremos. El color de las hojas oscila entre el verde claro y oscuro, dependiendo de la variedad, presentando en ocasiones pequeñas manchas blanquecinas. Las hojas están sostenidas por pecíolos fuertes y alargados, recubiertos con fuertes pelos rígidos. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/calabacin.htm>).

### **2.3.3. Flores**

La floración es monoica, por lo que en una misma planta coexisten flores masculinas y femeninas. Son solitarias, vistosas, 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. 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. El ovario de las flores femeninas es ínfero, tricarpelar, trilobular 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. (Enciclopedia Salvat. 2006).

### **2.3.4. Fruto**

Pepónide carnosa, unilocular, sin cavidad central, de color variable, liso, estriado, reticulado, etc. Se recolecta aproximadamente cuando se encuentra a mitad de su desarrollo; el fruto maduro contiene numerosas semillas y no es comercializable debido a la dureza del epicarpio y a su gran volumen. Las semillas son de color blanco amarillento, ovales, alargadas, puntiagudas, lisas, con un surco longitudinal paralelo al borde exterior, longitud de 1,5 centímetros, anchura de 0,6-0,7 centímetros y grosor de 0,1-0,2 centímetros.(Proyecto de Modernización de los Servicios de Transferencia de Tecnología Agrícola PROMOSTA. 2005).

### **2.3.5. Tallo principal**

Sobre éste se desarrollan tallos secundarios que llegan a atrofiarse si no se realiza una poda para que ramifique a 2 o más brazos. Presenta un crecimiento en forma sinuosa, pudiendo alcanzar 1 metro o más de longitud, dependiendo de la variedad comercial. Es cilíndrico, grueso, de superficie pelosa y áspera al tacto. Posee entrenudos cortos, de los que parten las hojas, flores, frutos y numerosos zarcillos.

Estos últimos son delgados, de 10-20 centímetros de longitud y nacen junto al pedúnculo del fruto. (<http://servicios.laverdad.es/canalagro/datos/hortalizas/calabacin.htm>).

### **2.3.6. Ciclo del cultivo**

El cultivo de calabacín presenta un ciclo biológico corto desde la germinación hasta la recogida de los frutos, según las condiciones ambientales en que se cultiven, este puede variar de 45-55 días. (<http://www.http://es.scribd.com/doc/86531543/Zucchini>).

## **2.4. Condiciones de desarrollo**

### **2.4.1. Requerimientos edafoclimáticos**

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación de uno de estos incide sobre el resto. Requiere buena aireación en sus raíces por lo que le favorecen los suelos sueltos y buen drenaje, los suelos más recomendables son los franco arenosos. (El cultivo del calabacín. 2005).

### **2.4.2. Requerimientos climáticos**

De preferencia suelos francos con buen contenido de materia orgánica pero produce muy bien en suelos pesados hasta suelos arenosos con materia orgánica baja. El pH del suelo es preferible en el rango de 6.0 a 6.5. Clima: Temperaturas cálidas entre 21° y 32° C y entre 300 a 1,800 msnm. En temperaturas más bajas o mayores alturas (más de 2,000 msnm) el ciclo se extiende mucho. Precipitación: Se produce en zonas de precipitación anual de 0 a 1,800 mm/año sin ningún problema. (Lardizábal, R. 2004).

### **2.4.3. Humedad**

El rendimiento dependerá en gran medida de la disponibilidad de agua en el terreno. No obstante, los excesos de humedad en el suelo impiden la germinación y pueden ocasionar asfixia radicular, y una escasa humedad puede provocar la deshidratación de los tejidos, la reducción del desarrollo vegetativo, una deficiente fecundación por caída de flores, redundando en una disminución de la producción y un retraso del crecimiento.

Se trata de un cultivo más o menos exigente de humedad, si es cultivo de riego en zonas secas precisara de este vital líquido con la aparición de los primeros frutos. Los riegos deben de aplicarse durante todo el desarrollo de la planta a unas dosis de 2000 y 2500 m<sup>3</sup>/ha. Cabe mencionar que algunas variedades de esta especie toleran condiciones ambientales estresantes, tales como, falta de agua y suelos empobrecidos en nutrientes. La humedad relativa óptima del aire en el invernadero oscila entre el 65% y el 80%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación. La gran masa foliar de la planta y el elevado contenido en agua del fruto (alrededor de 95%), indican que se trata de un cultivo exigente en agua. (Comisión para la Investigación y la Defensa de las Hortalizas. 2008).

### **2.4.4. Luminosidad y 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. En lo que se refiere a la salinidad, se reporta como medianamente tolerante.

Este cultivo es muy exigente a la luminosidad, por lo que una mayor insolación repercutirá directamente en un aumento de la cosecha. (Seminario Agricultura Orgánica. 2008).

## **2.5. Manejo del cultivo**

### **2.5.1. Preparación del terreno**

La profundidad de la labor preparatoria varía según la naturaleza del terreno. En suelos compactos la profundidad es mayor que en los sueltos, en los que se realiza una labor de vertedera, sin ser demasiado profunda (30-35 cm), por la corta longitud de las raíces. Las labores aconsejadas para este cultivo son:

- Pasar el arado cincel a 30 centímetros de profundidad con 30 días de anticipación a la siembra.
- Pasar entre 2 a 3 veces la rastra para mullir el suelo.
- Si hubieran raigones o estolones de kikuyo, pasar la rastra de clavos. (Suquilanda, M. 2008).

### **2.5.2. Siembra**

En calabacín suele realizarse la siembra directa en el suelo o en la capa de arena, a razón de 2-3 semillas por golpe, que se sembrarán juntas al objeto de que al emerger rompan la costra del suelo con mayor facilidad, cubriéndolas con 3-4 cm de tierra o arena, según corresponda. La cantidad de semilla gastada suele ser de unos 10 kg/ha en siembra directa. La duración de la nascencia en tierra es de 5 a 8 días y en terreno enarenado oscila entre 2 y 3 días.

(<http://www.infoagro.com/hortalizas/calabacin2.htm>).

El calabacín se puede sembrar durante todo el año, aunque, se ha observado que en época lluviosa el cultivo es afectado seriamente por el ataque de enfermedades, por lo que se recomienda sembrar en época no lluviosa, ya que persisten temperaturas moderadas y mejores oportunidades de mercados.

El marco de plantación es muy variable, dependiendo de cada establecimiento de producción. Los marcos de plantación en países desarrollados están en el entorno

de 0.8 a 1.20 m entre plantas dentro de la fila, 3 a 6 m entre filas, y cada 2 a 4 filas espacios más amplios (7 a 8 m) que dan lugar a la caminería, especialmente para el control sanitario y cosecha. Estos marcos de plantación se traducen promedialmente entre 1300 a 2500 plantas/ha. (Serrano, F. 2010).

Mientras que en el Ecuador mayoritariamente se utiliza poblaciones de 10.000 a 14.000 plantas por hectárea; con una distancia entre surcos de 92 a 100 cm y distancia entre plantas: 50 a 100 cm a hilera sencilla. (Seminario Agricultura Orgánica. 2008).

### **2.5.3. Fertilización química**

Las medias oscilan entre: 200-225 kg de nitrógeno, 100-125 kg de  $P_2O_5$  y 250-300 kg de  $K_2O$ , lo que supone un equilibrio aproximado de 2-1-2,5. Los fertilizantes de uso más extendido son los abonos simples en forma de sólidos solubles (nitrato cálcico, nitrato potásico, nitrato amónico, fosfato monopotásico, fosfato monoamónico, sulfato potásico, sulfato magnésico) y en forma líquida (ácido fosfórico, ácido nítrico). El aporte de microelementos, que años atrás se había descuidado en gran medida, resulta vital para una nutrición adecuada, pudiendo encontrar en el mercado una amplia gama de sólidos y líquidos en forma mineral y en forma de quelatos, cuando es necesario favorecer su estabilidad en el medio de cultivo y su absorción por la planta. También se dispone de numerosos correctores de carencias tanto demacro como de micronutrientes que pueden aplicarse vía foliar o riego por goteo, aminoácidos de uso preventivo y curativo, que ayudan a la planta en momentos críticos de su desarrollo o bajo condiciones ambientales desfavorables, así como otros productos (ácidos húmicos y fúlvicos, correctores salinos, etc.), que mejoran las condiciones del medio y facilitan la asimilación de nutrientes por la planta. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/calabacin.htm>).

Por ser el calabacín de crecimiento y desarrollo muy rápido, ya que su ciclo vegetativo es muy corto, es muy exigente al balance nutricional del suelo por lo que se hace las siguientes recomendaciones:

- Primera aplicación con la fórmula: 15-15-15 + 4 S + 2 MgO + 1 Zn+ 0.05 B, en la etapa de crecimiento.
- Segunda aplicación con la fórmula: 15-5-15, en la etapa de floración y fructificación. a la vez, aplicarle abono foliar (Microfer-10, Sulfato de zinc, Abono mil, etc.) desde el crecimiento hasta la recolección de los frutos, con un intervalo de 10 días entre cada aplicación. (<http://www.monografias.com/trabajos60/manejocultivocalabacin/manejo-cultivocalabacin.shtml#ixzz3JA1W9jSg.htm>).

#### **2.5.4. Abonadura Orgánica**

No se tienen datos en investigaciones nacionales de incorporación de fertilización orgánica al cultivo tradicional de zucchini sin embargo; se estima que la cantidad aplicar sería de: 5-8 TM de compost o bocashi por hectárea; al momento de la siembra se debe aplicar 200 gramos de abono orgánico por sitio, Con el primer aporte se debe aplicar 300 gramos de abono orgánico por planta.

#### **2.5.5. Fertilización complementaria con Biormus**

Vía foliar: Aplicar en plantas en desarrollo 5 a 6 litros de Biormus en 200 litros de agua; plantas en producción de 8 a 10 litros de Biormus en 200 litros de agua.

Vía drench: de 10 a 12 litros de Biormus en 200 litros de agua.  
(<http://organicos.com.ec/producto/biormus/htm>).

#### **2.5.6. Riego**

En general las calabazas son plantas exigentes en humedad, precisando riegos más frecuentes con la aparición de los primeros frutos. No obstante, los encharcamientos le son perjudiciales, y en las primeras fases del cultivo no son convenientes los excesos de agua en el suelo para un buen enraizamiento. Se recomienda regar un surco sí; y otro no, alternándose para que el surco que quede seco sea por donde inicie el corte, de otro modo, al regar todos los surcos se

entorpecería esta labor, además si regamos todos los surcos existiría demasiada humedad que es propicia para el desarrollo de las enfermedades fungosas. (Comisión para la Investigación y la Defensa de las Hortalizas. 2008).

### **2.5.7. Control de malezas**

Se debe mantener el cultivo libre de malezas, con objeto de airear el terreno, interrumpir la capilaridad, además de evitar la competencia de nutrientes. El primer control se realiza apenas las plantas han alcanzado los 10 cm de altura, y posteriormente cuando sea necesario, siempre antes de que las malas hierbas invadan el terreno. (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP. 2001).

Para el control de malezas hay una serie de herbicidas:

#### **• PP (pre-siembra)**

- Prefar 4E (Bensulide).
- Gramoxone Super 20 SL (Paraquat).
- Roundupmax 68 SG (Glifosato).

#### **• PRE (pre-emergencia)**

- Gramoxone Super 20 SL (Paraquat).
- Roundupmax 68 SG (Glifosato).

#### **• POST (pos-emergencia)**

- Fusilade 12.5 EC (Fluazifop-butyl).
- Select 2 EC (Clethodim).

- Basta 15 SL (Glufosinato de Amonio)-dirigido o con pantalla.

El tipo de herbicida dependerá de su tipo de técnica de cultivo (mulch o no) y el tipo de maleza predominante en su lote de cultivo. Seguir las indicaciones de la etiqueta si un herbicida va ser utilizado en su cultivo. (ECUAQUÍMICA. 2004)

### **2.5.8. Aporcado**

Práctica que se realiza a los 15-20 días de la nascencia y que consiste en cubrir con tierra o arena parte del tronco de la planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular. Es aconsejable no sobrepasar la altura de los cotiledones. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/calabacin.htm>).

### **2.5.9. Tutorado**

Los tutorados se realizan para reducir el daño mecánico que sufre la planta por el efecto del viento y de las cosecha. El tutorado es sencillo. Se va estaquillar cada surco con estacas de 1.0 a 1.4 m. de altura. Se tira una sola línea de cabuya en la parte más alta de la estacas. Luego se cortan pedazos de cabuya de 1.5 m. para poner una por planta y así en guiar individualmente cada planta. (Gobierno Provincial de Chimborazo. 2007)

## **2.6. Plagas y enfermedades del zucchini**

### **2.6.1. Enfermedades del zucchini**

Las principales enfermedades que atacan al zucchini son:

- **Ceniza u oídio de las cucurbitáceas (*Sphaerotheca fuliginea* (Schelecht)**

Los síntomas que se observan son manchas pulverulentas de color blanco en la superficie de las hojas (haz y envés) que van cubriendo todo el aparato vegetativo llegando a invadir la hoja entera, también afecta a tallos y pecíolos e incluso frutos en ataques muy fuertes. Las hojas y tallos atacados se vuelven de color amarillento y se secan. Las malas hierbas y otros cultivos de cucurbitáceas, así

como restos de cultivos serían las fuentes de inóculo y el viento es el encargado de transportar las esporas y dispersar la enfermedad. Las temperaturas se sitúan en un margen de 10-35°C, con el óptimo alrededor de 26 °C. La humedad relativa óptima es del 70%.

### **Control preventivo y técnicas culturales**

Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo.

Utilización de plántulas sanas.

Realizar tratamientos a las estructuras. (Casseres, E. 1997)

- **Podredumbre gris (*Botryotinia fuckeliana* de Bary)**

Las plantas enfermas muestran síntomas en tallos, flores y frutos. Las flores parasitadas suelen pasar desapercibidas al ser insignificante el número de las afectadas. Los tallos muestran unas manchas húmedas y parduscas que se van oscureciendo a medida que evolucionan. Los frutos suelen presentar las mismas manchas, situadas preferentemente en el ápice, el cual aparece deprimido, y si la humedad es persistente se recubre de una abundante pulverización gris. (<http://www.ecoagricultura.net/podredumbre-gris-o-botritis-en-el-calabacin/htm>).

Las principales fuentes de inóculo las constituyen las conidias y los restos vegetales que son dispersados por el viento, salpicaduras de lluvia, gotas de condensación en plástico y agua de riego. La temperatura, la humedad relativa y fenología influyen en la enfermedad de forma separada o conjunta. La humedad relativa óptima oscila alrededor del 95% y la temperatura entre 17 °C y 23°C. Los pétalos infectados y desprendidos actúan dispersando el hongo. (SYNGENTA. 2011).

### **Control preventivo y técnicas culturales**

- Evitar las heridas o los cortes innecesarios sobre las plantas. Tratar las heridas con geles protectores.
- Proteger los cultivos de heladas o lluvias intensas.
- Controlar el riego y no mojar partes de la planta si el tiempo no acompaña.
- Mejorar la ventilación y aumentar la densidad de siembra o plantación.
- Utilizar herramientas limpias y desinfectadas.
- Eliminar partes de la planta infectadas o la planta entera si hay riesgo de propagación.
- Controlar los niveles de nitrógeno. (<http://www.agromatica.es/botrytis-cinerea-o-podredumbre-gris/htm>).
- **Podredumbre blanda (*Erwinia carotovora* (Jones))**

Bacteria polífaga que ataca a la mayoría de las especies hortícolas. Penetra por heridas e invade tejidos medulares, provocando generalmente podredumbres acuosas y blandas que suelen desprender olor nauseabundo. Externamente en el tallo aparecen manchas negruzcas y húmedas. En general la planta suele morir. En frutos también puede producir podredumbres acuosas. Tiene gran capacidad saprofita, por lo que puede sobrevivir en el suelo, agua de riego y raíces de malas hierbas. Las condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad son altas humedades relativas y temperaturas entre 25 y 35°C. (<http://www.agricultura.canaria.com/calabacin.htm>).

### **Control preventivo y técnicas culturales**

- Eliminación de malas hierbas, restos de cultivo y plantas infectadas.

- Evitar heridas de poda.
- Desinfectar los aperos con una dilución de lejía al 20%.
- No abonar con exceso de nitrógeno.
- Elegir marcos de plantación adecuados para una buena ventilación.
- Aplicar azufre coloidal en una dosis de 5 a 8 l/ha.  
(<http://servicios.laverdad.es/canalagro/datos/hortalizas/calabacin6.htm>).
- **Virus**

**Tabla N° 1. Virus**

<b>VIRUS</b>	<b>Síntomas en hojas</b>	<b>Síntomas en frutos</b>	<b>Transmisión</b>	<b>Métodos de lucha</b>
<b>ZYMV (Zucchini Yellow Mosaic Virus) (Virus de Mosaico Amarillo del Calabacín)</b>	- Mosaico con abollonaduras - Filimorfismo - Amarilleo con necrosis en limbo y pecíolo	- Abollonaduras - Reducción del crecimiento - Deformaciones	- Pulgones	- Control de pulgones. - Eliminación de malas hierbas - Eliminación de plantas afectadas
<b>CMV (Cucumber Mosaic Virus) (Virus del Mosaico del Pepino)</b>	Mosaico a veces deformante	- Frutos con picoteado - Mosaico	- Pulgones	- Control de pulgones. - Eliminación de malas hierbas - Eliminación de plantas afectadas
<b>WMV-2 (Watermelon Mosaic Virus-2) (Virus de Mosaico de la Sandía)</b>	- Filimorfismo - Mosaico	- Mosaico - Deformaciones	- Pulgones	- Eliminación de malas hierbas - Eliminación de plantas afectadas

(<http://servicios.laverdad.es/canalagro/datos/hortalizas/calabacin6.htm>)

## 2.6.2. Plagas del zucchini

- Araña roja (*Tetranychus urticae*) (koch)

Se desarrolla en el envés de las hojas causando decoloraciones, punteaduras o manchas amarillentas que pueden apreciarse en el haz como primeros síntomas. Con mayores poblaciones se produce desecación o incluso defoliación. Los ataques más graves se producen en los primeros estados fenológicos. Las temperaturas elevadas y la escasa humedad relativa favorecen el desarrollo de la plaga. En judía, zapallitos y sandía con niveles altos de plaga pueden producirse daños en los frutos.

### Métodos preventivos y técnicas culturales

#### Control biológico mediante enemigos naturales

Principales especies depredadoras de huevos, larvas y adultos de araña roja: (*Amblyseius californicus*), (*Phytoseiulus persimilis*) especies autóctonas y empleadas en sueltas, (*Feltiella carisuga*) especie autóctona. (<http://www.infoagro.com/hortalizas/calabacin2.htm>).

#### Control integral

- Eliminar hospederos.
- Instalar trampas de bandas plásticas blancas, azules, violetas y amarillas más pegantes.
- Pasar arado con anticipación a la siembra.
- Hacer aplicaciones foliares cada 8 días con (*Verticillum lecanii*) (2.5 gramos/litro de agua/ 50 gramos en 20 litros de agua).

- Hacer aplicaciones foliares con extracto alcohólico de ajo-ají, barbasco (5-7 cc/litro de agua/ 100-140 cc/litro) o guanto (10 cc litro de agua/ 200 cc en 20 litros de agua).
- Realizar una buena fertilización del cultivo. (Suquilanda, M. 2008).
- **Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) (West)**

Las partes jóvenes de las plantas son colonizadas por los adultos, realizando las puestas en el envés de las hojas. De éstas emergen las primeras larvas, que son móviles. Tras fijarse en la planta pasan por tres estadios larvarios y uno de pupa, este último característico de cada especie. Los daños directos (amarillamientos y debilitamiento de las plantas) son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la savia de las hojas. Los daños indirectos se deben a la proliferación de negrilla sobre la melaza producida en la alimentación, manchando y depreciando los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas. Ambos tipos de daños se convierten en importantes cuando los niveles de población son altos. Otros daños indirectos se producen por la transmisión de virus. (<http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-calabacin-calabacines.htm>)

### **Métodos preventivos y técnicas culturales**

- Limpieza de malas hierbas y restos de cultivos.
- No asociar cultivos en el mismo sitio.
- No abandonar los brotes al final del ciclo, ya que los brotes jóvenes atraen a los adultos de mosca blanca.
- Colocación de trampas cromáticas amarillas.

## Control biológico mediante enemigos naturales

Principales parásitos de larvas de mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*).

Fauna auxiliar autóctona: (*Encarsia formosa*), (*Encarsia transvena*), (*Encarsia lutea*), (*Encarsia tricolor*), (*Cyrtopeltis tenuis*). Fauna auxiliar empleada en sueltas: (*Encarsi aformosa*), (*Eretmocerus californicus*). (*Bemisia tabaco*).

Fauna auxiliar autóctona: (*Eretmocerus mundus*). (Suárez, R. 2009)

- **Pulgón (*Aphis gossypii*) (Sulzer)**

Es la especie de pulgón más común y abundante. Presentan polimorfismo, con hembras aladas y ápteras de reproducción vivípara. Las formas ápteras del primero presentan sifones negros en el cuerpo verde o amarillento, mientras que las de *Myzus* son completamente verdes (en ocasiones pardas o rosadas). Forman colonias y se distribuyen en focos que se dispersan, principalmente en primavera y otoño, mediante las hembras aladas. (<http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-calabacin-calabacines.htm>)

## Métodos preventivos y técnicas culturales

- Eliminar hospederos.
- Instalar trampas de bandas plásticas amarillas más pegante.
- Pasar arado con anticipación a la siembra.
- Hacer aplicaciones foliares cada 8 días con (*Verticillium lecanii*) (2.5 gramos/litro de agua/ 50 gramos en 20 litros de agua).
- Hacer aplicaciones foliares con extracto alcohólico de ajo-ají, barbasco o guanto (5-7 cc/litro de agua/ 100-140 cc/litro).
- Hacer aplicaciones foliares cada 8 días con extracto de Neem (3-5 cc litro de agua) 60-100 cc en 20 litros de agua.
- Realizar una buena fertilización del cultivo. (Suquilanda, M. 2008)

### **Trips: (*Frankliniella occidentalis*)\_(Pergande)**

Los adultos colonizan los cultivos realizando las puestas dentro de los tejidos vegetales en hojas, frutos y, preferentemente, en flores (son florícolas), donde se localizan los mayores niveles de población de adultos y larvas nacidas de las puestas. Los daños directos se producen por la alimentación de larvas y adultos, sobre todo en el envés de las hojas, dejando un aspecto plateado en los órganos afectados que luego se necrosan. Estos síntomas pueden apreciarse cuando afectan a frutos. El daño indirecto es el que acusa mayor importancia y se debe a la transmisión de virus. (<http://articulos.infojardin.com/huerto/plagas-huerto-huerta.htm>).

### **Métodos preventivos y técnicas culturales**

- Eliminar hospederos.
- Instalar trampas de bandas plásticas amarillas más pegante.
- Pasar arado con anticipación a la siembra.
- Hacer aplicaciones foliares cada 8 días con (*Verticillum lecanii*) (2.5 gramos/litro de agua/ 50 gramos en 20 litros de agua).
- Hacer aplicaciones foliares con extracto alcohólico de ajo-ají, barbasco o guanto (5-7 cc/litro de agua/ 100-140 cc/litro).
- Hacer aplicaciones foliares cada 8 días con extracto de Neem (4-5 cc litro de agua)/ 60-100 cc en 20 litros de agua).
- Realizar una buena fertilización del cultivo. (Suquilanda, M. 2008).

### **2.7. Cosecha**

La cosecha se realiza de forma manual, siendo conveniente el uso de tijeras para cortar los frutos, dejándoles una longitud del pedúnculo de 1-2 cm. Los calabacines se consumen en diversos estados de madurez fisiológica pero se les

define como frutos inmaduros dentro de la amplia familia de las Cucurbitáceas. Dependiendo del cultivar y de la temperatura, el período de floración a cosecha puede ser de 45 a 65 días. Los frutos se pueden cosechar en el tamaño deseado (15-18 cm) aun en estados muy inmaduros (peso aproximado por fruto de 200-250 g), antes de que las semillas empiecen a crecer y a endurecerse. La cáscara blanda y delgada y el brillo externo son también indicadores de una condición pre-madura. (<http://verduras.consumer.es/documentos/conozcamos/importancia.php>).

## 2.8. Variedades de zucchini

Las principales variedades se indican en el siguiente cuadro:

**Tabla N° 2. Variedades de zucchini**

Variedad	Días a Maduración (DS)	Tamaño Fruto	Color Fruto	Forma Fruto	Tipo de Planta	Características
<b>HÍBRIDOS ZUCCHINI</b>						
Ambassador	51	18-20 cm	Verde oscuro medio. Apariencia cerosa	Cilíndrico, muy suave	Arbusto compacto, hábito abierto	Fácil de cosechar, fruto de alta calidad toda la temporada
Aristocrat	53	18-20 cm	Verde oscuro, brillante	Cilíndrico, esbelto, muy suave	Erecta, hábito abierto	Fruto esbelto, de amplia adaptación. Premio AAS
<i>Blackjack</i>	<i>54</i>	<i>18-20 cm</i>	<i>Verde muy oscuro</i>	<i>Cilíndrico, suave</i>	<i>Erecta, vigorosa, buen follaje</i>	<i>Una de las más oscuras. Excelente calidad.</i>
Chairman	48	19-20 cm	Verde medio con manchas verde claro	Cilíndrico, ligeramente cónico	Erecta, hábito abierto, un solo tallo	Se adapta a diversas temperaturas. Fácil de cosechar
Chefini	53	18-20 cm	Verde medio oscuro, brillante	Cilíndrico	Arbusto fuerte, buen follaje	Planta vigorosa, de buen cubrimiento. Tolera el calor. Premio AAS
Clarita	51	15-18 cm	Verde gris claro con manchas verde claro	Macizo, cónico	Compacta, vigorosa	Uniforme, alto rendimiento

Commander	47	20-23 cm	Verde oscuro	Cilíndrico	Arbusto abierto vigoroso	Recomendable para proceso y mercado fresco
Counselor	53	18-20 cm	Verde oscuro apariencia cerosa	Cilíndrico	Arbusto abierto vigoroso	Fruto de alta calidad. Planta vigorosa
Green Goddess (PS 47295)	48	18-20 cm	Verde oscuro	Cilíndrico, ligeramente cónico	Planta abierta	Se cosecha con facilidad. Ideal para mercado fresco. Verde oscuro uniforme, apariencia cerosa
Lolita	47	17-18 cm	Verde, de tonalidades grises	Macizo, suave	Arbusto compacto, hábito abierto	Altos rendimientos toda la temporada. Fácil de cosechar
Mr. Stripey	48	20-23 cm	Verde medio con franjas verde oscuro	Cilíndrico	Arbusto compacto, hábito abierto	Fácil de cosechar. Ideal para mercado fresco y huerto familiar
President	49	18-20 cm	Verde medio con franjas verde claro	Cilíndrico, ligeramente cónico, largo y suave	Planta erecta, hábito abierto	Ideal para invernadero y huerto familiar
Progreen (PS 9494)	50	28-30 cm	Verde oscuro	Largo, cilíndrico, puntas suaves	Planta abierta, erecta tallo único	Fruto de alta calidad. Excelente para proceso. Alto rendimiento
Spineless Queen	50	18-20 cm	Verde medio	Cilíndrico	Arbusto vigoroso, abierto	Peciolos sin espinas. Fruto de excelente calidad. Fácil de cosechar
<b>HÍBRIDOS AMARILLOS</b>						
Fancybrook	46	13-14 cm	Amarillo brillante	Cuello curvado suave	Hábito abierto	Gene de precocidad, resistencia a cenicilla vellosa
Goldbar	43	13-15 cm	Amarillo brillante	Suave, cilíndrico, uniforme	Hábito abierto	Cuello recto, fácil de cosechar
Goldie	43	13 cm	Amarillo brillante	Cuello curvado grueso	Arbusto vigoroso, abierto	Buen rendimiento. Mercado fresco o enlatado
Goldrush	49	18-20 cm	Dorado fuerte sobre tallo verde vivo	Recto, uniforme, cilíndrico	Abierto, erecto	Fruto de calidad superior, fácil cosecha. Híbrido Gold zucchini. Premio AAS
Gold Slice	45	18-25	Amarillo	Recto,	Erecta,	Fruto suave. Lento

		cm	claro	ligeramente cónico hacia la flor	vigorosa, abierta	desarrollo de semilla. Ideal para proceso
Gold Spike (PS 31195)	48	19-20 cm	Amarillo brillante con tallo verde vivo	Cilíndrico, uniforme, suave en ambos extremos	Planta abierta, erecta, un solo tallo	Un solo tallo. Mantiene buen color tras el blanqueo
PS 391	48	20-23 cm	Amarillo vivo	Recto, largo, cilíndrico	Planta vigorosa, erecta	Desarrollada para proceso. Buen rendimiento en cubitos. Contiene gen de precocidad. Blanquea bien
Sunbar	43	13-15 cm	Amarillo brillante	Cilíndrico	Fuerte, erecta	Contiene gen de precocidad. Muy productiva. Excelente para calabacita "bebé"
Sundance	45	13-14 cm	Amarillo vivo	Cuello curvado	Arbusto abierto, compacto	Curvado completo. Ideal para mercado fresco y huerto familiar
Sunray	43	13-15 cm	Amarillo brillante	Cuello recto	Erecta, abierta, vigorosa	Contiene gen de precocidad. Muy productiva. Resistencia media a cenicilla vellosa
<b>HÍBRIDOS DE INVIERNO</b>						
Ambercup	100	20-23 x 13 cm	Naranja	Redondo, aplanado	Enredadera completa	Alto potencial de rendimiento. Delicioso
Autum Cup	95	20-23 x 13 cm	Verde oscuro	Redondo aplanado, botón pequeño	Semi-arbustiva	Cosecha concentrada
Buttermint Supreme	90	30-33 cm	Café amarillo claro	Compacto	Enredadera media	Uniforme, cuello grueso
Canesi (PS 11304)	85-90	33-38 cm	Café amarillo claro	Compacto	Enredadera media, vigorosa	Fruto uniforme de cuello grueso e interior amarillo vivo
Early Acorn Hybrid	75	14-17 cm	Verde oscuro	Abellotado, flor prominente	Semi-arbustiva	Temprana, fruto muy grande. Carne amarillo-naranja. Sabor anuezado. Se conserva bien en almacén
Early Buttermint	82	25-30 cm	Café amarillo	Tamaño medio,	Semi-arbustiva,	Alta uniformidad, excelente

			claro	medio compacto	compacta	rendimiento. Premio AAS
Gold Keeper	90-100	18-25 cm	Rojo-naranja	Redondo a oval, obleado	Enredadera compacta	Calabacita híbrida con alto contenido de sólidos
Hi-Beta Gold	75	18-20 cm	Naranja	Cilíndrico	Semi-arbustiva	Muy buen sabor. Muy buena para almacenar
Pasta	90	30 cm	Crema	Cilíndrico	Enredadera media	Fruto uniforme, fructificación concentrada, tipo espagueti, carne crema
Rebenque (PS 12004)	85-90	30-36 cm	Café amarillo claro	Compacto, tamaño medio-grande	Semi-arbustiva, fuerte	Carne naranja, alta uniformidad. Excelente rendimiento
Table Ace	70	13-15 cm	Verde-negro oscuro	Abellotado, flor prominente	Semi-arbustiva	Muy sabrosa. Buena para almacenar

<http://www.faxsa.com.mx/semhort1/c60ca001.htm>

## 2.9. Propiedades del calabacín (zucchini)

El calabacín pertenece a la misma especie que la calabaza. Sin embargo, presenta propiedades nutritivas propias. Su principal componente es el agua, seguido de los hidratos de carbono y pequeñas cantidades de grasa y proteínas.

Delicioso y nutritivo, posee bajo contenido en calorías. Apenas aporta 33 calorías por cada 100 gramos de producto; está compuesto en un 89% por agua. De ahí vienen sus propiedades diuréticas y su bajo contenido en grasas. Del mismo modo, esta es la razón por la que se recomienda consumir calabacines en la mayor parte de las dietas de adelgazamiento. (Suárez, R. 2009)

**Tabla N° 3. Composición química/100g**

<b>Composición química/100 g</b>		
Agua	94.0	g
Calcio	20.0	mg
Fierro	0.5	mg
Fósforo	35.0	mg
Potasio	195.0	mg
Sodio	2.0	mg
Carbohidratos	44.0	g
Fibra	0.6	g
Grasa	0.2	g
Proteínas	1.2	g
Ácido ascórbico	14.8	mg
Vitamina A	196.0	UI
Energía	20.0	kcal

<http://www.faxsa.com.mx/semhort1/c60ca001.htm>

## **2.10. Situación del zucchini en el Ecuador**

### **2.10.1. Provincias productoras**

En el país se cultiva calabaza en la mayor parte de las provincias del Ecuador, teniendo una mayor participación con respecto a la superficie cosechada son las provincias de Guayas 33% (75 ha), Pichincha 18% (41 ha), Manabí 13% (29), Loja 9% (20 ha), Cotopaxi 9% (20 ha), Azuay 1% (2 ha) y Chimborazo 1% (2 ha), y otras provincias menores con el 16% (36 ha). (<http://www.ecuadrencifras.gob.ec/procesador-de-estadisticas-agropecuarias-3/htm>).

Los niveles de productividad de los cultivos de calabaza en Ecuador se han calculado según datos proporcionados por la FAO la variabilidad de los rendimientos en los cultivos de calabaza se debe a las variaciones que han sufrido

tanto la producción como la superficie cultivada, en estos últimos cinco años de estudio. El Ecuador obtuvo un rendimiento promedio del año 1997 al 2001 de 13.4 t/ha, rendimiento aceptable ya que se encuentra por encima del promedio mundial. (Suárez, R. 2009).

### **2.11. Producción orgánica**

La agricultura orgánica es una alternativa para la producción sostenida de alimentos limpios y sanos, puesto que es un sistema de producción en el cual no se utilizan insumos contaminantes nocivos para las plantas, para el ser humano, el agua, el suelo y el medio ambiente.

El manejo de la nutrición vegetal abarca conocer el suelo y su relación con la demanda de calidad y cantidad de elementos nutritivos de la planta, y su disponibilidad. Es decir, saber qué práctica agronómica permitirá que la planta tenga disponibles los nutrientes necesarios para desarrollar su potencial de rendimiento en el momento oportuno. (Arias, F. 2011).

La caracterización de las propiedades físico-químicas de los sustratos (medios de crecimiento) es crucial para su uso efectivo y condiciona en gran medida el potencial productivo de las plantas, pues constituye el medio en que se desarrollan las raíces las cuales tienen gran influencia sobre su crecimiento y desarrollo. (Santos, A. 2007).

Entre los sistemas de producción orgánica bajo condiciones controladas, la producción de hortalizas con aplicación de enmiendas es una práctica que se ha extendido a escala mundial. Esto se debe a la mínima contaminación del ambiente que conlleva y a los resultados satisfactorios; además, ha revitalizado la idea del reciclaje eficiente de los desechos orgánicos de la actividad agropecuaria y el uso de los abonos orgánicos, buscando reducir al mínimo el uso de los fertilizantes sintéticos como vía de nutrición de las plantas.

Existe una gran cantidad de materiales que pueden ser utilizados para la elaboración de sustratos, y su elección dependerá de las especie vegetal a

propagar, la época, los sistemas de propagación, el precio, la disponibilidad y las características propias del sustrato.

El aporte de enmiendas orgánicas supone una adición de alimentos y energía para los microorganismos. (<http://www.culturaorganica.com/html/articulo.php?ID=1.htm>).

## **2.12. Abonos Orgánicos**

La importancia fundamental del uso de abonos orgánicos obedece a que éstos son fuente de vida bacteriana para el suelo y necesarios para la nutrición de las plantas. Los abonos orgánicos posibilitan la degradación de los nutrientes del suelo y permiten que las plantas los asimilen de mejor manera ayudando a un óptimo del suelo y permiten que las plantas los asimilen de mejor manera ayudando a un óptimo desarrollo de los cultivos. Los abonos orgánicos no solo aumentan las condiciones nutritivas de la tierra sino que mejoran su condición física (estructura), incrementan la absorción del agua y mantienen la humedad del suelo. Su acción es prolongada, duradera y pueden ser utilizados con frecuencia sin dejar secuelas en el suelo y con un gran ahorro económico. (Arias, F. 2011).

Los abonos de origen son los que se obtienen de la degradación y mineralización de materiales orgánicos (estiércoles, desechos de la cocina, pastos incorporados al suelo en estado verde, etc.) que se utilizan en suelos agrícolas con el propósito de activar e incrementar la actividad microbiana de la tierra, el abono es rico en materia orgánica, energía y microorganismos, pero bajo en elementos inorgánicos. (<http://www.infoagro.com/abonos/compostaje2.htm>).

### **2.12.1. Dosis**

La cantidad de abono a aplicarse en los cultivos se condiciona a: la fertilidad original del suelo, al clima y la exigencia nutricional del cultivo. Para ello, el agricultor debe validar la condición de su terreno; sin embargo, existen recomendaciones que establecen aportes de 30 g, para hortalizas de hoja hasta 100

g, por metro cuadrado de cultivo. (Fondo para la Protección del Agua FONAG. 2010).

### **2.12.2. Importancia**

- Enriquece al suelo.
- Agrega materia orgánica.
- Favorece la fertilidad y productividad.
- Alivia enfermedades de las plantas.
- Protege contra ataques de insectos.
- Aumenta la retención de agua.
- Agrega al suelo microorganismos benéficos.
- Regula la temperatura del suelo. (Gobierno Provincial de Chimborazo. 2005).

### **2.13. Fertilización foliar**

Primero que todo, es necesario recordar que los principales nutrientes se absorben de forma natural por la raíz (nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio y azufre) y que los micronutrientes como el boro, hierro, manganeso o zinc, entre otros, son captados a través del follaje. Por eso, la fertilización foliar debe ser considerada para aportar minerales específicos o corregir a corto plazo las deficiencias nutricionales y no para reemplazar la fertilización tradicional ni descuidar los componentes del suelo. Es un complemento no un sustituto. La fertilización foliar también es recomendada cuando existen condiciones ambientales o del suelo que limitan la labor de las raíces para absorber los nutrientes.

Sin duda, la fertilización foliar es reconocida como una técnica eficiente, al combinar la rápida respuesta de los cultivos luego de su aplicación con la calidad de los frutos que proporciona. La velocidad con la que las hojas absorben los nutrientes es ocho o nueve veces mayor que la absorción del suelo. Cuando el

terreno presenta deficiencias nutricionales, la fertilización foliar corrige rápidamente dicha insuficiencia en el cultivo, ofreciendo además una forma más fácil de controlar su absorción en etapas clave del desarrollo de las cosechas. ([https://www.agroptima.com/blog/ventajas-desventajas-consejos-la-fertilizacion foliar/](https://www.agroptima.com/blog/ventajas-desventajas-consejos-la-fertilizacion-foliar/)).

### 2.13.1. Velocidad de absorción por vía foliar de varios elementos

*Tabla N° 4. Nutrientes*

<b>Nutriente</b>	<b>Tiempo requerido para absorber un 50 %</b>
<b>Nitrógeno (N) como urea</b>	<b>0.5 a 2 horas</b>
<b>Fósforo (P)</b>	<b>5 a 10 días</b>
<b>Potasio (K)</b>	<b>10 a 24 horas</b>
<b>Calcio Ca</b>	<b>1 a 2 días</b>
<b>Magnesio (Mg)</b>	<b>2 a 5 horas</b>
<b>Zinc (Zn)</b>	<b>1 a 2 días</b>
<b>Manganeso (Mn)</b>	<b>1 a 2 días</b>

Fuente: (Romheld, V. 2010)

### 2.13.2. Movimiento de los nutrientes

Una vez absorbidos los nutrientes, estos se mueven en la planta por:

- Corriente de transpiración vía xilema.
- El floema y otras células vivas.
- Los espacios intercelulares. (Guerrero, R. 1989)

### 2.13.3. Movilidad relativa, en translocación de los nutrientes aplicados al follaje

*Tabla N° 5. Movilidad en translocación*

<b>Movilidad en translocación</b>	<b>Nutrientes</b>
<b>Muy alta</b>	<b>N, K</b>
<b>Alta</b>	<b>P, S</b>
<b>Moderada o lenta</b>	<b>Zn, Cu, Mn, Fe, Mo</b>
<b>Muy lenta</b>	<b>B, Mg, Ca</b>

Fuente: (Romheld, V. 2010)

### 2.13.4. Alcances de la fertilización foliar

Debido a la baja movilidad de varios nutrientes dentro de la planta y la poca posibilidad de aplicar dosis altas (particularmente macronutrientes) se requieren repetidas aspersiones durante el ciclo de crecimiento de los cultivos. Además, la fertilización foliar tiene solamente una eficacia de corto plazo, particularmente en los cultivos perennes. Por estas razones, la frecuencia de las aplicaciones foliares es decisiva para determinar la eficacia económica de la práctica. Existen etapas particulares en el crecimiento del cultivo durante las cuales la fertilización foliar tiene una ventaja clara. Es necesario conocer bien la fenología y la marcha de absorción de nutrientes de los cultivos para que la utilización de fertilizantes foliares sea realmente efectiva.

La fertilización foliar es mejor que la fertilización al suelo cuando se presentan condiciones de severas deficiencias nutricionales con la presencia de agudos síntomas de deficiencia en los tejidos. Esto se debe a que se suplementa el nutriente requerido directamente a la zona de demanda en las hojas y a que la absorción es relativamente rápida. (Romheld, V. 2010).

### 2.14. Biormus Bioestimulante

Es un producto enriquecido con sales minerales para nutrir, recuperar, reactivar y acelerar los procesos metabólicos, contiene aminoácidos y es una fuente de

nitrógeno, fósforo, calcio, magnesio, silicio, azufre, molibdeno, tiamina, riboflavina, ácido ascórbico, ácido fólico, hormonas, hongos, bacteria y levaduras.

#### **2.14.1. Beneficios**

- Incrementa el desarrollo de la flor y fruto.
- Acelera los procesos metabólicos de la planta y de la biota del suelo.
- Enriquece la microbiología del suelo incrementando los procesos de intercambio microorganismo-suelo-planta.
- Acelera la descomposición de la materia orgánica convirtiéndola en una fuente de nutrición para las plantas y bajando la necesidad de fertilizantes sintéticos en los cultivos.

#### **2.14.2. Presentación.- Galón y caneca**

#### **2.14.3. Ingredientes % g/1000 g**

Materia orgánica procesada anaeróbicamente	30%
Suero láctico	30%
Fosfitos orgánicos	1%
Minerales de rocas molidas	1%
Minerales orgánicos	3%

#### **2.14.4. Contenido nutricional**

NH <sub>4</sub>	211,62 ppm
NO <sub>3</sub>	117,64 ppm
P	271,00 ppm
Zn	1343,80 ppm
Cu	575,00 ppm

B	1972,00 ppm
K	138,75 ppm
Ca	54,96 ppm
Mg	85,97 ppm
Na	106,25 ppm
Ce	18,37 ppm
SO <sub>4</sub>	1726 ppm

#### **2.14.5. Aplicación**

Vía foliar: Aplicar en plantas en desarrollo 5 a 6 litros de Biormus en 200 litros de agua; plantas en producción de 8 a 10 litros de biormus en 200 litros agua.

Vía drench: de 10 a 12 litros de Biormus en 200 litros de agua.  
(<http://organicos.com.ec/producto/biormus/htm>)

#### **2.15. BIOX**

Biox es un producto único en el mercado que genera en las plantas una alta actividad antioxidante, anti estresante y estimulante de la síntesis de Glutación y otros antioxidantes; además interviene en la síntesis de citocinina y auxinas, indispensables para contrarrestar las etapas de estrés oxidativo en los cultivos, así como también permitir un adecuado crecimiento y desarrollo de la planta, potencializando su efecto finalmente en una alta productividad y calidad de las cosechas.

- Reduce y revierte al máximo el estrés oxidativo.
- Proporciona una mayor capacidad de recuperación a los ataques de hongos, bacterias, plagas, etc.
- Permite aumentar la facultad de defensa de las plantas frente a factores de estrés ambientales como RUV, heladas, sequías, deltas térmicos, entre otros.

### **2.15.1. Composición**

INGREDIENTE ACTIVO	%P/P
Derivados de aminoácidos	2.05
Potasio (Como K <sub>2</sub> O)	1.2
Nitrógeno (Como N)	0.2
Ácidos Carboxílicos	2500ppm
Polioles	1000ppm
Vitaminas	1000ppm

### **2.15.2. Modo de empleo BIOX**

Está, diseñado para ser aplicado durante todo el ciclo del cultivo, favoreciendo de esta manera su crecimiento y desarrollo puede ser aplicado en mezcla con la mayoría de productos agroquímicos, se sugiere que la aplicación cubra adecuadamente el follaje de las plantas para que pueda ser absorbido de mejor manera. Su uso continuo controla el estrés oxidativo generado por diferentes causas. ([http://www.agritop.com.ec/static/uploads/FT\\_Biox.pdf](http://www.agritop.com.ec/static/uploads/FT_Biox.pdf)).

### **2.16. Fertilización química**

La fertilización tiene por finalidad mantener y aumentar la fertilidad del suelo, para lo cual hay que suministrar productos que aportan elementos nutritivos y/o favorezcan la capacidad del suelo de retener temporalmente esos elementos.

Se suele llamar fertilización a la aportación de productos que suministran elementos nutritivos disponibles para las plantas en un plazo más o menos corto.

Para que la fertilidad de un suelo se mantenga, la salida de los elementos nutritivos fuera del sistema tiene que ser compensada por las siguientes

aportaciones desde fuera del sistema. En la agricultura que se practica en los países desarrollados, la restitución de elementos nutritivos al suelo se hace casi exclusivamente con la aportación de abonos químicos. (Fuentes, J. 2002).

Los fertilizantes son sustancias que contienen una cantidad apreciable de elementos nutritivos en forma asimilable para las plantas. Según su origen, los fertilizantes pueden ser:

- **Minerales o químicos.** Son productos obtenidos por procesos químicos. Se les suele llamar abonos.
  
- **Orgánicos.** Son productos que proceden de la materia orgánica vegetal o animal. Según el contenido que contenga uno o varios elementos primarios, se clasifican en:
  - **Fertilizantes Simples.** Contienen un elemento primario. Se llaman nitrogenados, fosfóricos y potásicos, según que contengan, respectivamente, Nitrógeno, Fósforo y Potasio.
  
  - **Fertilizantes Compuestos.** Contienen dos o tres elementos primarios. Se llaman binarios si contienen dos elementos y ternarios si contienen tres elementos. Los abonos compuestos, a su vez, pueden ser: 1) de mezcla, cuando resultan de la mezcla de abonos simples, 2) Complejos cuando se obtienen mediante reacción química. En los abonos complejos, los abonos nutritivos están contenidos de forma más uniforme que en los abonos de mezcla.

Según el estado físico, los abonos pueden ser: sólidos, líquidos y gaseosos. (Fundora, O. 1983).

## **2.17. Bioplaguicidas**

Se puede elaborar bioplaguicidas caseros, para el control de plagas y enfermedades; pudiendo minimizar el impacto de productos tóxicos sobre el

ambiente y la salud del hombre siendo los más eficientes los siguientes. (Vásconez, G. 2007).

### **2.17.1. Fungicidas botánicos**

**Ceniza vegetal.-** Utilice la ceniza vegetal procedente de leña de leguminosas (evite la ceniza de pino, eucalipto y ciprés), 100 g/ m<sup>2</sup>. Espolvorear en el almácigo. Incorpore la ceniza con la ayuda de un rastrillo. Para el control del mal de almácigos. (<http://asquimiem-asociacion.blogspot.com/p/manual-de-insecticidas-y-fungicidas.html>).

**Toronja, naranja (dulce y agria), limón (*Citrus sp.*)-** Moler 1 Kg de semilla y macerarlo durante 8 días en 4 l de alcohol etílico. Filtrar 5-10 ml/l-agua Asperjar al follaje y frutos de los cultivos cada 6 a 8 días. Para el control de *Mildiu*, *Oidio*, *Phytophthora*, *Botrytis*, *Antracnosis*. (Suquilanda, M. 2008).

### **2.17.2. Insecticidas botánicos**

**Ají picante (*Capsicum frutescens*) + ajo (*Allium sativum*)-** Moler 250 g de ají y 250 g de ajos, ponerlos a macerar en 4 l de alcohol etílico durante 8 días. Utilizar 5-7 ml /l de agua hacer aspersiones foliares cada 8 a 10 días. Para el control de mosca blanca, chinche, minador, gusanos del follaje. (Vásconez. G. 2007).

**Guanto (*Brugmansia sanguinea*)-** Moler 500 g de hojas, flores y frutos hasta formar una pasta. Agregue 4 l de agua. Filtre y aplique de 5 a 7 ml/ l. Realizar aspersiones, cada 6 a 8 días. Para el control de pulgones, trips. (<http://es.scribd.com/doc/7419498/fungicidas-organicos.htm>).

**Ají picante (*Capsicum frutescens*)-** Moler 400 g de ajíes, agregar 50 g de jabón de lavar y mezclar con 4 l de agua hirviendo. Dejar enfriar, diluir 1 l de esta solución con 5 l de agua, aplicar a los cultivos atacados cada 6 a 8 días. Para el control de larvas de lepidópteros, pulgones. (MAGAP, 2009).

### **2.17.3. Insecticidas y fungicidas permitidos en el manejo ecológico para el control de plagas y enfermedades**

**Azufre micronizado.-** Para el control de ácaros, oídio (cenicilla o mildiu polvoso), utilizar 1-2 g/ l de agua. Realizar aspersiones foliares cada 6 a 8 días. (Págalo, H. 2006).

**Caldo bordelés.-** Se constituye de 5 kg de sulfato de cobre; 5 kg de cal viva; 50 l de agua, para el control de Roya, Mildiu. Aplicar sin diluir, cuando tenga pH neutro; asperjar al follaje cada 8 a 10 días. (Suquilanda, M. 2008).

**Phyton (Hidróxido de cobre Pentahidratado).-** Controla Roya, Antracnosis, Mildiu, aplicar de 2,5 a 7 ml/ l de agua. Asperjar al follaje cuando aparezcan los primeros síntomas de 2 a 3 aplicaciones cada 8 días.

**Kocide101 (Hidróxido de cobre).-** Controla Roya, Antracnosis, Mildiu aplicar de 2,5 -5 ml/ l de agua: asperjar al follaje cuando aparezcan los primeros síntomas / 2 a 3 aplicaciones cada 8 días. (<http://www.ultraquimiastore.com/esp/index/item/26/progranic-mega.htm>).

**Acariboom (Flufenzinea bamectina).-** Insecticida acaricida, ovicida, aplicar de 1 a 2 ml/l de agua, realizar la aplicación al follaje cada 8 días. ([http://superagro.com/marcas/interoccluster/ic\\_acaricidas.html](http://superagro.com/marcas/interoccluster/ic_acaricidas.html)).

**Jabón potásico orgánico.-** Es un fungicida, e insecticida de contacto, aplicar 2-5ml/ l de agua cada 8 días, para el control de mosca blanca, pulgones, y otros. (Suárez, R. 2009).

### III. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Materiales

##### 3.1.1. Ubicación

*Tabla N° 6. Ubicación*

<b>Localidad</b>	<b>Localidad 1</b>	<b>Localidad 2</b>
<b>Provincia</b>	Pichincha.	Pichincha.
<b>Cantón</b>	Quito	Quito
<b>Parroquia</b>	Chilibulo	Chilibulo
<b>Barrio</b>	La Dolorosa	Marcopamba-La Raya

##### 3.1.2. Situación geográfica y climática

*Tabla N° 7. Situación geográfica y climática*

<b>PARÁMETRO</b>	<b>Localidad 1</b>	<b>Localidad 2</b>
Altitud	3 120 msnm	3 215 msnm
Latitud	0°11'52" S	0°73'28" S
Longitud	78°31'15" E	78°90'5" E
Temperatura máxima	21 <sup>0</sup> C	20 <sup>0</sup> C
Temperatura mínima	8 <sup>0</sup> C	6 <sup>0</sup> C
Temperatura media	17 <sup>0</sup> C	15 <sup>0</sup> C
Precipitación promedio anual	1700 mm	1750 mm
Heliofanía: Horas/luz/año	820 horas	800 horas

Fuente: Universidad Central del Ecuador, 2015

### **3.1.3. Zona de vida**

De acuerdo con la clasificación de las zonas de vida, realizado por Holdrich 1972 y citado por Mendoza, M. 2.006, el sitio corresponde a la formación bosque húmedo Montano Bajo a bosque muy húmedo Montano (bh MB -bmh M).

### **3.1.4. Material experimental**

- Plantas de zucchini variedad Black jack
- Biormus
- Biox

### **3.1.5. Materiales de campo**

- Estacas
- Piola
- Azadón
- Rastrillo
- Balanza de campo
- Flexómetro
- Bomba de mochila
- Calibrador vernier
- Cámara fotográfica
- Fundas plásticas
- Fundas de papel

### **3.1.6. Materiales de oficina**

- Lápiz
- Esfero
- Hojas papel bond
- Marcadores
- Resaltadores
- Calculadora
- Computadora
- Impresora

### **3.2. Métodos**

#### **3.2.1. Factores en estudio**

##### **Factor A= Bioestimulantes**

**A1= Biormus**

**A2= Biox**

##### **Factor B= Dosis Bioestimulantes orgánicos**

**B1= 5 l/ha**

**B2= 6 l/ha**

**B3= 7 l/ha**

**B4= 8 l/ha**

### 3.2.2. Tratamientos

Combinación AxB según el siguiente detalle por localidad:

**Tabla N° 8. Tratamientos**

	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
T1	A1 B1	BIORMUS 5 l/ha
T2	A1 B2	BIORMUS 6 l/ha
T3	A1 B3	BIORMUS 7 l/ha
T4	A1 B4	BIORMUS 8 l/ha
T5	A2 B1	BIOX 5 l/ha
T6	A2 B2	BIOX 6 l/ha
T7	A2 B3	BIOX 7 l/ha
T8	A2 B4	BIOX 8 l/ha

### 3.2.3. Procedimiento

**3.2.3.1. Tipo de diseño.-** Se aplicó el diseño de "Bloques Completos al Azar" (DBCA) en arreglo factorial 2x4x3.

**Tabla N° 9. Tipo de diseño**

Número de localidades:	2
Número de tratamientos por localidad:	8
Número de Repeticiones/ localidad:	3
Número de unidades experimentales/ Localidad:	24
Área neta de la unidad experimental:	3 m x 5 m = 15 m <sup>2</sup>
Área neta del ensayo por localidad:	360 m <sup>2</sup>
Área total del ensayo por localidad:	627 m <sup>2</sup>
Número de plantas por unidad experimental:	44 plantas
Número de hileras por parcela:	4
Número total de plantas en la investigación/ Localidad:	1056 plantas
Distancia entre plantas:	0,5 m
Distancia entre hileras:	1 m

### 3.2.4. Tipos de análisis

#### 3.2.4.1. Análisis de varianza (ADEVA)

*Tabla N° 10. Análisis de varianza*

Fuentes de variación	Grados de libertad	CME*
Total (axb <sub>xr</sub> )-1	23	
Bloques (r-1)	2	$\int^2 e + 12 \int^2$ bloques
Factor A: Bioestimulantes (a-1)	1	$\int^2 e + 12 \theta^2$ Factor A
Factor B: Dosis (b-1)	3	$\int^2 e + 6 \theta^2$ Factor b
AxB (a-1) (b-1)	3	$\int^2 e + 3 \theta^2$ Factor axb
Error Experimental (t-1) (r-1)	14	$\int^2 e$

\*Cuadrados Medios Esperados. Modelo fijo. Tratamientos seleccionados por el Investigador.

- Prueba de Tukey al 5% para comparar tratamientos y factor B.
- Análisis de Efecto principal para factor A y localidades.
- Análisis de correlación y regresión lineal simple.
- Análisis económico relación Beneficio/Costo (B/C).

### 3.2.5. Métodos de evaluación y datos tomados

#### 3.2.5.1. Porcentaje de prendimiento de plántulas (PPP)

En un período de tiempo comprendido a los 15 días después del trasplante; se contó el número de plantas prendidas en la parcela neta; y se expresó en porcentaje de acuerdo a su número total trasplantado en la parcela.

#### 3.2.5.2. Altura de planta (AP)

Para evaluar esta variable, se utilizó una regla con la cual se midió desde la base del tallo hasta el ápice de la planta a los 30; 45 días y cosecha; en 15 plantas seleccionadas al azar de la parcela investigativa y su resultado se expresó en cm.

### **3.2.5.3. Número de hojas por planta (NHP)**

Esta variable fue determinada mediante el conteo directo del número de hojas a los 30; 45 días y cosecha; en 15 plantas tomadas al azar de la parcela neta.

### **3.2.5.4. Días a la floración (DF)**

Dato que fue evaluado en forma directa, para lo cual se contaron los días transcurridos desde el trasplante hasta cuando más del 50% de la parcela total estuvo en floración.

### **3.2.5.5. Número de flores masculinas (NFM)**

Para registrar este dato se contó a los 45 días el número de flores masculinas presentes en 15 plantas seleccionadas al azar de la parcela.

### **3.2.5.6. Número de flores femeninas (NFF)**

Para registrar este dato se contó a los 45 días el número de flores femeninas presentes en 15 plantas seleccionadas al azar de la parcela.

### **3.2.5.7. Número de frutos por planta (NFP)**

Esta variable fue evaluada a la cosecha mediante conteo directo, para lo cual se tomó al azar en 15 plantas de la parcela neta y se anotó en unidades.

### **3.2.5.8. Incidencia y Severidad de Plagas y Enfermedades (ISAP)**

Variable que fue evaluada en la parcela total, a los 30, 45 días y cosecha; de acuerdo a las siguientes fórmulas. (James y Miller)

$$\% \text{ Severidad} = \frac{\text{Área de tejido vegetal afectado}}{\text{Área de tejido vegetal sano}} \times 100$$

$$\% \text{ Incidencia} = \frac{\# \text{ De plantas afectadas}}{\# \text{ Total de plantas analizadas}} \times 100$$

Las plagas y enfermedades en esta investigación, no fueron representativas durante todo el desarrollo del cultivo.

### **3.2.5.9. Días a la cosecha (DC)**

Esta variable fue registrada en la parcela total contando los días transcurridos desde el día que se hizo el trasplante, hasta que los frutos presentaron características de madurez fisiológica.

### **3.2.6. Diámetro de los frutos (DF)**

Este dato se evaluó en 15 frutos tomados al azar de la parcela neta, al momento de la cosecha con un Calibrador Vernier y se expresó su resultado en cm.

#### **3.2.6.1. Longitud de los frutos (LF)**

Para determinar esta variable se utilizó un flexómetro con el cual se midió la distancia entre los extremos proximal y distal, esto se lo efectuó al momento de la cosecha en 15 frutos tomadas al azar de la parcela neta y se expresó en cm.

#### **3.2.6.2. Peso del fruto (PF)**

Al momento de la cosecha se utilizó una balanza de reloj para el pesado, se seleccionó al azar en 15 frutos de la parcela neta y su resultado se expresó en gramos.

#### **3.2.6.3. Peso del fruto por parcela (PFP)**

Esta variable se determinó con la ayuda de una balanza de reloj, en donde se pesaron en Kg los frutos de toda la parcela al momento de la cosecha.

#### **3.2.6.4. Rendimiento en Kg /ha (RH)**

Para evaluar el rendimiento por hectárea de zucchini se utilizó la siguiente relación matemática y su resultado se expresó en Kg

$$RH = \text{PFP} (10000 \text{ m}^2) / \text{ANC};$$

Donde:

RH= Rendimiento por hectárea

PFP= Peso del fruto por parcela

ANC= Área neta cosechada

#### **3.2.6.5. Porcentaje de sobrevivencia de plantas (PS)**

Esta variable fue determinada mediante una regla de tres al momento de la cosecha donde se contaron el número de plantas existentes y se dividió para el número de plantas sembradas en la parcela total, a cuyo valor se multiplicó por 100 y su resultado se lo expresó en %.

### **3.3. Manejo del experimento**

#### **3.3.1. Análisis químico del suelo**

Con 15 días de anticipación a la preparación del suelo se procedió a tomar submuestras de suelo, equidistantemente con la ayuda de una pala a una profundidad de 30 cm desde la superficie; luego estas sub muestras se procedió a homogenizar para sacar una muestra de 1 kg; tomando en cuenta la topografía y el cultivo establecido anteriormente para su análisis físico, y químico completo en el laboratorio de suelos de INIAP.

### **3.3.2. Preparación del suelo**

Esta actividad se realizó en forma manual con la ayuda de azadones y rastrillos, con 15 días de anticipación al trasplante; para lo cual se eliminó primero los desechos de la cosecha anterior y luego se efectuó una labor de volteado de tierra, dejando el sitio listo para el trasplante.

### **3.3.3. Trazado de parcelas**

El trazado de parcelas se efectuó con la ayuda de estacas, piolas y cal; cada parcela tuvo un área de 15 m<sup>2</sup>.

### **3.3.4. Surcado**

Los surcos se trazaron en forma manual con un azadón, a una distancia entre surcos de 1 m y la profundidad fue de 5- 10 cm.

### **3.3.5. Abonado**

Se realizó dos aplicaciones foliares de BIORMUS y BIOX a los 15 y 30 días después del trasplante; las dosis aplicadas en cada parcela estuvieron de acuerdo a los tratamientos pre establecidos.

### **3.3.6. Trasplante**

Las plántulas fueron trasplantadas al sitio definitivo cuando tuvieron tres hojas verdaderas y con una altura aproximada de 4 cm, el trasplante se lo efectuó a una distancia de 0.50 m entre plantas y 1 m entre surcos; un día antes del trasplante se realizó un riego a capacidad de campo.

### **3.3.7. Riegos**

Se realizó el riego por surcos, en cantidades y frecuencia determinados por las condiciones climáticas y los requerimientos hídricos del cultivo.

### **3.3.8. Control de malezas**

Se realizó 3 deshierbas en forma manual, para evitar que las malezas compitan por agua, luz y nutrientes, con el cultivo.

### **3.3.9. Controles fitosanitarios**

Control de plagas y enfermedades no se lo realizó durante el ciclo del cultivo, ya que la presencia de los mismos no fue significativa.

### **3.3.10. Cosecha**

La cosecha se realizó manualmente cuando el fruto presentó características para su comercialización (corteza blanda) y obtuvieron una dimensión entre 15 y 20 cm; luego se depositaron en jabas plásticas previamente identificadas de acuerdo al tratamiento.

### **3.3.11. Post – cosecha**

Se realizó el conteo, pesaje y luego se lavó; para ser colocadas en jabas en un lugar fresco y ventilado, para su posterior comercialización.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Porcentaje de prendimiento (PP)

*Tabla N° 11. Promedios de tratamientos en la variable porcentaje de prendimiento por localidades.*

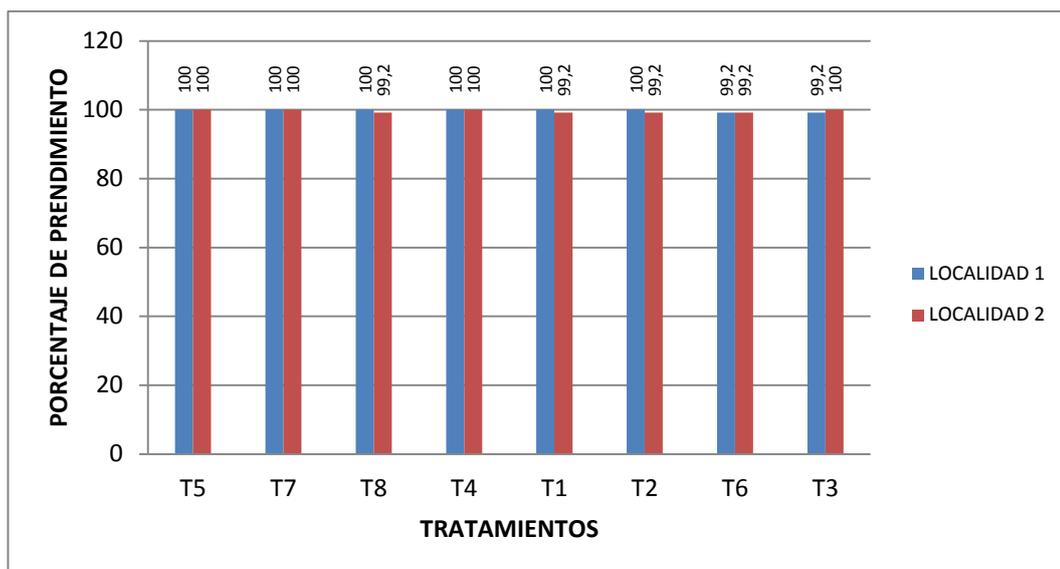
PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO L1			PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO L2		
Localidad 1: Dolorosa			Localidad 2: Marcopamba		
TRATAMIENTOS	Promedio	Rango	TRATAMIENTOS	Promedio	Rango
T5	100	A	T4	100	A
T7	100	A	T5	100	A
T8	100	A	T7	100	A
T4	100	A	T3	100	A
T1	100	A	T1	99.2	A
T2	100	A	T8	99.2	A
T6	99.2	A	T6	99.2	A
T3	99.2	A	T2	99.2	A
<b>Media G: 99,8%</b>			<b>Media G: 99,6%</b>		
<b>L1-L2= 0,2 % (NS)</b>					

### LOCALIDADES

La respuesta de localidades en cuanto a la variable porcentaje de prendimiento de plántulas fue no significativo (NS) entre localidades (Tabla N° 1).

En la localidad de La Dolorosa, en promedio general se registró un 0,2% más de prendimiento con respecto a Marcopamba.

No existieron diferencias, quizá debido a las condiciones de humedad especialmente precipitaciones fueron similares en las dos localidades al inicio de la implantación del cultivo; no así que a partir de los 30 días del trasplante las localidades atravesaron una sequía severa.



**Figura N° 1. Promedios de tratamientos para la variable porcentaje de prendimiento de plántulas en las dos localidades.**

## TRATAMIENTOS

En promedio general en la localidad La Dolorosa y Marcopamba, se registraron 99.8% y 99,6% de prendimiento de las plántulas de zucchini (Tabla N° 1 y Figura N°1).

Los tratamientos con mayor porcentaje de prendimiento en las dos localidades en una forma similar se registraron en el: T4, T5 y T7 con el 100% de PPP; en términos generales existió un buen prendimiento de plántulas en las zonas de estudio.

Estos resultados se dieron por las similares condiciones bioclimáticas presentes en las zonas durante la primera etapa del cultivo.

Claro que inicialmente las plántulas para su prendimiento necesitan de humedad y temperatura adecuadas.

## 4.2. Porcentaje de sobrevivencia de plantas (PS)

*Tabla N° 12. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable PS de plantas por localidades.*

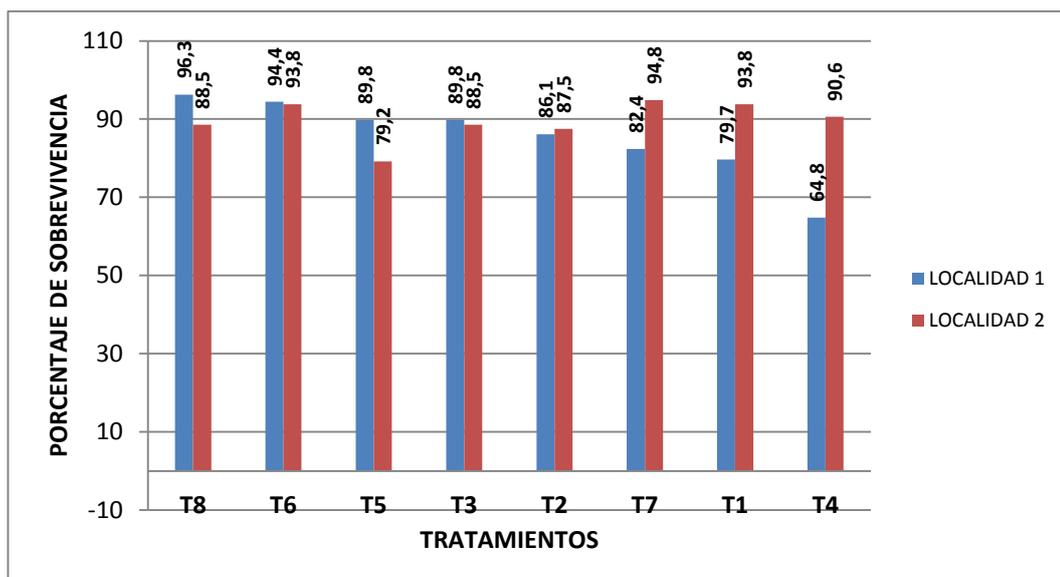
PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA (**)			PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA (**)		
Localidad 1: Dolorosa			Localidad 2: Marcopamba		
TRATAMIENTOS	Promedio	Rango	TRATAMIENTOS	Promedio	Rango
T8	96.27	A	T7	94.8	A
T6	94.43	AB	T6	93.8	A
T5	89.83	BC	T1	93.8	A
T3	89.83	BC	T4	90.6	AB
T2	86.10	CD	T8	88.5	B
T7	82.40	DE	T3	88.5	B
T1	79.67	E	T2	87.5	B
T4	64.83	F	T5	79.2	C
<b>Media G:</b> 85,4%			<b>Media G:</b> 89,6%		
<b>CV:</b> 2,5%			<b>CV:</b> 2,01%		
<b>L2-L1= 4,2 % (NS)</b>					

## LOCALIDADES

La respuesta de localidades en cuanto a la variable porcentaje de sobrevivencia de plantas (PSP) de zucchini fueron similares (NS) entre localidades (Tabla N° 2).

En promedio general se registró 85,4% de sobrevivencia de plantas en La Dolorosa y 89,6% de sobrevivencia en Marcopamba.

Estas diferencias numéricas se dieron por las condiciones bioclimáticas y además existió precipitaciones con granizo y heladas en las dos localidades en la etapa de floración lo cual causo defoliación y muerte de algunas plantas; son factores determinantes en esta variable: las condiciones edáficas, como son textura y estructura, humedad, sanidad de plantas y manejo agronómico del cultivo.



**Figura N° 2. Promedios para la variable porcentaje de sobrevivencia de plantas para tratamientos en las dos localidades.**

## TRATAMIENTOS

La respuesta de los bioestimulantes en cuanto a la variable porcentaje de sobrevivencia de plantas dependió (\*\*) de las dosis aplicadas (Tabla N° 2).

Con la prueba de Tukey al 5% se determinaron los promedios más elevados de la variable PSP, en el T8 con 96.27% en la Localidad 1: La Dolorosa mientras que el T7 con 94.83% de sobrevivencia lo fue en la Localidad 2: Marcopamba.

Sin embargo los valores más bajos de sobrevivencia de plantas se lo registró en el tratamiento T4 con el 64.83% en la localidad 1 y el T5 con 79.17% en la localidad 2 (Tabla N° 2 y Figura N° 2).

Como se infirió anteriormente esta respuesta se debió a las condiciones climáticas adversas en las zonas de estudio, como fueron: la precipitación con granizo, heladas y una sequía severa, esta variable influyo negativamente sobre el rendimiento en Kg evaluados al final de esta investigación.

**Tabla N° 13. Análisis de efecto principal para la variable PSP del factor A (Bioestimulantes) por localidades.**

PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA L1		PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA L2	
Factor A (bioestimulantes)	Promedios	Factor A (bioestimulantes)	Promedios
A2 (Biox)	90.7	A1 (Biormus)	90.1
A1 (Biormus)	80.1	A2 (Biox)	89.1
Efecto principal A2-A1= 10,6% (**)		Efecto principal A1-A2= 1% (NS)	

### FACTOR A: Bioestimulantes

Los tipos de bioestimulantes aplicados al cultivo de zucchini tuvo un efecto altamente significativo (\*\*) sobre la variable porcentaje de sobrevivencia de plantas (PSP) en la localidad La Dolorosa, mientras que este efecto fue no significativo (NS) en la localidad de Marcopamba para la misma variable (Tabla N°. 3).

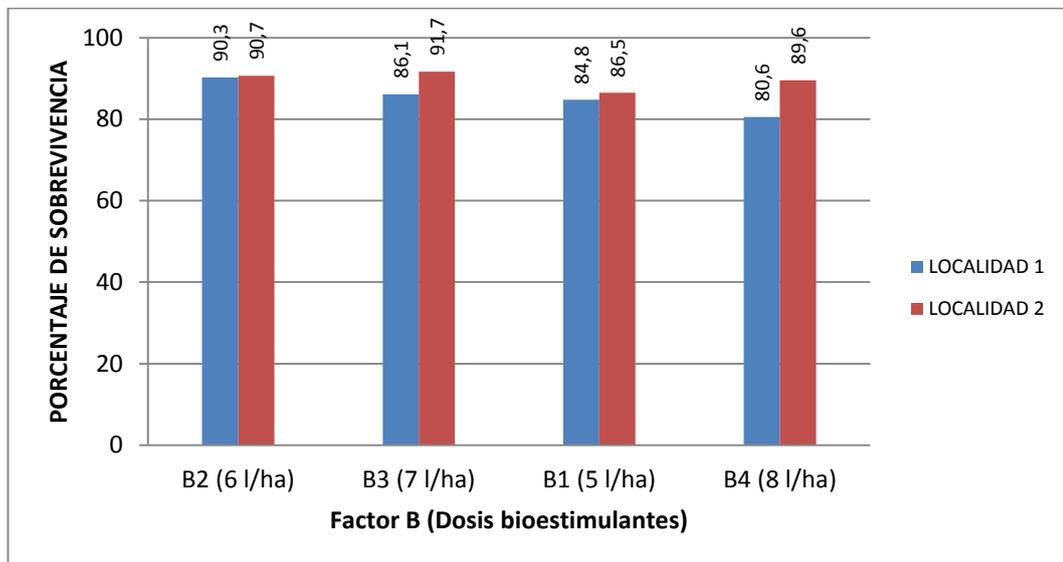
En la localidad de La Dolorosa existió un efecto principal de 10,6% del A2 (Biox) sobre el A1 (Biormus); no así que en la localidad de Marcopamba la diferencia numérica fue solo de 1% como efecto del A1 (Biormus) en referencia al A2 (Biox) en lo que se refiere a la variable porcentaje de sobrevivencia de plantas.

Los factores que influyeron en esta variable fueron; temperatura, luz, humedad, nutrición y sanidad de plantas, índice de área foliar, entre otras.

**Tabla N° 14. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios del factor B (dosis de bioestimulantes) en la variable PSP por localidades.**

Porcentaje de sobrevivencia Localidad No 1 (**)			Porcentaje de sobrevivencia Localidad No 2 (**)		
Factor B (dosis bioestimulantes)	Promedio	Rango	Factor B (dosis bioestimulantes)	Promedio	Rango
B2 (6 l/ha)	90.3	A	B3 (7 l/ha)	91.7	A
B3 (7 l/ha)	86.1	B	B2 (6 l/ha)	90.7	A
B1 (5 l/ha)	84.8	B	B4 (8 l/ha)	89.6	A
B4 (8 l/ha)	80.6	C	B1 (5 l/ha)	86.5	B

En esta investigación las diferentes dosis de bioestimulantes aplicados sobre el cultivo de zucchini presentaron una respuesta estadística altamente significativa (\*\*) en lo que se refirió a la variable porcentaje de sobrevivencia de plantas para las dos localidades (Tabla N° 4).



**Figura N° 3. Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable PSP en las dos localidades.**

Al realizar la prueba de Tukey al 5% se determinó que el mayor porcentaje de sobrevivencia fue en B2 (6 l/ha) con 90.3%, mientras que el promedio más bajo fue evaluado en el B4 (8 l/ha) con 80.6:% sobre esta variable en la localidad de La Dolorosa.

La localidad de Marcopamba registro el mayor porcentaje de sobrevivencia en el B3 (7 l/ha) con 91,7% y el menor porcentaje en el B1 (5 l/ha) con 86,5% (Tabla N° 4 y Figura N° 3).

### 4.3. Días a la floración (DF) y Días a la cosecha (DC)

*Tabla N° 15. Resultados de la prueba de Tukey al 5% y promedios para comparar tratamientos en las variables (DF) y (DC) por localidades.*

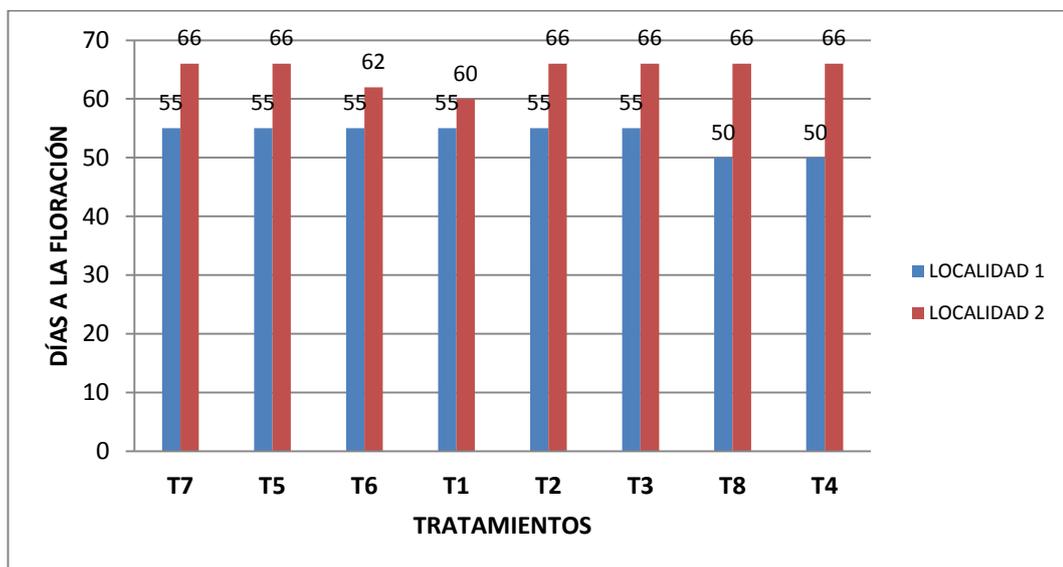
DÍAS A LA FLORACIÓN		DÍAS A LA FLORACIÓN (**)		
Localidad 1: Dolorosa		Localidad 2: Marcopamba		
TRATAMIENTOS	Promedio	TRATAMIENTOS	Promedio	Rango
T7	55	T5	66	A
T5	55	T7	66	A
T6	55	T8	66	A
T1	55	T4	66	A
T2	55	T3	66	A
T3	55	T2	66	A
T8	50	T6	62	B
T4	50	T1	60	B
Media G: 54 días		Media G: 65 días		
		CV: 1,66%		
L2-L1= 11 días (**)				
DÍAS A LA COSECHA		DÍAS A LA COSECHA (**)		
Localidad 1: Dolorosa		Localidad 2: Marcopamba		
TRATAMIENTOS	Promedio	TRATAMIENTOS	Promedio	Rango
T5	95	T5	105	A
T3	95	T7	105	A
T2	95	T8	105	A
T1	95	T4	105	A
T6	95	T3	105	A
T7	95	T2	105	A
T8	90	T1	102	B
T4	90	T6	102	B
Media G: 94 días		Media G: 104 días		
CV: 0,74%		CV: 0,34%		
L2-L1= 10 días (**)				

### LOCALIDADES

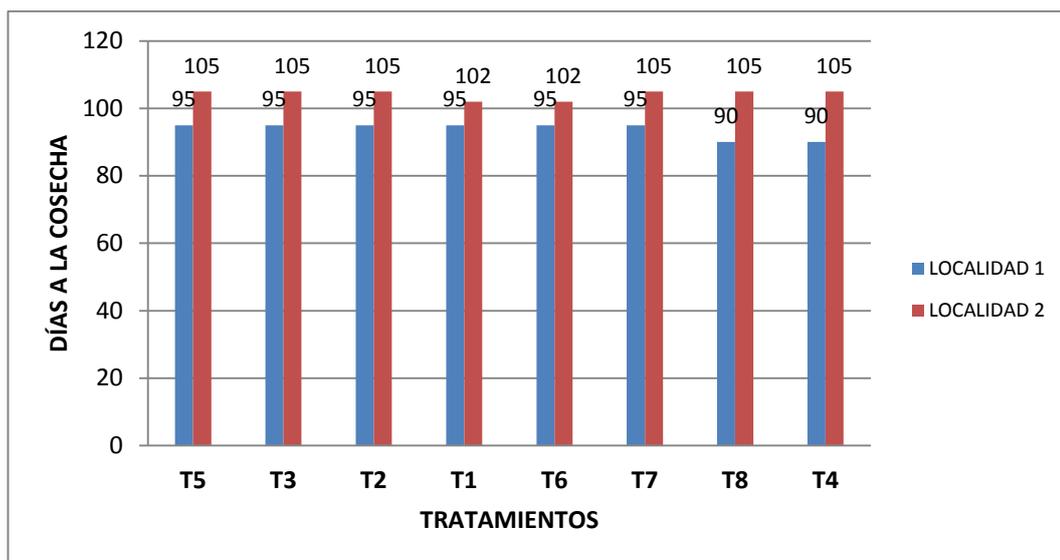
La respuesta de localidades en cuanto a las variables días a la floración y días a la cosecha de zucchini; fueron muy diferentes (\*\*) entre localidades (Tabla N° 5).

En la localidad de Marcopamba, en promedio general se registraron 11 días más a la floración y 10 días más a la cosecha con respecto a La Dolorosa.

Estas diferencias se dieron por las condiciones bioclimáticas, como altitud, temperatura, humedad, cantidad y calidad de luz solar. Además de las condiciones edáficas, como son textura, estructura, capacidad de intercambio catiónico, entre otras, la localidad de La Dolorosa presentó una sequía más severa con respecto a Marcopamba, después de los 30 días del trasplante hasta la cosecha.



**Figura N° 4. Promedios para las variables días a la floración para tratamientos en las dos localidades.**



**Figura N° 5. Promedios para las variables días a la cosecha para tratamientos en las dos localidades.**

## TRATAMIENTOS

La respuesta de los tratamientos en relación a las variables DF y DC fueron altamente significativos (\*\*) en la localidad 2; Marcopamba (Tabla N° 3).

En promedio general, en la localidad de La Dolorosa se registraron 54 días a la floración y 94 días a la cosecha, mientras que en Marcopamba se evaluaron 65 días a la floración y 104 DC (Tabla N° 5 y Figura N° 4 y 5).

Los tratamientos con periodos más cortos que se registraron numéricamente en la localidad La Dolorosa fueron: T8 y T4 con 50 días a la floración y 90 días a la cosecha; mientras los otros tratamientos presentaron 55 DF y 95 DC.

Para la localidad de Marcopamba el periodo más corto registrado estadísticamente en cuanto a la floración fue en el T1 con 60 días; mientras que a la cosecha lo registraron los tratamientos T1 y T6 con 102 días. (Tabla N° 5 y Figura N° 4 y 5).

En la zona de estudio existió poca precipitación (98 mm) durante todo el ciclo del cultivo, lo que incidió sobre el normal desarrollo del cultivo. Esta respuesta afirma

que esta variable es una característica varietal y depende de su interacción genotipo ambiente; otros factores que van a influir son; viento, temperatura, humedad, altitud; sanidad de plantas, entre otras.

**Tabla N° 16. Análisis de efecto principal para las variables (DF) y (DC) del factor A (bioestimulantes) por localidades.**

<b>DÍAS A LA FLORACIÓN L1</b>		<b>DÍAS A LA FLORACIÓN L2</b>	
<b>Localidad 1: Dolorosa</b>		<b>Localidad 2: Marcopamba</b>	
<b>Factor A (bioestimulantes)</b>	<b>Promedios</b>	<b>Factor A (bioestimulantes)</b>	<b>Promedios</b>
<b>A1 (Biormos)</b>	54	<b>A2 (Biox)</b>	65
<b>A2 (Biox)</b>	54	<b>A1 (Biormos)</b>	64
<b>Efecto principal A1-A2= 0 días (NS)</b>		<b>Efecto principal A2-A1= 1 día (NS)</b>	
<b>DÍAS A LA COSECHA L1</b>		<b>DÍAS A LA COSECHA L2</b>	
<b>Localidad 1: Dolorosa</b>		<b>Localidad 2: Marcopamba</b>	
<b>Factor A (Bioestimulantes)</b>	<b>Promedios</b>	<b>Factor A (Bioestimulantes)</b>	<b>Promedios</b>
<b>A1 (Biormos)</b>	94	<b>A2</b>	104
<b>A2 (Biox)</b>	94	<b>A1</b>	104
<b>Efecto principal A1-A2= 0 días (NS)</b>		<b>Efecto principal A1-A2= 0 días (NS)</b>	

### **FACTOR A: Bioestimulantes**

La respuesta del factor A tipos de bioestimulantes fue no significativo (NS) en cuanto a las variables: días a la floración (DF) y Días a la Cosecha (DC) en las dos localidades. (Tabla N° 6).

En forma general hubo una diferencia de 0 días de efecto principal en la localidad La Dolorosa y 1 día para la localidad de Marcopamba en cuanto a la variable (DF).

La variable (DC) presentó promedios iguales tanto estadísticamente como numéricamente por efecto de los tipos de bioestimulantes aplicados; es decir presentaron un efecto principal de 0 días en una forma similar en las dos localidades, esto como respuesta lógica ya que estas son características varietales y dependen fuertemente de la interacción genotipo-ambiente. Los factores que

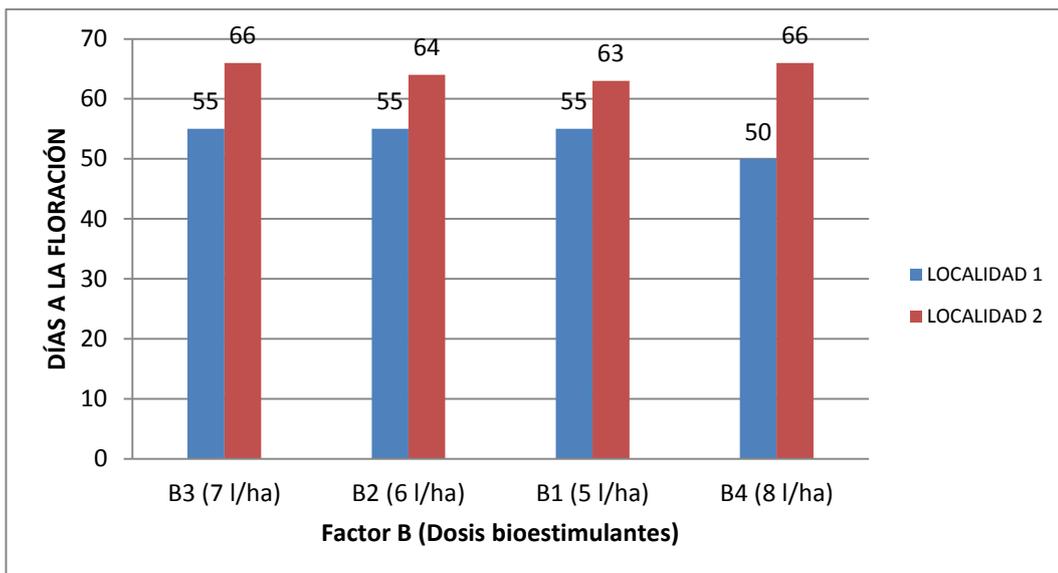
influyeron en las variables DF Y DC son: altitud, temperatura, luz, precipitaciones, nutrición y sanidad de plantas, etc.

**Tabla N° 17. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios del factor B (dosis de bioestimulantes) para las variables (DF) y (DC) por localidades.**

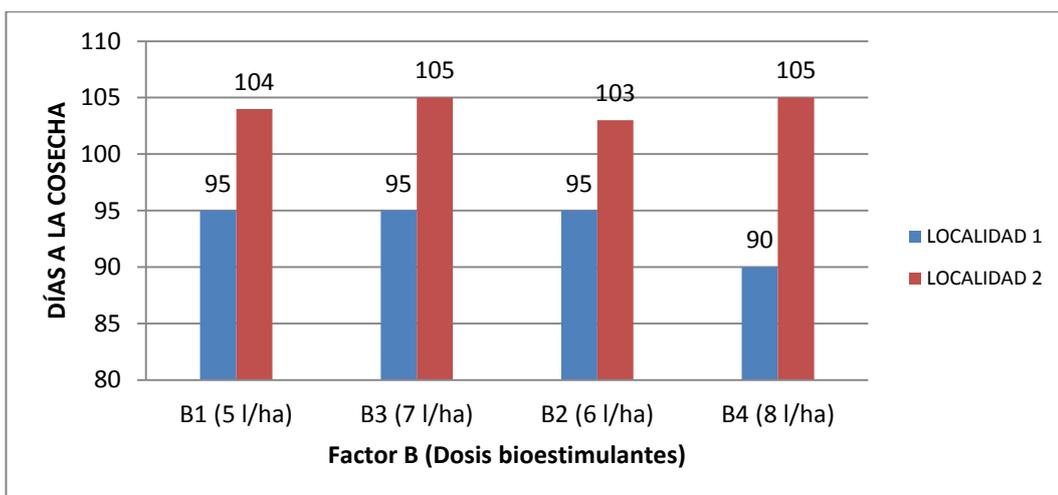
Días a la floración			Días a la floración		
Localidad 1: Dolorosa (**)			Localidad 2: Marcopamba (**)		
Factor B (Dosis bioestimulantes)	Promedio	Rango	Factor B (Dosis bioestimulantes)	Promedio	Rango
B3 (7 l/ha)	55	A	B4 (8 l/ha)	66	A
B2 (6 l/ha)	55	A	B3 (7 l/ha)	66	A
B1 (5 l/ha)	55	A	B2 (6 l/ha)	64	AB
B4 (8 l/ha)	50	B	B1 (5 l/ha)	63	B
Días a la Cosecha			Días a la Cosecha		
Localidad 1: Dolorosa (**)			Localidad 2: Marcopamba (**)		
Factor B (Dosis bioestimulantes)	Promedio	Rango	Factor B (Dosis bioestimulantes)	Promedio	Rango
B1 (5 l/ha)	95	A	B3 (7 l/ha)	105	A
B3 (7 l/ha)	95	A	B4 (8 l/ha)	105	A
B2 (6 l/ha)	95	A	B1 (5 l/ha)	104	B
B4 (8 l/ha)	90	B	B2 (6 l/ha)	103	B

### **FACTOR B: Dosis de Bioestimulantes**

La respuesta de las dosis de aplicaciones de bioestimulantes en cuanto a las variables días a la floración y días a la cosecha fue altamente significativo (\*\*) en las dos localidades (Tabla N° 7).



**Figura N° 6. Promedios de factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable días a la floración en las dos localidades.**



**Figura N° 7. Promedios de factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable días a la cosecha en las dos localidades.**

Según Tukey al 5% la mayor precocidad registrada a la floración y cosecha de zucchini en la localidad La Dolorosa en forma similar se presentó, al aplicar la dosis de 8 l/ha (B4) en el cultivo, con 50 (DF) y 90 (DC); hubo una diferencia de 5 días entre el más precoz y los tratamientos más tardíos (B1: 5 l/ha), (B2: 6 l/ha) y (B3: 7 l/ha) (Tabla N° 7 y Figura N° 6 y 7).

Por el contrario en la localidad 2 Marcopamba en cuanto a la variable días a la floración el tratamiento más precoz fue aquel que se aplicó una dosis de 5 l/ha (B1) de bioestimulantes con 63 días, mientras que a la cosecha el más precoz fue el B2 (6 l/ha) con 103 días (Tabla N° 7 y Figura N° 6 y 7).

La respuesta de esta variable es una característica varietal y depende de factores como: altitud, suelo, agua, humedad, cantidad y calidad de luz solar, nutrición, etc.

#### 4.4. Altura de planta (AP) a los 30 días, 45 días y cosecha

*Tabla N° 18. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable (AP: 30 días, 45 días y cosecha) por localidades.*

ALTURA DE PLANTA LOCALIDAD No 1			ALTURA DE PLANTA LOCALIDAD No 2		
<b>30 Días (*)</b>			<b>30 Días (**)</b>		
TRATAMIENTOS	Promedio	Rango	TRATAMIENTOS	Promedio	Rango
T8	6.1	A	T1	6.9	A
T1	5.8	A	T6	6.8	AB
T4	5.7	A	T3	6.3	BC
T5	5.6	AB	T5	6.0	C
T3	5.5	ABC	T7	5.9	CD
T7	5.1	BCD	T4	5.8	CD
T2	4.9	CD	T2	5.4	DE
T6	4.6	D	T8	5.3	E
Media G: 5,4 cm			Media G: 6,1 cm		
CV: 4,12%			CV: 3,41%		
<b>L2-L1= 0,7 cm (**)</b>					
<b>45 Días (*)</b>			<b>45 Días (**)</b>		
TRATAMIENTOS	Promedio	Rango	TRATAMIENTOS	Promedio	Rango
T8	7.7	A	T1	9.3	A
T1	7.2	A	T6	9.1	A
T4	7.2	A	T3	8.3	B
T5	7.0	AB	T5	8.2	B
T3	6.9	AB	T7	8.0	B
T7	6.3	BC	T4	7.9	BC
T2	6.1	C	T2	7.3	C
T6	5.8	C	T8	7.3	C
Media G: 6,8 cm			Media G: 8,2 cm		
CV: 3,97%			CV: 2,57%		
<b>L2-L1= 1,4 cm (**)</b>					

Cosecha (*)			Cosecha (**)		
TRATAMIENTOS	Promedio	Rango	TRATAMIENTOS	Promedio	Rango
T8	12.8	A	T1	12.7	A
T1	12.2	AB	T6	12.6	B
T4	12.0	AB	T3	11.5	B
T5	11.8	AB	T4	11.2	B
T3	11.5	BC	T5	11.1	B
T7	10.6	CD	T7	11.0	C
T2	10.2	DE	T2	10.0	C
T6	9.7	E	T8	9.9	C
Media G: 11,4 cm			Media G: 11,2 cm		
CV: 3,93%			CV: 1,79%		
L1-L2= 0,2 cm (NS)					

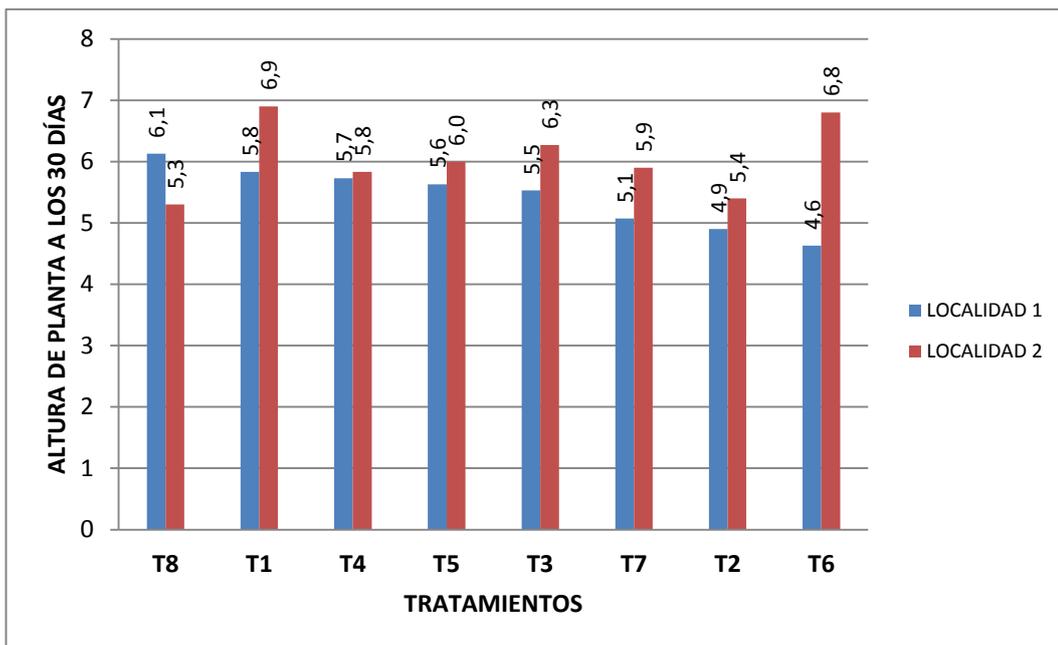
## LOCALIDADES.

La respuesta de localidades en relación a la variable AP a los 30 y 45 días; fue altamente significativo (\*\*); mientras que a la cosecha fue similar (NS) entre localidades, mas no dentro de estas (Tabla N° 8).

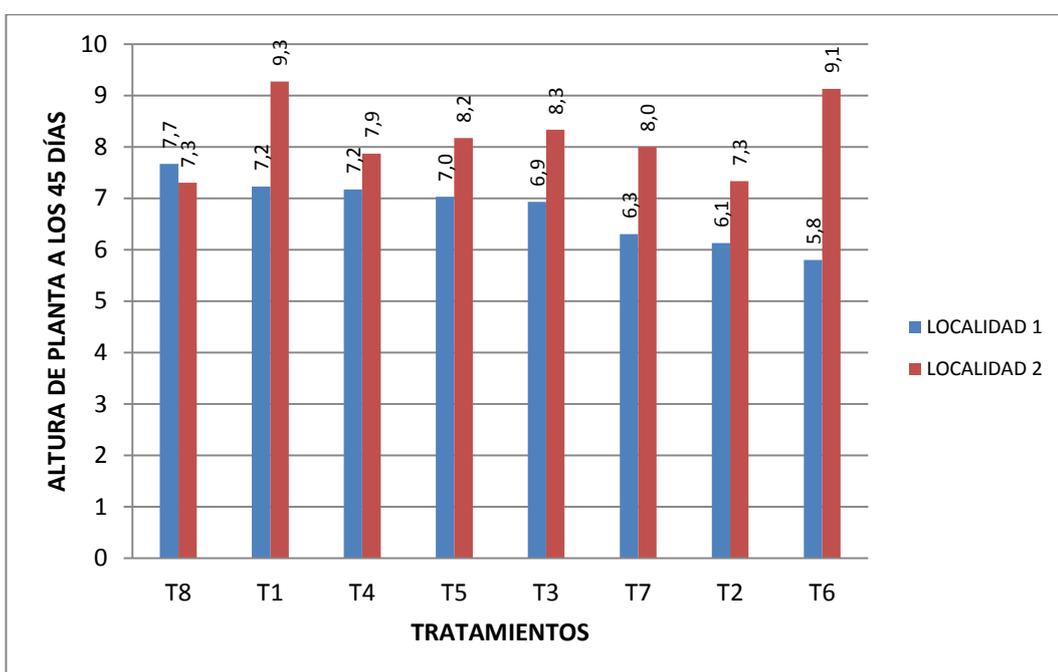
La variable AP en promedio general en la localidad de Marcopamba, registró 0,7 cm a los 30 días y 1,4 cm a los 45 días, más en comparación a La Dolorosa. La altura de planta a la cosecha numéricamente presento 0,2 cm más en la Dolorosa con respecto a Marcopamba (Tabla N° 8).

Estas diferencias entre localidades hasta los 45 días, se dieron por la fuerte interacción genotipo ambiente; es decir la adaptación de la planta al medio.

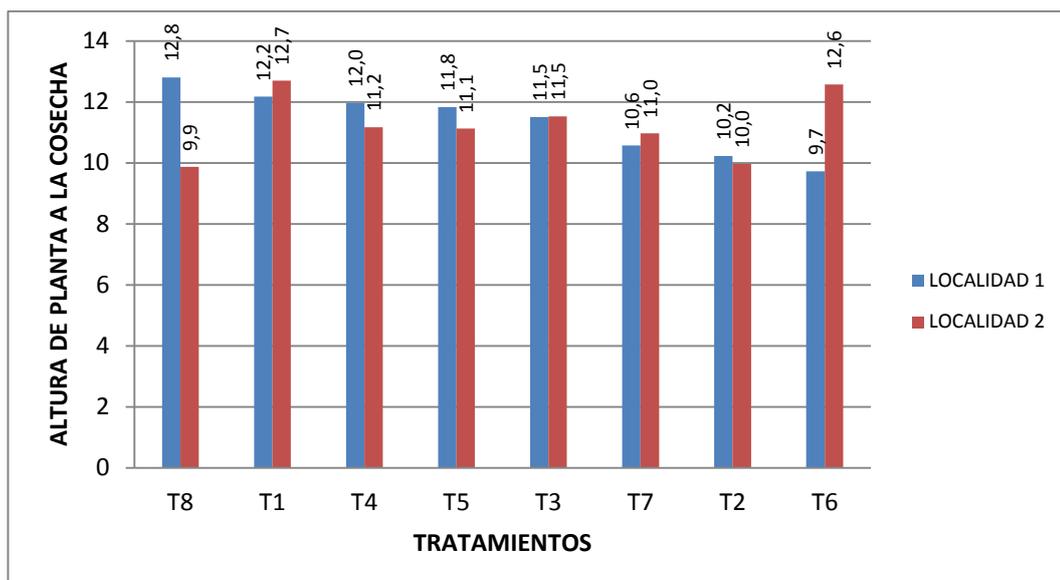
En las dos localidades después de concluido la floración se presentó una fuerte granizada y helada más acentuado en Marcopamba que causo defoliación de las plantas, además existió una sequía severa durante el ciclo del cultivo lo que causo estrés, sobre todo en la localidad la dolorosa por la textura de suelo, lo cual influyo negativamente en el desarrollo de la planta.



**Figura N° 8.** Promedios de tratamientos para la variable AP a los 30 días en las dos localidades.



**Figura N° 9.** Promedios de tratamientos para la variable AP a los 45 días en las dos localidades.



**Figura N° 10. Promedios de tratamientos para la variable AP a la cosecha en las dos localidades.**

## TRATAMIENTOS

La respuesta de los Tratamientos en relación a la variable AP a los 30, 45 días y cosecha fue significativa (\*) dentro de la localidad 1 (La Dolorosa); por el contrario la respuesta fue altamente significativa (\*\*) en la localidad 2 (Marcopamba) para esta variable (Tabla N° 8).

En promedio general en la localidad N° 1 la altura de planta fue de; 5,4 cm; 6,8 cm y 11,4 cm a los 30, 45 días y cosecha respectivamente. Para la localidad N° 2 a los 30 días presentó una AP de 6,1 cm; a los 45 días 8,2 cm y cosecha 11,2 cm.

Para la variable AP en la localidad de La Dolorosa, el promedio más alto durante todo el desarrollo del ensayo se evaluó en T8 con 6,1 cm; 7,7 cm y 12,8 cm a los 30, 45 días y cosecha respectivamente; en similar respuesta los valores más bajos lo presentó el T6 con 4,6, cm; 5,8 cm y 9,7 cm en el mismo orden cronológico.

Por el contrario en la localidad de Marcopamba según Tukey al 5%, el mayor promedio de altura de planta a los 30, 45 días y cosecha se cuantifico en el T1 con 6,9 cm; 9,3 cm y 12,7 cm en su orden; en cambio los menores promedios se

determinaron en el T8 con 5,3 cm a los 30 días; 7,3 cm a los 45 días y 9,9 cm a la cosecha (Tabla N° 8 y Figura N° 8, 9 y 10).

En función de estos resultados se infirió que la variable AP, presentó diferencias estadísticas significativas y altamente significativas, porque hubo un efecto de los tipos y dosis de Bioestimulantes aplicadas al cultivo.

Otros factores que inciden en esta variable son las características físicas, químicas y biológicas del suelo, densidad de siembra, temperatura, humedad del suelo, cantidad y calidad de luz solar, competencia de plantas, nutrición y sanidad de las mismas.

**Tabla N° 19. Análisis de efecto principal para la variable (AP a los 30 días, 45 días y cosecha) del factor A (bioestimulantes) por localidades.**

ALTURA DE PLANTA LOCALIDAD No 1		ALTURA DE PLANTA LOCALIDAD No 2	
30 Días		30 Días	
<b>Factor A (bioestimulantes)</b>	<b>Promedios</b>	<b>Factor A (bioestimulantes)</b>	<b>Promedios</b>
A1 (Biormos)	5.5	A1 (Biormos)	6.1
A2 (Biox)	5.4	A2 (Biox)	6.0
Efecto principal A1-A2= 0,1 cm (NS)		Efecto principal A1-A2= 0,1 cm (NS)	
45 Días		45 Días	
<b>Factor A (bioestimulantes)</b>	<b>Promedios</b>	<b>Factor A (bioestimulantes)</b>	<b>Promedios</b>
A1 (Biormos)	6.9	A1 (Biormos)	8.2
A2 (Biox)	6.7	A2 (Biox)	8.2
Efecto principal A1-A2= 0,2 cm (NS)		Efecto principal A1-A2= 0 cm (NS)	
Cosecha		Cosecha	
<b>Factor A (bioestimulantes)</b>	<b>Promedios</b>	<b>Factor A (bioestimulantes)</b>	<b>Promedios</b>
A1 (Biormos)	11.5	A1 (Biormos)	11.3
A2 (Biox)	11.2	A2 (Biox)	11.1
Efecto principal A1-A2= 0,3 cm (NS)		Efecto principal A1-A2= 0,2 cm (NS)	

## FACTOR A: Bioestimulantes

La respuesta de los bioestimulantes en relación a la variable AP a los 30, 45 días y cosecha; fue no significativo (NS) dentro de estas dos zonas agro ecológicas en estudio (Tabla N° 9).

En base a estos resultados se infiere que; los dos tipos de bioestimulantes (**Biormus, Biox**) tuvieron respuestas similares es decir el mismo efecto sobre la altura de planta en el cultivo de zucchini, esto debido quizá a que los dos en sus fórmulas contienen similares concentraciones de elementos; claro que un bioestimulante tiene la función de potenciar procesos naturales para mejorar la captación, asimilación y eficiencia de los nutrientes, así como tolerancia al estrés abiótico.

Estos resultados confirman que esta variable AP es una característica varietal y depende de su interacción genotipo ambiente. Los datos bioclimáticos determinantes en la altura de planta al final del ciclo, fueron: altitud, temperatura, luz solar, foto periodo, humedad relativa, vientos, evapotranspiración, entre otros.

**Tabla N° 20. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios del factor B (dosis de bioestimulantes) en la variable altura de planta (AP) por localidades.**

Altura planta Localidad No 1			Altura de planta Localidad No 2		
30 días (**)			30 días (**)		
Factor B (Dosis bioestimulantes)	Promedio	Rango	Factor B (Dosis bioestimulantes)	Promedio	Rango
B4 (8 l/ha)	5.9	A	B1 (5 l/ha)	6.5	A
B1 (5 l/ha)	5.7	A	B2 (6 l/ha)	6.1	B
B3 (7 l/ha)	5.3	B	B3 (7 l/ha)	6.1	B
B2 (6 l/ha)	4.8	C	B4 (8 l/ha)	5.6	C
45 días (**)			45 días (**)		

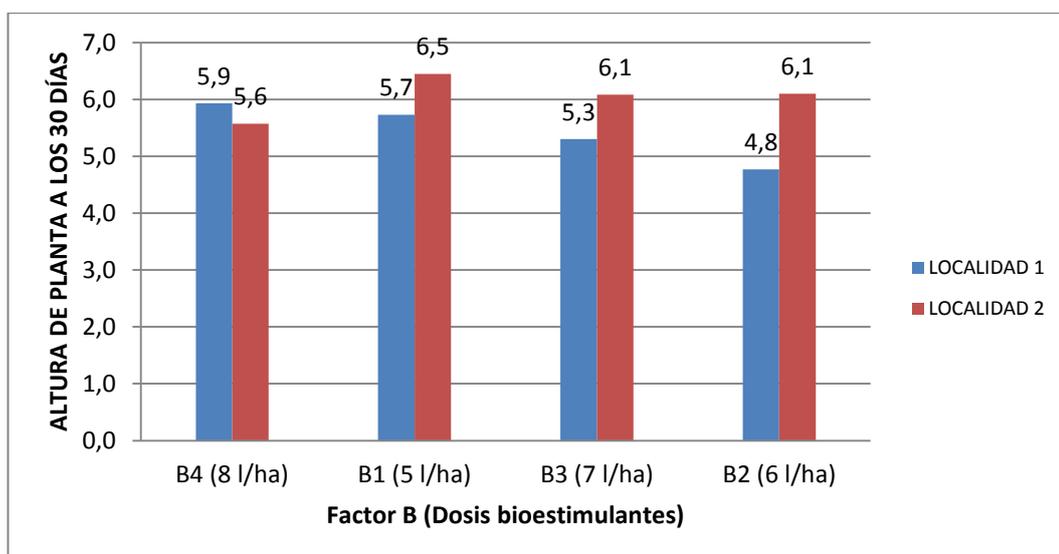
<b>Factor B</b> (Dosis bioestimulantes)	<b>Promedio</b>	<b>Rango</b>	<b>Factor B</b> (Dosis bioestimulantes)	<b>Promedio</b>	<b>Rango</b>
B4 (8 l/ha)	7.4	A	B1 (5 l/ha)	8.7	A
B1 (5 l/ha)	7.1	A	B2 (6 l/ha)	8.2	B
B3 (7 l/ha)	6.6	B	B3 (7 l/ha)	8.2	B
B2 (6 l/ha)	6.0	C	B4 (8 l/ha)	7.6	C

<b>Cosecha (**)</b>		
<b>Factor B</b> (Dosis bioestimulantes)	<b>Promedio</b>	<b>Rango</b>
B4 (8 l/ha)	12.4	A
B1 (5 l/ha)	12.0	A
B3 (7 l/ha)	11.0	B
B2 (6 l/ha)	10.0	C

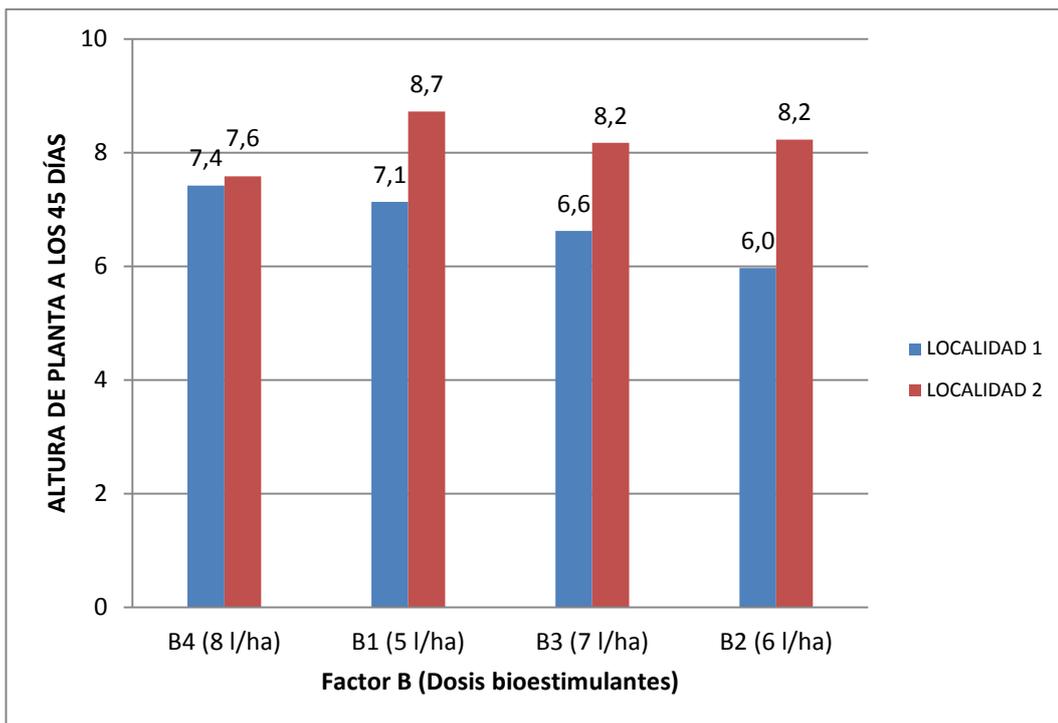
<b>Cosecha (**)</b>		
<b>Factor B</b> (Dosis bioestimulantes)	<b>Promedio</b>	<b>Rango</b>
B1 (5 l/ha)	11.9	A
B2 (6 l/ha)	11.3	B
B3 (7 l/ha)	11.3	B
B4 (8 l/ha)	10.5	C

### FACTOR B: Dosis de bioestimulantes

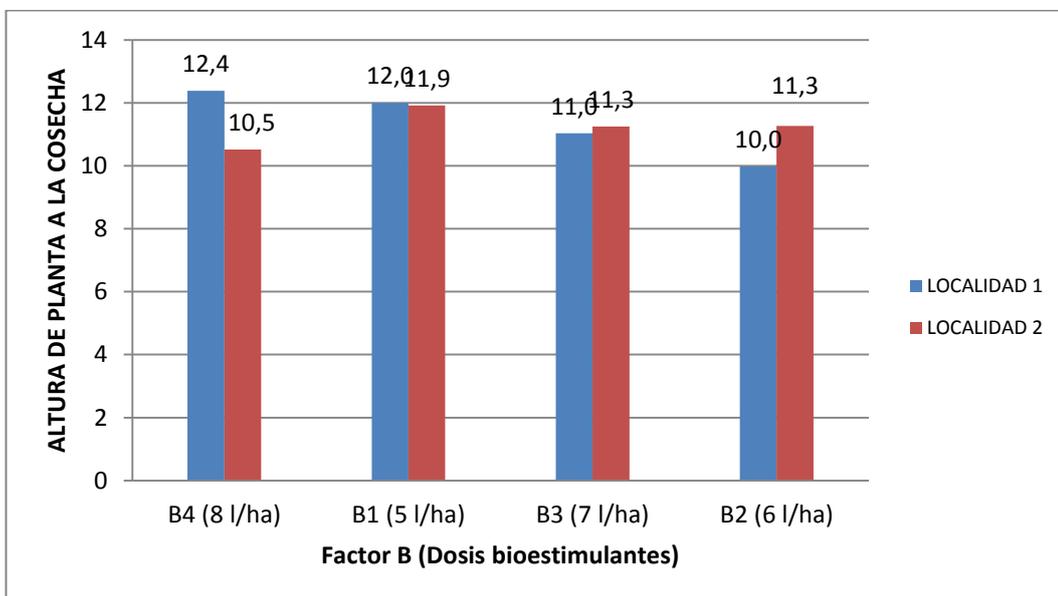
La respuesta de las dosis de bioestimulantes (Factor: B) aplicados, en cuanto a la variable altura de planta durante todo el desarrollo fenológico del cultivo fue altamente significativo (\*\*) dentro de las dos localidades (Tabla N° 10).



**Figura N° 11. Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable AP a los 30 días en las dos localidades.**



**Figura N° 12. Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable AP a los 45 días en las dos localidades.**



**Figura N° 13. Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable AP a la cosecha en las dos localidades.**

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para promedios de factor B en la variable altura de planta, se presentó diferencias estadísticas muy diferentes; es así que la mayor altura de planta en una forma similar y consistente lo presentó la dosis más alta B4 (8 l/ha) con 5,9 cm a los 30 días; 7,9 cm a los 45 días y 12,4 cm a la cosecha; por el contrario la menor altura de planta se determinó en el tratamiento B2 (6 l/ha) con promedios de 4,8 cm, 6 cm y 10 cm a los 30, 45 días y cosecha respectivamente en la localidad de la Dolorosa (Tabla N° 10 y Figura N° 11, 12 y 13).

Para la localidad de Marcopamba se determinó la mayor altura de planta en el tratamiento B1 (5 l/ha) con 6,5 cm a los 30 días; 8,7 cm a los 45 días y 11,9 cm a la cosecha: no así que el menor promedio de altura de planta lo registró el tratamiento B4 (8 l/ha) con 5,6 cm, 7,6 cm y 10,5 cm a los 30, 45 días y cosecha en su orden (Tabla N° 10 y Figura N° 11, 12 y 13).

Los resultados expuestos del crecimiento de planta en altura, determinan que hubo influencia de las dosis de bioestimulantes sobre esta variable; esto debido a la estimulación que realizan los mismos sobre el proceso de absorción de nutrientes, como es el caso del nitrógeno y claro que es bien sabido que el pH del suelo influye en la velocidad de absorción de nutrientes; en la localidad 1 La Dolorosa se presentó un suelo ligeramente ácido y con una mala relación de bases Ca + Mg, mientras que en Marcopamba el suelo fue prácticamente neutro, como así lo muestran los análisis de suelo ( Anexo N° 3).

#### 4.5. Número de hojas por planta (NHP) a los 30 días, 45 días y cosecha

*Tabla N°21. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable (NHP: 30 días, 45 días y cosecha) por localidades*

NÚMERO DE HOJAS PLANTA LOCALIDAD No 1			NÚMERO DE HOJAS PLANTA LOCALIDAD No 2		
<b>30 Días (*)</b>			<b>30 Días (**)</b>		
TRATAMIENTOS	Promedio	Rango	TRATAMIENTOS	Promedio	Rango
T8	5	A	T4	10	A
T4	4	AB	T7	9	AB
T3	4	AB	T1	9	AB
T5	4	AB	T5	9	B
T1	4	BC	T8	7	C
T7	4	BC	T6	6	CD
T6	4	BC	T3	6	CD
T2	4	C	T2	6	D
Media G: 4 Hojas			Media G: 8 hojas		
CV: 6%			CV: 4,25%		
<b>L2-L1= 4 hojas (**)</b>					
<b>45 Días (**)</b>			<b>45 Días (**)</b>		
TRATAMIENTOS	Promedio	Rango	TRATAMIENTOS	Promedio	Rango
T8	8	A	T4	12	A
T4	7	AB	T7	11	B
T3	7	AB	T1	11	B
T5	7	BC	T5	11	B
T1	7	BC	T8	9	C
T7	7	BC	T6	8	CD
T2	7	CD	T3	8	D
T6	6	D	T2	8	D
Media G: 7 Hojas			Media G: 10 (**)		
CV: 3,43%			CV: 2,52%		
<b>L2-L1= 3 hojas (**)</b>					
<b>Cosecha</b>			<b>Cosecha (**)</b>		
TRATAMIENTOS	Promedio		TRATAMIENTOS	Promedio	Rango
T8	12		T4	17	A
T4	12		T1	17	B
T1	12		T7	16	B
T5	12		T5	16	C
T7	11		T8	14	D
T3	11		T6	13	E
T2	11		T2	13	E
T6	10		T3	11	F
Media G: 11 Hojas			Media G: 15 hojas		
			CV: 1,3%		
<b>L2-L1= 4 hojas (**)</b>					

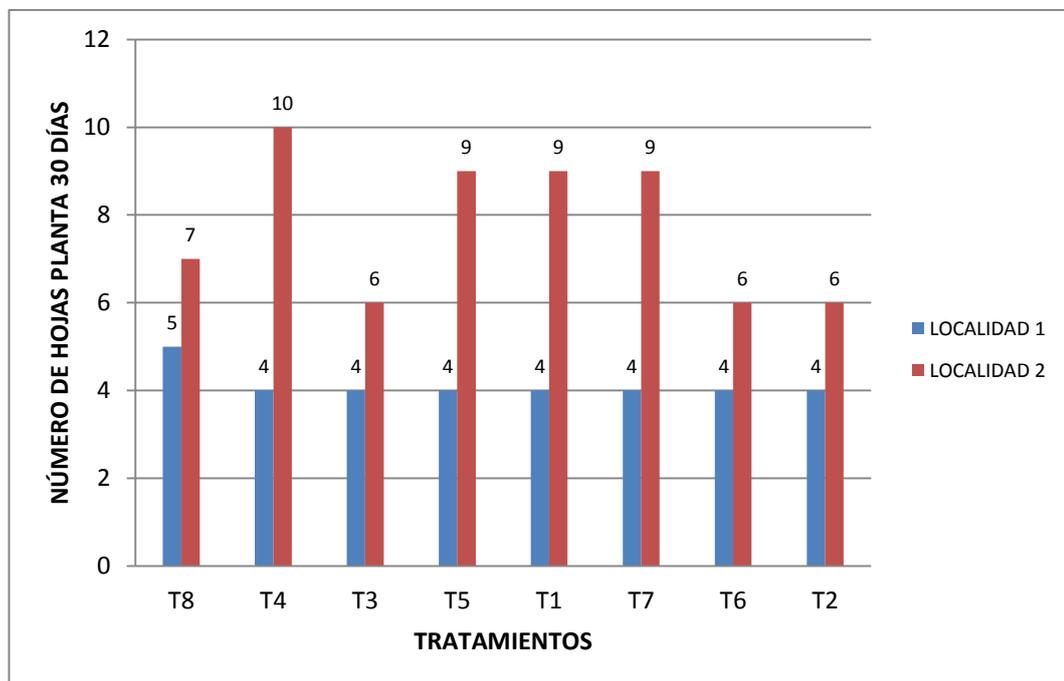
## LOCALIDADES

La respuesta de localidades en relación a la variable NHP a los 30, 45 días y cosecha fue altamente significativo (\*\*) entre y dentro de localidades (Tabla N° 11).

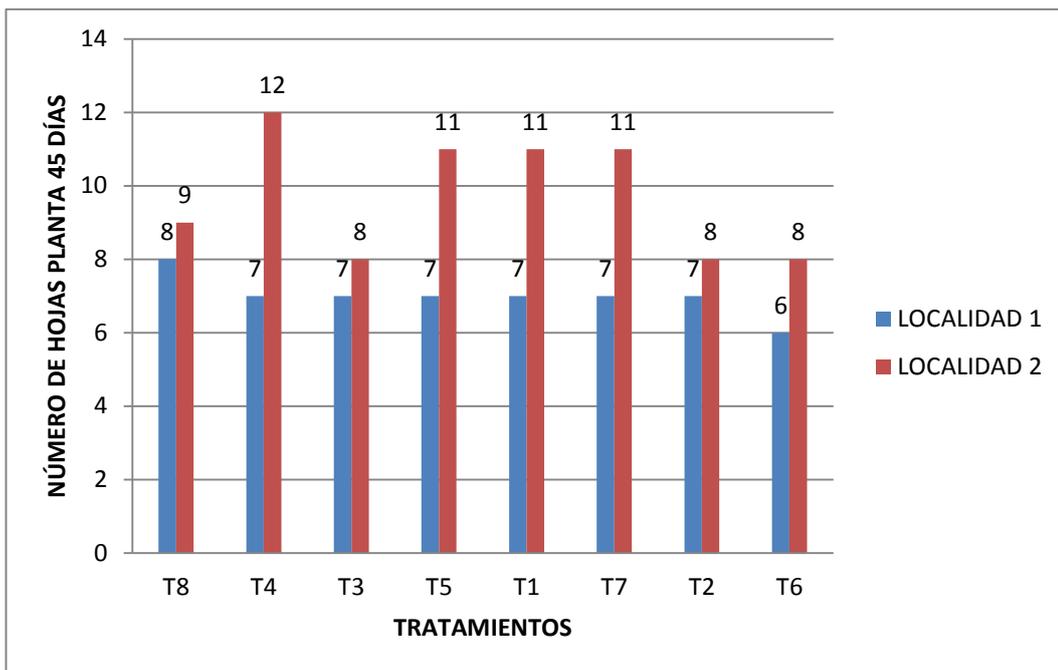
Para la variable NHP, a los 30 días hubo un efecto entre localidades de 4 hojas/planta; de la misma manera a los 45 días existió un incremento de 3 hojas/planta y a la cosecha fue de 4 hojas/planta de L2 con respecto a L1.

Estas respuestas confirman que esta variable es una característica varietal y depende de la interacción genotipo ambiente.

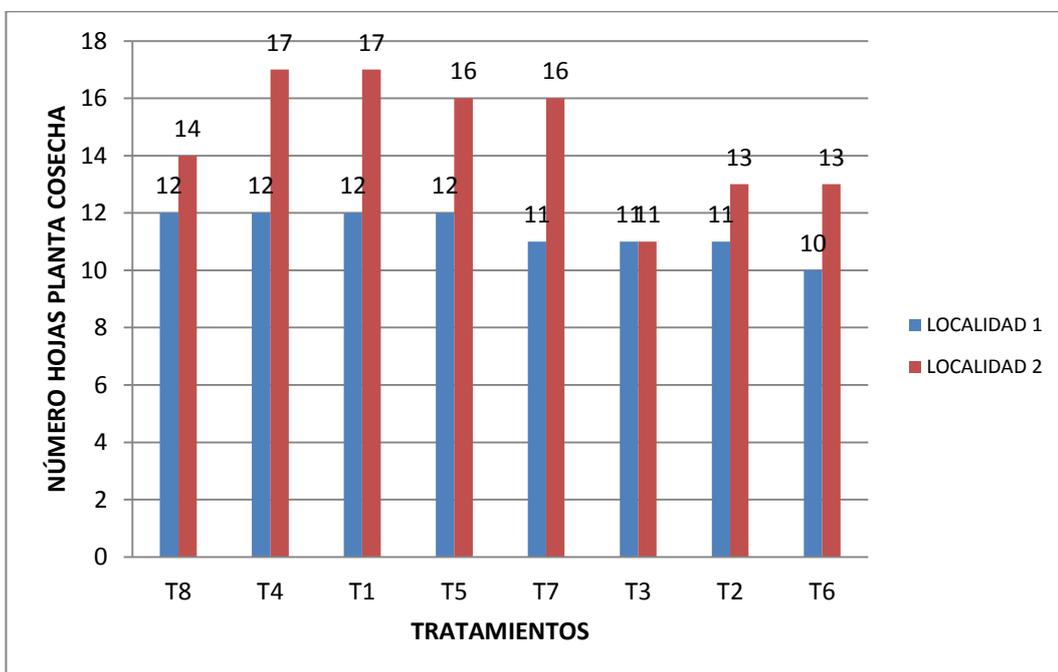
En las dos localidades después de 15 días de concluido con el trasplante hasta la cosecha se presentó un estrés de sequía y además existió precipitaciones con granizada y heladas que defoliaron la planta.



**Figura N° 14. Promedios de tratamientos para la variable NHP a los 30 días en las dos localidades.**



**Figura N° 15.** Promedios de tratamientos para la variable NHP a los 45 días en las dos localidades.



**Figura N° 16.** Promedios de tratamientos para la variable NHP a la cosecha en las dos localidades.

## TRATAMIENTOS

La respuesta de los tratamientos en relación a la variable NHP a los 30, 45 días y cosecha fue muy diferente (\*\*) dentro y entre las dos localidades (Tabla N° 11).

Según Tukey el mayor número de hojas a través del tiempo en el desarrollo del cultivo lo registró el T8 con 5 hojas/planta a los 30 días y 8 hojas/planta a los 45 días en la localidad de La Dolorosa. Cabe destacarse que en promedio a la cosecha el T8, T4, T1 y T5 registraron el valor numérico más alto con 12 hojas/planta.

En cuanto a la localidad de Marcopamba estadísticamente el mayor número de hojas en una forma consistente se cuantifico en el T4 con 10 hojas/planta; 12 hojas/planta y 17 hojas/planta a los 30 días, 45 días y cosecha en su respectivo orden (Tabla N° 11 y Figura N° 14, 15 y 16).

Los factores que inciden en esta variable son las características físicas, químicas y biológicas del suelo, temperatura, precipitaciones, cantidad y calidad de luz solar, competencia de plantas, nutrición y sanidad de las mismas y claro que esta variable es una característica varietal y depende de la interacción genotipo ambiente.

**Tabla N° 22. Análisis de efecto principal para la variable (NHP a los 30 días, 45 días y cosecha) del factor A (bioestimulantes) por localidades.**

NÚMERO DE HOJAS LOCALIDAD No 1		NÚMERO DE HOJAS LOCALIDAD No 2	
<b>30 Días</b>		<b>30 Días</b>	
<b>Factor A (bioestimulantes)</b>	<b>Promedios</b>	<b>Factor A (bioestimulantes)</b>	<b>Promedios</b>
A2 (Biox)	4	A2 (Biox)	8
A1 (Biormos)	4	A1 (Biormos)	8
Efecto principal A2-A1= 0 hojas (NS)		Efecto principal A1-A2= 0 hojas (NS)	
<b>45 Días</b>		<b>45 Días</b>	
<b>Factor A (bioestimulantes)</b>	<b>Promedios</b>	<b>Factor A (bioestimulantes)</b>	<b>Promedios</b>
A1 (Biormos)	7	A1 (Biormos)	10
A2 (Biox)	7	A2 (Biox)	10
Efecto principal A2-A1= 0 hojas (NS)		Efecto principal A2-A1= 0 hojas (NS)	

Cosecha	
Factor A (bioestimulantes)	Promedios
A1 (Biormos)	11
A2 (Biox)	11
Efecto principal A1-A2= 0 hojas (NS)	

Cosecha	
Factor A (bioestimulantes)	Promedios
A2 (Biox)	15
A1 (Biormos)	15
Efecto principal A2-A1= 0 hojas (NS)	

### **FACTOR A: Bioestimulantes**

La respuesta de los tipos de bioestimulantes para la variable (NHP) fue no significativo (NS) en las dos localidades.

No se observaron diferencias estadísticas significativas con el análisis de efecto principal; es decir hubo igual en las respuesta para factor A (tipos de bioestimulantes) en cuanto al número de hojas a los 30, 45 días y cosecha para las dos localidades (Tabla N° 12).

Estos resultados demuestran que esta variable es una característica varietal y va a depender de las condiciones bioclimáticas; es así que en la localidad 2 hubo ligeramente mejores condiciones de humedad lo que contribuyó positivamente sobre esta variable analizada.

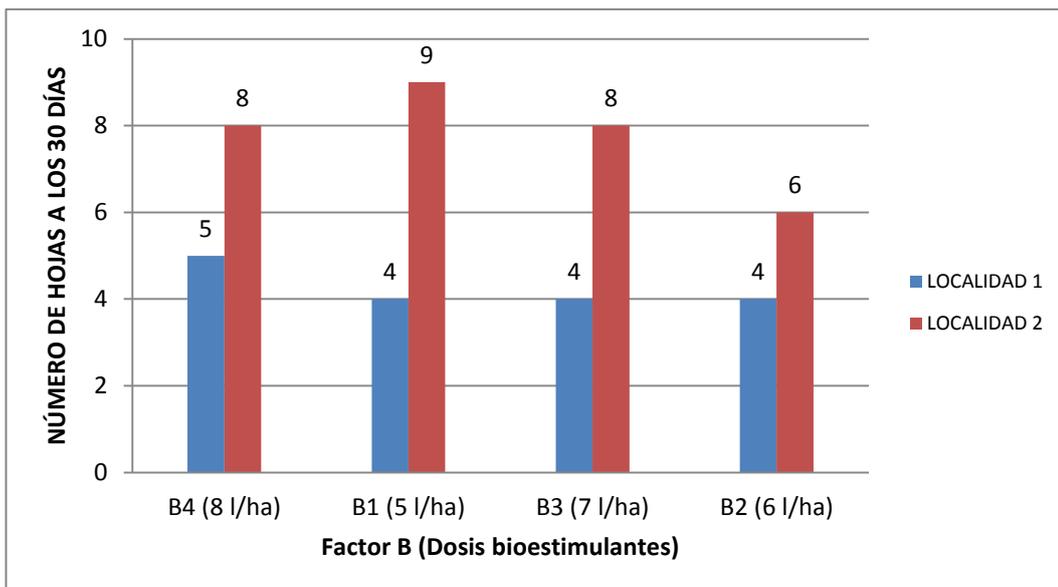
Un mayor número de hojas por planta se traduce en mayor índice foliar; lo cual contribuye a una mejor capacidad de la planta para realizar el proceso de fotosíntesis.

*Tabla N° 23. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios del factor B (dosis de bioestimulantes) en la variable NHP por localidades.*

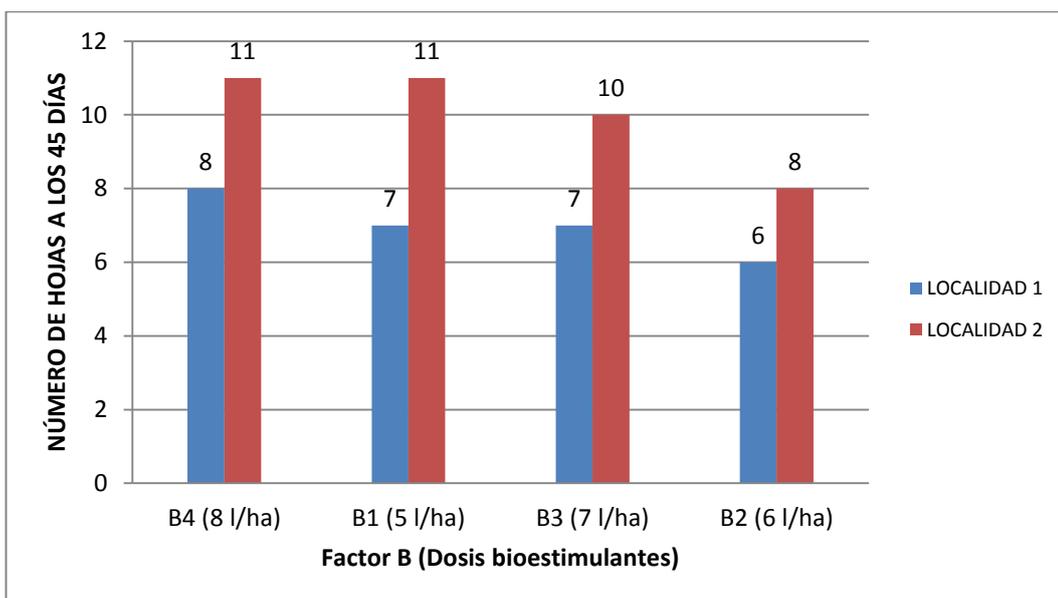
Número de hojas Localidad No 1			Número de hojas Localidad No 2		
30 días (**)			30 días (**)		
Factor B (Dosis bioestimulantes)	Promedio	Rango	Factor B (Dosis bioestimulantes)	Promedio	Rango
B4 (8 l/ha)	5	A	B1 (5 l/ha)	9	A
B1 (5 l/ha)	4	B	B4 (8 l/ha)	8	A
B3 (7 l/ha)	4	BC	B3 (7 l/ha)	8	B
B2 (6 l/ha)	4	C	B2 (6 l/ha)	6	C
45 días (**)			45 días (**)		
Factor B (Dosis bioestimulantes)	Promedio	Rango	Factor B (Dosis bioestimulantes)	Promedio	Rango
B4 (8 l/ha)	8	A	B1 (5 l/ha)	11	A
B1 (5 l/ha)	7	B	B4 (8 l/ha)	11	A
B3 (7 l/ha)	7	B	B3 (7 l/ha)	10	B
B2 (6 l/ha)	6	C	B2 (6 l/ha)	8	C
Cosecha (**)			Cosecha (**)		
Factor B (Dosis bioestimulantes)	Promedio	Rango	Factor B (Dosis bioestimulantes)	Promedio	Rango
B4 (8 l/ha)	12	A	B1 (5 l/ha)	16	A
B1 (5 l/ha)	12	AB	B4 (8 l/ha)	16	B
B3 (7 l/ha)	11	B	B3 (7 l/ha)	14	C
B2 (6 l/ha)	10	C	B2 (6 l/ha)	13	D

### **FACTOR B: Dosis de bioestimulantes**

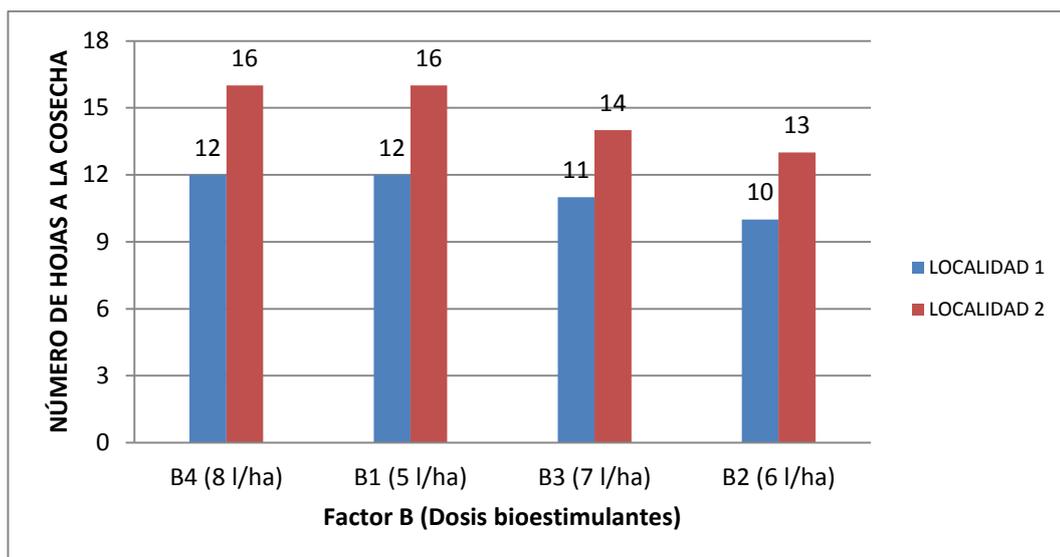
Evaluando el factor dosis del bioestimulantes aplicado, en cuanto al número de hojas por planta a los 30, 45 días y cosecha, en las dos localidades su respuesta fue altamente significativa (\*\*) para las dos (Tabla N° 13).



**Figura N° 17. Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable NHP a los 30 días en las dos localidades.**



**Figura N° 18. Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable NHP a los 45 días en las dos localidades.**



**Figura N° 19. Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable NHP a la cosecha en las dos localidades.**

Según la prueba de Tukey; en La Dolorosa en una forma consistente el mayor número de hojas se registró en el B4 (8 l/ha) con 5 hojas hojas/planta a los 30 días; 8 hojas hojas/planta a los 45 días y 12 hojas/planta a la cosecha.

Por el contrario para la localidad de Marcopamba el tratamiento que mejor respuesta estadística presentó fue en el B1 (5 l/ha) con 9 hojas hojas/planta a los 30 días; 11 hojas hojas/planta a los 45 días y 16 hojas/planta a la cosecha (Tabla N° 13 y Figura N° 17, 18 y 19).

Con la aplicación de las diferentes dosis de bioestimulantes, se alcanzaron diferencias en los resultados, esta respuesta se dio porque la variable número de hojas por planta es una característica varietal y depende de la interacción genotipo ambiente.

**4.6. Número de flores masculinas (NFM) y número de flores femeninas (NFF).**

*Tabla N° 24. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable (NFM y NFF) por localidades*

NÚMERO DE FLORES LOCALIDAD No 1			NÚMERO DE FLORES LOCALIDAD No 2		
<b>Masculinas (*)</b>			<b>Masculinas (*)</b>		
TRATAMIENTOS	Promedio	Rango	TRATAMIENTOS	Promedio	Rango
T8	6.7	A	T7	6.0	A
T7	6.0	AB	T8	5.3	AB
T6	5.3	BC	T6	5.0	AB
T5	5.0	BC	T3	5.0	AB
T1	5.0	BC	T2	5.0	AB
T3	5.0	BC	T4	4.7	BC
T4	5.0	BC	T1	4.3	BC
T2	4.7	C	T5	4.0	C
<b>Media G: 5 Flores</b>			<b>Media G: 5 Flores</b>		
<b>CV: 8,18%</b>			<b>CV: 7,53%</b>		
<b>L1-L2= 0 Flores (NS)</b>					
<b>Femeninas (**)</b>			<b>Femeninas (NS)</b>		
TRATAMIENTOS	Promedio	Rango	TRATAMIENTOS	Promedio	Rango
T8	3	A	T5	2	A
T1	3	A	T6	2	A
T4	2	B	T8	2	A
T5	2	B	T4	2	A
T7	2	B	T1	2	A
T3	2	B	T2	2	A
T2	2	B	T7	2	A
T6	1.7	B	T3	2	A
<b>Media G: 2 Flores femeninas</b>			<b>Media G: 2 Flores</b>		
<b>CV: 9,4%</b>			<b>CV: 7,53%</b>		
<b>L2-L1= 0 Flores (NS)</b>					

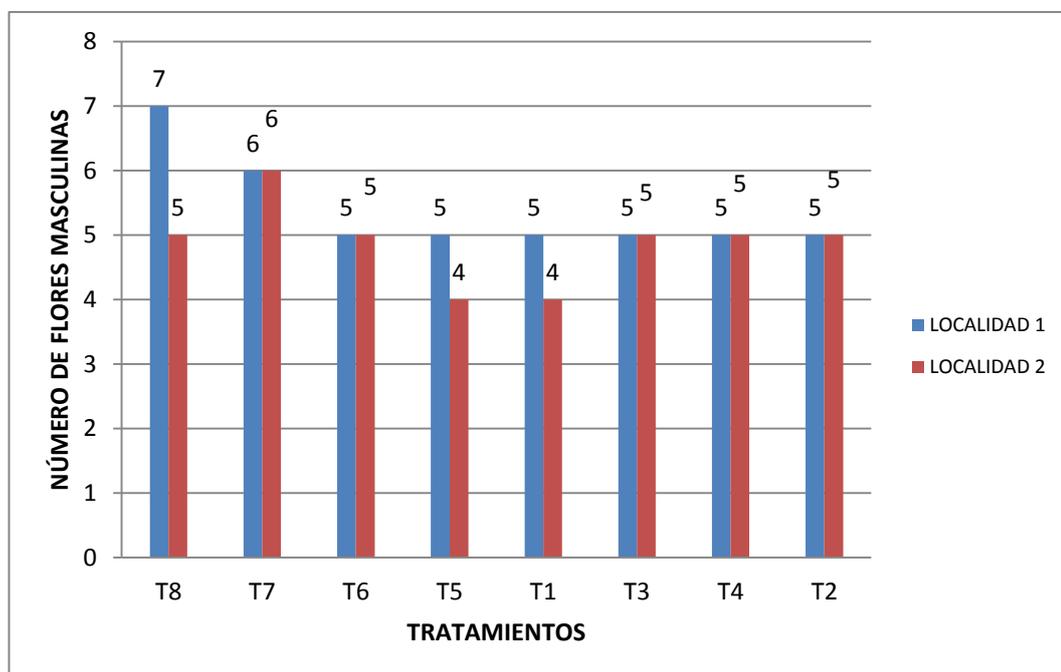
## LOCALIDADES

El efecto de localidades con relación a la variable NFM y NFF fue similar (NS), tanto estadística como numérica, esta similitud fue solo entre localidades mas no dentro de ellas, (Tabla N° 14).

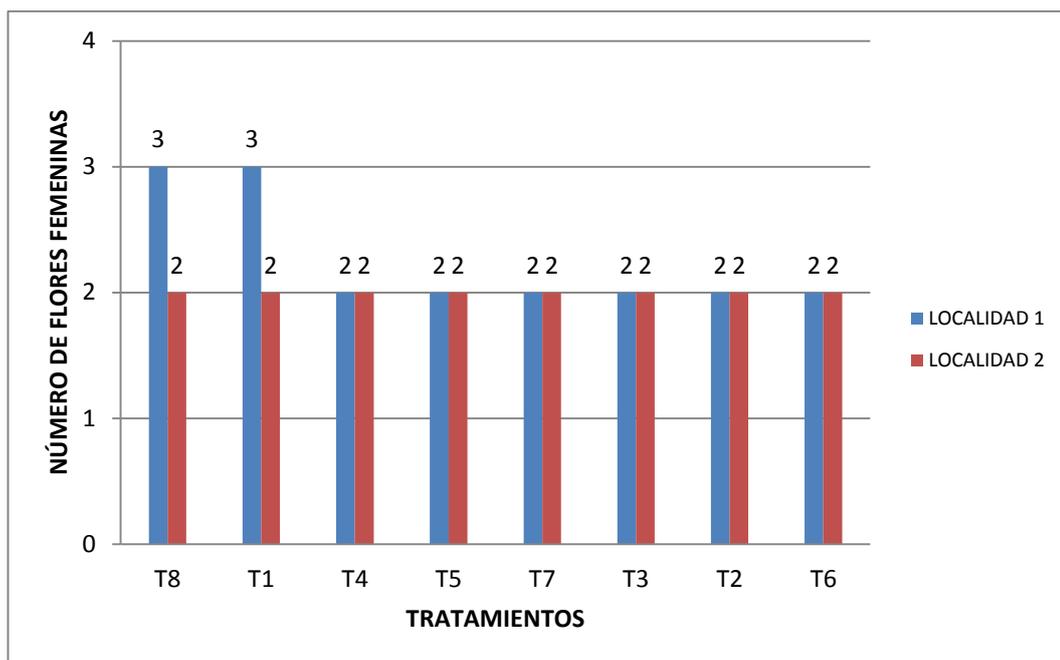
Estas respuestas confirman que esta variable es una característica varietal y depende de la interacción genotipo ambiente.

El número de flores masculinas como femeninas estuvo directamente influenciado por las condiciones climáticas, es así que existió una fuerte granizada en las dos localidades al final de la floración, lo cual redujo número de flores en el primer piso de producción del zucchini.

En las dos localidades después de 15 días de concluido el trasplante hasta la cosecha se presentó una sequía severa.



**Figura N° 20. Promedios de tratamientos para la variable NFM en las dos localidades.**



**Figura N° 21. Promedios de tratamientos para la variable NFF en las dos localidades.**

## TRATAMIENTOS

La respuesta de los tratamientos en relación a las variables número de flores masculinas y femeninas en la localidad La Dolorosa fue altamente significativa (\*\*); de la misma manera en la localidad de Marcopamba el NFM por planta presentó una respuesta muy diferente (\*\*) y no así que el NFF fue no significativo (NS) entre tratamientos (Tabla N° 14).

Para estas dos zonas de estudio se determinó en promedio general 5 flores masculinas y 2 flores femeninas por planta de zucchini; cabe señalarse que el número bajo de flores presentes en el cultivo con respecto a otros estudios en el país, se debe a la defoliación que sufrió el cultivo por la granizada ocurrida en las dos zonas antes de registrar los datos, y claro que esta variable fue determinada solo en el primer piso de producción.

En la localidad de La Dolorosa el promedio más alto en una forma similar se registró en el T8 con 7 flores masculinas y 3 flores femeninas por planta y el

menor número de flores se evaluó en los tratamientos restantes con 5 flores masculinas y 2 femeninas (Tabla N° 14 y Figura N° 20 y 21).

Por el contrario en la localidad de Marcopamba se determinó que los tratamientos T7, T8, T6, T2 y T3 registraron 5 flores masculinas por planta y los demás tratamientos registraron 4 flores por planta. En lo que hace referencia a la variable NFF, todos los tratamientos registraron 2 flores en esta localidad (Tabla N° 14 y Figura N° 20 y 21).

Esta respuesta de los tratamientos sobre esta variable es debido a la característica varietal del híbrido y su interacción con el ambiente, factores determinantes sobre el número de flores fueron; temperatura, precipitaciones, cantidad y calidad de luz solar y sanidad de las plantas; además esta variable tiene relación directa con la producción de frutos y por ende el rendimiento evaluado en esta investigación.

**Tabla N° 25. Análisis de efecto principal para las variables NFM y NFF del factor A (bioestimulantes) por localidades.**

NÚMERO DE FLORES LOCALIDAD No1		NÚMERO DE FLORES LOCALIDAD No 2	
<b>MASCULINAS</b>		<b>MASCULINAS</b>	
<b>Factor A (bioestimulantes)</b>	<b>Promedios</b>	<b>Factor A (bioestimulantes)</b>	<b>Promedios</b>
A2 (Biox)	6	A2 (Biox)	5.1
A1 (Biormos)	5	A1 (Biormos)	4.8
Efecto principal A2-A1= 1 flor **		Efecto principal A2-A1= 0.3 flores (*)	
<b>FEMENINAS</b>		<b>FEMENINAS</b>	
<b>Factor A (bioestimulantes)</b>	<b>Promedios</b>	<b>Factor A (bioestimulantes)</b>	<b>Promedios</b>
A2 (Biox)	2	A1 (Biormos)	2
A1 (Biormos)	2	A2 (Biox)	2
Efecto principal A1-A2= 0 Flores (NS)		Efecto principal A1-A2= 0 Flores (NS)	

### **FACTOR A: Bioestimulantes**

La respuesta de los bioestimulantes en relación a la variable número de flores masculinas y femeninas fue no significativo (NS) en estas dos zonas agro ecológica (Tabla N° 15).

En promedio general y numérico existió 1 flor masculina, más en el tratamiento A2 (Biox) con respecto A1 (Biormus) en La Dolorosa; por el contrario en la localidad Marcopamba esta diferencia fue de 0, al igual que en la variable NFF para las dos localidades; es decir no existió efecto principal para estas variables. (Tabla N° 15).

Un bioestimulante al aplicarse a las plantas es capaz de mejorar la eficacia de absorción y la asimilación de nutrientes, o mejorar alguna de las características agronómicas, debido a que accionan sobre la fisiología de la planta de diferentes formas y por distintos canales. (<http://disper.info/es/bioestimulantes-agricolas-nutricion-vegetal/htm>).

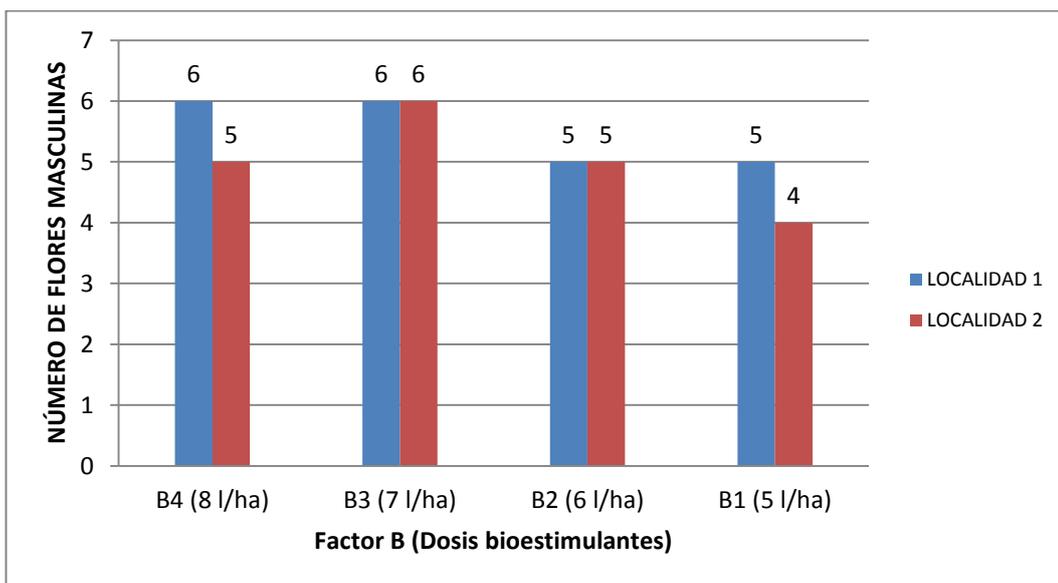
Estos resultados confirman que las variables NFM y NFF es una característica varietal y depende de su interacción genotipo-ambiente; otros determinantes fueron: temperatura; humedad; vientos; nutrición y sanidad de plantas, etc.

**Tabla N° 26. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios del factor B (dosis de bioestimulantes) en las variables NFM y NFF.**

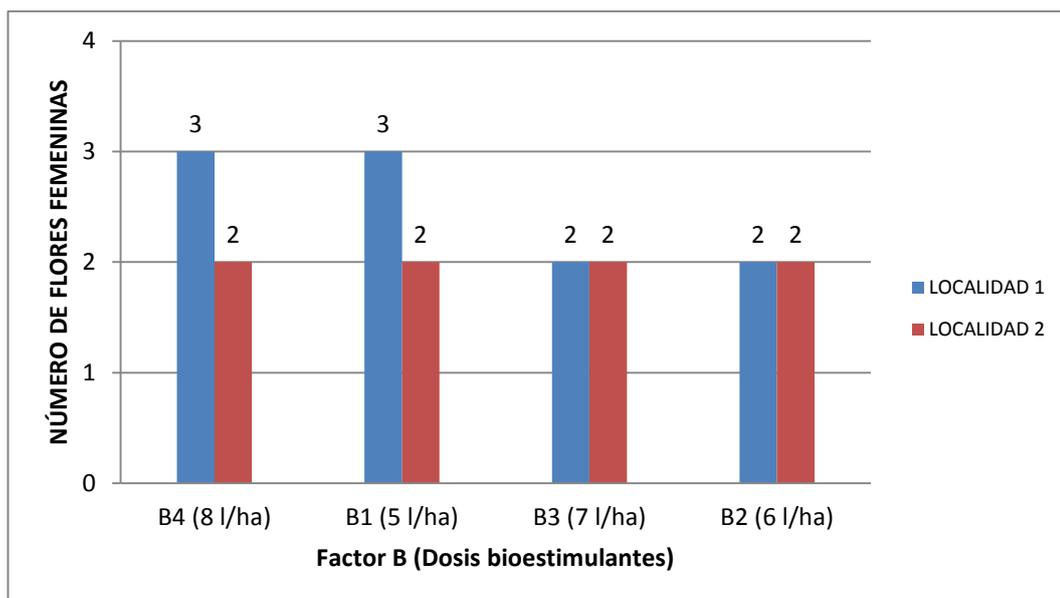
NÚMERO DE FLORES LOCALIDAD No1			NÚMERO DE FLORES LOCALIDAD No 2		
Masculinas (*)			Masculinas (**)		
Factor B (Dosis bioestimulantes)	Promedios	Rango	Factor B (Dosis bioestimulantes)	Promedios	Rango
B4 (8 l/ha)	5.8	A	B3 (7 l/ha)	5.5	A
B3 (7 l/ha)	5.5	AB	B4 (8 l/ha)	5.0	A
B2 (6 l/ha)	5.0	B	B2 (6 l/ha)	5.0	A
B1 (5 l/ha)	5.0	B	B1 (5 l/ha)	4.2	B
Femeninas (**)			Femeninas (NS)		
Factor B (Dosis bioestimulantes)	Promedios	Rango	Factor B (Dosis bioestimulantes)	Promedios	Rango
B4 (8 l/ha)	2.5	A	B4 (8 l/ha)	2.0	A
B1 (5 l/ha)	2.5	A	B1 (5 l/ha)	2.0	A
B3 (7 l/ha)	2.0	B	B2 (6 l/ha)	2.0	A
B2 (6 l/ha)	1.8	B	B3 (7 l/ha)	1.7	A

## FACTOR B: Dosis de bioestimulantes

Evaluando el factor dosis de bioestimulantes aplicados al cultivo de zucchini, la respuesta en la localidad La Dolorosa fue significativa (\*) y en Marcopamba fue altamente significativo (\*\*); mientras que el número de flores femeninas tuvo una respuesta altamente significativo (\*\*) en La Dolorosa y no significativa (NS) en Marcopamba (Tabla N° 16 y Figura N° 22 y 23).



**Figura N° 22. Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable DFM en las dos localidades.**



**Figura N° 23. Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable DFF en las dos localidades.**

Según la prueba de Tukey al 5% realizado para promedios de tratamientos se determinó; el número más alto de flores masculinas (5,8) y femeninas (2,5) en el B4 (8 l/ha) para La Dolorosa; por el contrario en la localidad de Marcopamba el B3 (7 l/ha) con 5,5 flores masculinas por planta fue el más alto.

En lo que se refiere al número de flores femeninas por planta presentes en Marcopamba no existió diferencia estadística, sin embargo el promedio numérico más alto lo registraron el B1 (5 l/ha), B2 (6 l/ha) y B4 (8 l/ha) con 2 unidades (Tabla N° 16 y Figura N° 22 y 23).

Estos resultados demuestran que esta variable es una característica varietal y depende de las condiciones bioclimáticas; es así que en las 2 localidades hubo una fuerte granizada durante la floración lo que contribuyó negativamente sobre esta variable analizada.

Un mayor número de flores por planta se traduce en mayor número de frutos y un mayor rendimiento bajo condiciones normales del cultivo.

#### 4.7. Número de frutos por planta (NF) y Peso de fruto por planta (PF)

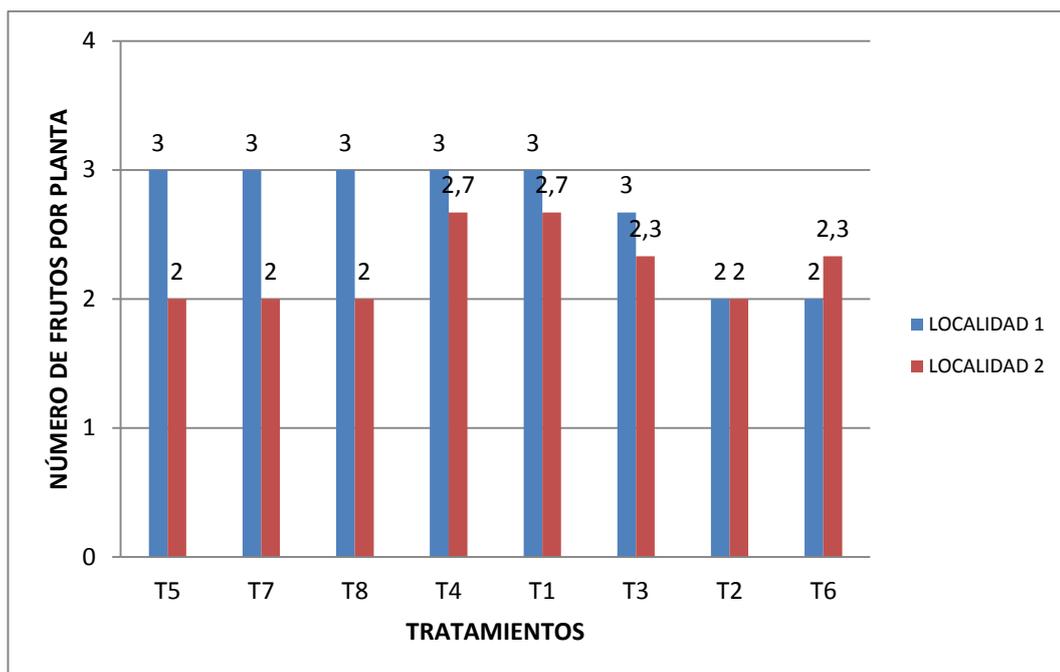
*Tabla N° 27. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en las variables NF por localidades*

Número de Frutos planta Localidad No 1 (*)			Número de Frutos planta Localidad No 2 (NS)		
TRATAMIENTOS	Promedio	Rango	TRATAMIENTOS	Promedio	Rango
T5	3.0	A	T1	2.7	A
T7	3.0	A	T4	2.7	A
T8	3.0	A	T3	2.3	A
T4	3.0	A	T6	2.3	A
T1	3.0	A	T5	2.0	A
T3	2.7	A	T8	2.0	A
T2	2.0	B	T7	2.0	A
T6	2.0	B	T2	2.0	A
Media G: 2,7 Frutos por planta (*)			Media G: 2,3 frutos (NS)		
CV: 7,54%			CV: 16,44%		
<b>L1-L2= 0,4 Frutos (**)</b>					

#### LOCALIDADES

El efecto de localidades en cuanto a la variable número de frutos cosechados por parcela, fue altamente significativo (\*\*), es decir fue diferente en las dos localidades, en promedio determinó la diferencia de 0,4 frutos/planta más en la localidad La Dolorosa frente a la localidad 2 (Tabla N° 17).

Esta diferencia se debió o está directamente relacionado con el número de flores que sobrevivieron a la granizada en las localidades y el cuajado de las mismas. En la localidad de Marcopamba el efecto de la defoliación fueron más severas lo cual contribuyó a un menor número de frutos.



**Figura N° 24. Promedios de tratamientos para la variable NF en las dos localidades.**

## TRATAMIENTOS

La respuesta de los tratamientos en cuanto a la variable número de frutos por planta cosechadas por parcela fue muy diferente (\*\*) en la localidad La Dolorosa; no así, que fue similar (NS) en la localidad de Marcopamba (Tabla N° 17).

En promedio general el número de frutos/planta fue de 2,7 en La Dolorosa; mientras que se obtuvo 2,3 frutos/planta en Marcopamba.

Con la prueba de Tukey al 5% el promedio más alto en la localidad La Dolorosa se registró en el T7, T5, T8, T4 y T1 con 3 frutos/planta; mientras que el más bajo fueron el T2 y T6 con 2 frutos/planta esta diferencia se debió a la asimilación de nutrientes por efecto de las dosis de bioestimulantes y claro también a las condiciones fisiológicas de las plántulas extraídas de los pilones (Tabla N° 17 y Figura N° 24)

El promedio más alto en Marcopamba de esta variable se registró en el T1 y T4 con 2,7 frutos/planta (Tabla N° 17 y Figura N° 24).

La variable, tiene una relación o estrechez directa con la sobrevivencia y cuajado de flores.

**Tabla N° 28. Análisis de efecto principal para la variable NF del factor A (bioestimulantes) por localidades.**

NÚMERO DE FRUTOS PLANTA LOCALIDAD No 1		NÚMERO DE FRUTOS PLANTA LOCALIDAD No 2	
Factor A (bioestimulantes)	Promedios	Factor A (bioestimulantes)	Promedios
A2 (Biox)	2.8	A1 (Biormus)	2.4
A1 (Biormus)	2.7	A2 (Biox)	2.1
Efecto principal A2-A1= 0,1 Frutos (NS)		Efecto principal A1-A2= 0,3 Frutos (*)	

#### **FACTOR A: Bioestimulantes**

La respuesta de los tipos de bioestimulantes aplicados en relación a la variable NF fue diferente (\*) en Marcopamba; no así que en la localidad La Dolorosa fue no significativo (NS) (Tabla N° 18).

Hubo un efecto de los tipos de bioestimulantes con 0,3 frutos/planta más con el A1 (Biormus) frente al A2 (Biox) en Marcopamba; por el contrario en la localidad La Dolorosa existió una diferencia solo numérica de 0,1 frutos/planta más en A2 (Biox) referente a A1 (Biormus) (Tabla N° 8; Figura N° 18).

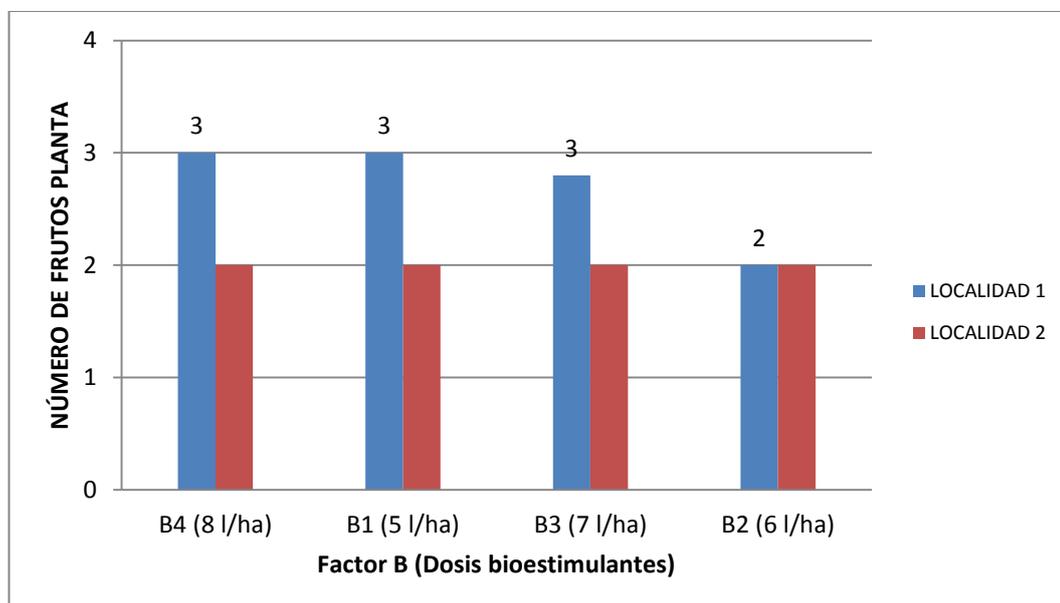
Como se puede observar en los resultados la diferencia es mínima entre bioestimulantes, por lo que se asume que las características físicas y químicas de estos son similares; además esta variable es una característica varietal y dependen de la interacción genotipo ambiente.

*Tabla N° 29. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios del factor B (dosis de bioestimulantes) en la variable número de frutos por planta (NF) por localidades.*

Número de Frutos planta Localidad No 1 (**)			Número de Frutos planta Localidad No 2 (NS)		
Factor B (Dosis bioestimulantes)	Promedios	Rango	Factor B (Dosis bioestimulantes)	Promedios	Rango
B4 (8 l/ha)	3.0	A	B1 (5 l/ha)	2	A
B1 (5 l/ha)	3.0	A	B4 (8 l/ha)	2	A
B3 (7 l/ha)	2.8	A	B3 (7 l/ha)	2	A
B2 (6 l/ha)	2.0	B	B2 (6 l/ha)	2	A

### FACTOR B: Dosis de bioestimulantes

La respuesta de las dosis de bioestimulantes sobre el número de fruto/planta presentó diferencias estadísticas altamente significativas (\*\*) en la localidad La Dolorosa; no así que en Marcopamba existió una diferencia no significativa (NS) variable número de frutos por planta (Tabla N° 19).



*Figura N° 25. Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable NF.*

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para los promedios del NF en la localidad La Dolorosa; se determinó el mayor número en el B4 (8 l/ha) y B1 (5 l/ha) con 3 frutos/planta; mientras que el menor número lo obtuvo el B2 (6 l/ha) con 2 frutos/planta. (Tabla N°. 15 y Figura N°. 15), como demuestran los resultados hubo influencia de las dosis de bioestimulantes, esto por las concentraciones diferentes en calidad y cantidad de los mismos (Tabla N° 19 y Figura N° 25).

En la localidad de Marcopamba todos los tratamientos presentaron 2 frutos/planta.

En base a estos resultados se pudo inferir que la variable número de frutos por planta, a más de ser una característica varietal influyen los factores como: manejo agronómico del cultivo, humedad, temperatura, sanidad y nutrición de plantas; el cuajado de flores es un factor importante sobre esta variable.

#### 4.8. Diámetro de fruto (DF) y Longitud de fruto (LF) a la cosecha

*Tabla N° 30. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en las variables LF y DF por localidades*

Diámetro de fruto Localidad No 1		Diámetro de fruto Localidad No 2 (**)		
TRATAMIENTOS	Promedio	TRATAMIENTOS	Promedio	Rango
T8	7.3	T1	8.2	A
T1	7.0	T4	8.0	A
T4	7.0	T6	7.9	A
T3	6.8	T3	7.8	A
T5	6.6	T5	7.7	AB
T7	6.5	T7	7.7	AB
T2	6.5	T2	7.2	BC
T6	6.0	T8	6.9	C
Media G: 6,7 cm		Media G: 7,7 cm		
		CV: 2,44%		
L1-L2= 1 cm (**)				

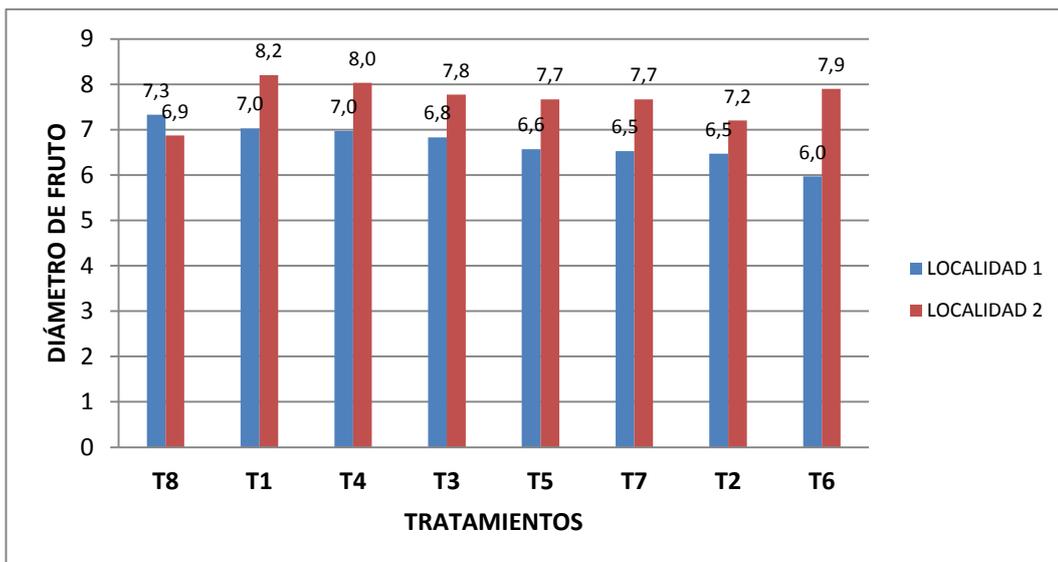
<b>Longitud del fruto Localidad No 1 (**)</b>			<b>Longitud del fruto Localidad No 2 (**)</b>		
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>Promedio</b>	<b>Rango</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>Promedio</b>	<b>Rango</b>
<b>T8</b>	27.5	A	<b>T1</b>	32.0	A
<b>T4</b>	25.9	AB	<b>T6</b>	30.7	AB
<b>T1</b>	25.3	B	<b>T4</b>	30.5	AB
<b>T5</b>	24.6	BC	<b>T3</b>	29.0	B
<b>T3</b>	24.6	BC	<b>T7</b>	28.7	BC
<b>T7</b>	23.3	CD	<b>T5</b>	28.5	BC
<b>T2</b>	23.1	CD	<b>T2</b>	26.4	CD
<b>T6</b>	21.6	D	<b>T8</b>	24.8	D
<b>Media G: 24,5 cm (**)</b>			<b>Media G: 28,8 cm (**)</b>		
<b>CV: 2,47%</b>			<b>CV: 2,76%</b>		
<b>L2-L1= 4,3 cm (**)</b>					

## **LOCALIDADES**

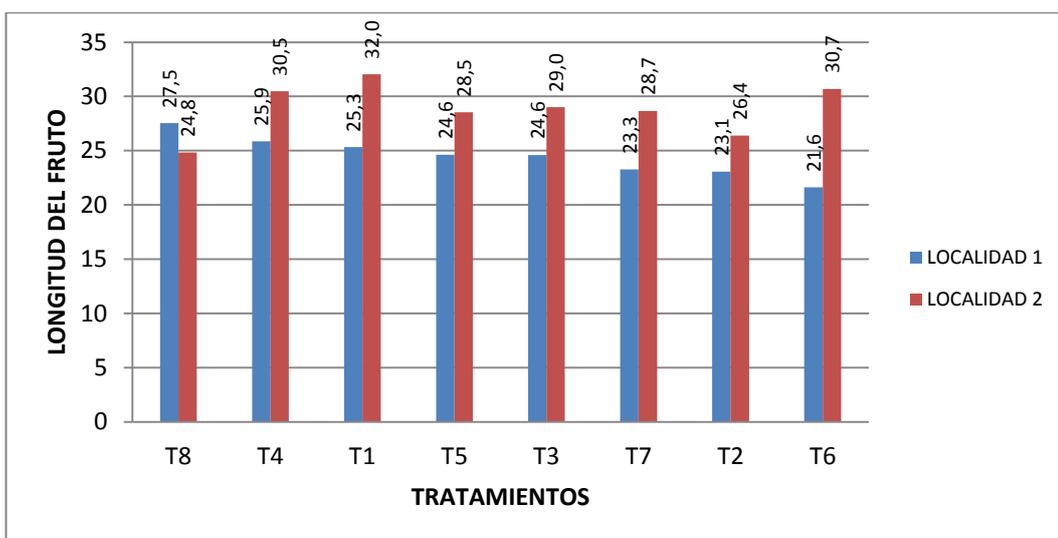
La respuesta de localidades en cuanto a la variable diámetro y longitud de fruto a la cosecha fue muy diferente (\*\*) dentro y entre las localidades (Tabla N° 20)

En promedio general la localidad de Marcopamba registró un incremento de 1 cm en el diámetro del fruto en comparación a La Dolorosa como efecto de localidades. En cuanto a la longitud del fruto se determinó un incrementó de 4,3 cm más en Marcopamba con respecto a La Dolorosa como efecto de localidades.

Estas diferencias se dieron por la fuerte interacción genotipo ambiente. Como se infirió en otras variables la localidad La Dolorosa registró una sequía más severa en la fase reproductiva del cultivo, por lo que redujo el diámetro y longitud del mismo.



**Figura N° 26.** Promedios de tratamientos para la variable DF en las dos localidades.



**Figura N° 27.** Promedios de tratamientos para la variable LF en las dos localidades.

### TRATAMIENTOS

Las respuestas de los tratamientos en relación a la variable longitud del fruto en La Dolorosa; diámetro y longitud del fruto en Marcopamba fue altamente significativo (\*\*); cabe mencionarse que en la variable diámetro de fruto en la

localidad 1 existe un error de tipo II; es decir se concluye que los tratamientos son iguales en el ADEVA cuando en realidad son diferentes según Tukey dentro de las localidades (Tabla N° 20).

En promedio general el diámetro y longitud de fruto de zucchini fue de 6,7 cm y 24, 5 cm en La Dolorosa; no así que el diámetro y longitud de fruto fue de 7,7 cm y 28,8 cm respectivamente en Marcopamba.

En la localidad de La Dolorosa el promedio matemático más elevado de la variable DF se registró en el tratamientos T8 con 7,3 cm; no así que el promedio más bajo de esta variable se determinó en el T6 con 6 cm.

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para los promedios de tratamientos en cuanto a la variable longitud de fruto en La Dolorosa se determinó que el más alto lo presento el T8 con 27,5 cm y por el contrario el fruto de menor longitud fue cuantificado en T6 con 21,6 cm.

En la localidad de Marcopamba al comparar promedios de tratamientos en cuanto a las variables DF y LF; se determinó que el mejor promedio en una forma consistente lo registró el T1 con 8,2 cm y 32 cm en diámetro y longitud de fruto en su respectivo orden; de la misma manera el menor promedio lo registró el T8 con 6,9 cm en su diámetro y 24,8 cm en longitud de fruto (Tabla N° 20 y Figura N° 26 y 27).

Esta respuesta de los tratamientos obedeció a factores de adaptación y respuesta del híbrido a la aplicación de los bioestimulantes en sus diferentes dosis. Bajo condiciones normales del cultivo a mayor longitud de fruto, mayor será el rendimiento final evaluado en esta investigación en Kg/Ha y además el tamaño de este componente del rendimiento es de gran importancia para la aceptación en el mercado.

Otros factores determinantes en este componente del rendimiento son: altitud, sanidad de las plantas, disponibilidad de nutrientes, eficiencia de la tasa de

fotosíntesis, etc. El estrés por sequía más severo que se presentó en la localidad de La Dolorosa, incidieron en la reducción del diámetro y longitud.

**Tabla N° 31. Análisis de efecto principal para las variables DF y LF del factor A (bioestimulantes) por localidades.**

**FACTOR A: Bioestimulantes**

DIÁMETRO DE FRUTO LOCALIDAD No 1		DIÁMETRO DE FRUTO LOCALIDAD No 2	
Factor A (bioestimulantes)	Promedios	Factor A (bioestimulantes)	Promedios
A1 (Biormus)	6.8	A1 (Biormus)	7.8
A2 (Biox)	6.6	A2 (Biox)	7.5
Efecto principal A1-A2= 0,2 cm (NS)		Efecto principal A1-A2= 0,3 cm (**)	
LONGITUD DE FRUTO LOCALIDAD No 1		LONGITUD DE FRUTO LOCALIDAD No 2	
Factor A (bioestimulantes)	Promedios	Factor A (bioestimulantes)	Promedios
A1 (Biormus)	24.7	A1 (Biormus)	29.5
A2 (Biox)	24.3	A2 (Biox)	28.2
Efecto principal A1-A2= 0,4 cm (NS)		Efecto principal A1-A2= 1,3 cm (**)	

**FACTOR A: Bioestimulantes**

La respuesta de los tipos de bioestimulantes aplicados, en cuanto a las variables DF y LF a la cosecha fue no significativo (NS) dentro de la localidad 1, es decir no estuvo en dependencia de los tipos de bioestimulantes; mientras que en la localidad 2 su respuesta fue altamente significativa (\*\*) para estas variables (Tabla N° 21).

En la localidad La Dolorosa a pesar de la similitud estadística, matemáticamente existió un incremento de 0,2 cm de A1 (Biormus) con respecto A2 (Biox) en el diámetro de fruto, mientras que en la longitud de planta existió una diferencia de 0.4 cm en A1 (Biormus) con respecto A2 (Biox). (Tabla N° 21).

Existió un efecto principal en la localidad de Marcopamba en el diámetro de fruto de 0, 3 cm y en la longitud de 1,3 cm de A1 en relación A2; es decir hubo un

incremento significativo al aplicar Biormus sobre estas variables evaluadas en el zucchini.

El diámetro y longitud de fruto es una característica varietal y dependen de la interacción genotipo - ambiente; otros factores que influyen son incidencia y severidad de plagas y enfermedades, nutrición, temperatura, luz, humedad, características físicas y químicas del suelo; etc. El zucchini como cualquier cucurbitácea se desarrolla mejor en climas templados y húmedos pues es muy sensible a la falta de humedad especialmente durante la formación del fruto.

**Tabla N° 32. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de factor B (dosis de bioestimulantes) en las variables DF y LF por localidades.**

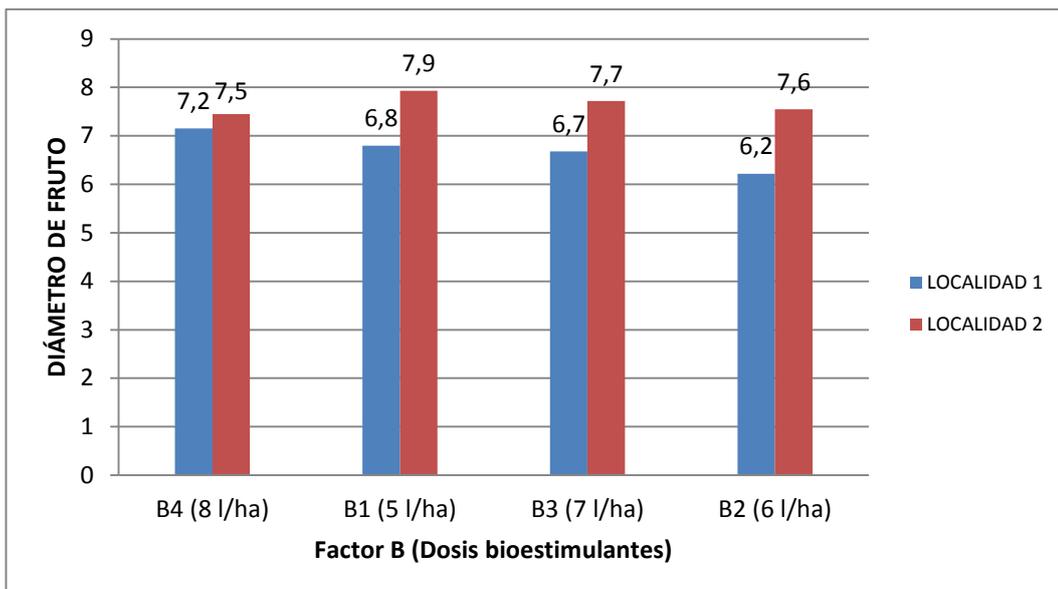
Diámetro de fruto Localidad No 1 (**)			Diámetro de fruto Localidad No 2 (**)		
Factor B (Dosis bioestimulantes)	Promedio	Rango	Factor B (Dosis bioestimulantes)	Promedio	Rango
B4 (8 l/ha)	7.2	A	B1 (5 l/ha)	7.9	A
B1 (5 l/ha)	6.8	A	B3 (7 l/ha)	7.7	AB
B3 (7 l/ha)	6.7	AB	B2 (6 l/ha)	7.6	B
B2 (6 l/ha)	6.2	B	B4 (8 l/ha)	7.5	B

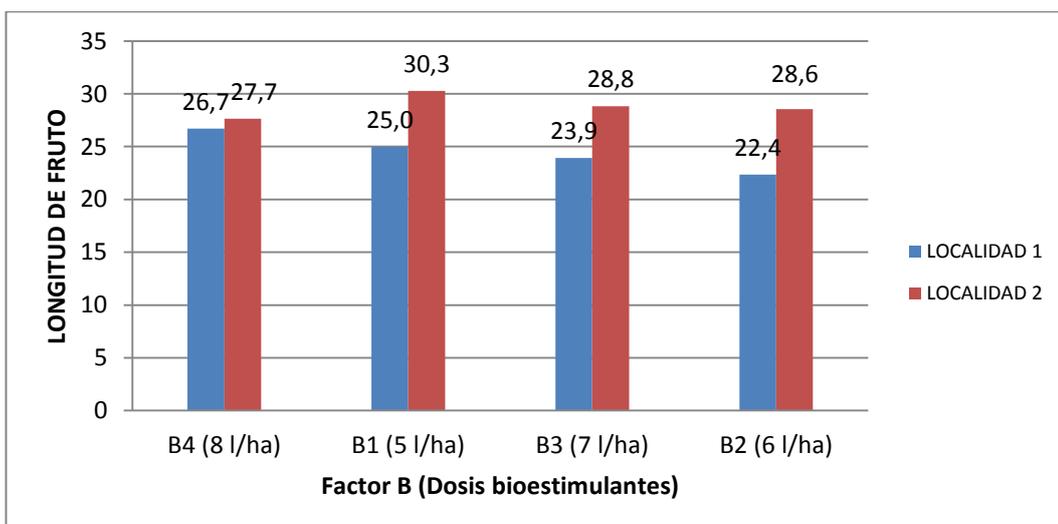
Longitud del fruto Localidad No 1 (**)			Longitud del fruto Localidad No 2 (**)		
Factor B (Dosis bioestimulantes)	Promedio	Rango	Factor B (Dosis bioestimulantes)	Promedio	Rango
B4 (8 l/ha)	26.7	A	B1 (5 l/ha)	30.3	A
B1 (5 l/ha)	25.0	B	B3 (7 l/ha)	28.8	B
B3 (7 l/ha)	23.9	C	B2 (6 l/ha)	28.6	B
B2 (6 l/ha)	22.4	D	B4 (8 l/ha)	27.7	B

### **FACTOR B: Dosis de bioestimulantes**

La respuesta de las dosis de bioestimulantes aplicados al cultivo de zucchini, en relación a las variables DF y LF fue altamente significativo (\*\*) entre y dentro de las dos localidades (Tabla N° 22).



**Figura N° 28. Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable DF a la cosecha en las dos localidades.**



**Figura N° 29. Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable LF a la cosecha en las dos localidades.**

Mediante la prueba de Tukey al % 5 realizada para comparar los promedios de las variables DF y LF a la cosecha, se determinó en forma similar y consistente el promedio más alto en B4 (8 l/ha) con 7,2 cm de diámetro de fruto y 26,7 cm de longitud de fruto, en forma similar el B2 (6 l/ha) presentó el menor diámetro y

longitud del fruto con 6,2 cm y 22,4 cm en su respectivo orden en la localidad La Dolorosa.

Por el contrario en la localidad de Marcopamba el tratamiento B1 (5 l/ha) arrojó los valores más altos con 7,9 cm de diámetro de fruto y 30,3 cm en longitud; mientras que el rango más bajo lo registró el B4 (8 l/ha), con 7,5 cm y 27.7 cm de DF y LF en su respectivo orden (Tabla N° 22 y Figura N° 28 y 29).

Esta respuesta diferente se debe a la eficiencia en la absorción y translocación de nutrientes desde el suelo por parte de la planta, esto como efecto de las diferentes dosis aplicadas; claro que es bien sabido que los bioestimulantes estimulan procesos fisiológicos y biológicos mejorando y optimizando la absorción de nutrientes en las plantas, e incrementando la tolerancia a estrés abióticos, como el caso de la sequía severa que atravesó las zonas de estudio.

#### 4.9. Peso del fruto en gramos (PF) y Rendimiento por hectárea en Kg (RH)

*Tabla N° 33. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en las variables Peso del fruto en gr y Rendimiento por hectárea en Kg por localidades*

Peso del fruto Localidad No 1 (**)			Peso del fruto Localidad No 2 (**)		
TRATAMIENTOS	Promedio	Rango	TRATAMIENTOS	Promedio	Rango
T8	939.3	A	T1	1210.6	A
T1	818.8	B	T4	1070.3	B
T5	721.1	C	T6	1065.6	B
T4	667.5	CD	T3	978.8	BC
T3	661.9	CD	T5	943.8	BC
T7	624.3	D	T7	892.5	CD
T2	543.5	E	T2	791.9	D
T6	448.0	F	T8	776.7	D
<b>Media G:</b> 678,1 gramos			<b>Media G:</b> 966,3 gramos		
<b>CV:</b> 3,28%			<b>CV:</b> 4,91%		
<b>L2-L1= 288,2 gramos (**)</b>					

<b>Rendimiento hectárea Localidad No 1 (**)</b>			<b>Rendimiento por hectárea Localidad No 2 (**)</b>		
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>Promedio</b>	<b>Rango</b>	<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>Promedio</b>	<b>Rango</b>
<b>T8</b>	18031.1	A	<b>T1</b>	20660.0	A
<b>T1</b>	15717.8	B	<b>T4</b>	18266.7	B
<b>T5</b>	13842.2	C	<b>T6</b>	18186.7	B
<b>T4</b>	12813.3	CD	<b>T3</b>	16706.7	BC
<b>T3</b>	12706.6	CD	<b>T5</b>	16106.7	BC
<b>T7</b>	11984.4	D	<b>T7</b>	15233.3	CD
<b>T2</b>	10433.3	E	<b>T2</b>	13517.8	D
<b>T6</b>	8600.0	F	<b>T8</b>	13255.6	D
<b>Media G: 13016,1 Kg (**)</b>			<b>Media G: 16491,7 Kg (**)</b>		
<b>CV: 3,29%</b>			<b>CV: 4,91%</b>		
<b>L2-L1= 3475.6 Kg (**)</b>					

## **LOCALIDADES**

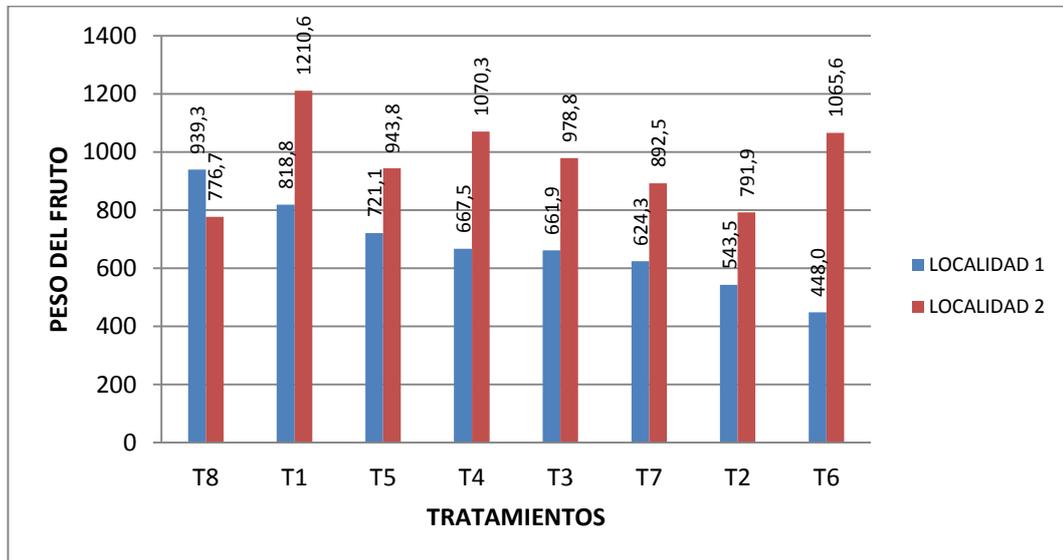
Existió un efecto altamente significativo (\*\*) entre y dentro de localidades en relación a las variables PF (g/fruto) y RH (Kg/ha); es decir presentaron una respuesta muy diferente las localidades.

En relación a la variable PF en promedio general en La Dolorosa, se registró 678,1 gr y en Marcopamba 966,3 gr/fruto; mientras que el RH fue de 13016,1 Kg/ha en La Dolorosa y 16491,7 Kg/ha en Marcopamba (Tabla N° 23 y Figura N° 30 y 31).

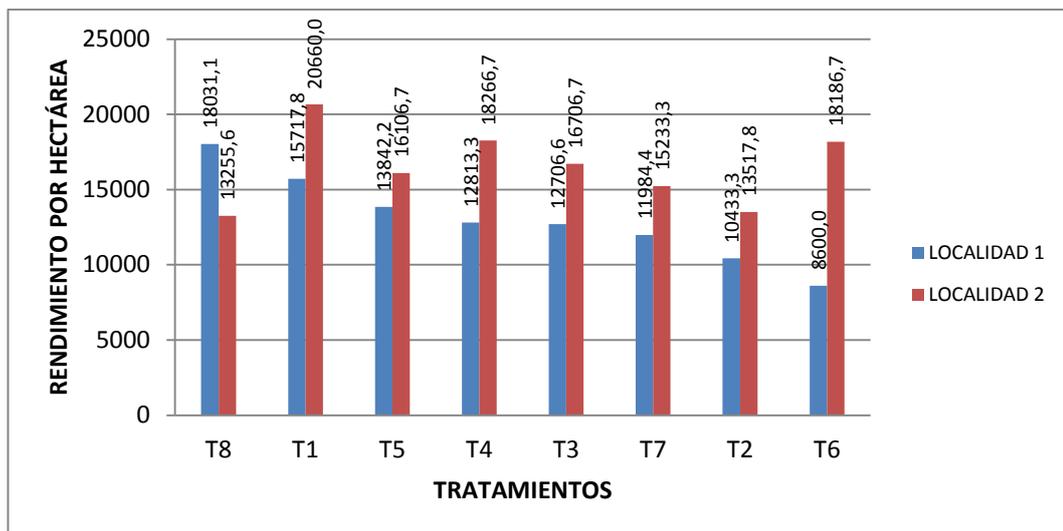
Como efecto de localidades se determinó que: Marcopamba, presentó 288,2 g/fruto y 3475.6 kg/ha más en el peso del fruto y rendimiento respectivamente en comparación a La Dolorosa (Tabla N° 23).

La localidad de Marcopamba, presentó un rendimiento más alto porque existieron ligeramente mejores condiciones bioclimáticas; no así en La Dolorosa existió mayor estrés por sequía en el zucchini, lo que causó un efecto negativo sobre el normal desarrollo del cultivo y además, la localidad 2, presentó ligeramente mejores condiciones edáficas y químicas del suelo como así lo demuestran los análisis de suelo.

Las dos localidades, presentaron promedios de rendimiento de zucchini más bajos que los reportados por otros autores en el país, pues se debió a las malas condiciones bioclimáticas que ya se ha mencionado. Estos resultados confirman la fuerte interacción genotipo ambiente.



**Figura N° 30. Promedios de tratamientos para la variable PF en g. para las dos localidades.**



**Figura N° 31. Promedios de tratamientos para la variable RH en Kg. para las dos localidades.**

## TRATAMIENTOS

La respuesta de los tratamientos en relación a las variables PF y RH en Kg/ha, dependió de las localidades, es decir fueron factores dependientes; o lo que es lo mismo muy diferente (\*\*) (Tabla N° 23).

Con la prueba de Tukey al 5% el PF más alto se registró en el T8, con 939.33 g/fruto y el de menor peso fue el T6 con 447.97 g/fruto para la localidad de La Dolorosa, mientras que el T1 con 1210.6 g/fruto fue el mejor tratamiento en Marcopamba, no así que el T8 con 776.67 g/fruto registró un promedio inferior en esta localidad.

Como respuesta lógica al peso del fruto, en una forma similar y consistente al evaluar el RH se determinó que en la localidad 1: La Dolorosa el T8 tuvo el mejor rendimiento con 18031.1 Kg/Ha y en la localidad 2: Marcopamba el que se ubicó con el más alto promedio en el rango fue el T1 con 20659.97 Kg/Ha.

Los promedios más bajos de rendimiento que se cuantificó en la localidad 1 fue en el tratamiento T6 con 8600 Kg/Ha; no así que en la localidad 2 lo presentó el T8 con un rendimiento de 13255.57 Kg/Ha (Tabla N° 23 y Figura N° 30 y 31).

Los tratamientos T8 y T1 fueron los mejores en su respectiva localidad porque, presentaron los valores más altos de los componentes del rendimiento como son: diámetro, longitud y peso del fruto.

La falta de humedad por ausencia de precipitaciones, la granizada que cayó en las 2 localidades durante la floración no permitió obtener un mayor número de frutos y así incrementar el rendimiento por hectárea evaluada en esta investigación.

Estos resultados confirman la fuerte interacción genotipo-ambiente. Otros factores que inciden en el rendimiento son: temperatura, cantidad y calidad de luz solar, altitud, índice de área foliar, tasa de fotosíntesis, nutrición de las plantas y densidad de plantación.

*Tabla N° 34. Análisis de efecto principal para en las variables Peso del fruto en g y Rendimiento por hectárea en Kg del factor A (bioestimulantes) por localidades.*

PESO DEL FRUTO LOCALIDAD No 1		PESO DEL FRUTO LOCALIDAD No 2	
Factor A (bioestimulantes)	Promedios	Factor A (bioestimulantes)	Promedios
A2 (Biox)	683.2	A1 (Biormus)	1012.9
A1 (Biormus)	672.9	A2 (Biox)	919.7
Efecto principal A2-A1= 10,3 gramos (NS)		Efecto principal A1-A2= 93,3 gramos (**)	

RENDIMIENTO HECTÁREA LOCALIDAD No 1		RENDIMIENTO HECTÁREA LOCALIDAD No 2	
Factor A (bioestimulantes)	Promedios	Factor A (bioestimulantes)	Promedios
A2 (Biox)	13114.4	A1 (Biormus)	17287.8
A1 (Biormus)	12917.8	A2 (Biox)	15695.6
Efecto principal A2-A1= 196, 7 Kg (NS)		Efecto principal A1-A2= 1592,2 Kg (**)	

#### **FACTOR A: Bioestimulantes**

La respuesta de las variables peso del fruto (PF) y rendimiento por hectárea (RH) no estuvo en dependencia de la aplicación de los diferentes bioestimulantes (NS) en la localidad de La Dolorosa (Tabla N° 24)

Para la localidad de Marcopamba la respuesta de los tratamientos fue altamente significativa (\*\*) en lo que tiene que ver a las variables PF y RH

En la localidad 1 a pesar de la similitud estadística, matemáticamente hubo un ligero incremento del A2 (Biox) con 10,3 g del fruto y 196, 7 Kg por hectárea frente al A1 (Biormus), esta respuesta se dio porque en esta localidad se presentó una sequía más severa durante todo el ciclo del cultivo.

Para la localidad 2 se cuantifico un efecto principal de 1012.92 g y 1592,2 Kg, en comparación del A1 (Biormus) con el A2 (Biox), es decir en esta localidad la respuesta de los bioestimulantes fue diferente; esto debido a que existieron ligeramente mejores condiciones de humedad. (Tabla N° 24)

Esta respuesta diferente se dio por las condiciones de humedad presentes durante el ensayo en las localidades, la disponibilidad y movilidad de macro y micronutrientes presentes en el suelo y la capacidad de intercambio catiónico del suelo, ya que es bien sabido que los nutrientes son absorbidos por la planta en presencia de humedad, caso contrario hay bloqueamiento de los mismos.

**Tabla N° 35. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios del factor B (dosis de bioestimulantes) en las variables PF en g y RH en Kg por localidades.**

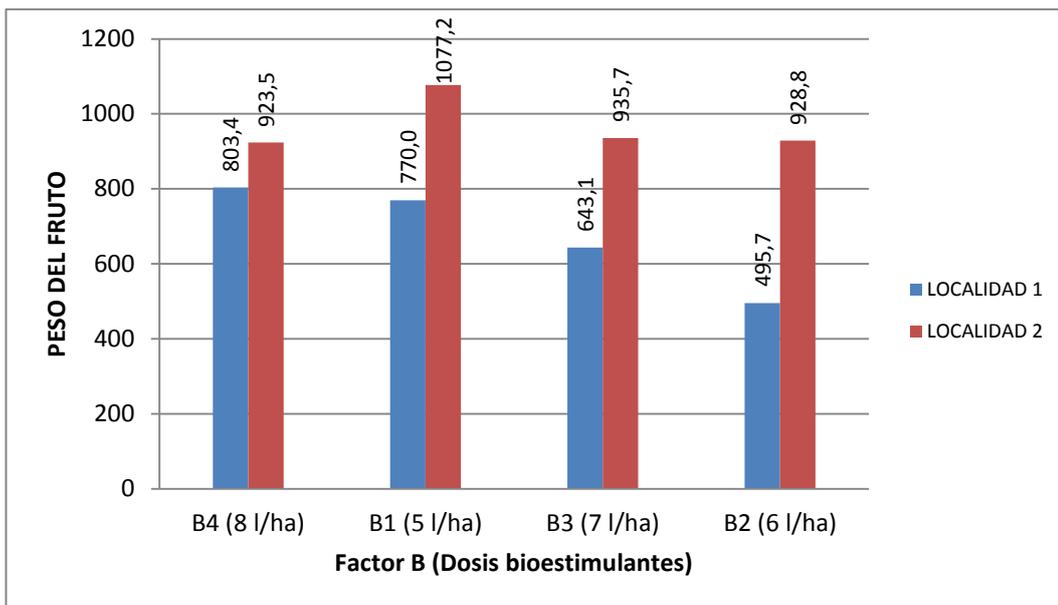
Peso del fruto Localidad No 1 (**)			Peso del fruto Localidad No 2 (**)		
Factor B (Dosis bioestimulantes)	Promedios	Rango	Factor B (Dosis bioestimulantes)	Promedios	Rango
B4 (8 l/ha)	803.4	A	B1 (5 l/ha)	1077.2	A
B1 (5 l/ha)	770.0	A	B3 (7 l/ha)	935.7	B
B3 (7 l/ha)	643.1	B	B2 (6 l/ha)	928.8	B
B2 (6 l/ha)	495.7	C	B4 (8 l/ha)	923.5	B

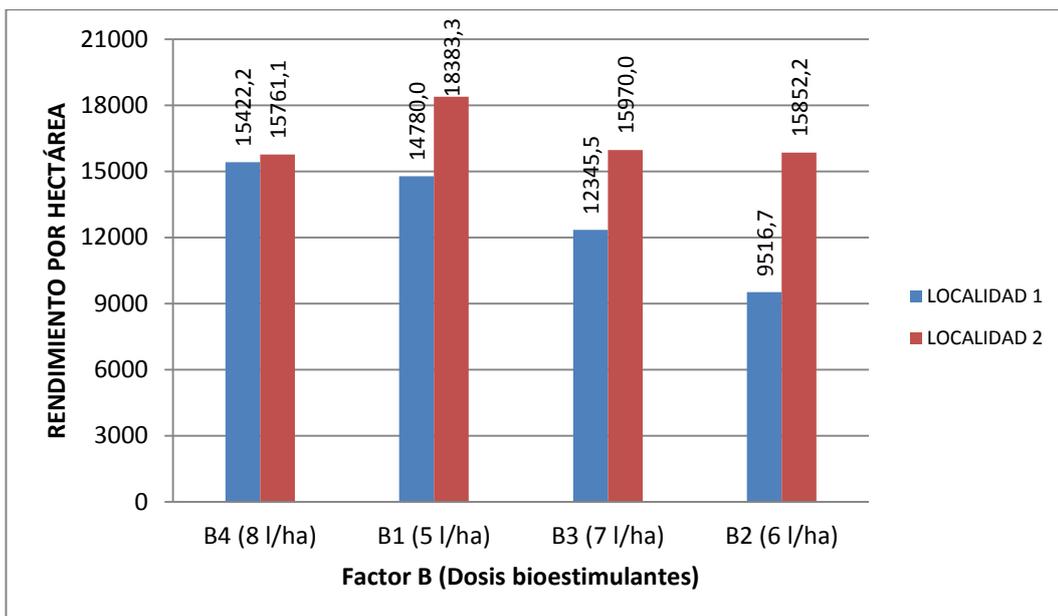
Rendimiento Hectárea Localidad No 1 (**)			Rendimiento por Hectárea Localidad No 2 (**)		
Factor B (Dosis bioestimulantes)	Promedios	Rango	Factor B (Dosis bioestimulantes)	Promedios	Rango
B4 (8 l/ha)	15422.2	A	B1 (5 l/ha)	18383.3	A
B1 (5 l/ha)	14780.0	A	B3 (7 l/ha)	15970.0	B
B3 (7 l/ha)	12345.5	B	B2 (6 l/ha)	15852.2	B
B2 (6 l/ha)	9516.7	C	B4 (8 l/ha)	15761.1	B

### **FACTOR B: Dosis de bioestimulantes**

Al aplicar diferentes dosis de bioestimulantes en la producción de zucchini se obtuvo una respuesta altamente significativa (\*\*) en las variables peso del fruto en gr/fruto y rendimiento en Kg/Ha en las dos localidades (Tabla N° 25).



**Figura N° 32. Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable PF en las dos localidades.**



**Figura N° 33. Promedios del factor B: dosis de bioestimulantes, para la variable RH en las dos localidades.**

Según Tukey al 5% al evaluar los promedios de la localidad La Dolorosa se obtuvo el mayor peso del fruto y rendimiento por hectárea en el B4 (8 l/ha) con 803.4 gr/fruto y 15422.22 Kg/Ha en su respectivo orden; mientras que el promedio más bajo se determinó para el B2 (6 l/ha) con 495.73 gr por fruto y 9516.67 Kg por hectárea.

De forma diferente en la localidad de Marcopamba el mejor tratamiento fue el B1 (5 l/ha) con 1077.2 gr/fruto y un rendimiento de 18383.32 Kg/Ha; no así que el menor peso del fruto y rendimiento se cuantificó en el B4 (8 l/ha) con 923.5 gr/fruto y 15761.13 Kg/Ha respectivamente (Tabla N° 25 y Figura N° 32 y 33).

Estos resultados confirman que los bioestimulantes para el cultivo de zucchini en estas localidades responde a dosis bajas con presencia de humedad y dosis altas en condiciones de sequía severa y además los bioestimulantes tienen la función de estimular en la planta la absorción de nutrientes y regular el metabolismo en condiciones de sequía como se infirió en anteriores variables.

#### **4.10. Incidencia de plagas y enfermedades (ISAP)**

En cuanto a la incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo de zucchini en las dos localidades no se presentaron ningunas que haya sido relevante para el mismo, esto quizá porque no existen cultivos de zucchini en las zonas de estudio y además las condiciones climáticas fueron adversas para el desarrollo de hongos como son alta humedad y alta temperatura y sobre todo la constante eliminación de malezas evita que se vuelvan hospederos de insectos.

#### **4.11. Coeficiente de variación (CV)**

El CV indica la variabilidad de los resultados y se expresa en porcentaje. Investigadores como Beaver, J. y Beaver, L. 2000, indican que el valor del CV en variables que están bajo el control del investigador tiene que ser inferiores al 20% y en componentes que tienen una fuerte dependencia del ambiente como el clima, plagas, vientos, el valor del CV puede ser mayor a 20.

En esta investigación las variables calculadas presentaron valores del CV muy inferiores al 20%, por lo tanto las inferencias, conclusiones y recomendaciones son válidas para esta zona agroecológica y época de siembra.

#### 4.12. Análisis de correlación y regresión.

**Tabla N° 36. Resultados del análisis de Correlación y regresión lineal de las variables independientes que presentaron significancia estadística en el rendimiento de zucchini evaluado en Kg/ha.**

<b>LOCALIDAD 1 : Dolorosa</b>			
<b>Variables Independientes (Xs) (Componentes del rendimiento)</b>	<b>Coefficiente de Correlación "r"</b>	<b>Coefficiente de Regresión "b"</b>	<b>Coefficiente de Determinación (R<sup>2</sup> %)</b>
Días a la floración	<b>-0,47 *</b>	<b>-565,63 *</b>	22%
Días a la cosecha	<b>-0.42*</b>	<b>-508,39*</b>	18%
Altura de planta a los 30 días	<b>0.87**</b>	<b>4702,07**</b>	76%
Altura de planta a los 45 días	<b>0.87**</b>	<b>3796,87**</b>	76%
Altura de planta cosecha	<b>0.87**</b>	<b>2298,08**</b>	77%
Número de hojas 30 días	<b>0.56**</b>	<b>2948,16**</b>	31%
Número de hojas 45 días	<b>0,76**</b>	<b>3277,99**</b>	58%
Número de hojas cosecha	<b>0,69**</b>	<b>2148,25**</b>	47%
Número de flores femeninas	<b>0,78**</b>	<b>4315,43**</b>	60%
Número de frutos	<b>0,72**</b>	<b>4412,66**</b>	52%
Diámetro de fruto	<b>0,81**</b>	<b>4881,11**</b>	66%
Longitud de fruto	<b>0,90**</b>	<b>1392,23**</b>	81%
Peso del fruto	<b>1**</b>	<b>19,19**</b>	100%
Rendimiento por parcela	<b>1**</b>	<b>666,64**</b>	100%

<b>LOCALIDAD 2 : Marcopamba</b>			
<b>Variables Independientes (Xs) (Componentes del rendimiento)</b>	<b>Coefficiente de Correlación "r"</b>	<b>Coefficiente de Regresión "b"</b>	<b>Coefficiente de Determinación (R<sup>2</sup> %)</b>
Días a la floración	-0,66	-736,02**	44
Días a la cosecha	<b>-0,69</b>	<b>-1073,10**</b>	48%
Altura de planta a los 30 días	<b>0,81</b>	<b>3477,11**</b>	66
Altura de planta a los 45 días	<b>0,83</b>	<b>2877,42**</b>	69
Altura de planta cosecha	<b>0,88</b>	<b>2190,03**</b>	78
Número de flores masculinas	<b>-0,50</b>	<b>-1906,78*</b>	25
Número de frutos	<b>0,50</b>	<b>2839,27*</b>	25
Diámetro de fruto	<b>0,83</b>	<b>4533,23**</b>	70
Longitud de fruto	<b>0,88</b>	<b>939,99**</b>	78
Peso del fruto	<b>1</b>	<b>17,06**</b>	100
Rendimiento por parcela	<b>1</b>	<b>666,79**</b>	100

### **Coefficiente de correlación "r".**

En esta investigación en la localidad La Dolorosa, los componentes del rendimiento que presentaron una estrechez positiva altamente significativa con la producción de zucchini fueron AP, NH a los 30, 45 días y cosecha; NFF, NF, DF, LF, PF y rendimiento en Kg/parcela. Las componentes que presentaron un aspecto negativo sobre el rendimiento fueron: DF y DC (Tabla N° 26).

En la localidad de Marcopamba las variables que tuvieron una relación significativa y altamente significativa positiva con el rendimiento fueron: AP a los 30, 45 días y cosecha; NF, DF, LF, PF y rendimiento por parcela en Kg. Mientras los negativos fueron: DF; DC y NFM (Tabla N° 26).

### **Coefficiente de regresión "b".**

Las variables que incrementaron el rendimiento fueron: AP, NH a los 30, 45 días y cosecha; NFF, NF, DF, LF, PF y rendimiento en Kg/parcela. Las componentes que redujeron el rendimiento fueron: DF y DC en la localidad La Dolorosa (Tabla N° 26).

En la localidad de Marcopamba las variables que incrementaron el rendimiento fueron: AP a los 30, 45 días y cosecha; NF, DF, LF, PF y rendimiento por parcela en Kg. Mientras los que redujeron fueron: DF; DC y NFM (Tabla N° 26).

### **Coefficiente de determinación ( $R^2$ ).**

En una forma consistente para las dos localidades el mejor ajuste se obtuvo en el peso del fruto y rendimiento por parcela con el 100% (Tabla N° 26).

En esta investigación las condiciones ambientales especialmente la granizada y heladas afectaron al normal desarrollo del cultivo, sin embargo estas variables no fue evaluada en esta investigación.

#### 4.13. Relación beneficio/costo en \$/ha.

*Tabla N° 37. Análisis económico relación costo beneficio (RB/C) por parcela (15 m<sup>2</sup>) del cultivo de zucchini para dos localidades.*

Tratamientos	T8	T1
Rendimiento Kg/parcela	31	27
Precio por Kg	1,75	1,75
Ingreso bruto	<b>54,25</b>	<b>47,25</b>
Costos que varían		
Arada	0,48	0,48
Rastrada	0,32	0,32
Acamado	7,50	7,50
Planta	6,60	6,60
Mano de obra siembra	3,00	3,00
Biox	0,00	0,72
Biormus	0,83	0,00
Aplicación del bioestimulante	3,00	3,00
Riego	0,75	0,75
Mano de obra aporque	4,50	4,50
Mano de obra limpieza de malezas	4,50	4,50
controles fitosanitarios	0,10	0,10
Cosecha	4,50	4,50
Gavetas	3,00	3,00
Transporte	2,00	2,00
Bomba de mochila	0,45	0,45
Herramientas	1,50	1,50
Mangueras	0,50	0,50
Otros	2,25	2,25
Arriendo terreno	0,05	0,05
interés sobre el capital circulante	7,32	6,85
Costo total	<b>53,14</b>	<b>52,57</b>
Ingreso neto	<b>1,11</b>	<b>-5,32</b>

Tratamientos	Ingreso bruto	Costo total	Ingreso neto	B/C
A1xB1	54,25	53,14	1,11	0,02

De acuerdo con los costos totales de producción en la especie hortícola zucchini en las dos localidades, se presentó pérdida en el tratamiento T8 (BIOX 8L/ha) de la Localidad 1: La Dolorosa; y solo en el tratamiento T1 (Biormus 5L/ha) en la

Localidad 2: Marcopamba se registró ganancia y considerando el área de 15 m<sup>2</sup> se concluye: de acuerdo con los costos totales de producción en la especie hortícola zucchini de los tratamientos; se infiere:

En la localidad de Marcopamba los beneficios netos totales (\$/Ha) del cultivo de zucchini más altos se registró en el T1 con; \$ 1.11 USD/ha, la relación Beneficio /Costo (R B/C) más elevada de 1,02 y una RC/I de \$ 0,02. Esto demuestra que el productor por cada dólar invertido, tiene una ganancia de \$ 0,02 centavos de dólar (Tabla N° 27).

Finalmente el T8 en la Localidad 1: La Dolorosa fue el de más alto rendimiento, sin embargo no presentó ningún beneficio. La pérdida del cultivo de zucchini en esta localidad, es una respuesta al efecto de la granizada y la sequía severa que atravesó la zona durante el desarrollo del cultivo; claro que el efecto de los bioestimulantes contribuye a que sea más eficiente el metabolismo de la planta para la absorción de nutrientes. Este proceso es de acuerdo a las condiciones bioclimáticas especialmente humedad.

## **LOCALIDADES**

La respuesta del zucchini en las dos localidades en forma general fue diferente; siendo el mejor L2 Marcopamba para todas las variables analizadas; esta diferencia se dio por las condiciones bioclimáticas predominantes menos severas en la misma; por el contrario la localidad 1 (La Dolorosa), registró una sequía severa, con precipitaciones de granizo, durante el ciclo del cultivo. Para realizar un análisis combinado de las dos localidades es requisito tener una varianza homogénea (NS), lo cual no existió en este ensayo.

## **V. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS**

En la evaluación del cultivo de zucchini en dos localidades, se rechaza la hipótesis nula, ya que no hay suficiente evidencia para esta aceptarla, debido a que la respuesta de la mayor cantidad de variables agronómicas evaluadas, fueron significativas y altamente significativas en su comportamiento en la zona agroecológica de La Dolorosa y Marcopamba, relacionado al cultivo y la interacción genotipo-ambiente.

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. Conclusiones

Una vez realizado los análisis estadísticos y económicos, se sintetizan las siguientes conclusiones.

- La mayor cantidad de variables evaluadas fueron significativas y altamente significativas.
- En la localidad La Dolorosa el rendimiento promedio más alto se presentó en el T8 con 18 031.1kg/ha y en Marcopamba el T1 con 20 659.97 kg/ha.
- La mejor respuesta de los bioestimulantes orgánicos en cuanto a la producción de zucchini se lo obtuvo al aplicar Biox (A2) en la Localidad 1: La Dolorosa con 13 114.44 Kg/ha; mientras que para la Localidad 2: Marcopamba fue la aplicación del Biormus (A1) con 17 287.78 Kg/ha.
- Para el factor B dosis de aplicación de bioestimulantes, existió un mayor promedio en la producción al aplicar la dosis de 8 l/ha (B4) con 15 422.22 kg/ha y al aplicar 5 l/ha (B1) con 18 383.32kg/ha para las localidades 1 y 2 en su respectivo orden.
- Las variables que obtuvieron el mayor promedio en el rendimiento de zucchini en la localidad La Dolorosa fueron: AP, NH a los 30, 45 días y cosecha; NFF, NF, DF, LF, PF y rendimiento en Kg/parcela. En Marcopamba las variables que incrementaron el rendimiento fueron: AP a los 30, 45 días y cosecha; NF, DF, LF, PF y rendimiento por parcela en Kg.
- Las variables que redujeron el rendimiento de zucchini en la localidad La Dolorosa fueron: DF y DC. En Marcopamba las variables que redujeron el rendimiento fueron: DF, DC y NFM.

- Finalmente el tratamiento que económicamente fue el mejor es el T1, con un beneficio (\$/Ha) de \$ 1.11; una RB/C de 1,02 y una RI/C de 0,02.

## **6.2. Recomendaciones**

Sintetizado las conclusiones y resultados de esta investigación, se sugiere la siguiente recomendación.

- Realizar una investigación similar en otras zonas agroecológicas.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. AGROLANZAROTE. 2012. Disponible en [http://www.agrolanzarote.com/sites/default/files/Agrolanzarote/02Productos/documentos/agrolanzarote.ficha\\_calabacin.pdf](http://www.agrolanzarote.com/sites/default/files/Agrolanzarote/02Productos/documentos/agrolanzarote.ficha_calabacin.pdf).
2. Arias, F. 2011. Disponible en <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/689/1/13T0704%20ARIAS%20FABIAN.pdf>.
3. Casseres, E. 1997. Producción de hortalizas. México. Pp 229 a 2248.
4. Ceron; Lourdes. 2010 Recuperado en: <https://chapingo.mx/horticultura/pdf/tesis/TESISDCH2010062505123358.pdf>.
5. Comisión para la Investigación y la Defensa de las Hortalizas. sf. Disponible en [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/20870\\_sg7.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/20870_sg7.pdf).
6. Cultivo de calabazin. Sf. Disponible en [http://s3.esoft.com.mx/esofthands/include/upload\\_files/4/Archivos/Calabacita1.pdf](http://s3.esoft.com.mx/esofthands/include/upload_files/4/Archivos/Calabacita1.pdf).
7. ECUAQUÍMICA. 2004. Manejo integrado de los principales problemas fitosanitarios en ornamentales Quito. Ecuador. P 15.
8. ENCICLOPEDIA SALVAT 2006. El calabacin. México, México. Recuperado el 10 de mayo de 2010, de <http://www.ebrisa.com.htm>.
9. Fondo para la Protección del Agua (FONAG). 2010. Disponible en [http://www.fonag.org.ec/doc\\_pdf/abonos\\_organicos.pdf](http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf)
10. Fuentes, J. 2002. Manual práctico sobre utilización de suelo y fertilizantes, Mundi Prensa Madrid. España. 2002. Pp. 115, 120, 125.
11. Fundora, O. 1983. Agro química. Primera Reimpresión. Playa- La Habana Cuba. 1983. Pp. 108- 191.

12. FUMEX, 2012 citado por Granados; E. 2015 <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/06/17/Granados-Erick.pdf>.
13. GOBIERNO PROVINCIAL DE CHIMBORAZO, 2007. Manual de Hortalizas, Riobamba- Ecuador. 2007. Pp 42 - 47.
14. GOBIERNO PROVINCIAL DE CHIMBORAZO, 2005. Elaboración de Abonos Riobamba, Guaranda- Ecuador. 2005. P 25.
15. INIAP, 2001. Participación y Género en la Investigación Agropecuaria. Guía de Investigación Participativa y Análisis de Género para Técnicos/as Sector Agropecuario, Quito- Ecuador. Pp. 128.
16. Lardizábal, R. 2004. disponible en [http://bvirtual.infoagro.hn/xmlui/bitstream/handle/123456789/68/CD\\_A\\_Finrac\\_Manual\\_Produccion\\_Zucchini\\_08\\_04.pdf?sequence=1](http://bvirtual.infoagro.hn/xmlui/bitstream/handle/123456789/68/CD_A_Finrac_Manual_Produccion_Zucchini_08_04.pdf?sequence=1).
17. MAGAP, 2009. Hojas divulgativas del ministerio de Agricultura Acuicultura y Pesca. Pp. 21-28. Disponible en <http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas2009.pdf>.
18. Págalo H, 2006. Efectos del humus de lombriz en tres híbridos de col en la Parroquia Calpi, Provincia Del Chimborazo. Tesis de Grado. Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda-Ecuador. Pp. 40.
19. Proyecto de Modernización de los Servicios de Tecnología Agrícola, PROMOSTA, Cultivo de calabacita 5. 2010. Disponible en <http://gamis.zamorano.edu/gamis/es/Docs/hortalizas/calabacita.pdf>.
20. Proyecto de Modernización de los Servicios de Transferencia de Tecnología Agrícola PROMOSTA. 2005. El cultivo de calabacita. Disponible en <http://gamis.zamorano.edu/gamis/es/Docs/hortalizas/calabacita.pdf>.
21. Romheld,V. 2010. Disponible en <http://www.ipni.net/ppiweb/iaecu.nsf>

/\$webindex/C0C776C4ADCF69AA86256CAA00768F6A/\$file/Aplicaci%C3%B3n+foliar+de+nutrientes.pdf.

22. Sabin, V. 2011. Recuperado en: <http://biblio.uabcs.mx/tesis/te3035.pdf>.
23. Santos, A. 2007. Disponible en <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/4361/1/6881.pdf>.
24. Seminario Agricultura Orgánica. 2008. Memorias Quito-Ecuador.
25. Serrano, F. 2010. Disponible en <http://www.fagro.edu.uy/~horticultura/CURSO%20HORTICULTURA/CUCURBITACEAS/Densidad%20en%20zapallos.pdf>.
26. Suárez, R. 2009. Disponible en [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/9629/1/37807\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/9629/1/37807_1.pdf).
27. Suquilanda, M. 2008. Memorias del Curso Taller de Agricultura Orgánica. 1 al 12 de Diciembre. Guaranda- Ecuador.
28. SYNGENTA. 2011. Disponible en <http://www3.syngenta.com/country/es/sp/Documents/ficha-tecnica/ft-switch.pdf>.
29. Tiscornia, J. 1999 Hortalizas terrestres, bulbos, raíces, etc. Buenos Aires Argentina. Edit. Albatros. 1983.
30. Universidad Autonoma de Madrid, Curso de compostaje, s.f. Disponible en [http://www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/eeymar/default\\_archivos/EeymarcompostajeFerreriGuardia0910.pdf](http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/eeymar/default_archivos/EeymarcompostajeFerreriGuardia0910.pdf).
31. Vasconez, G. 2007. Seminario taller de Agricultura Orgánica San Juan Riobamba.
32. <http://dspace.utb.edu.ec/xmlui/handle/123456789/323>.

33. <http://www.frutas-hortaliza.com/Hortaliza/Origen-produccionCalabacin.html>.
34. [http://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/897#.VGbaZ\\_mG92M](http://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/897#.VGbaZ_mG92M).
35. [http://www.cosechando\\_natural.com.mx/cnv6/que\\_es\\_el\\_abono\\_organico\\_articulo8.html](http://www.cosechando_natural.com.mx/cnv6/que_es_el_abono_organico_articulo8.html).
36. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/689/1/13T0704%20ARIAS%20FABIAN.pdf>.
37. <http://www.infoagro.com/hortalizas/calabacin2.htm>.
38. [http://www.botanical-online.com/calabacines\\_planta.htm](http://www.botanical-online.com/calabacines_planta.htm).
39. <http://servicios.laverdad.es/canalagro/datos/hortalizas/calabacin.htm>.
40. <http://servicios.laverdad.es/canalagro/datos/hortalizas/calabacin6.htm>.
41. <http://www.infoagro.com/hortalizas/calabacin.htm>.
42. <http://www.http://es.scribd.com/doc/86531543/Zucchini>.
43. <http://www.monografias.com/trabajos60/manejocultivocalabacin/manejocultivocalabacin.shtml#ixzz3JA1W9jSg.htm>.
44. <http://www.agromatica.es/botrytis-cinerea-o-podredumbre-gris/htm>.
45. <http://www.agricultura.canaria.com/calabacin.htm>.
46. <http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-calabacin-calabacines.htm>.
47. <http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-calabacin-calabacines.htm>.
48. <http://articulos.infojardin.com/huerto/plagas-huerto-huerta.htm>.
49. <http://verduras.consumer.es/documentos/conozcamos/importancia.php>.

50. <http://www.faxsa.com.mx/semhort1/c60ca001.htm>.
51. <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/procesador-de-estadisticas-agropecuarias-3/htm>.
52. <http://www.culturaorganica.com/html/articulo.php?ID=1.htm>.
53. <http://www.infoagro.com/abonos/compostaje2.htm>.
54. <http://www.quiminet.com/productos/ecoabonaza-17557012277.htm>.
55. [http://www.pronaca.com/site/principal\\_india.jsp?arb=546&fam=Abonos](http://www.pronaca.com/site/principal_india.jsp?arb=546&fam=Abonos).
56. <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/4361/1/6881.pdf>.
57. <http://asquimiem-asociacion.blogspot.com/p/manual-de-insecticidas-y-fungicidas.html>.
58. <http://es.scribd.com/doc/7419498/fungicidas-organicos.htm>.
59. <http://www.ultraquimiastore.com/esp/index/item/26/progranic-mega.htm>.
60. [http://superagro.com/marcas/interoccluster/ic\\_acaricidas.html](http://superagro.com/marcas/interoccluster/ic_acaricidas.html).
61. <http://organicos.com.ec/producto/biormus/htm>.
62. <http://www.ecoagricultura.net/podredumbre-gris-o-botritis-en-el-calabacin/htm>.
63. <https://www.agroptima.com/blog/ventajas-desventajas-consejos-la-fertilizacion-foliar/htm>.

# ANEXOS

# Anexos N° 1: Mapa de Ubicación



Anexos N° 3. Análisis de suelo



**INIAP**  
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRARIAS Y PECUARIAS



**ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"**  
LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS  
Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340  
Quito- Ecuador Telf: 690-691/92/93 Fax: 690-693

**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

<b>DATOS DEL PROPIETARIO</b> Nombre : Sra. Nancy Junta Dirección : Quito Ciudad : Quito Teléfono : 09802974400 Fax :	<b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b> Nombre : Chillibulo Provincia : Pichincha Cantón : Quito Parroquia : Chillibulo Ubicación :	<b>PARA USO DEL LABORATORIO</b> Cultivo Actual : Suquini Fecha de Muestreo : 04/08/2018 Fecha de Ingreso : 06/08/2018 Fecha de Salida : 17/08/2018
---	---	--

N° Muest. Laboral.	Identificación del Lote	pH	ppm		meq/100ml				ppm				
			NH4	P	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn	B	
109872	Comuna 2	6,12Lac	112,00 A	49,00 A	0,48 A	8,70 A	1,80 M						
109873	Chillibulo 1	6,72 FN	68,00 A	61,00 A	0,86 A	8,30 A	1,70 M						

**INTERPRETACION**

pH		Elementos	
Ac	= Acido	N	= Neutro
LAc	= Liger. Acido	LA	= Liger. Alcalino
PN	= Prac. Neutro	A	= Alcalino
		RC	= Requerient Cal

**METODOLOGIA USADA**

pH	= Suelo: agua (1:2,5)	P	K	Ca	Mg
S, B	= Fosfato de Calcio	Cu	Fe	Mn	Zn
		B			

Olsen Modificado  
 Olsen Modificado  
 Curcuminas

  
**RESPONSABLE LABORATORIO**

  
**LABORATORISTA**



**ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"**  
 LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS  
 Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340  
 Quito- Ecuador Telf.: 690-691/92/93 Fax: 690-693



**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

**DATOS DEL PROPIETARIO**  
 Nombre : Sra. Nancy Junta  
 Dirección : Quito  
 Ciudad :  
 Teléfono : 09802974400  
 Fax :

**DATOS DE LA PROPIEDAD**  
 Nombre : Chillibulo  
 Provincia : Pichincha  
 Cantón : Quito  
 Parroquia : Chillibulo  
 Ubicación :

**PARA USO DEL LABORATORIO**  
 Cultivo Actual : Suquini  
 Fecha de Muestreo : 04/08/2018  
 Fecha de Ingreso : 06/08/2018  
 Fecha de Salida : 17/08/2018

N° Muest. Laborat.	meq/100ml			dS/m		C.E.		M.O.	
	Al+H	AI	Na						
109872									
109873									

Ca	Mg	K	Ca+Mg		%
			meq/100ml	%	
4,83	3,75	21,88	10,98	10,98	NTot
4,88	1,98	11,63	10,86	10,86	

ppm	Textura (%)		Clase Textural
	Arena	Limo Arcilla	
Cl			

INTERPRETACION			
Al+H, Al y Na	NS = No Salino	S = Salino	M.O. y Cl
B = Bajo	LS = Lig. Salino	MS = Muy Salino	B = Bajo
M = Medio			M = Medio
T = Tóxico			A = Alto

**ABREVIATURAS**  
 C.E. = Conductividad Eléctrica  
 M.O. = Materia Orgánica  
 RAS = Relación de Adsorción de Sodio

**METODOLOGIA USADA**  
 C.E. = Pasta Saturada  
 M.O. = Dicromato de Potasio  
 Al+H = Titulación NaOH

*[Signature]*  
**RESPONSABLE LABORATORIO**

*[Signature]*  
**LABORATORISTA**

## Anexos N° 2. Base datos

Repet	L1: Dolorosa			PP	% sobrevi	DF	DC	AP 30 D	AP 45 D	AP Cosecha	NH 30 DÍAS	NH 45 DÍAS	NH Cosecha	NFM	NFF	N F	D F	L F	P F	R Parcela	RH
	AxB	F A	F B																		
1	1	1	1	100,0	80,6	56	96	5,9	7,3	12,4	4	7	12	5	3	3	7,0	25,0	808,7	23,3	15520,0
1	2	1	2	100,0	83,3	56	96	4,8	6,0	10,0	4	7	12	5	2	2	6,1	22,4	533,3	15,4	10240,0
1	3	1	3	97,7	86,1	56	96	5,6	7,0	11,7	4	7	12	5	2	3	7,1	24,7	686,1	19,8	13173,3
1	4	1	4	100,0	63,9	49	90	5,8	7,3	12,3	4	7	12	5	2	3	6,5	26,3	651,3	18,8	12506,7
1	5	2	1	100,0	88,9	56	96	5,4	6,7	11,3	4	7	12	5	2	3	6,3	24,4	713,9	20,6	13706,7
1	6	2	2	97,7	91,7	56	94	4,2	5,3	8,7	4	6	10	6	2	2	6,0	22,0	445,4	12,8	8553,3
1	7	2	3	100,0	83,3	56	94	4,9	6,1	10,4	4	7	12	6	2	3	6,3	23,2	621,7	17,9	11933,3
1	8	2	4	100,0	97,2	50	90	6,2	7,7	12,8	5	8	13	7	3	3	7,3	27,7	931,0	26,8	17873,3
2	1	1	1	100,0	77,8	54	95	5,7	7,1	12,0	4	7	12	5	3	3	7,3	26,3	845,7	24,4	16240,0
2	2	1	2	100,0	88,9	54	95	5,1	6,4	10,5	3	6	10	4	2	2	6,8	24,5	552,7	15,9	10606,7
2	3	1	3	100,0	91,7	55	95	5,7	7,1	11,7	4	7	10	5	2	2	6,8	24,2	632,1	18,2	12133,3
2	4	1	4	100,0	63,9	51	89	5,7	7,1	11,8	5	8	12	5	2	3	7,1	25,4	663,3	19,1	12733,3
2	5	2	1	100,0	91,7	55	95	5,5	6,9	11,7	4	7	11	5	2	3	6,7	24,8	749,2	21,6	14380,0
2	6	2	2	100,0	94,4	55	95	4,9	6,1	10,3	4	6	10	5	2	2	6,0	21,6	463,6	13,4	8900,0
2	7	2	3	100,0	83,3	55	95	5,3	6,6	10,8	4	7	11	5	2	3	6,9	23,6	649,7	18,7	12473,3
2	8	2	4	100,0	94,4	51	89	6,0	7,5	12,8	5	8	12	6	3	3	7,0	27,3	921,1	26,5	17680,0
3	1	1	1	100,0	80,6	55	95	5,9	7,3	12,1	4	7	11	5	3	3	6,8	24,7	802,0	23,1	15393,3
3	2	1	2	100,0	86,1	55	95	4,8	6,0	10,2	3	6	10	5	1	2	6,5	22,3	544,5	15,7	10453,3
3	3	1	3	97,7	91,7	54	95	5,3	6,7	11,1	5	8	12	5	2	3	6,6	24,9	667,6	19,2	12813,3
3	4	1	4	100,0	66,7	50	91	5,7	7,1	11,8	4	7	11	5	2	3	7,3	25,9	687,8	19,8	13200,0
3	5	2	1	100,0	88,9	54	95	6,0	7,5	12,5	4	7	11	5	2	3	6,7	24,7	700,2	20,2	13440,0
3	6	2	2	97,7	97,2	54	95	4,8	6,0	10,2	4	6	10	5	2	2	5,9	21,3	434,9	12,5	8346,7
3	7	2	3	100,0	80,6	54	95	5,0	6,2	10,5	4	7	11	7	2	3	6,4	23,0	601,5	17,3	11546,7
3	8	2	4	100,0	97,2	49	91	6,2	7,8	12,8	5	8	12	7	3	3	7,7	27,6	965,9	27,8	18540,0

L2: Marcopamba																					
Repet	AxB	F A	F B	PP	% sobrevi	DF	DC	AP 30 D	AP 45 D	AP Cosecha	NH 30 DÍAS	NH 45 DÍAS	NH Cosecha	NFM	NFF	N Frutos	D F	L F	P F	R Parcela	RH
1	1	1	1	100,0	90,6	60	102	6,7	9,2	12,6	8	10	16	4	2	2	8,0	30,7	1298,0	33,2	22153,3
1	2	1	2	97,7	84,4	65	105	5,6	7,6	10,2	5	7	12	5	2	2	7,1	26,3	833,1	21,3	14220,0
1	3	1	3	100,0	87,5	65	105	6,2	8,2	11,3	6	8	10	5	1	2	7,8	28,1	967,4	24,8	16513,3
1	4	1	4	100,0	87,5	65	105	5,5	7,5	11,3	9	12	17	5	2	2	8,0	30,8	1041,2	26,7	17766,7
1	5	2	1	100,0	78,1	65	105	5,9	8,1	11,0	8	10	15	4	2	2	7,4	28,3	920,8	23,6	15713,3
1	6	2	2	100,0	93,8	60	102	6,7	9,1	12,5	6	8	13	5	2	2	7,7	30,9	1071,1	27,4	18280,0
1	7	2	3	100,0	93,8	65	105	6,1	8,2	11,2	9	11	16	6	1	2	7,6	29,5	879,3	22,5	15006,7
1	8	2	4	100,0	87,5	65	105	5,4	7,4	10,1	7	9	14	6	2	2	6,4	25,3	773,3	19,8	13200,0
2	1	1	1	100,0	96,9	61	101	6,9	9,2	12,7	9	11	17	4	2	3	8,2	31,7	1193,8	30,6	20373,3
2	2	1	2	100,0	90,6	66	105	5,2	7,1	9,7	6	8	13	5	2	2	7,2	25,6	745,2	19,1	12720,0
2	3	1	3	100,0	90,6	66	105	6,3	8,3	11,6	6	8	11	5	2	3	7,9	29,8	999,6	25,6	17060,0
2	4	1	4	100,0	90,6	66	105	6,1	8,1	11,0	10	12	17	5	2	3	7,9	29,5	1010,5	25,9	17246,7
2	5	2	1	100,0	78,1	66	105	6,0	8,2	11,3	9	11	16	4	2	2	7,8	28,6	957,8	24,5	16346,7
2	6	2	2	100,0	93,8	61	101	7,1	9,4	12,8	7	9	14	5	2	2	7,9	30,5	1082,5	27,7	18473,3
2	7	2	3	100,0	96,9	66	105	5,7	7,9	10,8	10	12	17	6	2	2	7,6	28,3	888,9	22,8	15173,3
2	8	2	4	97,7	90,6	66	105	5,2	7,2	9,7	7	9	14	5	2	2	7,3	24,4	791,6	20,3	13506,7
3	1	1	1	97,7	93,8	60	102	7,1	9,4	12,8	10	12	17	5	2	3	8,4	33,7	1139,9	29,2	19453,3
3	2	1	2	100,0	87,5	66	105	5,4	7,3	10,0	6	8	13	5	2	2	7,3	27,3	797,5	20,4	13613,3
3	3	1	3	100,0	87,5	66	105	6,3	8,5	11,7	6	8	11	5	2	2	7,6	29,1	969,5	24,8	16546,7
3	4	1	4	100,0	93,8	66	105	5,9	8,0	11,2	10	13	18	4	2	3	8,2	31,1	1159,3	29,7	19786,7
3	5	2	1	100,0	81,3	66	106	6,1	8,2	11,1	9	11	16	4	2	2	7,8	28,7	952,9	24,4	16260,0
3	6	2	2	97,7	93,8	66	102	6,6	8,9	12,4	6	8	13	5	2	3	8,1	30,7	1043,3	26,7	17806,7
3	7	2	3	100,0	93,8	66	106	5,9	7,9	10,9	9	11	16	6	2	2	7,8	28,2	909,3	23,3	15520,0
3	8	2	4	100,0	87,5	66	106	5,3	7,3	9,8	7	9	14	5	2	2	6,9	24,8	765,1	19,6	13060,0

## Anexos N° 4. Fotos

### 1.- Toma de muestras de suelo



### 2.- Preparación del suelo



### 3.- Trazado de parcelas



### 4.- Trasplante de plantas





## 5.- Riego de plantas



## 6.- Señalización de parcelas por tratamientos



## 7.- Aplicación de los bioestimulantes





8.- Deshierba



9.- Toma de datos



10.- Cosecha



## **Anexos N<sup>o</sup> 5.** Glosario de términos técnicos.

**Agricultura orgánica:** Es un sinónimo de agricultura ecológica o biológica, es un sistema para cultivar una explotación agrícola autónoma basada en la utilización óptima de los recursos naturales, sin emplear productos químicos de síntesis, u organismos genéticamente modificados -ni para abono ni para combatir las plagas, logrando de esta forma obtener alimentos limpios.

**Axoforma:** Raíz de una planta que se hunde verticalmente en la tierra, como una prolongación del tronco; sinónimo de pivotante.

**Agroquímicos:** Son todas aquellas sustancias inorgánicas que se utilizan en la agricultura para el mantenimiento y la conservación de los cultivos. Sus principales funciones es proporcionar nutrientes químicamente, matar insecto y microorganismos, eliminar todo tipo de malezas, etc.

**Anaeróbicas:** Proceso de fermentación de algún compuesto orgánico que se realiza sin la presencia de oxígeno. La fermentación que se produce en un digestor para generar gas metano la realizan bacterias anaerobias. Organismo activo que vive solamente en ausencia de oxígeno, o que vive del aire disuelto en el medio (por ejemplo agua) o disponible de otro modo.

**Biodegradación:** Es un proceso natural por el que determinadas sustancias pueden ser descompuestas con cierta rapidez en sus ingredientes básicos

**Calabacines:** (*Cucurbita pepo*) es una planta herbácea anual de la familia de las cucurbitáceas, oriunda de Norteamérica, cuyo fruto se emplea como alimento. En la actualidad es también cultivada extensamente en todo el mundo

**Cocozele:** Son zapallitos de forma cilíndrica muy alargadas, algo globulares en el extremo distal, de color verde claro a verde oscuro, generalmente estriado, y lisos.

**Coefficiente de determinación:** El  $R^2$  es un estadístico que indica en qué porcentaje se incrementa o disminuye el rendimiento de la variable dependiente (Y), por cada cambio único de la (s) variable (s) independiente (s) (Xs). (Monar,

C.2008). De acuerdo al criterio de muchos investigadores y estadísticos como Beaver, J. y Beaver, L. 1992, valores más cercanos a 100 del valor del coeficiente de determinación, quiere decir que hay un mejor ajuste o relación de datos del análisis de regresión lineal;  $Y = a + bx$ ; o regresión múltiple  $Y = a + bx_1 + x_2 + \dots + x_n$ .

**Correlación:** En su concepto más sencillo no es más que la relación o estrechez positiva o negativa entre dos o más variables y su valor máximo es +/-1 y no tiene unidades. (Monar, C. citado por Ávalos, D. 2009)

**Cucurbitáceas:** Las cucurbitáceas (*Cucurbitaceae*) son una familia de plantas oriundas en su mayor parte del Nuevo Mundo, normalmente herbáceas rastreras, de las cuales muchas poseen gran importancia etnobotánica; incluye los zapallos (*Cucurbita*), el melón (*Cucumis melo*), el pepino (*Cucumis sativus*), la sandía (*Citrullus lanatus*), zucchini o calabacín (*Cucurbita pepo*) y la calabaza vinatera o porongo (*Lagenaria siceraria*).

**Ecología:** Relación que se da entre los seres vivos de una zona determinada y el medio en el que viven; son las relaciones que se establecen entre todos los elementos del ecosistema elegido; se puede estudiar la ecología del linco, teniendo en cuenta y observando todas las relaciones que establecen estos seres con el resto del ecosistema".

**Fungicida:** Son sustancias tóxicas que se emplean para impedir el crecimiento o para matar los champis perjudiciales para las plantas, los animales o el hombre. La mayoría de los fungicidas de uso agrícola se fumigan o espolvorean sobre las semillas, hojas o frutas para impedir la propagación de la roya, el tizón, los mohos, o el mildiú.

**Ífero:** Ovario que se desarrolla por debajo de los verticilos porque el tálamo floral ha crecido formando copa cerrada alrededor y está como encerrado por el receptáculo

**Encharcamiento:** Acción y efecto de encharcar o encharcarse. Cubrir de agua una parte de terreno que queda como si fuera un charco.

**Fermentación:** Dicho de los hidratos de carbono: Degradarse por acción enzimática, dando lugar a productos sencillos, como el alcohol etílico.

**Necrosis foliar:** Las manchas foliares proceden de una deficiencia en la asimilación clorofílica y pueden estar coloreadas de violeta o pardo por la síntesis anormal de pigmentos antociánicos o de melanina. Si se presenta una coloración pardusca a la muerte de las células, son las llamadas manchas necróticas.

**Mesoamérica:** Es la región del continente americano que comprende la mitad meridional de México, los territorios de Guatemala, El Salvador y Belice, así como el occidente de Honduras, Nicaragua y Costa Rica

**Micelio:** Está constituido por una masa de hifas y constituye el cuerpo vegetativo de un hongo. Dependiendo de su crecimiento se clasifican en reproductores (aéreos) o vegetativos.

**Monoica:** En botánica, se denomina monoicas a las especies en que ambos sexos se presentan en una misma planta. Las especies que tienen flores hermafroditas reciben el nombre de monoclino monoicas, aquéllas con flores de un sólo sexo son llamadas diclino monoicas, por su parte, las que contienen tanto flores hermafroditas como unisexuales se llaman polígamas. En algunas especies de plantas monoicas existen barreras fisiológicas que impiden la autofecundación o no permiten el desarrollo de un embrión originado de esa forma

**Oídio:** Es el nombre de una enfermedad de las plantas y del hongo que la produce. Se trata de un hongo parásito de la familia de las erisifáceas, que ataca las partes aéreas de las plantas. El más conocido es el de la vid, provocado por la especie *Uncinula necator*. Su principal síntoma es el hecho de que las hojas se cubren, principalmente en la parte axial, con una capa algodonosa de micelio gris blanquizco a blanco en forma de estrella. En un ataque fuerte las hojas se ponen amarillas y posteriormente se secan. El hongo se manifiesta inicialmente en plantas aisladas pudiendo cubrir posteriormente todo el cultivo.

**Paquetes tecnológicos:** Un paquete tecnológico es un conjunto de procesos y productos (insumos) que se usa para cada cultivo, que genera su bien final. El

paquete tecnológico distingue una amplia gama de tecnologías que pueden ser adoptadas por los productores agrícolas y/o empresas y sobre las cuales se definen las políticas a seguir por parte de cada organización.

**Patógenos:** En Infectología, un agente biológico patógeno (del griego pathos, enfermedad y gene in, engendrar) es toda aquella entidad biológica capaz de producir enfermedad o daño en la biología de un huésped (humano, animal, vegetal, etc.) sensiblemente predispuesto. El mecanismo de la patogenicidad ha sido muy estudiado y tiene varios factores, algunos de los cuales son dependientes del agente patógeno y otros del huésped.

**Pedúnculo:** En botánica se llama pedúnculo o pedicelo, a la ramita, o rabillo que sostiene una inflorescencia o un fruto tras su fecundación.

**Pepónide:** Un pepónide o pepo (del latín pepo, "sandía" [*Citrullus lanatus*]) es un tipo de baya que procede de un ovario ínfero, y caracterizado por una cutícula dura e impermeable. Es el fruto característico de las cucurbitáceas, la familia de la calabaza, el melón, la sandía y el pepino.

Es un fruto sincárpico (con los carpelos en una sola cavidad ovárica). Contiene una pulpa más o menos fibrosa y numerosas semillas aplanadas; en algunos casos, como el de la sandía, el hueco del ovario está relleno de tejido placentario de tanto desarrollo que llega desde el fruto a la pared carpelar.

**pH:** El pH es una medida de la acidez o basicidad de una solución.

**Plántulas:** Plantita recién nacida proveniente de semilla que aún conserva sus cotiledones. Consta de raíz, tallo, yema y hojas germinales. En general, alcanza unos 6 u 8 cm y uno de dos pares de hojas.

**Podredumbre:** Enfermedad de las plantas que puede afectar a cualquier órgano; se manifiesta siempre por desorganización de los tejidos. Si la alteración ocasiona delicuescencia del tejido se conoce como podredumbre húmeda, o seca en caso contrario; también puede ser parda, roja, etc. (por la coloración), en anillo (según la forma), etc.

**Polífago:** Los polífagos (Polyphaga) son el suborden de coleópteros más amplio y diverso. Lo componen 16 superfamilias y 144 familias. Despliegan una enorme variedad de especializaciones y adaptaciones, con más de 300.000 especies descritas, es decir, el 90% de las especies de escarabajos descubiertas hasta hoy.

**Raíces adventicias:** Las raíces adventicias son aquellas que no provienen de la radícula del embrión, sino que se originan en cualquier otro lugar de la planta, como por ejemplo en alguna porción del vástago, en tallos subterráneos y en raíces viejas.

**Regresión:** Es el incremento o disminución del rendimiento de Materia Verde (Variable dependiente -Y) por cada cambio único de la(s) variable(s) independiente (s).

**Zigomorfo:** Órgano de una planta que tiene simetría bilateral, es decir, un solo plano de simetría.