



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales Creative Commons, permitiendo a otras solo descargar sus obras y compartirlas con otras siempre y cuando den crédito, pero no pueden cambiarlas de forma alguna ni usarlas de forma comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>



Universidad Nacional "San Luis Gonzaga"
Facultad de Agronomía
Dirección Unidad de Investigación
"Fundo Arrabales" Altura Km 299 Panam. Sur
Teléf.:056-257444 Anexo 25
Ica – Perú



"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD 2024

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

Influencia de la aplicación exógena de ácido fúlvico y del microelemento zinc en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus* L), híbrido Santanella F1, en la zona media del valle de Ica"

Presentado por:

RAMOS VILCA SILVIA EUGENIA

Graduado del nivel Pregrado de la Facultad de Agronomía. El resultado obtenido es 19% de similitud (Diecinueve por ciento de similitud) por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO

Según Reglamento para la evaluación de la originalidad de los documentos de investigación, aprobado con Resolución Rectoral N° 1668-R-UNICA-2020 – (18.1 La Universidad considera como original al documento de investigación que presenta un porcentaje de similitud menor o igual al veinte por ciento (20%) con textos de otros autores, según el informe automatizado de originalidad del programa informático adoptado por la Universidad.)

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones:

- Se analizó la TESIS mediante el programa informático iThenticate.
- Se consideró la exclusión de cadenas sintácticas de **40 palabras**, se adjunta pantallazo de la exclusión.

(15.5 La exclusión de cadenas sintácticas cortas proceden para evitar que, frases habituales o de conexión, sean reportadas como similitudes. La longitud de las cadenas excluidas no debe superar las cuar

Ica, 20 de diciembre de 2024

Dr. FELIX GUILLERMO FUENTES QUIJANDRIA
Director de la Unidad de Investigación
Facultad de Agronomía

ROSA ISABEL ZEVALLOS TORRES
Operador del Programa Informático iThenticate

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

VICERECTORADO DE INVESTIGACION

FACULTAD DE AGRONOMÍA



Influencia de la aplicación exógena de ácido fúlvico y del microelemento zinc en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus* L), híbrido Santanella F1, en la zona media del valle de Ica”

Línea de Investigación: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnologías Sostenibles.

INFORME FINAL DE TESIS

PRESENTADO POR:

SILVIA EUGENIA RAMOS VILCA

Ica – Perú

2024

ÍNDICE GENERAL

CAPITULO	I	: INTRODUCCION	1
CAPITULO	II	: ESTRATEGIA METODOLOGICA (METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION)	5
	2.1	Tipo, nivel y diseño de la investigación	5
	2.1.1	Tipo de investigación	5
	2.1.2	Nivel de investigación.	5
	2.1.3	Diseño de la investigación	5
	2.2	Población y muestra.	9
	2.2.1	Población del estudio	9
	2.2.2	Población de la muestra.	9
	2.3	Técnicas de recolección de datos	9
	2.4	Instrumentos de recolección de datos	12
	2.5	Técnica de procesamiento y análisis	16
CAPITULO	III	: RESULTADOS	18
CAPITULO	IV	: DISCUSION	33
CAPITULO	V	CONCLUSIONES	44
CAPITULO	VI	RECOMENDACIONES	46
CAPITULO	VII	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	47
CAPITULO	VIII	: ANEXOS	51
	8.1	Instrumentos de recolección	52

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 01: Tratamientos en estudio	6
Tabla 02: Análisis físico-mecánico del suelo – 2024	10
Tabla 03: Análisis químico del suelo – 2024	10
Tabla 04: Observaciones meteorológicas de enero a mayo del 2024	11
Tabla 05: Dosis de los productos, por cada aplicación.	12
Tabla 06: Programa de riegos.	14
Tabla 07: Cuadro de las aplicaciones de pesticidas	15
Tabla 08: Análisis de Varianza de la longitud de planta del cultivo de sandía híbrido Santanella F1	18
Tabla 9: Prueba de “DUNCAN”, de la longitud de planta del cultivo de sandía híbrido Santanella F1	18
Tabla 10: Prueba de “DUNCAN” de los efectos simples de la longitud de planta	19
Tabla 11: Análisis de Varianza de la longitud fe fruto en el cultivo de sandía híbrido Santanella F1	19
Tabla 12: Prueba de “DUNCAN” de la longitud de fruto en el cultivo de sandía híbrido Santanella F1	20
Tabla 13: Prueba de “DUNCAN” de la longitud de frutos	20
Tabla 14: Análisis de Varianza del diámetro Ecuatorial del fruto en el cultivo de sandía híbrido Santanella	21
Tabla 15: Prueba de “DUNCAN” del diámetro Ecuatorial del fruto en el cultivo de sandía híbrido Santanella F1	21
Tabla 16: Prueba de “DUNCAN” de los efectos simples del diámetro Ecuatorial del fruto.	22

Tabla 17:	22
Análisis de Varianza del grado glucométrico en el cultivo de sandía híbrido Santanella F1	
Tabla 18:	23
Prueba de “DUNCAN” del grado glucométrico en el cultivo de sandía híbrido Santanella F1	
Tabla 19:	23
Prueba de “DUNCAN” de los efectos simples del grado glucométrico	
Tabla 20:	24
Análisis de Varianza del rendimiento total en el cultivo de sandía híbrido Santanella F1	
Tabla 21:	24
Prueba de “DUNCAN” del rendimiento total en el cultivo de sandía híbrido Santanella F1	
Tabla 22:	25
Prueba de “DUNCAN” de los efectos simples del rendimiento total	
Tabla 23:	25
Análisis de Varianza del rendimiento de primera categoría en el cultivo de sandía híbrido Santanella F1	
Tabla 24:	26
Prueba de “DUNCAN” del rendimiento de primera categoría en el cultivo de sandía híbrido Santanella F1	
Tabla 25:	26
Prueba de “DUNCAN” de los efectos simples de primera categoría.	
Tabla 26:	27
Análisis de Varianza del rendimiento de segunda categoría en el cultivo de sandía híbrido Santanella F1	
Tabla 27:	27
Prueba de “DUNCAN” del rendimiento de segunda categoría en el cultivo de sandía híbrido Santanella F1	
Tabla 28:	28
Prueba de “DUNCAN” de los efectos simples de segunda categoría.	
Tabla 29:	28
Análisis de Varianza del rendimiento de tercera categoría en el cultivo de sandía híbrido Santanella F1	
Tabla 30:	29
Prueba de “DUNCAN” del rendimiento de tercera categoría en el cultivo de sandía híbrido Santanella F1	
Tabla 31:	29
Prueba de “DUNCAN” de los efectos simples de tercera categoría.	

Tabla 32:

32

Análisis económico de la aplicación de los tratamientos en estudio en el cultivo de sandía híbrido Santanella F1

INDICE DE ANEXOS

Anexos 01:	53
Datos tomados en el campo de la longitud de planta	
Anexos 02:	54
Datos tomados en el campo de la longitud de frutos	
Anexos 03:	55
Datos tomados en el campo del diámetro ecuatorial de los frutos	
Anexos 04:	56
Datos tomados en el campo del contenido de solidos solubles	
Anexos 05:	57
Datos tomados en el campo del rendimiento total	
Anexos 06:	58
Datos tomados en el campo del rendimiento de primera categoría	
Anexos 07:	59
Datos tomados en el campo del rendimiento de segunda categoría	
Anexos 08:	60
Características del rendimiento de tercera categoría	
Anexos 09:	61
Análisis de suelo	
Anexos 10:	62
Datos meteorológicos	
Anexos 11:	63
Características de los productos en estudio.	
Anexos 12:	64
Costo de producción por hectárea	
Anexos 13:	66
Datos para realizar el análisis económico	

INDICE DE FIGURAS

Figura 01:	30
Producción total de sandía híbrido Santanella F1	
Figura 02:	31
Factores en estudio	
Figura 03:	67
Trazado del campo experimental	
Figura 04:	61
Aplicación de los productos en estudio	
Figura 05:	61
Evaluación del largo del fruto	
Figura 06:	62
Evaluación del diámetro de fruto	
Figura 07:	63
Evaluación de la cosecha	

RESUMEN

La sandía (*Citrullus vulgaris* L), es una fruta rica en nutrientes, como las vitaminas A, B, C y potasio, pero su verdadera fortaleza es el pigmento llamado licopeno, que es un antioxidante que da a la fruta, el característico color rojo intenso. La fertilización foliar, en una práctica agronómica muy utilizada por los agricultores, para suplementar los requerimientos nutricionales de un cultivo, que no se puede abastecer mediante la fertilización al suelo, corrigiendo las deficiencias nutricionales de las plantas, siendo el objetivo del presente trabajo de investigación el de Evaluar la influencia, en el comportamiento agro productivo del cultivo de sandía híbrido Santanella F1, a la aplicación foliar, de ácido fúlvico y del micro elemento zinc, en diferentes dosis, comparándola con el testigo, así como la rentabilidad de los tratamientos en estudio. Se utilizó el DBCR en factorial encontrándose diferencia estadística en los tratamientos en estudio, donde estos superaron al testigo quien obtuvo una producción de 44,134 kg/ha, destacando las combinaciones 9(Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) con 49,791 kg/ha; 8(Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha) con 48,688 kg/ha; 6(Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) con 48,234 kg/ha. Por lo que podemos concluir que la mayor rentabilidad lo obtuvo el tratamiento 9, con una producción de 49,791 kg/ha; de sandía, obteniendo el mayor ingreso neto con S/11,473 soles y una relación beneficio costo de 0.63

Palabras claves: *Sandia cultivar Santanella, ácido fúlvico, microelemento zinc y dosis de aplicación.*

ABSTRACT

Watermelon (*Citrullus vulgaris* L) is a fruit rich in nutrients, such as vitamins A, B, C and potassium, but its true strength is the pigment called lycopene, which is an antioxidant that gives the fruit its characteristic red color. intense. Foliar fertilization, in an agronomic practice widely used by farmers, to supplement the nutritional requirements of a crop, which cannot be supplied through soil fertilization, correcting the nutritional deficiencies of the plants, being the objective of this research work. To evaluate the influence, on the agro-productive behavior of the Santanella F1 hybrid watermelon crop, of the foliar application of fulvic acid and the micro element zinc, in different doses, comparing it with the control, as well as the profitability of the treatments in study. The DBCR was used in factorial, finding a statistical difference in the treatments under study, where these surpassed the control who obtained a production of 44,134 kg/ha, highlighting the combinations⁹ (Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) with 49,791 kg/ha; 8 (Soluplant Fulvic 7.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha) with 48,688 kg/ha; 6 (Soluplant Fulvic 6.0 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) with 48,234 kg/ha. Therefore, we can conclude that the highest profitability was obtained by treatment 9, with a production of 49,791 kg/ha; of watermelon, obtaining the highest net income with S/11,473 soles and a cost-benefit ratio of 0.63

Key words: Watermelon cultivar Santanella, fulvic acid, microelement zinc and application dose.

I. INTRODUCCIÓN

La sandía (*Citrullus vulgaris* L), es una fruta rica en nutrientes, como las vitaminas A, B, C y potasio, pero su verdadera fortaleza es el pigmento llamado licopeno, que es un antioxidante que da a la fruta, el característico color rojo intenso. Algunos estudios, refieren que el licopeno, podría tener beneficios cardiovasculares, como disminuir el riesgo de infartos cerebrales y también podría proteger diferentes tipos de cáncer, aunque hay poca evidencia al respecto.

La Región Ica, se encuentra ubicada en la Costa Central del Perú, con condiciones agroclimáticas, bien diferenciadas con un invierno, con temperaturas frías, una primavera con temperaturas agradables y un verano con temperaturas altas, presentando condiciones de clima ideal para la producción de sandía cultivar Santanella F1. Pero la gran desventaja, es que los suelos de la costa peruana, es que son muy pobres materia orgánica, en macro y micronutrientes, especialmente el valle de Ica, preocupando a técnicos y agricultores, en innovar la tecnología del cultivo. Los bajos rendimientos, obtenidos en los campos de cultivo, obligan a ensayar nuevas formas y métodos de investigación, que permitan obtener mayores utilidades, a través del uso de tecnologías, disponibles como las aplicaciones foliares de ácido fúlvico y del microelemento zinc, en el cultivo de sandía, para elevar los rendimientos por unidad de área. En la medida que el agricultor introduzca y adopte nuevas técnicas de manejo o mejore sus prácticas tradicionales de cultivo, se favorecerá la situación del cultivo de sandía en nuestro medio.

Girma et al., 2007 [1, p. 14], manifiestan que la aplicación foliar es el método más eficaz y económico para corregir deficiencias nutricionales y para la fertilización complementaria de ciertos nutrientes. Por lo general, la fertilización foliar es efectiva en micronutrientes y la fertilización edáfica en macro y micronutrientes.

El uso desmedido de agroquímicos en la agricultura, es una preocupación de los consumidores en el mundo, debido al alto nivel de contaminantes, que los frutos y cosechas pudieran contener; además, de los problemas ambientales, que estos pueden generar en los suelos agrícolas y en las aguas superficiales y subterráneas del planeta. La necesidad de tener una agricultura sostenible y el consumo de productos orgánicos, viene incrementándose año a año en todo el mundo; por tal motivo, el incremento en el uso de productos biológicos y orgánicos, es uno de los retos de la agricultura moderna, con la utilización de ácidos fúlvicos y húmicos en la agricultura.

Los ácidos fúlvicos, tienen un color amarillo claro o marrón, es muy soluble, con cualquier nivel de pH, actúan en el suelo, como estimulador, para la formación de las raíces, por ello se le utiliza en la agricultura, como enraizante, de los cultivos. Actúan, muy rápido, penetrando con

facilidad, en las hojas y células de la planta, además, forman quelatos, con otros elementos, minerales presentes en el suelo y de esta forma, aumentan la disponibilidad por la planta. [2].

El zinc interviene en el metabolismo del nitrógeno y en la formación de pigmentos favorables. Este microelemento activa de forma específica la enzima glutámico- deshidrogenada que está enlazada con la asimilación del amonio [3]. Además, el microelemento Zn, en aplicaciones foliares se moviliza hacia las hojas jóvenes, los frutos y las raíces. El zinc tiene la propiedad de acumularse en las raíces. [4], citado por [5].

En el año 2019 Tueros y Jayo [3], en su trabajo de tesis en el cultivo de sandía híbrido santa Amalia, utilizando tres dosis de ácido fúlvico y tres dosis de Ca- B, obtuvieron en el rendimiento total de sandía un efecto positivo de los factores en estudio, en sus diferentes fuentes y niveles, sobresaliendo el factor dosis de ácido fúlvico, el nivel de 6.0 l/ha con 54,459 kg/ha, mientras que en el factor dosis del producto a base de Ca-B el nivel de 6.0 l/ha con 53,887 kg/ha, de sandía. En los efectos principales, se observó diferencia significativa y altamente significativa, en los tratamientos en estudio, donde el ácido fúlvico y el producto a base de Ca-B en sus diferentes dosis, superaron al testigo, quien obtuvo el último lugar con 47,722 kg/ha, por lo que se puede afirmar que al combinarse ambos factores, en sus diferentes niveles, se puede obtener un mayor rendimiento de sandía, sobresaliendo los siguientes tratamientos 9(Lignnus 30.5% 6.0 l/ha + Packhard Ca-B 6.0 l/ha) con 55,019 kg/ha; 8(Lignnus 30.5% 6.0 l/ha + Packhard Ca-B 4.5 l/ha) con 54,767 kg/ha; 6(Lignnus 30.5% 4.5 l/ha + Packhard Ca-B 6.0 l/ha) con 54,450 kg/ha.

1.1 SITUACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

La Región Ica, se encuentra ubicada en la Costa Central del Perú, con condiciones agroclimáticas, bien diferenciadas con un invierno, con temperaturas frías, una primavera con temperaturas agradables y un verano con temperaturas altas, presentando condiciones de clima ideal para la producción de sandía cultivar Santanella F1. Pero la gran desventaja, es que los suelos de la costa peruana, son muy pobres materia orgánica y en macro y micronutrientes, especialmente el valle de Ica, preocupando a técnicos y agricultores, en innovar la tecnología del cultivo. Los bajos rendimientos, obtenidos en los campos de cultivo, obligan a ensayar nuevas formas y métodos de investigación, que permitan obtener mayores utilidades, a través del uso de tecnologías, disponibles como las aplicaciones foliares de ácido fúlvico y del microelemento zinc, en el cultivo de sandía, para elevar los rendimientos por unidad de área. En la medida que el agricultor introduzca y adopte nuevas técnicas de manejo o mejore sus

prácticas tradicionales de cultivo, se favorecerá la situación del cultivo de sandía en nuestro medio.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Problema general.

- ¿Qué influencia tiene, la aplicación exógena de ácido fúlvico y del micro elemento zinc, en el comportamiento agro productivo en la calidad del fruto, del cultivo de sandía híbrido Santanella F1?

Problema específico.

- ¿De qué manera, la mejor dosis de ácido fúlvico y del micro elemento zinc, aplicados al área foliar, influyen en el comportamiento agro productivo y calidad del fruto, en el cultivo de sandía híbrido Santanella F1?
- ¿Cuál será el tratamiento que obtenga la mejor relación beneficio costo?

1.3 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

a) Delimitación geográfica

El presente proyecto se realizó, en la Parcela N° 203 ex hacienda Macacona de propiedad del señor José Félix Buleje Soto, ubicado en el distrito de Subtanjalla de la provincia y región de Ica.

b) Delimitación conceptual

En el presente trabajo de investigación, se estudiaron dos factores que son tres dosis de ácido fúlvico y tres dosis del microelemento zinc, utilizando para ello, productos que se comercializan en el mercado de los agroquímicos como el Soluplant Fúlvico y King Plus Zinc.

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

Objetivo general

- Evaluar la influencia, en el comportamiento agro productivo del cultivo de sandía híbrido Santanella F1, a la aplicación foliar, de ácido fúlvico y del micro elemento zinc, en diferentes dosis, comparándola con el testigo.

Objetivos específicos

- Determinar, la mejor dosis, de ácido fúlvico y del micro elemento zinc, con respecto, al comportamiento agro productivo en el cultivo de sandía híbrido Santanella.
- Conocer que tratamientos es el más rentable.

1.5 HIPÓTESIS Y VARIABLES

1.4.1 HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION.

Hipótesis general

La aplicación foliar de ácido fúlvico y del micro elemento zinc, en diferentes dosis, influirán en el comportamiento agro productivo en la calidad de los frutos, en el cultivo de sandía híbrido Santanella F1, debido a la acción que se producirá en el metabolismo de la planta.

Hipótesis específicas

- La mejor dosis de ácido fúlvico y del micro elemento zinc, influirán en el comportamiento agro productivo y la calidad, de los frutos en el cultivo de sandía híbrido Santanella F1.
- La mejor dosis de ácido fúlvico y del micro elemento zinc, aumentaran la relación beneficio costo de los tratamientos en estudio.

1.4.2 VARIABLES DE LA INVESTIGACION

Identificación de las variables

a) V. Independiente (causa)

- La aplicación foliar de ácido fúlvico y del micro elemento zinc. (x_1)

Indicadores:

- Soluplant Fúlvico y King Plus Zinc.
- Dosis de aplicación.

b) V. Dependientes (efecto)

- Incremento de la producción. (y_1)

Indicadores:

- Calidad del fruto.

- Peso del fruto.

c) **V. Intervinientes**

Las variables que se pueden interferir entre las variables influyentes pueden ser:

- Factores climáticos
- Presencia de plagas y patógenos
- Recursos hídricos.

2 ESTRATEGIA METODOLOGICA

2.2 TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION

2.2.1 Tipo de la Investigación

Se trata de una investigación **aplicada** que busca resolver problemas prácticos.

2.2.2 Nivel de Investigación

El presente estudio trata de una investigación **experimental**, que permite manipular una o más variables.

2.2.3 Diseño experimental

Se utilizo el DBCR, dispuesto en factorial, con tres dosis de Soluplant Fúlvico y tres dosis de King Plus Zinc, más un testigo con 5 réplicas, haciendo un total de 50 parcelas experimentales.

2.2.4 Tratamientos en estudio

En el presente experimento se probaron 10 tratamientos que resultaron de la combinación de tres dosis de Soluplant Fúlvico y tres dosis de King Plus Zinc, más un testigo con 5 réplicas, haciendo un total de 50 parcelas experimentales.

Factores en estudio

Dosis de ácido fúlvico "F"		Dosis del micro elemento Zn "Z"	
Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha	(f1)	King Plus Zn 3.0 l/ha	(z1)
Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha	(f2)	King Plus Zn 4.5 l/ha	(z2)
Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha	(f3)	King Plus Zn 6.0 l/ha	(z3)

TABLA 01
TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Clave	Combinaciones	Tratamientos	
		Dosis de Soluplant Fúlvico	Dosis de King Plus Zn
1	f1z1	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha	King Plus Zn 3.0 l/ha
2	f1z2	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha	King Plus Zn 4.5 l/ha
3	f1z3	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha	King Plus Zn 6.0 l/ha
4	f2z1	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha	King Plus Zn 3.0 l/ha
5	f2z2	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha	King Plus Zn 4.5 l/ha
6	f2z3	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha	King Plus Zn 6.0 l/ha
7	f3z1	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha	King Plus Zn 3.0 l/ha
8	f3z2	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha	King Plus Zn 4.5 l/ha
9	f3z3	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha	King Plus Zn 6.0 l/ha
10	T	Testigo (sin aplicación de Soluplant Fúlvico y King Plus Zinc)	

- Dosis para tres aplicaciones.

2.2.5 Características del campo experimental

a) Parcelas

- Número de parcela 50.0 unidades
- Ancho 15.0 m
- Largo 6.0 m
- Área de una parcela 90.0 m²

b) Camas

- Largo del camas 6.0 m
- Distanciamiento entre camas 5.0 m
- Distanciamiento entre planta 1.2 m.
- Número de plantas por golpe..... 2.0 plantas
- Número de camas por parcela 3.0 camas

c) Repeticiones

- Número de repeticiones 5.0
- Número de parcelas por repeticiones ... 10.0

- Largo del bloque (sentido del surco). 6.0 m
- Ancho del bloque (transversal al surco) 150.0 m
- Área neta de cada bloque 900.0 m²

d) Calles

- Número de calles 6.0
- Ancho de calles 150.0 m
- Largo de calles 1.0 m
- Área total de calles 900.0 m²

e) Dimensión del terreno experimental

- Largo 36 m
- Ancho 150 m
- Área total 5,400 m²
- Área neta 4,500 m²

2.2.6 Croquis experimental



2.3 POBLACION Y MUESTRA

2.3.1 Población

Se utilizó 1,500 plantas de sandía, distribuida en 50 parcelas, con 90 plantas en cada una de ellas.

2.3.2 Muestra

Para las evaluaciones realizadas durante el desarrollo vegetativo del cultivo en el presente estudio se utilizó una muestra experimental de 500 plantas (10 x 50), distribuidas en 50 unidades experimentales, que equivalen a 10 plantas por unidad experimental (parcela), que es exactamente el número de plantas contenidas en el surco central de cada parcela.

2.4 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS

2.4.1 Campo experimental

El presente proyecto se realizará, en la Parcela N° 203 ex hacienda Macacona de propiedad del señor José Félix Buleje Soto, ubicado en el distrito de Subtanjalla de la provincia y región de Ica.

2.4.2 HISTORIA DEL TERRENO EXPERIMENTAL

El terreno experimental en mención, fue sembrado en la campaña anterior con el cultivo de maíz amarillo duro utilizando la fórmula de fertilización 150-100-150 de NPK.

2.4.3 ANÁLISIS DE SUELO

Con la finalidad de conocer las características, física y químicas del suelo donde se realizó el experimento, se tomaron muestras del suelo (0.0 a 30), en forma de aleatoria en varios puntos del terreno procediéndose a mezclar las sub muestras, para luego fraccionar hasta obtener 1 kg.

Las muestras fueron tomadas antes de la preparación del terreno y luego fue enviada, al Laboratorio de análisis de suelo y agua de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

TABLA 02
ANÁLISIS FÍSICO-MECÁNICO DEL SUELO - 2024

Componentes	Nivel (0.0 – 0.30 cm)	Método usado
• Arena (%)	75.0%	Hidrómetro
• Limo (%)	18.5%	Hidrómetro
• Arcilla (%)	6.5%	Hidrómetro
Clase textural	Arena Franca	Triángulo textural

- Fuente: Laboratorio de análisis de suelo y agua de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

TABLA 03
ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO – 2024

Determinaciones	Nivel 0.0-0.3m	Método usado	Interpretación
Nitrógeno total (%)	0.0475	MES-008 Kjeldahl	Bajo
Fósforo disponible (ppm)	13.50	MES-006 Olsen	Medio
Potasio disponible (ppm)	410.00	MES-009 Acetato de amonio	Medio
Materia orgánica (%)	0.95	MES-007 Walkley y Black	Bajo
Calcareo total %	0.74	MES-003 Gravimétrico	Bajo
C.E. (mS/cm)	2.35	Electrométrico	Liger. salino.
pH	7.12	Electrométrico	Liger. alcali
CIC (meq/100g)	9.6	MES 017 Cálculo matemático	Bajo
Cationes cambiables			
Ca ⁺⁺ meq/100g	7.5	MES-010 FAAS	Alto
Mg ⁺⁺ meq/100g	1.55	MES-011 Calculo matemático	Bajo
K ⁺ meq/100g	0.34	MES 0012 Calculo matemático	Bajo
Na ⁺ meq/100g	0.19	MES-013 Calculo matemático	Bajo

- E.D.T.A (Etileno Diamida Tetra Acetato de sodio)
- Fuente: Laboratorio de análisis de suelo y agua de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

2.4.4 DATOS METEOROLÓGICOS

Los datos meteorológicos obtenidos corresponden al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) de Ica, estación San Camilo, se ha obtenido

información de los meses que han correspondido al desarrollo vegetativo del cultivo, que se inició en el mes de enero y culminó en el mes de mayo del 2024.

TABLA 04
OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS DE MES DE ENERO AL MES DE MAYO
DEL 2024

Meses	Temperatura °C			Horas de sol	Horas total de sol mensual	Humedad relativa %
	Máxima	Media	Mínima			
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}			
Enero	33.8	24.7	15.6	7.9	244.9	65.0
Febrero	33.8	24.5	15.2	5.6	162.4	37.0
Marzo	34.8	25.10	15.4	6.2	192.2	37.2
Abril	33.8	22.3	10.8	8.7	261.0	55.3
Mayo	32.6	19.45	6.3	8.1	251.1	62.2

Fuente: Estación meteorológica MAP San Camilo.

2.4.5 Metodología de la aplicación de los tratamientos

Consistió en aplicar tres dosis de soluplant Fúlvico y tres dosis de King Plus Zn, por vía foliar, de acuerdo a los tratamientos en estudio observándose minuciosamente los cambios en las características biométricas, así como su producción en cada una de las unidades experimentales, llevándose un registro detallado de todas las evaluaciones.

Las aplicaciones se realizaron en tres oportunidades de acuerdo a los tratamientos en estudio, correspondiendo *la primera aplicación* a los 40 días después del trasplante en campo definitivo en las siguientes dosis.

TABLA 05
DOSIS DE LOS PRODUCTOS, POR CADA APLICACIÓN

Clave	Combinaciones	Tratamientos	
		Dosis de Soluplant Fúlvico	Dosis de King Plus Zn
1	f1z1	Soluplant Fúlvico 1.5 l/ha	King Plus Zn 1.0 l/ha
2	f1z2	Soluplant Fúlvico 1.5 l/ha	King Plus Zn 1.5 l/ha
3	f1z3	Soluplant Fúlvico 1.5 l/ha	King Plus Zn 2.0 l/ha
4	f2z1	Soluplant Fúlvico 2.0 l/ha	King Plus Zn 1.0 l/ha
5	f2z2	Soluplant Fúlvico 2.0 l/ha	King Plus Zn 1.5 l/ha
6	f2z3	Soluplant Fúlvico 2.0 l/ha	King Plus Zn 2.0 l/ha
7	f3z1	Soluplant Fúlvico 2.5 l/ha	King Plus Zn 1.0 l/ha
8	f3z2	Soluplant Fúlvico 2.5 l/ha	King Plus Zn 1.5 l/ha
9	f3z3	Soluplant Fúlvico 2.5 l/ha	King Plus Zn 2.0 l/ha
10	T	Testigo (sin aplicación de Soluplant Fúlvico y King Plus Zinc)	

La segunda aplicación se realizó al inicio de la floración y *la tercera aplicación* en pleno crecimiento del fruto.

2.5 INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

Considerando que se debe de realizar las labores culturales en forma oportuna para un buen desarrollo del cultivo.

2.5.1 Preparación del terreno experimental

Después de limpiar adecuadamente el terreno experimental se realizó la aradura y gradeo en seco, luego se surco para aplicar el riego de “machaco”, posteriormente al encontrarse el terreno a “punto” se procedió a arar en húmedo, para luego gradearse, planchar y dejar listo el terreno para la demarcación y siembra del experimento. Esta labor se realizó entre el 20-01-2024 al 31-01-2024

2.5.2 Demarcación del terreno experimental

Estando listo el terreno se procedió a demarcar un día antes del trasplante, trazando los surcos mellizos (hileras mellizas a 60 cm), con un tractor a un distanciamiento de 5.0 m, entre surcos (tres surcos mellizos por tratamiento) luego se realizó la demarcación del campo experimental con la ayuda de una wincha y de un

cordel, utilizando las estacas y tarjetas, de acuerdo a lo indicado en el croquis experimental.

2.5.3 Trasplante

Esta labor se realizó cuando el terreno se encontraba preparado y rayado colocando dos plántulas en el lomo del surco a un distanciamiento de 1.2 m, entre golpe de plantas con un distanciamiento de 5 m., entre surcos. Previamente se sumergieron las plántulas por un minuto en una solución de Hunter (extracto de vegetales y minerales), 200 cm³/100 litros, para el control del nematodo del nudo *Meloidogine incognita L*, y Homai WP (Tiofanate metil), 200g/100 litros de agua para el control de *Fusarium sp*, y *Rhizoctonia solani*. Esta labor se realizó el 01-02-2024

2.5.4 Fertilización

Esta labor se realizó en forma manual utilizando la fórmula de fertilización de 200 N, 150 P₂O₅, 250 K₂O empleando urea (46% N), nitrato de amonio (33% N), fosfato diamónico (18% N, 46% P₂O₅), sulfato de potasio (50% K₂O), en forma fraccionada.

La primera fertilización se realizó a los 10 días después del trasplante (10-02-2024), utilizando el 50% del nitrógeno, todo el fósforo y todo el potasio, aplicándose en forma “puyada” al costado de las plántulas. La segunda fertilización se realizó a los 50 días después del trasplante aplicando el otro 50% del nitrógeno restante (nitrato de amonio).

2.5.5 Cultivos y deshierbos

Esta labor tuvo como finalidad eliminar las malezas presentes en el campo, las mismas que compiten por luz, agua y nutrientes con el cultivo. Se realizaron un total de 2 cultivos mecanizados, los deshierbos se hicieron en forma manual, las malezas que se presentaron con mayor agresividad fueron:

Nombre común	Nombre científico
- Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>
- Yuyo macho	<i>Amaranthus spinosus</i>
- Campanilla	<i>Ipomoea purpurea</i>
- Coquito	<i>Cyperus rotundus</i>

2.5.6 Riegos

El primer riego de enseño se realizó después del trasplante con la finalidad de facilitar el prendimiento de las plántulas, los demás riegos se aplicaron con un intervalo de 10 a 14 días los mismos que se detallan a continuación:

TABLA 06
CALENDARIO DE LOS RIEGOS AÑO 2024

Nº de riegos	Fecha de aplicación	Volumen de agua aproximada /ha	Edad del cultivo días	Fuentes de agua
01	20-01-2024	1,920 m ³	(Machaco)	Avenida
02	01-02-2024	780 m ³	trasplante	Avenida
03	11-02-2024	780 m ³	10	Avenida
04	21-02-2024	780 m ³	20	Avenida
05	03-03-2024	780 m ³	31	Avenida
06	14-03-2024	780 m ³	42	Avenida
07	24-03-2024	780 m ³	52	Avenida
08	04-04-2024	780 m ³	63	Avenida
09	15-04-2024	780 m ³	74	Pozo
10	25-04-2024	780 m ³	84	pozo
11	05-05-2024	780 m ³	94	Pozo
12	15-05-2024	780 m ³	104	Pozo

Nota: La edad del cultivo se considera a partir del 01-02-2024 fecha del trasplante.

Los riegos que se aplicaron fueron ligeros y frecuentes con la finalidad de mantener la humedad en la capa superficial del suelo en donde se desarrollan las raíces. En total el cultivo recibió aproximadamente 12,000a 12,500 m³ por hectárea.

2.5.7 Control fitosanitario.

Sobre el ataque de plagas, las que tuvieron importancia económica fue la presencia de la mosca blanca (*Bemisia sp*), y el gusano barrenador de fruto (*Diaphania nitidalis*) por lo que se tuvo que realizar el control químico.

En cuanto a enfermedades se tuvo que realizar aplicaciones preventivas y curativas para el control del oidium (*Erisiphe cichorasearum*). A continuación, se detalla el calendario de aplicaciones efectuadas para el control de plagas y enfermedades durante el desarrollo del cultivo.

TABLA 07
CUADRO DE LAS APLICACIONES DE PESTICIDAS

Fecha	Días Después del trasplante	Control de:	Producto químico	Ingrediente activo	Dosis por cilindro de 200 litros
04-02-2024	3	<i>Meloidogyne sp</i> <i>Agrotis ipsilon</i>	Hunter	Extracto Veget. y miner.	500 cm ³
			Lorsban 4 E	Clorpirifos	500 cm ³
			Break Thru	Surfactante siliconado	100 cm ³
15-02-2024	14	<i>Agrotis ipsilon</i> <i>Rhizoctonia solani</i>	Lorsban 4 E	Clorpirifos	500 cm ³
			Benomex	Benomil	200 g
			Break Thru	Surfactante siliconado	100 cm ³
26-02-2024	25	<i>Bemisia sp</i>	Arribo	Cipermetrina	200 cm ³
			Break Thru	Surfactante siliconado	100 cm ³
09-03-2024	37	<i>Bemisia sp</i> <i>Diaphania nitidalis</i>	Confidor	Imidacloprí	50 cm ³
			Break Thru	Surfactante siliconado	100 cm ³
20-03-2024	48	<i>Thrips tabaci</i> <i>Diaphania nitidalis</i> <i>Erisiphe cichoracearum</i>	Cipermex	Cipermetrina	200 cm ³
			Amistar 50 WG	Azoxistrobin	200 g.
			Break Thru	Surfactante siliconado	50 cm ³
01-04-2024	60	<i>Thrips tabaci</i> <i>Diaphania nitidalis</i> <i>Erisiphe cichoracearum</i>	Cipermex	Cipermetrina	200 cm ³
			Amistar 50 WG	Azoxistrobin	200 g.
			Break Thru	Surfactante siliconado	50 cm ³
13-04-2024	72	<i>Thrips tabaci</i> <i>Bemisia sp</i> <i>Diaphania nitidalis</i> <i>Erisiphe cichoracearum</i>	Decis CE.	Deltametrina	200 cm ³
			Folicur 250 EW	Tebuconazole	150 cm ³
			Break Thru	Surfactante siliconado	50 cm ³
			Spray plus	Sulfato (SO ₄ ²⁻)	150 cm ³
24-04-2024	83	<i>Thrips tabaci</i> <i>Bemisia sp</i> <i>Diaphania nitidalis</i> <i>Erisiphe cichoracearum</i>	Rambo D	Methomyl	200 g.
			Rubigan 12 EC	Fenarimol	150 g.
			Break Thru	Surfactante siliconado	50 cm ³
			Spray plus	Sulfato (SO ₄ ²⁻)	150 cm ³
07-05-2024	96	<i>Thrips tabaci</i> <i>Bemisia sp</i> <i>Diaphania nitidalis</i> <i>Erisiphe cichoracearum</i>	Delta 2.5 CE.	Deltametrina	200 cm ³
			Folicur 250 EW	Tebuconazole	150 cm ³
			Break Thru	Surfactante siliconado	50 cm ³
			Spray plus	Sulfato (SO ₄ ²⁻)	150 cm ³
18-05-2024	107	<i>Thrips tabaci</i> <i>Diaphania nitidalis</i> <i>Erisiphe cichoracearum</i>	Cipermex	Cipermetrina	200 cm ³
			Amistar 50 WG	Azoxistrobin	200 g.
			Break Thru	Surfactante siliconado	50 cm ³

4.4.8. Labores de cosecha

La labor de cosecha se inició el 28-04-2024 (desbrevé), a los 88 días después del trasplante en forma manual cosechando la cama central de cada parcela, recolectando los frutos que se encontraban completamente maduro, cuando la mancha del suelo (la porción del fruto que descansa sobre la tierra) cambia de blanco pálido a amarillo cremoso es el estado apropiado para realizar el corte. Otro indicador, que hay que tener en cuenta para iniciar la cosecha, es el marchitamiento (no la desecación) del zarcillo, que se encuentra próximo al área de contacto, entre la fruta y el pedúnculo.

La cosecha se realizó en cuatro oportunidades, (2^{da} 06-05-2024; 3^{ra} 13-05-2024; 4^{to} 20-05-2024), seleccionándose de acuerdo a las siguientes categorías:

- 1ra categoría frutos sanos mayores de 5 Kg c/u
- 2da categoría frutos sanos de 3 a 5 Kg c/u
- 3ra categoría frutos dañados, y frutos menores de 3 kg c/u

2.6 TECNICA DE PROCEDIMIENTO DE DATOS

Para ello se evaluaron varias variables, las mismas que detallamos a continuación:

2.5.1 Longitud de planta (m),

La presente variable en estudio, se evaluó al finalizar la floración, tomando al azar 3 plantas del surco central de cada parcela, midiéndose con wincha (regla graduada), desde el cuello de la planta, hasta el brote terminal.

2.5.2 Numero de frutos por planta (unidades)

La evaluación de esta variable, se realizó al iniciarse la cosecha, tomándose al azar 3 plantas del surco central de cada parcela, para contabilizarse, el número de frutos por planta, marcándose las plantas con cintas de colores para continuar con las próximas cosechas.

2.5.3 Longitud de frutos (cm)

El mismo día de la cosecha, se tomaron 5 frutos al azar de cada parcela para medir su longitud con una regla graduada y obtener el promedio aritmético.

2.5.4 Diámetro ecuatorial del fruto (cm)

Para tal efecto, se utilizaron los cinco frutos de la evaluación, de la variable anterior y con una regla graduada se midió la línea ecuatorial del fruto, para luego obtener el promedio aritmético.

2.5.5 Grado glucométrico (°Brix).

Se utilizó el refractómetro, para evaluar esta variable, exprimiendo una gota, del fruto fresco de sandía del surco central de cada parcela, para luego realizar la lectura del contenido de sólidos solubles o azúcares.

2.5.6 Rendimiento total de fruto por hectárea (kg/ha)

La evaluación de esta variable, se realizó sumando el peso obtenido de los surcos centrales (mellizos), de cada parcela, de las cosechas parciales de fruto (sandía) y con los cálculos respectivos se convirtió a rendimiento por hectárea.

2.5.7 Rendimiento total de frutos por categoría por hectárea (kg/ha)

La cosecha se realizó en el surco central de cada parcela evaluándose de acuerdo a las siguientes categorías, para luego convertirlas a kg/ha.

- 1ra categoría frutos sanos mayores de 6 a 7 kg c/u
- 2da categoría frutos sanos de 4 a 5 kg c/u
- 3ra categoría frutos dañados, y frutos menores de 4 kg c/u

2.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se hizo a cada una de las variables estudiadas, con el ANVA factorial, haciendo uso de la prueba de Fischer, a nivel de alfa 0.05 y 0.01 para determinar, si hubo diferencias estadísticas, en las fuentes de variación.

Después se determinó, el orden de mérito de cada uno de los tratamientos, mediante la Prueba de "DUNCAN" a nivel de 0.05, igualmente se calcularon los coeficientes de variancia.

2.7 ANÁLISIS ECONOMICO

Con la finalidad de conocer la relación beneficio costo, de cada uno de los tratamientos en estudio, se tuvo en cuenta el costo de producción, el jornal de los obreros, el rendimiento por hectárea, el valor de cosecha, el costo de los productos utilizados; del mismo modo se obtuvo la relación beneficio costo (B/C), por tratamiento, comparándola con el testigo. (tabla 32).

3 RESULTADOS

TABLA 08

ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA LONGITUD DE PLANTA DEL CULTIVO DE SANDÍA
HIBRIDO SANTANELLA F1

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	0.5831	.-	.-	.-	.-
- Repeticiones	4	0.0120	0.0030	0.31	2.63	3.89
- Tratamientos	9	0.2174	0.0242 *	2.46	2.15	2.94
- Dosis de Soluplant Fúlvico (F)	2	0.0660	0.0330 *	3.36	3.26	5.25
- Dosis de King Plus Zinc (Z)	2	0.0903	0.0451 *	4.59	3.26	5.25
- Interacción F.Z.	4	0.0150	0.0037	0.38	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	0.0452	0.0462 *	4.70	4.11	7.39
- Error experimental	36	0.3537	0.0098	.-	.-	.-
	<u>C.V.</u>	5.85%				
	<u>S \bar{X}</u>	0.0443				

Nota: * Diferencia significativa.

TABLA 09

PRUEBA DE “DUNCAN”, DE LA LONGITUD DE PLANTA DEL CULTIVO DE SANDÍA
HIBRIDO SANTANELLA F1

Clave	Tratamientos	Longitud de planta (cm)	DUNCAN (0.05)	Orden de merito
9	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	1.79	a	1ro
8	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	1.78	a b	1ro
6	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	1.75	a b	1ro
3	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	1.71	a b	1ro
5	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	1.71	b	2do
7	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	1.66	b c	2do
4	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	1.65	c	3ro
2	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	1.63	c d	3ro
1	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	1.61	d	4to
10	Testigo (sin aplicación de los productos ensayados)	1.60	d	4to

TABLA 10

PRUEBA DE “DUNCAN” DE LOS EFECTOS SIMPLES DE LA LONGITUD DE PLANTA

Factor:		Longitud de planta	
Clave	Dosis de ácido fúlvico (F)	Cm	O.M
Niveles			
f1	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha	1.65	3ro
f2	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha	1.70	2do
f3	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha	1.74	1ro

Factor:		Altura de planta	
Clave	Dosis del microelemento Zinc (Z)	Cm	O.M
Niveles			
z1	King Plus Zn 3.0 l/ha	1.64	3ro
z2	King Plus Zn 4.5 l/ha	1.71	2do
z3	King Plus Zn 6.0 l/ha	1.75	1ro

TABLA 11ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA LONGITUD FE FRUTO EN EL CULTIVO DE SANDÍA
HIBRIDO SANTANELLA F1

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	FT		
					0.05	0.01	
- Total	49	731.6348	.-	.-	.-	.-	
- Repeticiones	4	60.1236	15.0310	1.50	2.63	3.89	
- Tratamientos	9	311.7045	34.6338	**	3.47	2.15	2.94
- Dosis de Soluplant Fúlvico (F)	2	87.4851	43.7426	*	4.38	3.26	5.25
- Dosis de King Plus Zinc (Z)	2	171.7054	85.8527	**	8.59	3.26	5.25
- Interacción F.Z.	4	6.5171	1.6293		0.16	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	45.9968	45.9968	*	4.60	4.11	7.39
- Error experimental	36	359.8065	9.9946	.-	.-	.-	
	C.V.	7.87%					
	S \bar{X}	1.4138					

Nota: * Diferencia significativa.

** Diferencia altamente significativa.

TABLA 12

PRUEBA DE “DUNCAN” DE LA LONGITUD DE FRUTO EN EL CULTIVO DE SANDÍA
HIBRIDO SANTANELLA F1

Clave	Tratamientos	Longitud de fruto cm.	DUNCAN (0.05)	Orden de merito
9	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	44.81	a	1ro
6	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	42.67	a	1ro
3	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	41.94	a b	1ro
8	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	41.82	a b	1ro
7	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	40.28	b	2do
5	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	39.55	b c	2do
4	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	37.93	c	3ro
1	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	37.59	c	3ro
2	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	37.34	c	3ro
10	Testigo (sin aplicación de los productos ensayados)	37.24	c	3ro

TABLA 13

PRUEBA DE “DUNCAN” DE LA LONGITUD DE FRUTOS

Factor:		Longitud de fruto	
Clave	Dosis de ácido fúlvico (F)	Cm	O.M
Niveles			
f1	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha	39.96	2do
f2	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha	40.05	2do
f3	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha	42.30	1ro

Factor:		Longitud de fruto	
Clave	Dosis del microelemento Zinc (Z)	Cm	O.M
Niveles			
z1	King Plus Zn 3.0 l/ha	38.60	2do
z2	King Plus Zn 4.5 l/ha	39.57	2do
z3	King Plus Zn 6.0 l/ha	43.14	1ro

TABLA 14
ANÁLISIS DE VARIANZA DEL DIÁMETRO ECUATORIAL DEL FRUTO EN EL
CULTIVO DE SANDÍA HIBRIDO SANTANELLA F1

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	255.6282	-.	-.	-.	-.
- Repeticiones	4	7.4161	1.8540	0.43	2.63	3.89
- Tratamientos	9	91.2246	10.1361	* 2.32	2.15	2.94
- Dosis de Soluplant Fúlvico (F)	2	22.7017	11.3608	* 2.60	3.26	5.25
- Dosis de King Plus Zinc (Z)	2	44.9387	22.4694	* 5.15	3.26	5.25
- Interacción F.Z.	4	2.7700	0.6925	0.16	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	20.8142	20.8142	* 4.77	4.11	7.39
- Error experimental	36	156.9874	4.3608	-.	-.	-.
	C.V.	9.40%				
	S \bar{X}	0.9339				

Nota: * Diferencia significativa.

TABLA 15
PRUEBA DE “DUNCAN” DEL DIÁMETRO ECUATORIAL DEL FRUTO EN EL CULTIVO
DE SANDÍA HIBRIDO SANTANELLA F1

Clave	Tratamientos	Diámetro de fruto cm.	DUNCAN (0.05)	Orden de merito
9	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	24.41	a	1ro
6	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	23.48	a	1ro
3	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	23.42	a b	1ro
8	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	23.28	a b	1ro
7	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	22.54	b	2do
5	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	21.61	b	2do
2	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	21.23	b c	2do
1	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	21.14	c	3ro
4	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	20.54	c	3ro
10	Testigo (sin aplicación de los productos ensayados)	20.25	c	3ro

TABLA 16

PRUEBA DE “DUNCAN” DE LOS EFECTOS SIMPLES DEL DIÁMETRO ECUATORIAL
DEL FRUTO

Clave	Factor: Dosis de ácido fúlvico (F)	Diámetro de fruto	
		Cm	O.M
	Niveles		
f1	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha	21.93	2do
f2	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha	21.88	2do
f3	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha	23.41	1ro

Clave	Factor: Dosis del microelemento Zinc (Z)	Diámetro de fruto	
		Cm	O.M
	Niveles		
z1	King Plus Zn 3.0 l/ha	21.41	2do
z2	King Plus Zn 4.5 l/ha	22.04	2do
z3	King Plus Zn 6.0 l/ha	23.77	1ro

TABLA 17

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL GRADO GLUCOMÉTRICO EN EL CULTIVO DE SANDÍA
HIBRIDO SANTANELLA F1

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	136.5888	.-	.-	.-	.-
- Repeticiones	4	10.6149	2.6637	0.78	2.63	3.89
- Tratamientos	9	2.9786	0.3310	0.10	2.15	2.94
- Dosis de Soluplant Fúlvico (F)	2	0.2433	0.1216	0.04	3.26	5.25
- Dosis de King Plus Zinc (Z)	2	0.9334	0.4667	0.14	3.26	5.25
- Interacción F.Z.	4	1.7972	0.4493	0.13	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	0.0047	0.0047	0.01	4.11	7.39
- Error experimental	36	122.9954	3.4165	.-	.-	.-
	C.V.	10.59%				
	S \bar{X}	0.8266				

Nota: No existe diferencia significativa.

TABLA 18

PRUEBA DE “DUNCAN” DEL GRADO GLUCOMÉTRICO EN EL CULTIVO DE SANDÍA
HIBRIDO SANTANELLA F1

Clave	Tratamientos	Grado glucométrico (°Brix)	DUNCAN (0.05)	Orden de merito
5	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	17.73	a	.-
3	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	17.66	a	.-
9	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	17.63	a	.-
1	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	17.60	a	.-
8	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	17.54	a	.-
10	Testigo (sin aplicación de los productos ensayados)	17.47	a	.-
6	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	17.34	a	.-
2	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	17.33	a	.-
4	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	17.23	a	.-
7	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	16.87	a	.-

TABLA 19

PRUEBA DE “DUNCAN” DE LOS EFECTOS SIMPLES DEL GRADO GLUCOMÉTRICO

Factor:		Grado glucométrico	
Clave	Dosis de ácido fúlvico (F)	°Brix	O.M
Niveles			
f1	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha	17.53	.-
f2	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha	17.43	.-
f3	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha	17.35	.-

Factor:		Grado glucométrico	
Clave	Dosis del microelemento Zinc (Z)	°Brix	O.M
Niveles			
z1	King Plus Zn 3.0 l/ha	17.23	.-
z2	King Plus Zn 4.5 l/ha	17.53	.-
z3	King Plus Zn 6.0 l/ha	17.54	.-

TABLA 20
ANÁLISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO TOTAL EN EL CULTIVO DE SANDÍA
HIBRIDO SANTANELLA F1

Fuentes de variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	252.9930	-.-	-.-	-.-	-.-
- Repeticiones	4	24.8272	6.2068	2.33	2.63	3.89
- Tratamientos	9	132.2917	14.6991	** 5.52	2.15	2.94
- Dosis de Soluplant Fúlvico (F)	2	63.3880	31.6940	** 11.90	3.26	5.25
- Dosis de King Plus Zinc (Z)	2	24.9690	12.4845	* 4.69	3.26	5.25
- Interacción F.Z.	4	1.7066	0.4267	0.16	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	42.2261	42.2281	** 15.86	4.11	7.39
- Error experimental	36	95.8741	2.6632	-.-	-.-	-.-
	C.V.	3.48%				
	S \bar{X}	0.7298				

Nota: * Diferencia significativa.

** Diferencia altamente significativa.

TABLA 21
PRUEBA DE “DUNCAN” DEL RENDIMIENTO TOTAL EN EL CULTIVO DE SANDÍA
HIBRIDO SANTANELLA F1

Cla ve	Tratamientos	Rendimiento Total kg/ha	DUNCAN (0.05)	Orden de merito
9	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	49,791	a	1ro
8	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	48,688	a	1ro
6	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	48,234	a b	1ro
7	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	47,607	a b	1ro
5	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	46,744	b	2do
3	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	46,588	b c	2do
4	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	46,337	b c	2do
2	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	45,459	c	3ro
1	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	45,332	c d	3ro
10	Testigo (sin aplicación de los productos ensayados)	44,134	d	4to

TABLA 22

PRUEBA DE “DUNCAN” DE LOS EFECTOS SIMPLES DEL RENDIMIENTO TOTAL

Factor:		Rendimiento Total	
Clave	Dosis de ácido fúlvico (F)	kg/ha	O.M
Niveles			
f1	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha	45,794	3ro
f2	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha	47,106	2do
f3	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha	48,696	1ro

Factor:		Rendimiento Total	
Clave	Dosis del microelemento Zinc (Z)	kg/ha	O.M
Niveles			
z1	King Plus Zn 3.0 l/ha	46,426	2do
z2	King Plus Zn 4.5 l/ha	46,964	2do
z3	King Plus Zn 6.0 l/ha	48,205	1ro

TABLA 23

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO DE PRIMERA CATEGORÍA EN EL CULTIVO DE SANDÍA HIBRIDO SANTANELLA F1

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT		
					0.05	0.01	
- Total	49	407.9670	-.	-.	-.	-.	
- Repeticiones	4	11.6697	2.9174	0.87	2.63	3.89	
- Tratamientos	9	275.6555	30.6284	**	9.14	2.15	2.94
- Dosis de Soluplant Fúlvico (F)	2	105.4858	52.7429	**	15.74	3.26	5.25
- Dosis de King Plus Zinc (Z)	2	38.7153	19.3576	**	5.78	3.26	5.25
- Interacción F.Z.	4	11.0378	2.7595		0.82	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	120.4166	120.4166	**	35.93	4.11	7.39
- Error experimental	36	120.6417	3.3512	-.	-.	-.	
	C.V.	6.37%					
	S \bar{X}	0.8187					

Nota: ** Diferencia altamente significativa.

TABLA 24

PRUEBA DE “DUNCAN” DEL RENDIMIENTO DE PRIMERA CATEGORÍA EN EL CULTIVO DE SANDÍA HIBRIDO SANTANELLA F1

Clave	Tratamientos	Rendimiento de primera categoría kg/ha	DUNCAN (0.05)	Orden de merito
9	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	33,222	a	1ro
8	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	31,159	a b	1ro
6	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	29,889	a b	1ro
7	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	29,535	b	2do
5	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	28,536	b c	2do
3	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	28,396	b c	2do
4	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	27,848	c	3ro
1	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	27,529	c	3ro
2	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	27,020	c	3ro
10	Testigo (sin aplicación de los productos ensayados)	24,064	d	4to

TABLA 25

PRUEBA DE “DUNCAN” DE LOS EFECTOS SIMPLES DE PRIMERA CATEGORÍA

Clave	Factor: Dosis de ácido fúlvico (F) Niveles	Rendimiento de primera categoría	
		kg/ha	O.M
f1	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha	27,648	2do
f2	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha	28,758	2do
f3	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha	31,305	1ro

Clave	Factor: Dosis del microelemento Zinc (Z) Niveles	Rendimiento de primera categoría	
		kg/ha	O.M
z1	King Plus Zn 3.0 l/ha	28,304	2do
z2	King Plus Zn 4.5 l/ha	28,905	2do
z3	King Plus Zn 6.0 l/ha	30,502	1ro

TABLA 26
ANÁLISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO DE SEGUNDA CATEGORÍA EN EL
CULTIVO DE SANDÍA HIBRIDO SANTANELLA F1

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	70.5662	-.	-.	-.	-.
- Repeticiones	4	12.2622	3.0655	2.53	2.63	3.89
- Tratamientos	9	14.6586	1.6287	1.34	2.15	2.94
- Dosis de Soluplant Fúlvico (F)	2	3.0448	1.5224	1.26	3.26	5.25
- Dosis de King Plus Zinc (Z)	2	0.4049	0.2025	0.17	3.26	5.25
- Interacción F.Z.	4	3.1971	0.7993	0.66	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	8.0117	8.0117 *	6.61	4.11	7.39
- Error experimental	36	43.6455	1.2124	-.	-.	-.
	C.V.	7.26%				
	S \bar{X}	0.4924				

Nota: * Diferencia significativa.

TABLA 27
PRUEBA DE “DUNCAN” DEL RENDIMIENTO DE SEGUNDA CATEGORÍA EN EL
CULTIVO DE SANDÍA HIBRIDO SANTANELLA F1

Clave	Tratamientos	Rendimiento de segunda categoría kg/ha	DUNCAN (0.05)	Orden de merito
10	Testigo (sin aplicación de los productos ensayados)	16,354	a	-.
6	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	15,664	a	-.
4	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	15,325	a	-.
3	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	15,213	a	-.
5	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	15,175	a	-.
8	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	15,167	a	-.
7	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	14,923	a	-.
2	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	14,860	a	-.
9	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	14,439	a	-.
1	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	14,415	a	-.

TABLA 28

PRUEBA DE “DUNCAN” DE LOS EFECTOS SIMPLES DE SEGUNDA CATEGORÍA

Clave	Factor:	Rendimiento de segunda categoría	
	Dosis de ácido fúlvico (F)	kg/ha	O.M
Niveles			
f1	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha	14,829	.-
f2	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha	15,388	.-
f3	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha	14,843	.-

Clave	Factor:	Rendimiento de segunda categoría	
	Dosis del microelemento Zinc (Z)	kg/ha	O.M
Niveles			
z1	King Plus Zn 3.0 l/ha	14,888	.-
z2	King Plus Zn 4.5 l/ha	15,001	.-
z3	King Plus Zn 6.0 l/ha	15,105	.-

TABLA 29

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL RENDIMIENTO DE TERCERA CATEGORÍA EN EL CULTIVO DE SANDÍA HIBRIDO SANTANELLA F1

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	FT	
					0.05	0.01
- Total	49	14.8742	.-	.-	.-	.-
- Repeticiones	4	0.1144	0.0286	0.32	2.63	3.89
- Tratamientos	9	11.5526	1.2836 **	14.41	2.15	2.94
- Dosis de Soluplant Fúlvico (F)	2	4.4340	2.2170 **	24.89	3.26	5.25
- Dosis de King Plus Zinc (Z)	2	3.0965	1.5482 **	17.38	3.26	5.25
- Interacción F.Z.	4	1.3173	0.3293	3.70	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	2.7048	2.7048 **	30.36	4.11	7.39
- Error experimental	36	3.2071	0.0891	.-	.-	.-
	C.V.	9.88%				
	S \bar{X}	0.1335				

Nota: ** Diferencia altamente significativa

TABLA 30

PRUEBA DE “DUNCAN” DEL RENDIMIENTO DE TERCERA CATEGORÍA EN EL CULTIVO DE SANDÍA HIBRIDO SANTANELLA F1

Clave	Tratamientos	Rendimiento de tercera categoría kg/ha	DUNCAN (0.05)	Orden de merito
9	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	2,130	a	1ro
8	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	2,362	a b	1ro
6	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	2,681	a b	1ro
3	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	2,979	b	2do
5	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	3,033	b	2do
7	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	3,149	b c	2do
4	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	3,164	c	3ro
1	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	3,388	c	3ro
2	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	3,579	c d	3ro
10	Testigo (sin aplicación de los productos ensayados)	3,716	d	4to

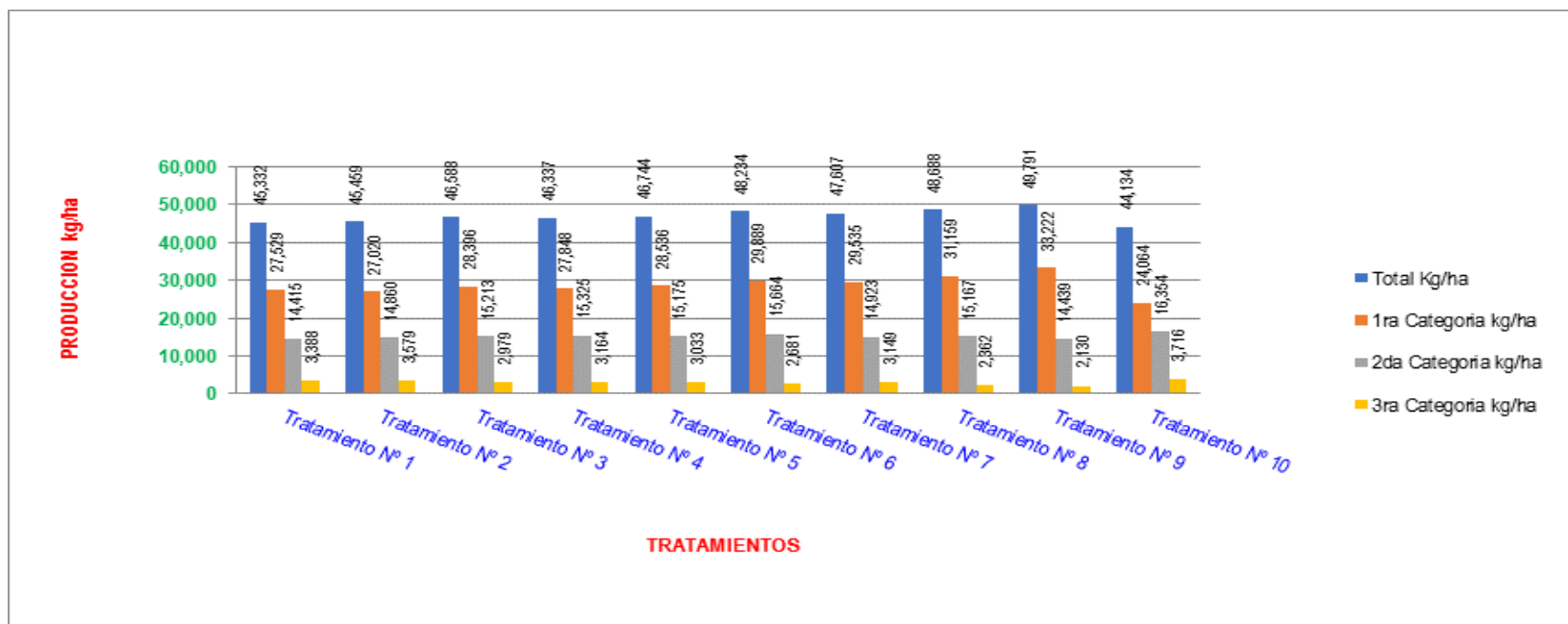
TABLA 31

PRUEBA DE “DUNCAN” DE LOS EFECTOS SIMPLES DE TERCERA CATEGORÍA

Factor:		Rendimiento de tercera categoría	
Clave	Dosis de ácido fúlvico (F)	kg/ha	O.M
Niveles			
f1	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha	3,315	2do
f2	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha	2,959	2do
f3	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha	2,547	1ro

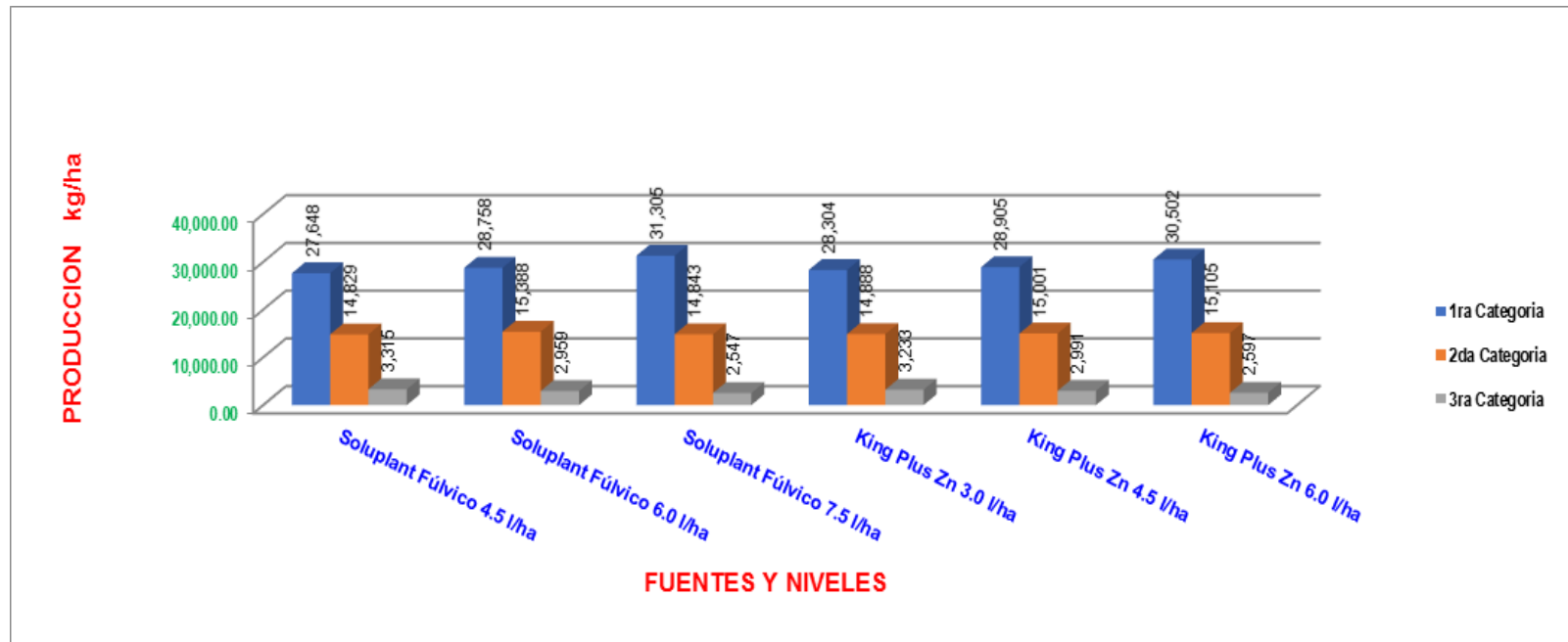
Factor:		Rendimiento de tercera categoría	
Clave	Dosis del microelemento Zinc (Z)	kg/ha	O.M
Niveles			
z1	King Plus Zn 3.0 l/ha	3,233	2do
z2	King Plus Zn 4.5 l/ha	2,991	2do
z3	King Plus Zn 6.0 l/ha	2,597	1ro

FIGURA 01
PRODUCCIÓN TOTAL DE SANDÍA POR CATEGORÍA



Producción por calibres	Tratamiento N° 1	Tratamiento N° 2	Tratamiento N° 3	Tratamiento N° 4	Tratamiento N° 5	Tratamiento N° 6	Tratamiento N° 7	Tratamiento N° 8	Tratamiento N° 9	Tratamiento N° 10
Total Kg/ha	45,332	45,459	46,588	46,337	46,744	48,234	47,607	48,688	49,791	44,134
1ra Categoría kg/ha	27,529	27,020	28,396	27,848	28,536	29,889	29,535	31,159	33,222	24,064
2da Categoría kg/ha	14,415	14,860	15,213	15,325	15,175	15,664	14,923	15,167	14,439	16,354
3ra Categoría kg/ha	3,388	3,579	2,979	3,164	3,033	2,681	3,149	2,362	2,130	3,716

FIGURA 02
FACTORES EN ESTUDIO



Factores y niveles	1ra Categoría	2da Categoría	3ra Categoría
Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha	27,648.00	14,829.00	3,315.00
Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha	28,758.00	15,388.00	2,959.00
Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha	31,305.00	14,843.00	2,547.00
King Plus Zn 3.0 l/ha	28,304.00	14,888.00	3,233.00
King Plus Zn 4.5 l/ha	28,905.00	15,001.00	2,991.00
King Plus Zn 6.0 l/ha	30,502.00	15,105.00	2,597.00

TABLA 32

ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN ESTUDIO EN EL CULTIVO DE SANDÍA HIBRIDO
SANTANELLA F1

Clave	Tratamientos	Rendimiento kg/há	Venta Bruta S/.	Costo Fijo S/.	Costo variable S/.	Costo Total S/.	Ingreso Neto S/.	Relación B/C
9	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	49,791	29,670	17,500	846	18,197	11,473	0.63
8	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	48,688	28,586	17,500	697	18,197	10,389	0.57
6	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	48,234	27,992	17,500	756	18,256	9,736	0.53
7	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	47,607	27,588	17,500	615	18,115	9,473	0.52
5	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	46,744	26,955	17,500	607	18,107	8,848	0.48
3	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	46,588	26,856	17,500	666	18,166	8,690	0.47
4	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	46,337	26,572	17,500	525	18,025	8,547	0.47
2	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	45,459	25,931	17,500	517	18,017	7,914	0.43
1	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	45,332	26,052	17,500	435	17,935	8,117	0.45
10	Testigo (sin aplicación de los productos ensayados)	44,134	24,501	17,500	-.	17,500	7,001	0.40

4 DISCUSION DE LOS RESULTADOS

El presente estudio, se ha realizado de acuerdo a lo programado en el plan de tesis, por lo que se puede confirmar, que los resultados obtenidos en el campo, son confiables.

4.1 ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL SUELO

El análisis físico mecánico (Tabla: 02), nos muestra que el terreno experimental presenta, una textura Arena Franca, para el nivel de 0.0 a 30.0 cm de profundidad, con las características favorables, para el crecimiento y desarrollo del cultivo de sandía cultivar Santanella. La planta de la sandía se adapta a cualquier tipo de suelo, con preferencia a los de textura franco-arenoso de buen contenido de materia orgánica y un pH entre 6.8 a 5.0. Manual agropecuario [6],

De acuerdo al análisis químico (Tabla: 03), nos indican que el suelo tiene una conductividad eléctrica, ligeramente salino, con un pH ligeramente alcalino, apto para el cultivo de maíz amarillo duro, bajo en calcáreo y pobre en materia orgánica.

En lo que se refiere a los elementos esenciales, el contenido de nitrógeno es bajo, medio en fósforo y potasio, en lo que respecta a los cationes cambiabiles el contenido de calcio es alto, bajo en potasio, magnesio y sodio, con una capacidad de intercambio catiónico (CIC) baja.

De acuerdo a las características físicas, el suelo presenta una buena permeabilidad y aireación, por lo que se puede considerar apto para el cultivo de sandía.

4.2 INFLUENCIA DE LOS FACTORES CLIMÁTICOS EN EL CULTIVO

Las condiciones de clima, que se presentó durante el tiempo, que duro el experimento (Tabla: 04), la germinación y crecimiento del cultivo de sandía cultivar Santanella F1, se desarrolló, con una temperatura máxima de 34.8 °C en el mes de marzo y una mínima de 6.3 °C en el mes de mayo, encontrándose dentro de las temperaturas aceptables, para el normal desarrollo del cultivo, de acuerdo a lo reportado por Alvarado [7], quien manifiesta que la temperatura óptima para el crecimiento de la planta es de 25 a 35 °C, durante el día y de 18 a 22 °C por la noche. Su cero vegetativo se sitúa en los 11 a 13 °C de temperatura ambiental y se hiela a 1°C. El rango de 18 a 20 °C, es óptimo para la antesis, o sea la apertura de las flores que deja sus partes disponibles para la polinización y dehiscencia, apertura espontánea de anteras para dispersar polen.

En cuanto a la humedad relativa registrada, se aprecia que ha oscilado desde 37.0% en el mes de febrero a 65.0% en el mes de enero, favoreciendo al cultivo, al evitar la presencia de enfermedades fungosas, la floración del maíz es beneficiada con humedades relativas de 70 a 75 %. El número de horas de sol fueron buenas para el proceso de fotosíntesis del cultivo fluctuando de 5.1 en marzo a 6.5 en diciembre, horas diarias.

4.3 LONGITUD DE PLANTA (m)

En el Análisis de Variancia de esta variable (Tabla: 08), se observa que alcanza un coeficiente de variabilidad de 5.85%, encontrándose diferencia significativa en los tratamientos y en las dosis de ácido fúlvico, en las dosis del microelemento zinc y en la interacción factorial testigo.

En la Prueba de DUNCAN (Tabla: 09), de acuerdo al orden de mérito, los primeros lugares lo obtuvieron los tratamientos: 9(Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) con 1.79 m; 8(Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha) con 1.78 m; 6(Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) con 1.75 m; 3(Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) con 1.71 m, en segundo lugar los tratamientos 5(Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha) con 1.71 m; 7(Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha) con 1.66 m, en tercer lugar los tratamientos 4(Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha) con 1.65 m; 2(Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha) con 1.63 m, en cuarto y último lugar los tratamientos 1(Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha) con 1.61 m; 10(Testigo sin aplicación de Soluplant Fúlvico y King Plus Zn) con 1.60 m, de longitud de planta.

Al analizar los efectos simples (Tabla: 10) de la longitud de planta, se puede apreciar el efecto del factor dosis de Soluplant Fúlvico sobresalió el nivel de 7.5 l/ha con una longitud de 1.74 m, mientras que en el factor dosis del producto King Plus Zn, destaco el nivel de 6.0 l/ha con 1.75 m, de longitud de planta.

De esta manera se confirma lo reportado por la Revista Industrial del Campo, 2013 [8], quienes manifiestan que los ácidos fúlvicos estimulan el crecimiento general de la planta mejorando notablemente la absorción y traslocación de nutrientes y agroquímicos vía foliar y radicular, actúa como bioestimulante al catalizar procesos bioquímicos de la planta y al promover la formación de ácidos nucleicos por su alto contenido de aminoácidos.

El zinc es un factor clave de muchas proteínas y enzimas. Cumple un rol importante en procesos, tales como la elaboración de la hormona de crecimiento como las auxinas y el alargamiento de entrenudos, Smart-Fertilizer [9].

En 2006, Melo [10] menciona que los ácidos fúlvicos son agentes complejantes de cationes metálicos muy importantes, por lo que causan un impacto directo en la biodisponibilidad y transporte de los mismos.

Así mismo Boris, 2011 [11] citado por Rodríguez Ortega 2018 [12] manifiesta que el zinc, es un mineral esencial para la planta ya que son tomados del suelo o vía foliar, el zinc es un micronutriente que la planta requiere en pequeñas proporciones, los demás nutrientes esenciales lo requieren para realizar diferentes funciones si este micronutriente falta en la planta ocasiona una serie de anomalías, lo cual atrofiara su estado y podría ocasionarle la muerte.

4.4 LONGITUD DE FRUTO (cm)

En el Análisis de Variancia de esta variable (Tabla: 11), se puede observar que alcanza un coeficiente de variabilidad de 7.87%, encontrándose diferencia significativa en las dosis de ácido fúlvico y en la interacción factorial testigo y diferencia altamente significativa en los tratamientos y en las dosis del microelemento zinc.

En la Prueba de DUNCAN Tabla:12), de acuerdo al orden de mérito, los primeros lugares lo obtuvieron los tratamientos: 9(Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) con 44.81 cm; 6(Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) con 42.67 cm; 3(Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) con 41.94 cm; 8(Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha) con 41.82 cm, en segundo lugar los tratamientos 7(Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha) con 40.28 cm; 5(Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha) con 39.55 cm, en tercer lugar los tratamientos 4(Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha) con 37.93 cm; 1(Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha) con 37.59 cm; 2(Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha) con 37.34 cm; 10(Testigo sin aplicación de Soluplant Fúlvico y King Plus Zn) con 37.24 cm, de longitud de fruto.

De esta manera se confirma lo reportado por Gutiérrez [13], quien menciona que las células parenquimáticas, situadas a lo largo de las terminaciones de los vasos del xilema, y de los tubos cribosos del floema, dirigen la translocación de los solutos, en las venas de los peciolos, de los tallos, y las raíces principales.

Al analizar los efectos simples (Tabla: 13), de la longitud de frutos, se observó diferencia estadística, destacando en las dosis de Soluplant Fúlvico el nivel de 7.5 l/ha con 42.30 cm, mientras que el factor dosis del producto King Plus Zn el nivel de 6.0 l/ha con 43.14 cm de longitud de fruto.

El zinc interviene en el metabolismo del nitrógeno y en la formación de pigmentos favorables. Este microelemento activa de forma específica la enzima glutámico-deshidrogenada que está enlazada con la asimilación del amonio [13].

En el 2014, Arguello [14], citado por Noboa [15, p. 18, 19], manifiesta que los ácidos húmicos y fúlvicos son moléculas complejas orgánicas formadas por la descomposición de materia orgánica. Estas, intervienen directamente, en la fertilidad del suelo y a la vez, que contribuyen significativamente, en su estabilidad, influyendo en la absorción de nutrientes y como consecuencia directa, en un crecimiento y desarrollo óptimo de la planta.

4.5 DIAMETROECUATORIAL DE FRUTOS (cm)

En el Análisis de Variancia de esta variable (Tabla: 14), se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 9.40%, encontrándose diferencia significativa en los tratamientos, en las dosis de ácido fúlvico, en las dosis del micro elemento zinc y en la en la interacción factorial testigo

En la Prueba de DUNCAN (Tabla: 15), de acuerdo a la orden de mérito el primer lugar lo obtuvieron los tratamientos con clave: 9(Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) con 24.41 cm; 6(Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) con 23.48 cm; 3(Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) con 23.42 cm; 8(Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha) con 23.28 cm, en segundo lugar los tratamientos 7(Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha) con 23.54 cm; 5(Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha) con 21.61 cm; 2(Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha) con 21.23 cm, en tercer y último lugar los tratamientos 1(Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha) con 21.14 cm; 4(Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha) con 20.54 cm; 10(Testigo sin aplicación de Soluplant Fúlvico y King Plus Zn) con 20.25 cm, de diámetro ecuatorial del fruto.

En los efectos simples (Tabla: 16), del diámetro ecuatorial del fruto, se observó diferencia estadística en los factores en estudio, destacando en las dosis de Soluplant Fúlvico el nivel de 7.5 l/ha con 23.41 cm, mientras que el factor dosis del producto King Plus Zn el nivel de 6.0 l/ha con 23.77 cm de diámetro ecuatorial del fruto.

Campos 2,011 [16] manifiesta que el ácido fúlvico, actúa sobre la nutrición de la planta y activa su metabolismo, al absorberse dentro de la planta, permanece en los tejidos y actúa como antioxidante, aporta nutrientes y la bioestimula. Sirve como nutriente para las micorrizas, que a la vez benefician a las plantas. El humus joven, que contiene una proporción alta de ácido fúlvico, aporta vida a la actividad biológica de la tierra, proporciona

una mayor disponibilidad de nitrógeno amoniacal, de rápida absorción, potasio, calcio, magnesio, cobre, hierro, manganeso y zinc. En el mercado de pesticidas se pueden encontrar ácido fúlvico, comercializado por diferentes empresas dedicadas a este rubro.

Agrichem, 2015 [17]. Citado por Lozada 2017 [18, p. 15], manifiesta que el zinc mejora la producción de centros de crecimiento y el enraizamiento de plantas, aumenta la cuaja de flores, mejora el vigor de las plantas por su participación en la formación del ácido indolacético.

Por otro lado Alviar y Cuba en el año 2018 [19], en su trabajo de tesis utilizando bioestimulantes y ácido fúlvico en el cultivo de sandía en el diámetro ecuatorial de fruto pudieron observar el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles, sobresaliendo el factor dosis de bioestimulante el nivel de 4.5 L/ha con 23.42 cm, de diámetro, mientras que en el factor dosis de ácido fúlvico el nivel de 6.0 L/ha con 23.80 cm, de diámetro ecuatorial de fruto en promedio.

4.6 GRADO GLUCOMETRICO (°Brix)

En el Análisis de Variancia de esta variable (Tabla: 17), se observa que alcanza un coeficiente de variabilidad de 10.59% no encontrándose diferencia significativa en las fuentes de variabilidad.

En la Prueba de DUNCAN (Tabla: 18), no se encontró diferencia estadística en los tratamientos en estudio, obteniéndose promedios similares de 17.73 aq 16.87 °Brix en promedio. Posiblemente se deba a la fertilización del suelo y a las características genéticas del híbrido Santanella F1.

En los efectos simples (Tabla: 15), del contenido glucométrico, no se observó diferencia estadística en los factores en estudio, obteniéndose en las dosis de Soluplant Fúlvico diámetros de 17.43 a 17.53 °Brix, de igual manera en el factor dosis del producto King Plus Zn, no se observó diferencia estadística obteniéndose promedios similares de 17.23 a 17.54 °Brix.

4.7 RENDIMIENTO TOTAL EN kg/ha (kg)

En el Análisis de Variancia de esta variable (Tabla: 20), se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 3.48% encontrándose diferencia significativa, en las dosis del microelemento Zinc y diferencia altamente significativa en los tratamientos, en las dosis de ácido fúlvico y en la interacción factorial testigo.

En la Prueba de DUNCAN (Tabla: 21), de acuerdo al orden de mérito, los primeros lugares lo obtuvieron los tratamientos: 9(Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) con 49,791 kg/ha; 8(Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha) con 48,688 kg/ha; 6(Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) con 48,234 kg/ha; 7(Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha) con 47,607 kg/ha, en segundo lugar los tratamientos 5(Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha) con 46,744 kg/ha; 3(Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) con 46,588 kg/ha; 4(Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha) con 46,337 kg/ha, en tercer lugar los tratamientos 2(Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha) con 45,459 kg/ha; 1(Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha) con 45,332 kg/ha, en cuarto y último lugar el tratamiento 10(Testigo sin aplicación de Soluplant Fúlvico y King Plus Zn) con 44,134 kg/ha de sandía cultivar Santanella.

Mendoza et al. 2013, [20] manifiesta que, en los últimos años, se han presentado cambios muy importantes en la producción y el consumo de alimentos, en todo el mundo. Esta tendencia, tiene que ver con una fuerte preocupación por la salud y alimentación, que son nuevas exigencias, en los gustos de los consumidores y una mayor protección del medio ambiente. La agricultura orgánica, es un sistema de producción, con una alta utilización de material orgánico y con un mercado potencial.

El ácido fúlvico es un mejorador del suelo, en forma líquida. promueve y optimiza la asimilación de nutrientes en cultivos agrícolas, incrementando la capacidad de intercambio catiónico y las propiedades buferizantes del suelo; promueve la conversión o quelatación de elementos menores hacia formas disponibles a las plantas y previniendo las clorosis entre otros problemas; forma complejos nutricionales disponibles con los elementos mayores; mejora las propiedades físicas del suelo e incrementa la capacidad de retención de la humedad; favorece el crecimiento microorganismos benéficos, Sánchez [21]

El zinc interviene en el metabolismo del nitrógeno y en la formación de pigmentos favorables. Este microelemento activa de forma específica la enzima glutámico-deshidrogenada que está enlazada con la asimilación del amonio [3]. Además, el microelemento Zn, en aplicaciones foliares se moviliza hacia las hojas jóvenes, los frutos y las raíces. El zinc tiene la propiedad de acumularse en las raíces. Rivero 2015 [22], citado por [12].

Al analizar los efectos simples (Tabla: 22), del rendimiento total en kg/ha, se observó diferencia estadística, destacando en las dosis de Soluplant Fúlvico el nivel de 7.5

l/ha con 48,696 kg/ha, mientras que el factor dosis del producto King Plus Zn, el nivel de 6.0 l/ha con 48,205 kg/ha.

Coincidiendo con [19], en su trabajo de tesis utilizando bioestimulantes y ácido fúlvico en el cultivo de sandía en el rendimiento total de sandía pudieron apreciar el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles, sobresaliendo el factor dosis de bioestimulante el nivel de 4.5 L/ha con 54,513 kg/ha, mientras que en el factor dosis de ácido fúlvico el nivel de 6.0 L/ha con 54,788 kg/ha, de sandía en promedio.

4.8 RENDIMIENTO DE SANDIA DE PRIMERA CATEGORÍA (KG/HA)

En el Análisis de Variancia de esta variable (Tabla: 23) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 6.37% encontrándose diferencia altamente significativa en los tratamientos, en las dosis de ácido fúlvico, en las dosis del microelemento Zn y en la interacción factorial testigo.

En la Prueba de Amplitudes Límite Significativa de DUNCAN (Tabla: 24) de acuerdo al orden de mérito, los primeros lugares lo obtuvieron los tratamientos: 9(Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) con 33,222 kg/ha; 8(Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha) con 31,159 kg/ha; 6(Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) con 29,889 kg/ha, en segundo lugar los tratamientos 7(Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha) con 29,535 kg/ha; 5(Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha) con 28,536 kg/ha; 3(Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) con 28,396 kg/ha, en tercer lugar los tratamientos 4(Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha) con 27,848 kg/ha; 1(Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha) con 27,529 kg/ha; 2(Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha) con 27,020 kg/ha, en cuarto y último lugar el tratamiento 10(Testigo sin aplicación de Soluplant Fúlvico y King Plus Zn) con 24,064 kg/ha de sandía de primera categoría cultivar Santanella.

Al analizar los efectos simples (Tabla: 25), del rendimiento de sandía de primera categoría, se observó diferencia estadística, destacando en las dosis de Soluplant Fúlvico, el nivel de 7.5 l/ha con 31,305 kg/ha, mientras que el factor dosis del producto, King Plus Zn el nivel de 6.0 l/ha con 30,502 kg/ha en promedio.

En el 2012, Pettit [23] citado por Barragán 2017 [24, p. 9], menciona que los ácidos fúlvicos aplicados al follaje pueden accionar rápidamente la entrada de nutrientes a las raíces, tallos y hojas de las plantas debido al tamaño de sus moléculas y su composición. Además, estos ácidos hacen que las plantas lleven minerales traza a lugares metabólicos que

se encuentran en las células de las plantas y la superficie de los tejidos mejorando su desarrollo vegetativo.

Melgar, Lavandera, Torres, & Ventimiglia, 2001[25], citado por García 2018 [26], informan que el zinc, es un elemento importante, en el funcionamiento de muchos sistemas enzimáticos en la planta, este micro elemento controla, la producción de importantes reguladores de crecimiento, que intervienen en el crecimiento y desarrollo de tejido nuevo. Uno de los primeros indicadores, de deficiencia del zinc, es la presencia de plantas pequeñas, que resultan, de la escasez de hormonas de crecimiento. Los síntomas de deficiencia de zinc, producen plantas pequeñas, color verde claro entre las nervaduras de las hojas nuevas, hojas pequeñas, entrenudos cortos, bandas anchas de color blanco a cada lado de la nervadura central en las hojas de maíz.

Así mismo [19], en su trabajo de tesis utilizando bioestimulantes y ácido fúlvico en el cultivo de sandía en la producción de primera categoría, pudieron apreciar el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles, sobresaliendo el factor dosis de bioestimulante el nivel de 4.5 L/ha con 37,233 kg/ha, mientras que en el factor dosis de ácido fúlvico el nivel de 6.0 L/ha con 37,299 kg/ha, de sandía de primera categoría en promedio.

4.9 RENDIMIENTO DE SANDIA DE SEGUNDA CATEGORIA (kg/ha)

En el Análisis de Variancia de esta variable (Tabla: 26) se observa que alcanza un coeficiente de variabilidad de 7.26% encontrándose diferencia significativa en la interacción factorial testigo, no encontrándose diferencia estadística en las fuentes de variabilidad.

En la Prueba de Amplitudes Límite Significativa de DUNCAN (Tabla: 27) de acuerdo al orden de mérito, no se observó diferencia significativa en los tratamientos en estudio obteniéndose promedios similares de 16,354 a 14,415 kg/ha. los primeros lugares lo obtuvieron los tratamientos: 10(Testigo sin aplicación de Soluplant Fúlvico y King Plus Zn) con 16,354 kg/ha; 6(Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) con 15,664 kg/ha; 4(Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha) con 15,325 kg/ha.

Al analizar los efectos simples (Tabla: 28), del rendimiento de segunda categoría no se pudo observar diferencia estadística, en los factores estudiados, observándose en las dosis de Soluplant Fúlvico, promedios similares de 14,829 a 15,383 kg/ha, de la misma manera en el factor dosis del producto King Plus Zn, se observó promedios similares de 14,888 a 15,105 kg/ha en promedio.

4.10 RENDIMIENTO DE SANDIA DE TERCERA CATEGORIA (kg/ha)

En el Análisis de Variancia de esta variable (Tabla: 29) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 9.88% encontrándose diferencia altamente significativa en los tratamientos, en las dosis de ácido fúlvico, en las dosis del microelemento Zn y en la interacción factorial testigo.

En la Prueba de Amplitudes Límite Significativa de DUNCAN (Tabla: 30) de acuerdo al orden de mérito, los primeros lugares lo obtuvieron los tratamientos: 9(Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) con 2,130 kg/ha; 8(Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha) con 2,362 kg/ha; 6(Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) con 2,681 kg/ha, en segundo lugar los tratamientos 3(Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) con 2,979 kg/ha; 5(Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha) con 3,033 kg/ha; 7(Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha) con 3,149 kg/ha, en tercer lugar los tratamientos 4(Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha) con 3,164 kg/ha; 1(Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha) con 3,388 kg/ha; 2(Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha) con 3,579 kg/ha, en cuarto y último lugar el tratamiento 10(Testigo sin aplicación de Soluplant Fúlvico y King Plus Zn) con 3,716 kg/ha, en promedio.

Al analizar los efectos simples (Tabla: 31), del rendimiento de sandía de tercera categoría, se observó diferencia estadística, destacando en las dosis de Soluplant Fúlvico, el nivel de 7.5 l/ha con 2,547 kg/ha, mientras que el factor dosis del producto, King Plus Zn el nivel de 6.0 l/ha con 2,597 kg/ha en promedio.

Flores [27] informa, que el ácido fúlvico, ayuda a que las plantas soporten mejor los periodos de estrés, ya que asimilan mejor los nutrientes y les da mayor fortaleza, haciendo más eficiente el desarrollo y crecimiento de las plantas, lo que se traduce en un incremento y calidad de la cosecha producida. Una de las más importantes funciones biológicas, es incrementar la reproducción de microorganismos benéficos en el suelo.

Castellanos, 2015 [28] citado por [28], informa que el zinc, tiene varias funciones dentro del metabolismo de las plantas, es importante en la producción de hormonas, que regulan el crecimiento y además es necesario en varias reacciones del metabolismo y fisiología de los cultivos. Es importante en la producción de la clorofila y de los carbohidratos, es poco móvil dentro de la planta, por lo que los síntomas de deficiencia de este elemento aparecen en las hojas más jóvenes.

4.11 ANÁLISIS ECONÓMICO

En la Tabla 28, correspondiente al estudio económico, se observa que el mayor beneficio sobre el costo, lo obtuvo el tratamiento, 9(Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) con una producción de 49,791 kg/ha de sandía cultivar Santanella, con un ingreso neto con S/. 11,473 soles y una relación beneficio sobre el costo de 0.63

4.12 COMPROBACION DE LA HIPÓTESIS.

CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS Y PRUEBA DE NORMALIDAD

- $\mu = 46.892$ Tm/ha (Media de la muestra)
- $\bar{X} = 49.791$ Tm/ha (media del tratamiento 9)
- $\sigma = 1.631$ (desviación estándar)

$$S = \sqrt{CM_{Error}} \quad \sigma = \sqrt{2.663} = 1.631$$

- Población (50 tratamientos)

Planteamiento de la hipótesis

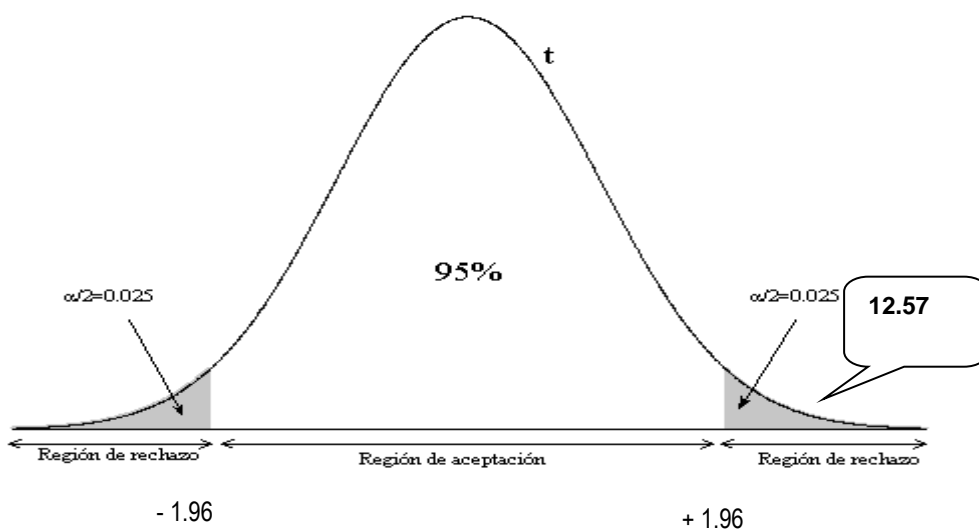
$$H_0 : \mu = 46.892 \text{ Tm/ha}$$

$$H_1 : > 49.791 \text{ Tm/ha}$$

Desarrollo

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$$Z = \frac{49.791 - 46.892}{1.631/\sqrt{50}} = \frac{2.899}{1.631/7.071} = \frac{2.899}{0.2306} = 12.57$$



Conclusiones: Como 12.57 está en la zona de rechazo la hipótesis nula, esta se rechaza, siendo la hipótesis alternativa positiva.

H_0 = Hipótesis nula, sin aplicación foliar de los productos estudiados

H_1 = Hipótesis alternativa, con aplicación foliar de Soluplant fúlvico y King Plus Zn.

Realizado el cálculo, para contrastar la hipótesis entre el testigo y el tratamiento 9(Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha), se pudo constatar, el efecto de los tratamientos en estudio, superando ampliamente a la hipótesis nula (testigo, H_0), obteniéndose una hipótesis alternativa positiva (H_1), encontrándose en la zona de rechazo, con respecto al área de confiabilidad de la hipótesis nula (H_0), a un nivel de significación del 95% de confiabilidad.

HIPOTESIS ESPECIFICA

- El uso de Soluplant Fúlvico y King Plus Zn, en diferentes dosis, mejoraron los eventos fisiológicos del cultivo incrementando la producción de sandía, comparándolo con el testigo (H_0), obteniéndose una hipótesis positiva (H_1), encontrándose en la zona de rechazo, con respecto al área de confiabilidad de la hipótesis nula (H_0) a un nivel de significación del 95% de confiabilidad.
- El uso de Soluplant Fúlvico y King Plus Zn, en diferentes dosis, incrementaron la rentabilidad del cultivo, de sandía cultivar Santanella, obteniendo la mayor relación beneficio costo.

5 CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el campo experimental, concluyo en lo siguiente:

- 1) Los datos tomados en el campo nos muestran que son confiables, toda vez que los coeficientes de variabilidad fluctúan de 3.48% a 10.59%.
- 2) En la longitud de planta, se puede apreciar el efecto del factor dosis de Soluplant Fúlvico sobresalió el nivel de 7.5 l/ha con una longitud de 1.74 m, mientras que en el factor dosis del producto King Plus Zn, destaco el nivel de 6.0 l/ha con 1.75 m, de longitud de planta.
- 3) En la longitud de frutos, se observó diferencia estadística, destacando en las dosis de Soluplant Fúlvico el nivel de 7.5 l/ha con 42.30 cm, mientras que el factor dosis del producto King Plus Zn el nivel de 6.0 l/ha con 43.14 cm de longitud de fruto.
- 4) En diámetro ecuatorial del fruto, se observó diferencia estadística en los factores en estudio, destacando en las dosis de Soluplant Fúlvico el nivel de 7.5 l/ha con 23.41 cm, mientras que el factor dosis del producto King Plus Zn el nivel de 6.0 l/ha con 23.77 cm de diámetro ecuatorial del fruto.
- 5) En el contenido glucométrico, no se observó diferencia estadística en los factores en estudio, obteniéndose en las dosis de Soluplant Fúlvico diámetros de 17.43 a 17.53 °Brix, de igual manera en el factor dosis del producto King Plus Zn, no se observó diferencia estadística obteniéndose promedios similares de 17.23 a 17.54 °Brix.
- 6) En el rendimiento total en kg/ha, se observó diferencia estadística, destacando en las dosis de Soluplant Fúlvico el nivel de 7.5 l/ha con 48,696 kg/ha, mientras que el factor dosis del producto King Plus Zn, el nivel de 6.0 l/ha con 48,205 kg/ha.
- 7) En los efectos principales, se observó diferencia estadística, en los tratamientos en estudio, superando ampliamente al testigo, quien obtuvo el último lugar con 44,134 kg/ha, sobresaliendo los tratamientos 9(Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) con 49,791 kg/ha; 8(Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha) con 48,688 kg/ha; 6(Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) con 48,234 kg/ha; 7(Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha) con 47,607 kg/ha
- 8) En el rendimiento de sandía de primera categoría, se observó diferencia estadística, destacando en las dosis de Soluplant Fúlvico, el nivel de 7.5 l/ha con 31,305 kg/ha, mientras que el factor dosis del producto, King Plus Zn el nivel de 6.0 l/ha con 30,502 kg/ha en promedio.

- 9) En el rendimiento de segunda categoría no se pudo observar diferencia estadística, en los factores estudiados, observándose en las dosis de Soluplant Fúlvico, promedios similares de 14,829 a 15,383 kg/ha, de la misma manera en el factor dosis del producto King Plus Zn, se observó promedios similares de 14,888 a 15,105 kg/ha en promedio.
- 10) En el rendimiento de sandía de tercera categoría, se observó diferencia estadística, destacando en las dosis de Soluplant Fúlvico, el nivel de 7.5 l/ha con 2,547 kg/ha, mientras que el factor dosis del producto, King Plus Zn el nivel de 6.0 l/ha con 2,597 kg/ha en promedio.
- 11) La mayor rentabilidad la obtuvo el tratamiento 9(Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha) con una producción de 49,791 kg/ha de sandía cultivar Santanella con un ingreso neto con S/. 11,473 soles y una relación beneficio sobre el costo de 0.63

6 RECOMENDACIONES

De las conclusiones, obtenidas en el presente estudio, se sugiere lo siguiente:

- 1.** Ensayar el estudio, por dos o tres veces en las zona alta y baja del valle de Ica, con la finalidad de tener una información que incluya, las condiciones de clima y los tipos de suelos.
- 2.** Tener en cuenta, una rotación de cultivo, con la finalidad de interrumpir, el ciclo bilógico, de las plagas y enfermedades.
- 3.** Realizar ensayos, con los productos que han sido estudiados, en combinación con bioestimulantes trihormonales, extracto de algas marinas y otros elementos menores, con la finalidad de obtener, una mayor producción y calidad del grano.
- 4.** De acuerdo al análisis económico, se recomienda realizar la aplicación foliar de los productos Soluplant Fúlvico en la dosis de 7.5 l/ha y de King Plus Zn, en la dosis de 6.0 l/ha.
- 5.** Mediante la extensión agrícola, extender la importancia del uso, del ácido fúlvico y del microelemento Zinc, en el cultivo de sandía cultivar Santanella, así como otros cultivos de exportación.

7 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] K. Girma, L. Martin, K. W. Freeman, K. J. Mosali, K. Teal, R. R. Raun, W. M. Moges, S y B. Arnall, D. Determination of Optimum Rate and Growth Stage for Foliar-Applied Phosphorus in Corn. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 38(9–10), 1137–1154. <https://doi.org/10.1080/00103620701328016>. 2007
- [2] Vellsam. Para que sirven los bioestimulantes. og/bioestimulantes-que-son-y-para-que-sirven. (30-07-2017)
- [3] E. Pozo Gerardini. Cultivo del palto, 16. 2012
- [4] H. A. Rivero Lazaro. Estudio económico sobre las deficiencias de hierro y zinc en el manzano. 2015
- [5] I. L. Rodríguez, O. “Aplicación de nutrientes foliares en los estados fenológicos del cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth) en la granja experimental Píllaro”. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias Carrera de Ingeniería Agronómica. Ecuador.
- [6] Manual Agropecuario. Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral Autosuficiente. Fundación Hogares Juveniles Campesinos. Bogotá, Colombia. P 435, 441,823 y 824. 2000
- [7] P. Alvarado; V. Escalona; A. Martin; H. Monardes; C. Urbina. “*Manual del Cultivo de Sandía (Citrullus lanatus) y melón (Cucumis me/o). Chile*”. Nodo Hortícola. 51 p. 2009
- [8] Revista industrial del campo. www.naandan.com.mx. extraído el 16 de enero del 2013.
- [9] Smart-fertilizer. El boro como nutriente para las plantas. En línea. Consultado el 15 de Septiembre del 2017. Disponible en <http://www.smart-fertilizer.com/es/articulos/boron>. 2017
- [10] L. Melo. “Análisis y caracterización de ácidos fúlvicos y su interacción con algunos materiales pesados”. Tesis de grado, Licenciatura en Química, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Pachuca de Soto. 2006
- [11] G. Boris Ramírez, G. (2011). Zinc en las plantas. desde

<http://borisandresramirez.blogspot.com/2011/12/el-zinc-en-las-plantas.html>. Obtenido el 10 de febrero del 2017

- [12] I. L. Rodríguez, O. Aplicación de nutrientes foliares en los estados fenológicos del cultivo de mora (*Rubus glaucus* Benth) en la granja experimental Píllaro. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias Carrera de Ingeniería Agronómica. Ecuador.
- [13] M. Gutiérrez, S. “Aplicaciones foliares”. Estación Experimental Fabio Baudrit M. Universidad de Costa Rica. 2011.
- [14] D. Argüello. “Importancia de ácidos húmicos y fúlvicos en la agricultura”. Obtenido de: <http://www.ramac.com.ni/?p=1435>. 2014.
- [15] F. Noboa, T. “Efecto de la aplicación de tres productos a base de ácidos húmicos y fúlvicos sobre el crecimiento y desarrollo de plántulas de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la zona de Valencia, provincia de Los Ríos”. Universidad Técnica estatal de Quevedo. Facultad de ciencias agrarias. Ecuador. 2019.
- [16] A. Campos, V. “Usos de los ácidos húmicos y fúlvicos en la nutrición vegetal”. Conferencia presentada en el 1er. Congreso Internacional de Nutrición y Fisiología Vegetal Aplicadas. 2011
- [17] Agrichem. “Nutricion de las plantas”. (en línea). Disponible en <http://agrichem.mx/nutricion-de-las-plantas-principales-nutrientes-y-funcio-nes>. Consultado 25 octubre 2015
- [18] C. Lozada, M. Evaluación de tres bioestimulantes para el incremento de masa radicular y productividad en un cultivo establecido de fresa (fragaria × ananassa). Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ciencias Agropecuarias. Ecuador. 2017
- [19] Z. W. Alviar, V. y A. Cuba, C. “Respuesta a la aplicación foliar de tres dosis de bioestimulante y de ácido fúlvico en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) cultivar Santa Amalia en la zona alta del valle de Ica”. Tesis UNICA. Facultad de Agronomía. Ica Perú. 2018

- [20] H. Mendoza; J. Carrillo; C. Perales; J. Ruiz. Evaluación de fuentes de fertilización orgánica para tomate de invernadero en Oaxaca, México. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica) No. 70 p.30-35. 2017
- [21] V. Sánchez, J. Terralia. (J. V. Sánchez, Editor, & A. Lifescience, Productor)
doi:web: www.arysta.com.mx p.12. 2018
- [22] H. A. Rivero L. estudio economico sobre las deficiencias de hierro y zinc en\el manzano. 2015
- [23] E. Pettit, R. “Organic matter, humus, humate, humic acid, fulvic acid and humin: their importance in soil fertility and plant health”. College Station, Texas, Unites States: Texas A&M University. 2012
- [24] C. A. Barragán, V. Efecto de la aplicación de sustancias húmicas, fúlvicas y fertilización en el desarrollo de plántulas de plátano en vivero. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras. Zamorano carrera de ingeniería agronómica. 2017
- [25] R. Melgar; J. Lavandera; M. Torres & L. Ventimiglia, L. Respuesta de la fertilización con boro y zinc en sistemas intensivos de producción de maíz. Argentina: Ciencias del Suelo. 2001
- [26] A. García, G. R. Evaluación de sulfato de zinc sobre el rendimiento de grano de maíz; nueva concepción, escuintla. universidad Rafael Landívar. Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas Licenciatura en Ciencias Agrícolas con énfasis en cultivos tropicales. 2018
- [27] M. Flores, V. M. “Beneficio de los ácidos fúlvico”. Obtenido de:
https://fitochem.com/2019/06/10/beneficios-efectos-de-acidos-fulvicos-para-agricultura-mexico/?gclid=Cj0KCOiAuP-OBhDqARIsAD4XHpcyeH-w7Jxh0jOkuWQ8LKCTd_6ezQJVAeBvI_qnJp_BTIAH3KxCXgIaAuzYEALw_wcB. 2022
- [28] C. Castellanos. El Zinc en suelos y cultivos agrícolas. Obtenido de Agronomía para todos: <http://www.agronomiaparatodos.org/2012/01/el-zinc-en-suelos-y-cultivos-agricolas.html>. (05 de 06 de 2015)

- [29] A. García, G. R. Evaluación de sulfato de zinc sobre el rendimiento de grano de maíz; nueva concepción, escuintla. universidad Rafael Landívar. Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas Licenciatura en Ciencias Agrícolas con énfasis en cultivos tropicales. 2018

VIII. ANEXOS

Anexos 01: Datos tomados en el campo de la longitud de planta (m)

	F 1			F 2			F3			Sub total	Testigo	Suma Total	Suma de cuadrado
	1 Z1	2 Z2	3 Z3	4 Z1	5 Z2	6 Z3	7 Z1	8 Z2	9 Z3				
V	1.59	1.55	1.69	1.66	1.68	1.77	1.71	1.77	1.88	15.3	1.5500	16.85	28.4915
IV	1.51	1.52	1.77	1.66	1.88	1.69	1.55	1.88	1.66	15.12	1.6200	16.74	28.1864
III	1.77	1.78	1.73	1.63	1.7	1.88	1.55	1.67	1.88	15.59	1.4400	17.03	29.1749
II	1.66	1.68	1.68	1.68	1.55	1.77	1.77	1.75	1.66	15.2	1.6600	16.86	28.4648
I	1.55	1.65	1.68	1.66	1.76	1.66	1.72	1.86	1.9	15.44	1.7400	17.18	29.6118
F.Z	8.0800	8.1800	8.5500	8.2900	8.5700	8.7700	8.3000	8.9300	8.9800	76.6500	8.0100	84.6600	143.9294
Promedio	1.6160	1.6360	1.7100	1.6580	1.7140	1.7540	1.6600	1.7860	1.7960		1.6020	1.6932	
Soluplant Fúlvico	24.8100			25.6300			26.2100						
King Plus Zinc	24.6700			25.6800			26.3000						

Anexos 02: Datos tomados en el campo de la longitud de frutos (cm)

	F 1			F 2			F3			Sub total	Testigo	Suma Total	Suma de cuadrado
	1 Z1	2 Z2	3 Z3	4 Z1	5 Z2	6 Z3	7 Z1	8 Z2	9 Z3				
V	39.39	35.86	41.52	33.77	41.52	44.88	43.43	44.26	44.8	369.43	42.4200	411.85	17,091.5687
IV	41.66	41.61	45.44	41.22	39.55	38.22	43.22	42.55	46.41	379.88	34.1200	414	17,252.3340
III	34.51	37.01	43.66	38.02	41.62	45.52	42.12	37.77	47.33	367.56	35.2100	402.77	16,397.2313
II	36.51	39.69	43.46	38.12	33.88	43.51	33.11	42.42	40.54	351.24	35.2200	386.46	15,070.8252
I	35.88	32.55	35.66	38.52	41.22	41.23	39.56	42.11	45.01	351.74	39.2500	390.99	15,406.0125
F.Z	187.950	186.720	209.740	189.650	197.790	213.360	201.440	209.110	224.090	1,819.850	186.220	2,006.070	81,217.972
Promedio	37.590	37.344	41.948	37.930	39.558	42.672	40.288	41.822	44.818		37.244	40.121	
Soluplant Fúlvico	584.4100			600.8000			634.6400						
King Plus Zinc	579.0400			593.6200			647.1900						

Anexos 03: Datos tomados en el campo del diámetro ecuatorial (cm)

	F 1			F 2			F3			Subtotal	Testigo	Suma Total	Suma de cuadrado
	1 Z1	2 Z2	3 Z3	4 Z1	5 Z2	6 Z3	7 Z1	8 Z2	9 Z3				
V	20.52	20.52	22.53	18.53	19.61	22.63	25.11	22.21	23.55	195.21	19.2200	214.43	4,637.5787
IV	23.55	24.22	21.52	20.52	20.52	24.66	21.51	22.21	20.88	199.59	25.2300	224.82	5,083.0692
III	19.77	20.92	26.57	23.33	20.66	22.56	21.25	21.88	26.55	203.49	18.7700	222.26	5,002.0546
II	20.25	19.77	22.06	20.88	22.61	24.33	21.41	24.33	28.21	203.85	20.5200	224.37	5,093.9059
I	21.62	20.74	24.44	19.46	24.66	23.24	23.44	25.77	22.88	206.25	17.5500	223.8	5,066.8138
F.Z	105.710	106.170	117.120	102.720	108.060	117.420	112.720	116.400	122.070	1,008.390	101.290	1,109.680	24,883.422
Promedio	21.142	21.234	23.424	20.544	21.612	23.484	22.544	23.280	24.414		20.258	22.194	
Soluplant Fúlvico	329.0000			328.2000			351.1900						
King Plus Zinc	321.1500			330.6300			356.6100						

Anexos 04: Datos tomados en el campo del grado glucométrico (°Brix)

	F 1			F 2			F3			Subtotal	Testigo	Suma Total	Suma de cuadrado
	1 Z1	2 Z2	3 Z3	4 Z1	5 Z2	6 Z3	7 Z1	8 Z2	9 Z3				
V	20.44	17.86	16.59	16.52	17.62	14.52	15.99	16.22	17.99	153.75	14.9900	168.74	2,873.3152
IV	17.58	20.33	17.99	16.33	19.55	16.53	15.55	16.52	20.44	160.82	17.7700	178.59	3,216.3971
III	17.73	16.68	16.52	19.77	16.52	16.66	15.62	17.99	17.11	154.6	16.5800	171.18	2,942.0776
II	16.66	16.56	17.11	17.99	16.44	18.56	20.66	20.44	16.11	160.53	20.4400	180.97	3,304.8835
I	15.59	15.22	20.11	15.56	18.53	20.44	16.55	16.55	16.53	155.08	17.5800	172.66	3,012.4790
F.Z	88.000	86.650	88.320	86.170	88.660	86.710	84.370	87.720	88.180	784.780	87.360	872.140	15,349.152
Promedio	17.600	17.330	17.664	17.234	17.732	17.342	16.874	17.544	17.636		17.472	17.443	
Soluplant Fúlvico	262.9700			261.5400			260.2700						
King Plus Zinc	258.5400			263.0300			263.2100						

Anexos 05: Datos tomados en el campo del rendimiento total (kg/ha)

	F 1			F 2			F3			Subtotal	Testigo	Suma Total	Suma de cuadrado
	1 Z1	2 Z2	3 Z3	4 Z1	5 Z2	6 Z3	7 Z1	8 Z2	9 Z3				
V	44.329	45.089	45.623	43.563	45.042	48.686	45.697	46.94	49.214	414.183	42.5960	456.779	20,904.3960
IV	47.63	45.253	48.196	43.523	47.76	50.571	45.923	47.76	49.331	425.947	46.2990	472.246	22,339.0850
III	45.121	45.731	44.526	48.529	48.303	48.297	45.917	50.165	51.715	428.304	46.3630	474.667	22,579.5046
II	43.331	44.499	47.825	47.134	45.787	46.797	50.004	48.926	48.574	422.877	42.4940	465.371	21,712.3167
I	46.254	46.725	46.778	48.938	46.836	46.825	50.504	49.657	50.124	432.641	42.9260	475.567	22,663.4873
F.Z	226.6650	227.2970	232.9480	231.6870	233.7280	241.1760	238.0450	243.4480	248.9580	2,123.9520	220.6780	2,344.6300	110,198.7897
Promedio	45.3330	45.4594	46.5896	46.3374	46.7456	48.2352	47.6090	48.6896	49.7916		44.1356	46.8926	
Soluplant Fúlvico	686.9100			706.5910			730.4510						
King Plus Zinc	696.3970			704.4730			723.0820						

Anexos 06: Datos tomados en el campo del rendimiento de primera categoría (kg/ha)

	F 1			F 2			F3			Subtotal	Testigo	Suma Total	Suma de cuadrado
	1 Z1	2 Z2	3 Z3	4 Z1	5 Z2	6 Z3	7 Z1	8 Z2	9 Z3				
V	27.624	26.924	26.851	26.521	25.151	30.521	30.824	30.515	32.122	257.053	23.5120	280.565	7,942.3523
IV	30.524	26.951	30.624	26.251	29.52	33.021	26.91	29.524	34.61	267.935	27.5240	295.459	8,798.0695
III	27.624	27.524	26.214	28.215	30.25	28.524	27.852	32.012	33.512	261.727	25.5240	287.251	8,307.6278
II	24.251	25.351	30.252	30.041	28.512	28.521	31.852	30.924	33.012	262.716	22.4120	285.128	8,237.7445
I	27.624	28.351	28.041	28.213	29.251	28.859	30.241	32.824	32.854	266.258	21.3510	287.609	8,364.7821
F.Z	137.6470	135.1010	141.9820	139.2410	142.6840	149.4460	147.6790	155.7990	166.1100	1,315.6890	120.3230	1,436.0120	41,650.5763
Promedio	27.5294	27.0202	28.3964	27.8482	28.5368	29.8892	29.5358	31.1598	33.2220		24.0646	28.7202	
Soluplant Fúlvico	414.7300			431.3710			469.5880						
King Plus Zinc	424.5670			433.5840			457.5380						

Anexos 07: Datos tomados en el campo del rendimiento de segunda categoría (kg/ha)

	F 1			F 2			F3			Subtotal	Testigo	Suma Total	Suma de cuadrado
	1 Z1	2 Z2	3 Z3	4 Z1	5 Z2	6 Z3	7 Z1	8 Z2	9 Z3				
V	13.251	14.951	16.251	14.041	16.851	15.054	12.021	14.114	15.051	131.585	15.0510	146.6360	2167.72
IV	14.021	14.251	14.521	14.251	15.21	14.841	15.051	16.024	12.72	130.89	15.5240	146.4140	2151.32
III	14.041	14.321	15.251	17.052	15.041	17.051	15.241	16.041	16.061	140.1	17.6240	157.7240	2500.74
II	15.524	15.756	14.521	14.041	14.251	15.851	15.054	15.42	13.34	133.758	16.0510	149.8090	2251.59
I	15.241	15.021	15.524	17.241	14.524	15.524	17.251	14.24	15.023	139.589	17.5240	157.1130	2481.26
F.Z	72.08	74.30	76.07	76.63	75.88	78.32	74.62	75.84	72.20	675.92	81.77	757.70	11552.63
Promedio	14.4156	14.8600	15.2136	15.3252	15.1754	15.6642	14.9236	15.1678	14.4390		16.3548	15.1539	
Soluplant Fúlvico	222.4460			230.8240			222.6520						
King Plus Zinc	223.3220			226.0160			226.5840						

Anexos 08: Datos tomados en el campo del rendimiento de tercera categoría (kg/ha)

	F 1			F 2			F3			Subtotal	Testigo	Suma Total	Suma de cuadrado
	1 Z1	2 Z2	3 Z3	4 Z1	5 Z2	6 Z3	7 Z1	8 Z2	9 Z3				
V	3.454	3.214	2.521	3.001	3.04	3.111	2.852	2.311	2.041	25.545	4.0330	29.578	90.45
IV	3.085	4.051	3.051	3.021	3.03	2.709	3.962	2.212	2.001	27.122	3.2510	30.373	96.05
III	3.456	3.886	3.061	3.262	3.012	2.722	2.824	2.112	2.142	26.477	3.2150	29.692	90.90
II	3.556	3.392	3.052	3.052	3.024	2.425	3.098	2.582	2.222	26.403	4.0310	30.434	95.26
I	3.389	3.353	3.213	3.484	3.061	2.442	3.012	2.593	2.247	26.794	4.0510	30.845	97.78
F.Z	16.94	17.90	14.90	15.82	15.17	13.41	15.75	11.81	10.65	132.34	18.58	150.92	470.42
Promedio	3.3880	3.5792	2.9796	3.1640	3.0334	2.6818	3.1496	2.3620	2.1306		3.7162	3.0184	
Soluplant Fúlvico			49.7340			44.3960			38.2110				
King Plus Zinc			48.5080			44.8730			38.9600				

Anexo 09: Análisis de suelo.

ANALISIS DE SUELOS: CARACTERIZACION

Solicitante : SILVIA RAMOS VILCA

Departamento : ICA

Distrito : SUBTANJALLA

Referencia : H.R. 79685-078C-23

Bolt.: 5784

Provincia : ICA

Predio : MACACONA

Fecha : 01/06/2023

Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
Lab	Claves							Arena	Limo	Arcilla			Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺			
								%	%	%			meq/100g							
4371		7.12	2.35	0.74	0.95	13.5	410	75	18.5	6.5	A. Fr.	9.6	7.5	1.55	0.34	0.19	0.00	9.6	9.6	100

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Dr. Constantino Calderón Mendoza
Jefe del Laboratorio

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ
INFORMACIÓN METEOROLÓGICA MENSUAL

Estación MAP- SAN CAMILO

Latitud : 14° 04' 23.7" S Dpto. : Ica
 Longitud : 75° 42' 39.5" W Provincia : Ica
 Altitud : 419 msnm Distrito : Parcona

Parámetros : Mensuales **Periodo: 2023- 2024**

2023 2024	Temp. Max	Temp. Min	horas de sol total	promedio Horas de sol
junio	29.0	5.6	201.4	6.7
julio	28.6	8.6	217.4	7.0
agosto	28.2	7.4	251.1	8.1
setiembre	29.8	8.2	218.9	7.3
octubre	30.8	8.4	270.7	8.7
noviembre	32.8	9.4	252.0	8.4
diciembre	34.8	11.2	216.3	6.9
enero	33.8	15.6	246.0	7.9
febrero	33.8	15.2	157.5	5.6
marzo	34.8	15.4	191.6	6.2
abril	33.8	10.8	260.0	8.7
mayo	32.6	6.3	251.6	8.1

mm=lm/m²

PRESUPUESTO: NRO. 202302050002

INFORMACIÓN PREPARADA PARA: “Silvia Ramos Vilca”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN TESIS: “ Influencia de la aplicación exógena de ácido fúlvico y del microelemento zinc en el cultivo de de sandía (*Citrullus lanatus* L), hibrido Santanella F1, en la zona media del valle de Ica.



VÁLIDO SOLO EN ORIGINAL

Anexos 11: Características de los productos en estudio.

Soluplant Fúlvico es un transportador orgánico de nutrientes, de alto poder complejante permite la asimilación de nutrientes (macro y micronutrientes). Libera los minerales bloqueados en el suelo individualmente, aumenta la capacidad de desarrollo radicular, Esta especialmente indicado para suelos agotados por la agricultura intensiva y para recuperar a los cultivos en época de estrés.

Silvestre (2022), informa que King Plus zinc es un fertilizante foliar que ha sido formulado empleando elementos minerales de alta calidad. Por su composición en alto contenido de zinc, previene y corrige la deficiencia de este elemento, en los momentos de máxima actividad vegetativa, desde el brotamiento hasta la fructificación, recuperando y estimulando el normal crecimiento y desarrollo de la planta. Estabiliza la estructura del citoplasma e interviene en la síntesis de proteínas. King Plus, corrige la deficiencia de zinc que pueden presentarse en suelos ácidos fuertemente lavados, también en suelos alcalinos y en aquellos suelos en los que el zinc no se encuentra en forma asimilable.

CARACTERÍSTICA DEL HIBRIDO SANTANELLA F1

Santanella F1, es híbrido diploide, de buena cobertura de planta y excelente potencial de rendimiento, tolera muy bien al quemado por el sol, posee una pulpa crocante y de buen sabor. Su ciclo de vida es de 85 a 90 días y el fruto tiene un peso promedio de 10 a 14 kg.

ANEXOS 12:
COSTO DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA

- Cultivo	: Sandía	- Tecnología	:Media
- Cultivar	: Santanella F1	- Provincia	: Ica
- Distanciamiento	: 5 m x 1.2	- Riego	: Gravedad
	Surco mellizo		
- Jornal	: S/ 55.00		

I. Costos de cultivo

Labores	Jornales		Hora maquina		Total S/.
	N°	Costo	N°	Costo	
a) Preparación del terreno					
- Arado en seco			2	80.00	160.00
- Gradeo y planchado			2	80.00	160.00
- Rayado para machaco			1	60.00	60.00
- Tomez y riego de machaco	2	55.00			110.00
- Arado en húmedo			2	80.00	160.00
- Gradeo y planchado			2	80.00	160.00
- Rayado para trasplante			1	60.00	60.00
- Tomez	1	55.00			55.00
b) Trasplante					
- Desinfección de plantines	4	55.00			220.00
- Trasplante	12	55.00			825.00
- Corrección del trasplante			1	60.00	60.00
c) Labores culturales					
- Primera fertilización	8	55.00			440.00
- Cultivo y deshierbo			2	60.00	120.00
- Segunda fertilización	4	55.00			220.00
- Aporque			2	60.00	120.00
- Deshierbos	10	55.00			550.00
- Guiado de la planta	15	55.00			825.00
- Riego	18	55.00			990.00
- Control fitosanitario	18	55.00			990.00
- Desbroce			1	60.00	60.00
Sub total					
	150		18		6,285.00

II. Costos especiales

Concepto	cantidad	Unidad	Precio	
			Unitario S/.	Costo S/.
- Plantines	4.5	Millares	520	2,340
- Fertilizantes (200-150-250)				
- Nitrato de amonio	182	Kg	1.74	316
- Urea	177	Kg	1.42	252
- Fosfato diamonico	326	Kg	2.10	684
- Sulfato de potasio	500	Kg	2.28	1,140
- Guano de invernada	10	Tm	140	1,400
- Agua	11,500	m ³	0.12	1,380
- Pesticidas				2,200
- Herbicidas				245
- Análisis de suelo (1/10)			120.00	12
- Asistencia técnica				720
Sub total				9,589.00

Nota: No se considera los costos de los productos comerciales transportadores de glúcidos por considerarse un costo variable.

III. Gastos Generales

- Leyes sociales	S/ 500.00
- Gastos Administrativos	585.00
Imprevistos	541.00
	<u>S/ 1,626.00</u>

RESUMEN

I. Gastos de cultivo	S/6,285.00
II. Gastos especiales	9,589.00
III. Gastos generales	1,626.00
	<u>S/ 17,500.00</u>

Anexos 13: Datos para el cálculo del análisis económico

a. Costos variables

Productos utilizados

- Soluplant Fúlvico S/ 60.00 litro
- King Plus Zinc S/ 55.00 litro

Otros

Precio de la sandía en campo

- 1re categoría S/ 0.70 el kg.
- 2da categoría S/ 0.40 el kg
- 3ra categoría S/ 0.30 el kg

b. Cálculo.

Clave	Tratamientos	Soluplant	King Plus	Total
		Fúlvico	Zinc	
		S/.	S/.	S/.
1	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	270	165	435
2	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	270	247	517
3	Soluplant Fúlvico 4.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	270	396	666
4	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	360	165	525
5	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	360	247	607
6	Soluplant Fúlvico 6.0 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	360	396	756
7	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 3.0 l/ha	450	165	615
8	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 4.5 l/ha	450	247	597
9	Soluplant Fúlvico 7.5 l/ha + King Plus Zn 6.0 l/ha	450	396	846
10	Testigo (sin aplicación de los productos ensayados)	--	--	--

FIGURAS

Figura 03: Trazado del campo experimental





Figura 04: Aplicación de los productos en estudio



Figura 05: Evaluación del largo de fruto



Figura 06: Evaluación del diámetro de fruto

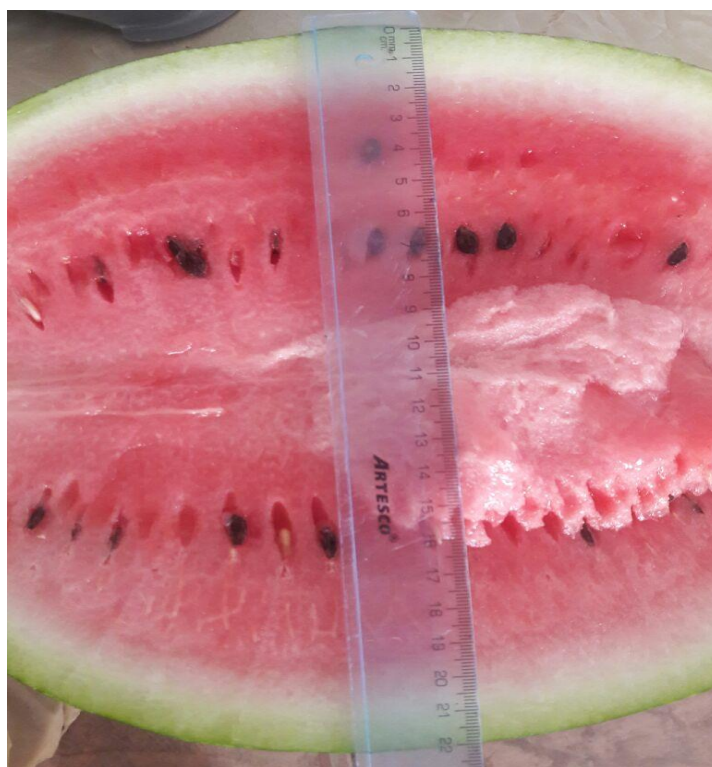


Figura 07: Evaluación de la cosecha

