



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y
VETERINARIA
CARRERA DE AGRONOMIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo de Integración curricular, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la obtención de título de:

INGENIERA AGRONOMA

TEMA:

“Evaluación Agronómica del cultivo de maíz dulce (*Zea mays*) con aplicación de reguladores de crecimiento en estados fenológicos en la zona de Babahoyo”

AUTORA:

Genesis Julisa Olaya Méndez

TUTOR:

Ing. Agr. Eduardo Neptalí Colina Navarrete, MSc.

BABAHOYO – LOS RIOS – ECUADOR

2023

INDICE

RESUMEN.....	VII
ABSTRACT	VIII
CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	2
1.1.1. Contexto Internacional	2
1.1.2 Contexto Nacional	3
1.1.3. Contexto Local.....	4
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.3 JUSTIFICACIÓN	5
1.4 OBJETIVOS	6
1.4.1. Objetivo general	6
1.4.2. Objetivos específicos.....	6
1.5. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	6
CAPITULO II.- MARCO TEÓRICO	7
2.1. ANTECEDENTES	7
2.2 BASES TEÓRICAS	9
2.2.1 Importancia y tipos de reguladores de crecimiento	9
2.2.2 Fertilización en el cultivo	15
2.2.3 Importancia de los reguladores de crecimiento para las plantas.....	15
2.2.4 Influencia de los reguladores de crecimiento vegetal.....	16
CAPITULO III.-METODOLOGÍA	17
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	17
3.1.1 Tipo de investigación.....	17
3.1.2. Diseño de investigación	17
3.1.3. Líneas de investigación.....	17
3.1.4. Ubicación y descripción de sitio experimental.....	17
3.1.5. Materiales de siembra	18
3.1.6. Factores estudiados	18
3.1.7. Métodos	18
3.1.8. Tratamiento de estudio o tipo de encuesta	18
3.1.9. Análisis de varianza	19
3.2 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	19
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN	20
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	20
3.5. PROCESAMIENTO DE DATOS.....	20

3.6. MANEJO DE ENSAYO	20
3.6.1. Preparación de terreno	20
3.6.2. Siembra	21
3.6.3. Riego	21
3.6.4. Fertilización	21
3.6.5. Control insectos plagas	21
3.6.6. Control de enfermedades	21
3.6.7. Cosecha	22
3.6.8. Control de Malezas	22
3.7. INFORMACIÓN DE LA METODOLOGÍA	22
3.8. DATOS EVALUADOS	23
3.8.1. Altura de planta	23
3.8.2. Altura de inserción	23
3.8.3. Índice de área foliar	23
3.8.4. Días a floración	23
3.8.5. Longitud de mazorca	23
3.8.6. Diámetro de mazorca	23
3.8.7. Peso de mazorca con tuza	23
3.8.8. Peso de mazorca desgranada	24
3.8.9. Índice de desgrane	24
3.8.10. Rendimiento por hectárea grano	24
3.8.11. Análisis económico	24
3.9. ASPECTOS ÉTICOS	25
CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
4.1. RESULTADOS	26
4.1.1. Altura de planta	26
4.1.2. Altura de inserción	27
4.1.3. Área foliar por planta	28
4.1.4. Días de floración	29
4.1.5. Longitud de la mazorca	30
4.1.6. Diámetro de la mazorca	31
4.1.7. Peso de mazorca con tusa	32
4.1.8. Peso de mazorca desgranada	33
4.1.9. Índice de desgrane	34
4.1.10 Rendimiento por hectárea	35
4.1.11 Análisis económico	36

4.2. DISCUSIÓN.....	36
CAPITULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	39
5.1 CONCLUSIONES.....	39
5.2 RECOMENDACIONES.....	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41
ANEXOS.....	47

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Operalización de las variables.....	19
--	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tratamientos del trabajo experimental: ‘Evaluación Agronómica del cultivo de maíz dulce (<i>Zea mays</i>) con aplicación de reguladores de crecimiento en estados fenológicos en la zona de Babahoyo.....	19
Tabla 2. Análisis de varianza.	19
Tabla 3. Altura de planta con la aplicación de reguladores de crecimiento en el cultivo de maíz dulce. Babahoyo 2023.....	26
Tabla 4. Altura de inserción con la aplicación de reguladores de crecimiento en el cultivo de maíz dulce. Babahoyo 2023.....	27
Tabla 5. Área foliar por planta con la aplicación de reguladores de crecimiento en el cultivo de maíz dulce Babahoyo 2023.....	28
Tabla 6. Días de floración con la aplicación de reguladores de crecimiento en el cultivo de maíz dulce. Babahoyo 2023.....	29
Tabla 7. Longitud de mazorca con la aplicación de reguladores de crecimiento en el cultivo de maíz dulce. Babahoyo 2023.....	30
Tabla 8. Diámetro de la mazorca con la aplicación de reguladores de crecimiento en el cultivo de maíz dulce. Babahoyo 2023.....	31
Tabla 9. Peso de la mazorca con tusa con la aplicación de reguladores de crecimiento en el cultivo de maíz dulce. Babahoyo 2023.....	32
Tabla 10. Peso de la mazorca desgranada con la aplicación de reguladores de crecimiento en el cultivo de maíz dulce. Babahoyo 2023.....	33
Tabla 11. Índice de desgrane con la aplicación de reguladores de crecimiento en el cultivo de maíz dulce. Babahoyo 2023.....	34
Tabla 12. Rendimiento por hectárea con la aplicación de reguladores de crecimiento en el cultivo de maíz dulce. Babahoyo 2023.....	35
Tabla 13. Análisis económico con la aplicación de reguladores de crecimiento en el cultivo de maíz dulce. Babahoyo 2023.....	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Siembra del cultivo	47
Figura 2. Limpieza del terreno	47
Figura 3. Aplicación de fertilizante.....	48
Figura 4. Aplicación de dosis	48
Figura 5. Aplicación de reguladores de crecimiento.....	49
Figura 6. Aplicación de insecticida para control de plagas.....	49
Figura 7. Desarrollo del cultivo y diferenciación de los tratamientos.....	50
Figura 8. Visita del docente tutor.....	50
Figura 9. Toma de datos de la altura de la planta.....	51
Figura 10. Toma de datos de la altura de inserción.....	51
Figura 11. Toma de datos del área foliar por planta.....	52
Figura 12. Toma de datos de la longitud de la mazorca	52
Figura 13. Toma de datos del diámetro de la mazorca.....	53
Figura 14. Cosecha del maíz dulce.	53

RESUMEN

El cultivo de maíz dulce es uno de los más importantes a escala global por una gran cantidad de razones, entre las más relevantes se encuentran la alimentación, ya que es considerado como uno de los alimentos más básicos. Es por este motivo en el presente estudio se evaluó el uso de diferentes tipos de reguladores de crecimiento en un cultivo de suma importancia como es el caso del cultivo de maíz dulce. Los diferentes tipos de reguladores de crecimiento que se utilizaron son Fruit-XL, X-Cyte y Cytochem en diferentes dosis. Se utilizó el diseño experimental bloques completos al azar con tres repeticiones, la evaluación de medias se realizó con Andeva y la comparación de medias con la prueba de Tukey 95%. Los datos que se evaluaron son altura de planta, altura de inserción, índice de área foliar, días a floración, Longitud de mazorca, diámetro de mazorca, peso de mazorca con tuza, peso de mazorca desgranada, índice de desgrane, número de mazorcas lata, rendimiento por hectárea grano y el análisis económico. Como resultado se obtuvo que el regulador de crecimiento con mayor desempeño en la producción del cultivo de maíz dulce fue el Fruit-XL en dosis de 0,35 l/ha ya que logró que las plantas obtengan una mayor altura, índice de área foliar, longitud de mazorca, diámetro de mazorca, peso de mazorca con tuza, índice de desgrane y rendimiento por hectárea grano.

Palabras clave: fitohormona, maíz dulce, producción, mazorca

ABSTRACT

The cultivation of sweet corn is one of the most important on a global scale for many reasons, among the most relevant are nutrition, since it is considered one of the most basic foods. For this reason, in the present study, the use of different types of growth regulators was evaluated in a very important crop such as sweet corn. The different types of growth regulators that were used are Fruit-XL, X-Cyte and Cytochem in different doses. The experimental design was used complete randomized blocks with three repetitions, the evaluation of means was carried out with Andeva and the comparison of means with the 95% Tukey test. The data that were evaluated are plant height, insertion height, leaf area index, days to flowering, ear length, ear diameter, weight of ear with gopher, weight of shelled ear, shelling index, number of ears can, grain yield per hectare and economic analysis. As a result, it was obtained that the growth regulator with the highest performance in the production of the sweet corn crop was Fruit-XL at a dose of 0.35 l/ha since it achieved that the plants obtained a greater height, leaf area index, length of cob, cob diameter, cob weight with gopher, shelling index and grain yield per hectare.

Keywords: phytohormone, sweet corn, production, cob.

CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN

El maíz, es uno de los cereales más importantes del mundo, suministra elementos nutritivos a los seres humanos, a los animales y es una materia prima básica de la industria (ASERCA - Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios 2018).

El maíz dulce fue una mutación espontánea del maíz de campo silvestre y cultivado por varias naciones amerindias, y lo usaban tal como se usa en el mundo actual, la primera mención que se conoce del maíz dulce se atribuye a Thomas Jefferson en 1810 en su libro “La Huerta” (Intriago 2021 citando a Gómez 2004).

En Ecuador el maíz es uno de los principales cultivos transitorios por extensión. En el 2021 se sembraron 355 000 ha del cereal con una producción estimada 1,38 millones de toneladas, de los cuales el 78 – 80 % corresponde a maíz duro y entre 20-22 % maíz suave. En la Costa y Amazonía se siembra el maíz de amarillo duro, especialmente híbridos, que tienen un rendimiento promedio de 4,64 t ha⁻¹. En la Sierra se siembra mayoritariamente variedades de maíz de libre polinización de grano suave o blanco, que tiene un rendimiento promedio de 0,82 t ha⁻¹ (Zambrano y Caviedes 2022).

De manera adicional el cultivo de maíz es uno de los productos agrícolas más diversos en formas, colores y texturas, en toda Latinoamérica. En Ecuador, el mayor nivel de rendimiento está en la provincia de Los Ríos, con 5,4 toneladas por hectárea. Le siguen de cerca Manabí y Loja (Egas 2016).

El maíz dulce, al igual que todas las razas de maíz, son plantas de tipo C4, que tienen la capacidad de utilizar el carbono muy eficientemente, lo cual facilita su crecimiento y desarrollo. Por lo tanto, la planta tiene un gran desarrollo vegetativo, para lo cual posee un abundante y profundo arraigamiento (Saavedra del Real 2015).

El requerimiento de agua del cultivo del maíz está entre 500 a 700 mm, que deben estar bien distribuidos de acuerdo con sus estados fenológicas, siendo las fases de floración y llenado de grano las más críticas (Cartagena *et al.* 2021).

Cada planta desarrolla un total de 20 a 21 hojas, los estambres aparecen a los 65 días después de la emergencia y la madurez fisiológica ocurre alrededor de los 125 días después de la emergencia. Las plantas y sus componentes se muestran en estadios morfológicos de desarrollo fácilmente identificables (forma y estructura). Todas las plantas normales de maíz siguen el mismo patrón de desarrollo, pero el tiempo o intervalo específico entre estadios y el número total de hojas desplegadas puede variar entre híbridos, fechas de siembra, años y localidades (Benalcázar 2010 citando a Inpofos 2003).

Las hormonas vegetales controlan un gran número de sucesos, entre ellos el crecimiento de las plantas, incluyendo sus raíces, la caída de las hojas, la floración, la formación del fruto y la germinación. Una hormona interviene en varios procesos y del mismo modo todo proceso está regulado por la acción de varias hormonas (Palma 2020 citando a Diggobe 2012).

Estos compuestos tan importantes, responsables de los patrones de expresión génica de diversos eventos de crecimiento y desarrollo, participan en la regulación de múltiples procesos fisiológicos como la germinación de semillas, el enraizamiento, los movimientos trópicos, la tolerancia a diferentes tipos de estrés biótico y abiótico, la etapa de floración, la maduración de frutos y la senescencia, entre otros (Camino 2015 citando a McCourt 1999).

1.1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

1.1.1. Contexto Internacional

A nivel mundial la producción de maíz dulce se realiza en las zonas tropicales, su explotación se limita a Hawaii, Venezuela, Chile, Estados Unidos de América, y algunos países del sudeste de Asia, especialmente Tailandia y Malasia. La producción a nivel mundial según la FAO en el 2006 fue de 111 millones de toneladas métricas (Andrino 2014).

México, quinto productor de maíz en el mundo, dedica a este cultivo más de 8 millones de hectáreas, es decir casi el 40 % de la superficie agrícola nacional. En su cultivo están inmersos 2,7 millones de agricultores, lo que determina también la importancia socioeconómica que tiene en México. En cuanto a rendimiento de grano, este fluctúa desde 200 kg/ha hasta 11 ton/ha, dependiendo entre otros factores el material utilizado, disponibilidad de agua, fertilización, control de plagas y malezas, siendo el promedio nacional de aproximadamente 1,8 ton/ha (Tafoya *et al.* 1993).

El clima constituye el factor de producción más importante en la producción de maíz, dado que la mayor área sembrada de este cereal, a escala mundial, se realiza en condiciones de temporal; de allí, que su distribución geográfica dependa, entre otros factores climatológicos, de la cantidad y distribución de las lluvias (Rodríguez 2000).

1.1.2 Contexto Nacional

En Ecuador la producción de maíz dulce se ha popularizado de manera significativa desde el año 2000, en la provincia de los Ríos se siembran 225 hectáreas, en la región costa; se estima que en la sierra se siembran 20 hectáreas de maíz dulce, aumentando cada día más la demanda de enlatados que ha crecido considerablemente (Vera 2018).

En condiciones normales, la superficie anual dedicada al cultivo de maíz duro en el país es de 350 mil ha, de las cuales 230 mil ha. Se siembran en el ciclo de invierno y 120 mil Has en verano. Las provincias maiceras son la siguientes: el 35 % del área maicera se siembra en Manabí, un 27 % en Los Ríos y un 23 % en Guayas; los rendimientos más altos se obtienen en Los Ríos 3,7 ton/ha, seguidos por los de Guayas 3 ton/ha y Manabí con los más bajos 2 ton/ha (Marzillo 2013 citando a Rizzo 2001).

La producción de maíz dulce resulta un importante rubro dentro de los ingresos económicos, ya que es un alimento muy acogido e importante en la dieta de los consumidores. Por otro lado, el Ecuador y demás países andinos el maíz es un producto primordial en la canasta de los habitantes, por lo cual la introducción de otro tipo de maíz como el maíz dulce representa una alternativa para satisfacer la creciente demanda de diversos productos de calidad de los mercados locales (Chávez 2006).

1.1.3. Contexto Local

La falta de aplicación de fertilizantes foliares y edáficos con enmiendas orgánicas es lo que incrementa el rendimiento del cultivo de maíz dulce en la zona de Babahoyo (Vera 2018).

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los principales objetivos que tiene la agricultura es mejorar la productividad de los cultivos, entre ellos el maíz. Para ello, una de las estrategias más empleadas es la utilización del uso de reguladores de crecimiento los cuales sirven para modificar el crecimiento y también el desarrollo de las plantas.

Sin embargo, uno de los principales problemas que enmarcan el presente tema está relacionado a la aplicación incorrecta de las dosis de los reguladores de crecimiento en el maíz, tanto en etapas tempranas como tardías, es por eso que se debe realizar una correcta evaluación agronómica del maíz dulce con estos reguladores de crecimiento y así garantizar una adecuada eficiencia en las 2 fases fenológicas a tratar.

Si el uso de los reguladores de crecimiento no se utiliza de la manera correcta, ocasiona que no se logren los resultados esperados y llegan a causar grandes pérdidas económicas para muchos agricultores.

Además, otra de las problemáticas es el elevado costo de estos reguladores en la agricultura, los cuales pueden ser considerados como un riesgo monetario sobre todo para los agricultores que desean incrementar el nivel de producción y que lamentablemente no cuentan con los recursos suficientes para lograr mejorar el rendimiento del cultivo de maíz.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Esta investigación se realizó con la finalidad de evaluar la eficiencia de los 3 reguladores de crecimiento en el cultivo de maíz dulce en 2 estados fenológicos para la optimización de su rendimiento y mejora de su calidad, demostrando los efectos positivos que se pueden llegar a obtener, con el fin de mejorar la calidad y el rendimiento del cultivo de maíz dulce y lograr optimizar su producción.

El presente estudio sirve para ayudar a determinar qué tipo de fitorregulador de crecimiento ha sido el más efectivo y con el que se ha obtenido los mejores resultados en el cultivo de maíz mediante la realización de análisis estadísticos comparativos con el objetivo de obtener resultados confiables, ya que aquellos son los que proporcionan una información más certera y precisa para una producción agrícola sostenible.

La investigación genera un alto beneficio para los agricultores, consumidores, productores y la industria agroalimentaria, debido al aumento del rendimiento del cultivo lo que les produce una mayor estabilidad financiera y de esta manera promover precios más altos en el sector agrícola a causa de la obtención de productos de una mejor calidad.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

- Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de maíz dulce (*Zea mays*) con aplicación de reguladores de crecimiento en dos estados fenológicos en la zona de Babahoyo.

1.4.2. Objetivos específicos

1. Determinar la respuesta del cultivo de maíz a la aplicación de reguladores de crecimiento en dos estados fenológicos.
2. Identificar el fitorregulador con mejor desempeño tuvo en la producción del cultivo.
3. Realizar un análisis económico de los tratamientos aplicados.

1.5. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

H₀ = Los reguladores de crecimiento aplicados en el maíz dulce no incrementarán el rendimiento y la calidad del cultivo.

H₁= Los reguladores de crecimiento aplicados en el maíz dulce incrementarán el rendimiento y la calidad del cultivo.

CAPITULO II.- MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

El maíz (*Zea mays* L), es por hoy uno de los productos agrícolas más importante de la economía ecuatoriana y mundial, esto debido a que casi las tres cuartas partes de la producción total proviene de unidades familiares campesinas, la mayoría de ella de economías de subsistencia, teniendo una elevada incidencia social (Lamilla *et al.* 2018).

Los rendimientos comerciales de maíz dulce en mazorca con brácteas suelen superar los 10 000 kg/ha en maíz dulce y 15 000 en superdulce (40 000 a 60 000 mazorcas por hectárea) y, en mazorca limpia, oscilan entre 15 000 y 20 000 kg/ha en maíz dulce y 24 000 kg/ha en superdulce. El rendimiento en grano representa el 30 % y ronda los 5400 a 6000 kg/ha. Para el maíz destinado a consumo en fresco el rendimiento puede situarse en 12 000 kg/ha de mazorca seleccionada (Revilla y Ordás 2015).

Estudios realizados en la Universidad de Jerusalén (Kant, S., Kafkafi, U. 2010) indican que los granos absorben K del suelo generalmente antes de la etapa de llenado o incluso de la floración. El K encontrado en las espigas de maíz depende completamente de la redistribución desde otros órganos de la planta (Lamilla *et al.* 2018 citando a Kant y Kafkafi 2010).

El maíz dulce tiene un periodo de comercialización reducido pues debe cosecharse unos 20 días después de la floración dependiendo de las temperaturas y consumirse o procesarse en pocos días pues la calidad decae deprisa. El maíz dulce es un tipo de maíz que presenta uno o más genes que alteran la síntesis de almidón en el grano de maíz y se consume como una hortaliza, unos 20 días después de la floración. El grano de maíz dulce tiene más azúcar y puede ser más jugoso o cremoso que otros tipos de maíz (Revilla y Ordás 2015).

El maíz agota el suelo en forma importante; por tal razón, esta planta se ha considerado como una excelente indicadora del estado nutritivo del suelo, pues reacciona bien a la aplicación de fertilizantes. Por otra parte, el desarrollo de maíces de alta producción

implica el uso de mayor cantidad de nutrientes, los cuales pueden ser proporcionados por medio de la fertilización (Sisalema 2019 citando a Jacob y Vexkull 1961).

Los rendimientos de una plantación de maíz están en función de los nutrientes disponibles en el suelo, especialmente del que se encuentra en menor cantidad y del potencial de producción de la variedad o híbrido que se siembra en una determinada zona. Para un adecuado plan de fertilización se debe consultar con un especialista, el mismo que está en capacidad de recomendar lo más conveniente (Velásquez 2016 citando a Calero 2006).

En la actualidad existen un sin número de productos que son incluidos dentro del sistema productivo del cultivo de maíz. Dentro de este grupo se encuentran los promotores de crecimiento mal llamados bioestimulantes. Este grupo de productos no ha sido bien desarrollado por las empresas formulantes y en algunos casos son mal manejados por los agricultores, tanto en su dosificación como en su época de aplicación (Acosta 2020).

Los distintos tipos de bioestimulantes pueden perseguir diferentes efectos sobre los cultivos: mayor resiliencia frente a estreses abióticos o bióticos, la mejora de la absorción y uso de los nutrientes, calidad de la cosecha, la fertilidad del suelo, la eficiencia en el uso del agua, entre otros (Nadal *et al.* 2017).

Al momento en que un cultivo de maíz acumuló el 50 % del total de la biomasa, se habrá absorbido el 68, 56 y 95 % del N, P Y K respectivamente (Welch & Flannery, 2011). Los requerimientos de potasio necesarios para alcanzar un óptimo crecimiento cambian con las etapas de desarrollo. Las frutas y hojas verdes contienen generalmente niveles más altos de K en sus primeros estadios (Imbacuán 2015 citando a Baligar y Allan 2011).

El maíz, como todo cultivo requiere de suelos de profundidad adecuada y buena fertilidad natural para desarrollarse y producir de acuerdo con su potencial genético. Si queremos conocer la fertilidad natural del suelo se requiere que el productor tome una

muestra del suelo y la envíe a un laboratorio especializado para su respectivo análisis físico – químico. Por su parte el laboratorio indicará al productor el tipo de fertilizante más apropiado para las condiciones de su terreno (Cruz 2017).

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Importancia y tipos de reguladores de crecimiento

Una hormona vegetal o fitohormona es un compuesto producido internamente por una planta, que ejerce su función en muy bajas concentraciones y cuyo principal efecto se produce a nivel celular, cambiando los patrones de crecimiento de los vegetales y permitiendo su control. Los reguladores vegetales son compuestos sintetizados químicamente u obtenidos de otros organismos y son, en general, mucho más potentes que los análogos naturales (Alcantara Cortés *et al.* 2019).

Es necesario tener en cuenta aspectos críticos como oportunidad de aplicación, dosis, sensibilidad de la variedad, condición de la planta, etc., ya que cada planta requerirá de unas condiciones específicas de crecimiento que pueden afectarse por la concentración de ellos en el medio. Los reguladores vegetales son productos sintéticos que se han convertido en las primeras herramientas capaces de controlar el crecimiento y actividad bioquímica de las plantas por lo que su uso ha aumentado en los últimos años (Alcantara Cortés *et al.* 2019).

Haciendo énfasis sobre un poco de la historia de los reguladores de crecimiento, la primera citocinina natural que se aisló e identificó fue la zeatina, nombre que se le puso debido a que se aisló de semillas de maíz (*Zea mays*). La principal función de las citocininas es provocar la división celular y el retraso de la senescencia. Como ya hemos mencionado, las citocininas, en combinación con las auxinas, provocan la formación de masas celulares indiferenciadas denominadas callo. También estimulan el desarrollo de las yemas laterales cuando se aplica exógenamente, rompiendo la dominancia apical (Letham 1973).

La auxina: ácido indolacético (AIA), induce la deformación y aumento de pelos radiculares, logrando con esto una mayor captación de nutrientes y promoviendo en

consecuencia el crecimiento y rendimiento de los cultivos (Lara *et al.* 2011 citando a Okon y Vanderleyden 1997).

La auxina se sintetiza característicamente en el ápice del tallo (en el meristemo terminal o cerca de él) y en tejidos jóvenes (por ejemplo, hojas jóvenes) y se mueve principalmente hacia abajo del tallo. Tiende pues a formar un gradiente desde el ápice del tallo hasta la raíz. Sus actividades incluyen tanto estimulación (principalmente alargamiento celular) como inhibición del crecimiento, y la misma célula o estructura puede exhibir respuestas opuestas dependiendo de la concentración de IAA. Además, los diferentes tejidos responden a concentraciones muy diferentes: las raíces son estimuladas a concentraciones inferiores a las que estimulan los tallos, en varios órdenes de magnitud (Fagro 2018).

Las citoquininas se descubrieron en 1950 como factores que promueven la proliferación celular y mantienen el crecimiento de tejidos vegetales cultivados *in vitro*, la primera citoquinina descubierta fue la zeatina proveniente del endospermo inmaduro del maíz. La citoquinina es un derivado de la base adenina la cual en su posición N6 muestra varias sustituciones, la citoquinina tienen la capacidad de iniciar y sustentar la proliferación de tejidos madre cuando eran aplicada sobre organismos vegetales en pequeñas cantidades (Valle Torres 2021 citando a Alcantara y Acero 2019).

La fitohormona Acido Abscísico (ABA) es una reguladora de procesos importantes como son el desarrollo de la semilla, dormancia y posterior germinación y también interviene en la respuesta adaptativa de tejidos vegetativos frente a estreses ambientales de sequía, salinidad y frío (García Fernández 2003).

El etileno, también llamado eteno, es un compuesto químico que se encuentra normalmente en forma gaseosa. La molécula de etileno está formada por dos átomos de carbono unidos mediante un doble enlace, y cuatro átomos de hidrogeno. Este compuesto fue la primera molécula de estructura simple considerada como una hormona. Su descubrimiento en plantas se remonta a fines del siglo XIX. En ese entonces, el alumbrado

público utilizaba lámparas de carbón y era frecuente observar que los árboles más cercanos a las lámparas perdían muchas más hojas que los que estaban alejados. (Manavella 2008).

Las estrigolactonas son un nuevo grupo de hormonas vegetales cuyo papel era desconocido hasta hace poco. Desde mediados del siglo XX se sabía que dicha familia de compuestos se producía en las raíces de las plantas y se exudaba en la rizosfera para «atraer» hongos y facilitar el desarrollo de simbiosis endomicorrícica. Sin embargo, han tenido que transcurrir 50 años para que se localice la actividad endógena de estas hormonas dentro de las plantas (Calderón *et al* citando a Beveridge y Hyozuka 2010), relacionando su actividad con la inhibición de la ramificación.

Desde la biotecnología se han podido fabricar de manera sintética reguladores de crecimiento que pueden imitar el rol de las fitohormonas de manera natural. Existen distintos tipos de reguladores capaces de promover o inhibir el crecimiento vegetal (Alcántara Cortés *et al.* 2019).

Como consecuencia, estos reguladores han permitido potencializar el proceso de cultivo en los organismos vegetales, siendo una de las principales fuentes ideales en función de lograr el objetivo que la biotecnología ha encaminado en los últimos años hacia la integración de técnicas que logren eliminar muchas de las problemáticas que se presentan en los cultivos como la presencia de fitopatógenos microbianos, entomopatógenos, cambios ambientales, cambios en el medio de cultivo, entre otros (Alcántara Cortés *et al.* 2019).

La idea de comprender la funcionalidad del metabolismo de los organismos vegetales, desde el control hormonal vegetal, genera en el campo científico un conocimiento básico acerca de la fisiología vegetal que se requiere para que estos puedan desarrollar de manera controlada diferentes procesos bioquímicos en función de una necesidad o incluso mejorar el tiempo que requieren para su desarrollo, manteniendo un aislamiento del organismo frente a las condiciones bióticas y abióticas que se presentan, llegando a optimizar completamente sus condiciones de crecimiento (Alcántara Cortés *et al.* 2019).

A continuación, se detallan cuáles son los beneficios de los reguladores de crecimiento más utilizados en el maíz dulce (Sánchez Mora *et al.* 2019):

- **Citoquininas:** uno de los más grandes beneficios de las citoquininas en el maíz dulce es que promueve la división celular que es muy esencial ya que logra el aumento del desarrollo de los tejidos y así mismo de los órganos de las plantas, también favorece al rendimiento y también al crecimiento que tengan las mazorcas y a su vez del aumento de la cantidad de los granos, favoreciendo a su estructura con el fin de que sea más robusta, también se genere retraso en su envejecimiento tanto de las hojas como de sus tejidos vegetales mejorando así la capacidad para su proceso de fotosíntesis. Este tipo de regulador de crecimiento en el maíz dulce aumenta el tamaño de las mazorcas, algo que es considerado como beneficioso, dado que incrementa la producción y al mismo tiempo la calidad de los granos, incluyendo la mejora en su estructura y su uniformidad. Otro de los beneficios de este tipo de regulador de crecimiento es su tolerancia al estrés, pues eso hace que las plantas logren sobrevivir a condiciones que muchas veces son desafiantes y sigan manteniendo un crecimiento óptimo.
- **Ácido indolacético:** los beneficios de este regulador de crecimiento son la estimulación del enraizamiento, lo que ayuda a promover el crecimiento de las raíces y también su formación, algo que favorece en gran manera, dado que así las plantas incrementan su capacidad para poder absorber los nutrientes y el agua presentes en el suelo, también ayuda a promover el crecimiento vegetativo en cuanto al alargamiento de sus hojas y del tallo logrando así un crecimiento más vigoroso.
- Cuando este regulador de crecimiento es utilizado de la manera adecuada influye en la formación de las mazorcas y por ende aumenta el rendimiento del cultivo, también influye en la formación de sus flores. El llenado de los granos y su desarrollo se encuentran favorecidos con este regulador de crecimiento, incluso en algunos casos el ácido indolacético es muchas veces utilizado para estimulación de la germinación de las semillas del maíz dulce lo que conduce a una uniformidad en cuanto a la emergencia de las plántulas.

- **Auxina:** este regulador promueve el crecimiento y desarrollo de las raíces, habiendo que su sistema radicular se vea más robusto y sea más beneficioso para la absorción de los minerales en el suelo lo que genera gran beneficio para el crecimiento radicular de una forma adecuada. Además, el regulador hace que el crecimiento foliar y de su tallo se incremente, también favorece la formación de los frutos y las flores ya que es un proceso vital para el ciclo de vida de la planta y para contribuir a un mayor desarrollo de la mazorca, contribuye también al desarrollo apical y la formación de yemas, incrementa la resistencia a estrés.
- **Giberelina:** promueve el crecimiento, se obtienen plantas de mayor tamaño y mucho más vigorosas lo que hace que aquellas sean más productivas y robustas, aumenta el tamaño de las mazorcas incrementando su engrosamiento y su alargamiento y así promover tanto el tamaño como a su vez el rendimiento de las mazorcas del maíz dulce, las mismas que finalmente son consideradas de calidad, crea una uniformidad en su etapa de madurez para una mejor obtención de la cosecha y lo mejor es que mejora 3 de sus características más importantes las cuales son el sabor, la textura y su tamaño.
- **Brasinoesteroides:** este regulador de crecimiento aumenta el tamaño de los frutos y a su vez incrementa el contenido de azúcar de las mazorcas, favoreciendo su característica más atractiva la cual es el sabor. Aumenta la tolerancia al estrés, ya sea por factores como las sequías, las temperaturas extremas, la salinidad lo que ayuda a las plantas a afrontar de una mejor manera los factores desfavorables que se presenten. Promueve el crecimiento vegetal en cuanto a su tallo y las hojas generando gran beneficio ya que la planta adquiere una mayor altura y un mayor volumen.
- **Estrigolactonas:** tiene gran efecto positivo en las plantas de maíz dulce, dado que mejora la absorción de los nutrientes, aumenta su tolerancia al estrés mejorando la capacidad de resistencia del cultivo frente a condiciones adversas. Estimula su crecimiento radicular el cual es mucho más favorable para la captación del agua y de los nutrientes. El estrés abiótico es una de las principales causas de las pérdidas de las producciones agrícolas a nivel mundial. Los reguladores del crecimiento vegetal

tales como el ácido abscísico, el etileno, el ácido jasmónico y el ácido salicílico son esenciales en la respuesta de las plantas al estrés abiótico.

Los reguladores de crecimiento, en particular las auxinas y las citocininas, tienen funciones determinantes en el éxito de la micropropagación. Por lo general, la auxina ácido indol-3-acético (AIA) produce elongación celular, expansión de los tejidos, división celular (forma callo), formación de raíces adventicias, inhibición de brotes axilares y adventicios y, con frecuencia, embriogénesis en los cultivos en suspensión. La citocinina kinetina (KIN) se utiliza para estimular la división celular, el crecimiento y el desarrollo. (Castañeda *et al* 2009 citando a Pierik 1990).

Según (Cossio, L. 2013): “indica que los reguladores de crecimiento son compuestos orgánicos naturales, que, en pequeñas cantidades, y por la naturaleza y el arreglo particular de su molécula, fomentan, inhiben o modifican el crecimiento de los vegetales ejerciendo una profunda influencia en los procesos fisiológicos. Si bien hay muchos paralelos entre las hormonas animales y vegetales, hay también diferencias significativas. Las hormonas animales a diferencia de las vegetales se sintetizan en órganos o tejidos específicos, deben ser transportadas para ejercer su acción en una célula diana específica y su acción depende del sistema nervioso central. Se divide en dos grupos: los reguladores de crecimiento u hormonas naturales, que son aquellos que se encuentran en los vegetales, y los reguladores sintéticos, que son compuestos artificiales obtenidos por síntesis química”.

De acuerdo con el efecto causado por los reguladores se debe tomar en cuenta la etapa de cuando realizar una aplicación y al mismo tiempo hacer que el producto no se vea afectado en rendimiento. Es necesario tener en cuenta aspectos críticos como oportunidad de aplicación, dosis, sensibilidad de la variedad, condición de la planta, etc., ya que cada planta requerirá de unas condiciones específicas de crecimiento que pueden afectarse por la concentración de ellos en el medio. Los reguladores vegetales son productos sintéticos que se han convertido en las primeras herramientas capaces de controlar el crecimiento y actividad bioquímica de las plantas por lo que su uso ha aumentado en los últimos años (Coloma Aguilar 2022).

2.2.2 Fertilización en el cultivo

El rendimiento de maíz está determinado de manera principal directamente con la obtención del número final de granos obtenidos por unidad de superficie el mismo que se relaciona con la tasa de crecimiento de la planta alrededor del período de floración. Por lo tanto, la adecuada disponibilidad de nutrientes originada en el momento en que son requeridos en mayores cantidades, al momento en que aproximadamente la planta presenta de 5 a 6 hojas desarrolladas asegura un buen desarrollo de la planta y crecimiento foliar además de una alta eficiencia de conversión con la radiación interceptada (Aguilar 2019 citando a García 2010).

Los programas de fertilización para el cultivo de maíz deban basarse en los resultados del análisis químico de suelos o en pruebas de fertilidad debido a la heterogeneidad de los suelos de un lugar a otro. No obstante, en términos generales se ha establecido que, para el litoral ecuatoriano, el nitrógeno constituye el elemento que más limita la producción de maíz y en menos grado el fósforo y potasio (Mosaquiza 2016 citando a Cortaza 1976).

2.2.3 Importancia de los reguladores de crecimiento para las plantas

El aprovechamiento de los diferentes reguladores de crecimiento vegetal genera un impacto positivo en el campo biotecnológico, debido a la gran utilidad que las plantas. Las plantas dentro de su desarrollo requieren de reguladores hormonales, capaces de controlar toda la actividad metabólica en función de garantizar la homeostasis intracelular y extracelular. Cada fitohormona de acuerdo con su estructura química realiza diferentes interacciones para poder cumplir con sus funciones (Alcántara *et al.* 2019).

Las hormonas vegetales o biorreguladores ofrecen una magnífica oportunidad para mejorar los sistemas de producción. Estas sustancias son únicas en su característica de ser absorbidas por el tejido vegetal y transportadas a un sitio de reacción antes de inducir un efecto deseado (Camino 2015).

Al momento de ser aplicados como un mecanismo de control de cada uno de los procesos bioquímicos que ocurren en las plantas, proveen una alta utilidad debido a la variedad de procesos en los que están involucrados (Alcántara *et al.* 2019).

2.2.4 Influencia de los reguladores de crecimiento vegetal

Los reguladores de crecimiento son productos que pueden influenciar el crecimiento de las plantas, por ejemplo, el desarrollo de las raíces, los tallos, las hojas, los frutos y las semillas. Contienen materias activas de origen natural o sintetizadas químicamente que tienen una función reguladora durante el desarrollo de las plantas. El uso correcto de los reguladores de crecimiento resulta en un mejor producto final y con ello un mayor valor de mercado de las plantas. Hay cuatro tipos diferentes de reguladores de crecimiento con distintos efectos sobre el cultivo: estimulación de floración, regulación de crecimiento, enraizamiento y maduración de frutos (Royal Brinkman 2023).

CAPITULO III.-METODOLOGÍA

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación que se realizó es de campo, con estadística inferencial experimental con su respectivo análisis estadístico.

3.1.2. Diseño de investigación

Para llevar a cabo la presente investigación de campo se utilizó el diseño experimental bajo el sistema de bloques completos al azar con 7 tratamientos y 3 repeticiones, utilización de Andeva y prueba de Tukey 95% en la zona del cantón Babahoyo 2023.

3.1.3. Líneas de investigación

Dominios: Recursos Agropecuarios

Líneas: Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable

Sublíneas: Fisiología y nutrición vegetal

3.1.4. Ubicación y descripción de sitio experimental

El presente trabajo experimental se realizó en la Granja Integral “Jorge Yáñez” de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo.

Las coordenadas geográficas donde se realizó la investigación en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo; ubicada en el km 7 ½ vía Babahoyo -Montalvo, una altitud de 7 msnm fueron 01° 47' 49" latitud Sur y 79° 32' 00" de latitud Oeste. Su clima es húmedo tropical con temperaturas medias de 25,2°C, la precipitación anual es de 1984,4 mm, con una heliofanía de 586,5 horas luz (Tarira 2015).

3.1.5. Materiales de siembra

El material de siembra que se utilizó es la semilla de maíz híbrido “Dulce megatón”, las características de esta variedad de maíz son las siguientes:

- Su ciclo constituye los 80 días.
- Es un maíz muy dulce el cual presenta un color amarillo.
- Contiene amplias áreas en cuanto a su adaptación, además cuenta con un buen potencial productivo con endospermo sh2.
- Las plantas de este tipo de maíz alcanzan una altura de 229 cm, sus mazorcas tienen unas medidas de 19 cm de largo por 5 cm en relación con su diámetro.
- Los granos están dados de 16 a 18 hileras de la mazorca.
- Es muy apto para la industria y el mercado fresco
- Este tipo de maíz presenta una resistencia la cual es intermedia a virus de enanismo del maíz (MDMV), roya común (Ps), Pst, UM.

3.1.6. Factores estudiados

Variables dependientes: aplicación de reguladores de crecimiento en estados fenológicos en la zona de Babahoyo.

Variables independientes: evaluación agronómica del cultivo de maíz dulce (*Zea mays*).

3.1.7. Métodos

En el desarrollo de la investigación se aplicaron los métodos: Deductivo-Inductivo, Inductivo- Deductivo e Experimental con el fin de llegar a obtener resultados confiables y precisos.

3.1.8. Tratamiento de estudio o tipo de encuesta

Los tratamientos se evaluaron mediante el uso de aplicaciones de reguladores de crecimiento con las dosis correspondientes, lo cual se va a detallar en la siguiente tabla.

Tabla 1. Tratamientos aplicados en campo. Babahoyo, 2023.

N°	Tratamiento	Dosis l/ha	Época de aplicación EF*
1	Fruit-XL	0,25	V4 – V8
2	Fruit-XL	0,35	V4 – V8
3	X-Cyte	0,25	V4 – V8
4	X-Cyte	0,35	V4 – V8
5	Cytochem	0,25	V4 – V8
6	Cytochem	0,35	V4 – V8
7	Testigo-Control	0,0	Sin aplicación

EF*: etapa fenológica del maíz

3.1.9. Análisis de varianza

El análisis de varianza se llevó a cabo por medio del siguiente esquema:

Tabla 2: Análisis de varianza

Fuente de variación	Grado de libertad
Tratamientos (t-1)	6
Bloques (r-1)	2
Error experimental (t-1)(r-1)	12
Total (t*r-1)	20

3.2 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tipo de variable	Variables	Definición	Tipo de medición e indicador	Técnicas de tratamiento o de la información	Resultados esperados (Objetivos)
Independiente	Evaluación Agronómica cultivo de maíz dulce (<i>Zea mays</i>)	La evaluación agronómica es un conjunto de procesos que implican el análisis de factores que permitan mejorar la productividad de los cultivos.	Dosis de productos Unidades experimentales	Cuantitativo	Incremento productivo de grano de maíz.
Dependiente	aplicación de reguladores de crecimiento en estados fenológicos en la zona de Babahoyo.	Acción de implementar el uso de reguladores de crecimiento y su influencia en los procesos.	Dosis de reguladores de crecimiento Unidades experimentales.	Deductivo Cuantitativo	Identificar el fitoregulador con mejor desempeño en la producción del cultivo Realizar un análisis económico.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

En la investigación se tomó en cuenta como población de maíz sembrada en el sitio experimental, es decir la Facultad de Ciencias Agropecuarias del cantón Babahoyo. La extensión del terreno es de 35 metros de largo y 17 metros de ancho, el cual está formado por 3 bloques, cada uno conformado por 4 metros y separados con una distancia de 1,5 metro entre bloques. La distancia de siembra fue de 0,20 m entre plantas y 0,80 m entre hileras con un porcentaje de germinación del 96 %.

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

La técnica se basó en el uso de diferentes tipos de reguladores de crecimiento que ayudaron a incrementar la productividad del cultivo de maíz dulce sembrado en la Facultad de Ciencias Agropecuarias del cantón Babahoyo, tomando en cuenta algunos factores como la dosis y concentración adecuada, el momento de aplicación, la forma de aplicación, para luego proceder a realizar los cálculos estadísticos y así se logró determinar los resultados y por consiguiente poder obtener las debidas conclusiones.

3.5. PROCESAMIENTO DE DATOS

Los datos del presente trabajo experimental se obtuvieron por medio de los bloques completos al azar donde se utilizó la estadística y la experimentación en el campo agrícola. Dentro de cada bloque la asignación de los tratamientos se llevó a cabo al azar lo que garantizó que todos los tratamientos estén presentes en todos los bloques. Una vez obtenidos los datos de cada una de las variables se procedió a transferirlos al programa infostat el cual es un programa estadístico muy útil y así se logró verificar las diferencias de cada tratamiento lo cual se obtuvo al momento de medir las variables.

3.6. MANEJO DE ENSAYO

3.6.1. Preparación de terreno

Se ejecutó con dos pases de rastra y así mismo dos pases de arado de disco, con el objetivo de mejorar la aireación y estructura del suelo y que aquel se encuentre apto para la

realización de las labores. Cabe mencionar que los pases tanto de arado como de disco se los realizó en sentido contrario.

3.6.2. Siembra

La siembra se la llevó a cabo con la utilización de un espeque, el mismo que se lo realizó de forma manual. El distanciamiento entre plantas fue de 0,20 m y el distanciamiento entre hileras fue de 0,80 m, se colocó una semilla por cada sitio. Cabe mencionar que antes de realizar la siembra se dio el tratamiento correspondiente a las semillas de maíz dulce para la prevención de plagas. El producto químico que se utilizó fue Thiodicarb, ya que es un insecticida muy beneficioso por su rápida acción protegiendo así la siembra. La dosis que se utilizó de este producto químico es de 3cc/kg de semilla.

3.6.3. Riego

Se realizó el riego por aspersión por medio del riego con cañón el cual fue muy versátil y cubrió toda el área de siembra de una manera eficaz.

3.6.4. Fertilización

La fertilización se la efectuó con la utilización de dos tipos de fertilizantes. Uno que contiene 3 elementos esenciales e indispensables para lograr un crecimiento óptimo en las plantas que son el nitrógeno, el fósforo y el potasio, es decir el fertilizante 8-20-20, en donde con ayuda de un espeque se procedió a colocar 100 kg/ha de este fertilizante. Además, se aplicó 250 kg de urea a los 15-25-35 días después de la siembra.

3.6.5. Control insectos plagas

El ataque de *Spodoptera frugiperda* se presentó a los 10 días después de la siembra. El control de insectos plagas se lo realizó a los 12 días después de la siembra para ello se aplicó clorpirifos con cipermetrina en mezcla (0,5 + 0,3 l/ha). Posterior se aplicó lufenuron 0,5 l/ha a los 30 días después de la siembra.

3.6.6. Control de enfermedades

El control de las enfermedades se realizó con la aplicación de Epoxiconazol + Pyraclostrobin en dosis de 0,4 l/ha a los 30 días después de que se realizó la siembra, luego se aplicó el producto químico Carbendazin en dosis de 0,4 l/ha 15 días después.

3.6.7. Cosecha

La cosecha se la realizó de manera manual en los 3 bloques, cuando las mazorcas presentaron el rango óptimo de cosecha a los 75 días.

3.6.8. Control de Malezas

En la etapa de preemergencia se controló la maleza con el uso de Pendimetalin y Atrazina. Pendimetalin con dosis de 2,5 l/ha y Atrazina con dosis de 1,0 kg/ha. Además, se utilizó glifosato en dosis de 1,5 l/ha. Posteriormente, se realizó los controles de maleza de manera manual cada 20 días después de la siembra el cual fue gestionado entre las hileras del cultivo de maíz dulce.

3.7. INFORMACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Los tratamientos que se utilizaron en esta investigación son:

Características de los reguladores de crecimiento:

Fruit-XL: este regulador de crecimiento logra evitar la caída de las fructificaciones, sobre todo cuando estas se presentan de manera excesiva. Además, permite lograr que las mazorcas sean de un tamaño superior y por ende tengan un mayor valor comercial y al mismo tiempo genera que las mazorcas crezcan de una manera uniforme.

X-Cyte: este regulador de crecimiento hace que en las mazorcas del maíz dulce el llenado se establezca la manera correcta y generando que el contenido tanto de auxinas y de citoquininas se den de una forma equilibrada.

Cytochem: este regulador de crecimiento ayuda a equilibrar el contenido de citoquininas.

EF: Estado fenológico de la planta (V4-semana 3; V8-semana 5)

Se utilizó el diseño experimental bloques completos al azar que permitió obtener resultados precisos y confiables mediante el análisis adecuado de los datos, los cuales se llevarán a cabo de una manera ordenada. La evaluación de medias se hará con Andeva y la comparación de medias con la prueba de Tukey 95%.

3.8. DATOS EVALUADOS

3.8.1. Altura de planta

La altura de la planta se la tomó al azar con la utilización de un flexómetro en el cual para la obtención de los datos se midió desde la superficie del suelo hasta lo que corresponde a su base foliar respecto a su última hoja emergida. Para ello, por cada tratamiento se escogió 10 plantas al azar, su medida fue expresada en centímetros.

3.8.2. Altura de inserción

La altura de la inserción se realizó al azar en el cual las medidas se las tomó a partir del nivel del suelo hasta llegar a la primera inserción en cuanto a su mazorca. Se utilizó 10 plantas para medir esta variable. El valor fue expresado en centímetros.

3.8.3. Índice de área foliar

El índice de área foliar se realizó por parcela midiendo tanto el largo como el ancho de la lámina foliar con relación a su haz, en el tercio medio de la planta. Se utilizó 10 plantas por parcela, en el cual para la obtención del resultado se lo multiplica por el factor 0,75.

3.8.4. Días a floración

La variable días de floración se la llevó a cabo desde la siembra hasta que se logró observar al menos un 50 % de inflorescencia en cada uno de los tratamientos a estudiar. Se utilizaron 10 plantas al azar por tratamiento.

3.8.5. Longitud de mazorca

La longitud de la mazorca se la realizó al azar en cada uno de los tratamientos con el uso de un flexómetro desde el pedúnculo de su inserción hasta llegar a su ápice. Para la medición de esta variable se seleccionó por cada tratamiento 10 mazorcas al azar.

3.8.6. Diámetro de mazorca

El diámetro de la mazorca se la midió con una cinta métrica tomando como referencia la parte más ancha de la mazorca. Para la medición de esta variable se seleccionó por cada tratamiento 10 mazorcas al azar.

3.8.7. Peso de mazorca con tuza

El peso de la mazorca con tuza se la midió con una balanza en gramos para una mayor precisión. Para la medición de esta variable se seleccionó por cada tratamiento 10 mazorcas al azar.

3.8.8. Peso de mazorca desgranada

El peso de la mazorca desgranada se la midió con una balanza en gramos para una mayor precisión. Para la medición de esta variable se seleccionó por cada tratamiento 10 mazorcas al azar.

3.8.9. Índice de desgrane

El índice de desgrane se midió de cada parcela útil, después se procedió a desgranar y finalmente pesar el grano.

3.8.10. Rendimiento por hectárea grano

El rendimiento por hectárea grano se midió en peso seco, en donde por medio de una balanza se midió cada una de las mazorcas de las parcelas en el trabajo experimental. Después se registró los datos obtenidos en kilogramos por hectárea.

La fórmula que se utilizó es la siguiente:

$$\frac{Pa(100 - ha)}{(100 - hd)}$$

Dónde:

Ps = Peso seco

Pa = Peso actual

hd = Humedad deseada

ha = Humedad actual

3.8.11. Análisis económico

El análisis económico se lo llevó a cabo evaluando cada uno de los tratamientos en relación con sus costos de producción y así lograr obtener el análisis de beneficio/costo.

3.9. ASPECTOS ÉTICOS

En el contexto de la investigación científica, el plagio consiste en utilizar ideas o contenidos ajenos como si fueran propios. Es plagio, tanto si obedece a un acto deliberado como a un error. La práctica de aspectos éticos se garantiza de conformidad en lo establecido en el Código de Ética de la UTB.

Para la aprobación de la UIC, se generará un reporte del software anti-plagio, para garantizar la aplicación de aspectos éticos, con los que el estudiante demostrará honestidad académica, principalmente al momento de redactar su trabajo de investigación.

Los docentes actuarán de conformidad a lo establecido en el Código de Ética de la UTB, y demostrarán honestidad académica, principalmente al momento de orientar a sus estudiantes en el desarrollo de la UIC.

Artículo 25.- Criterios de Similitud en la Unidad de Integración Curricular. – En la aplicación del Software anti-plagio se deberá respetar los siguientes criterios:

Porcentaje de 0 al 15%: Muy baja similitud (TEXTO APROBADO)

Porcentaje de 16 al 20%: Baja similitud (Se comunica al autor para corrección)

Porcentaje de 21 al 40%: Alta similitud (Se comunica al autor para revisión con el tutor y corrección)

Porcentaje Mayor del 40%: Muy Alta Similitud (TEXTO REPROBADO)

(UTB (Universidad Técnica de Babahoyo) 2021)

CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Altura de planta

En la tabla 3 se dan a conocer los promedios de la altura que alcanzaron las plantas de maíz dulce, estos fueron altamente significantes, en donde su coeficiente de variación fue 1,06 %.

La aplicación del regulador de crecimiento Fruit-XL con dosis de 0,35 l/ha presentó un promedio mayor con (208,60 cm) siendo estadísticamente igual a Fruit-XL con dosis de 0,25 l/ha, pero superiores al resto de tratamientos. El menor promedio se reportó en el testigo (113,48 cm).

Tabla 3. Altura de planta con la aplicación de reguladores de crecimiento en el cultivo de maíz dulce. Babahoyo 2023.

Tratamientos	Dosis l/ha	Altura de planta (cm)
Testigo	0	113,48 e
Fruit-XL	0,25	203,85 a
Fruit-XL	0,35	208,60 a
X-Cyte	0,25	165,38 d
X-Cyte	0,35	175,97 c
Cytochem	0,25	181,59 b
Cytochem	0,35	184,42 b
Promedio general		176,18
Significancia estadística		**
Coeficiente de variación (%)		1,06

Medias con letras iguales no son significativamente diferentes ($p > 0,05$) según prueba de Tukey.

** : Altamente significante.

4.1.2. Altura de inserción

En la tabla 4 se presentan los promedios de altura de inserción alcanzados por las plantas de maíz, siendo altamente significantes y con un coeficiente de variación de 1,86 %.

La aplicación del regulador de crecimiento Fruit-XL con dosis de 0,35 l/ha tuvo un promedio mayor con (58,59 cm) siendo estadísticamente igual a Fruit-XL con dosis de 0,25 l/ha y superiores al resto de tratamientos. El menor promedio se reportó en el testigo (32,04 cm).

Tabla 4. Altura de inserción con la aplicación de reguladores de crecimiento en el cultivo de maíz dulce. Babahoyo 2023.

Tratamientos	Dosis l/ha	Altura de inserción (cm)
Testigo	0	32,04 d
Fruit-XL	0,25	56,48 a
Fruit-XL	0,35	58,59 a
X-Cyte	0,25	48,36 c
X-Cyte	0,35	51,61 b
Cytochem	0,25	52,06 b
Cytochem	0,35	53,42 b
Promedio general		50,36
Significancia estadística		**
Coeficiente de variación (%)		1,86

Medias con letras iguales no son significativamente diferentes ($p > 0,05$) según prueba de Tukey.

** : Altamente significativa.

4.1.3. Área foliar por planta

En la tabla 5 se dan a conocer el área foliar por planta que alcanzaron las plantas de maíz dulce, en donde su el coeficiente de variación es de 13,20 %.

La aplicación del regulador de crecimiento Fruit-XL con dosis de 0,35 l/ha tuvo un promedio mayor con (0,10 m²) siendo estadísticamente superior a los demás tratamientos. El menor promedio se reportó en el testigo (0.03 m²).

Tabla 5. Área foliar por planta con la aplicación de reguladores de crecimiento en el cultivo de maíz dulce Babahoyo 2023.

Tratamientos	Dosis l/ha	Área Foliar por planta (m²)
Testigo	0	0.03 d
Fruit-XL	0,25	0,08 ab
Fruit-XL	0,35	0,10 a
X-Cyte	0,25	0,05 cd
X-Cyte	0,35	0,06 bc
Cytochem	0,25	0,06 bc
Cytochem	0,35	0,07 bc
Promedio general		0,06
Significancia estadística		*
Coeficiente de variación (%)		13,20

Medias con letras iguales no son significativamente diferentes ($p > 0,05$) según prueba de Tukey.

** : Altamente significativa.

4.1.4. Días de floración

En la tabla 6 se dan a conocer los días de floración que alcanzaron las plantas de maíz dulce, en donde su coeficiente de variación es de 2,26 %.

La aplicación del regulador de crecimiento Fruit-XL con dosis de 0,35 l/ha tuvo días de floración más temprana (41,00 días) siendo estadísticamente igual a Fruit-XL con dosis de 0,25 l/ha e inferior al resto de tratamientos. Los días de floración más tardía se reportó en el testigo (51,00 días).

Tabla 6. Días de floración con la aplicación de reguladores de crecimiento. Babahoyo, 2023

Tratamientos	Dosis l/ha	Días
Testigo	0	51,00 a
Fruit-XL	0,25	42,33 de
Fruit-XL	0,35	41,00 e
X-Cyte	0,25	47,67 b
X-Cyte	0,35	46,67 bc
Cytochem	0,25	45,33 bc
Cytochem	0,35	44,33 cd
Promedio general		45,47
Significancia estadística		*
Coefficiente de variación (%)		2,26

Medias con letras iguales no son significativamente diferentes ($p > 0,05$) según prueba de Tukey.

** : Altamente significativa.

4.1.5. Longitud de la mazorca

En la tabla 7 se dan a conocer la longitud de la mazorca que alcanzaron las plantas de maíz dulce, en donde su el coeficiente de variación es de 3,25 %.

La aplicación del regulador de crecimiento Fruit-XL con dosis de 0,35 l/ha tuvo un promedio mayor con (16,40 cm) siendo estadísticamente igual a Fruit-XL con dosis de 0,25 l/ha y superior al resto de tratamientos. El menor promedio se reportó en el testigo (7,57 cm).

Tabla 7. Longitud de mazorca con la aplicación de reguladores de crecimiento en el cultivo de maíz dulce. Babahoyo 2023.

Tratamientos	Dosis l/ha	Longitud de mazorca (cm)
Testigo	0	7,57 e
Fruit-XL	0,25	15,63 ab
Fruit-XL	0,35	16,40 a
X-Cyte	0,25	13,30 d
X-Cyte	0,35	14,20 cd
Cytochem	0,25	14,40 bcd
Cytochem	0,35	15,00 bc
Promedio general		13,78
Significancia estadística		*
Coeficiente de variación (%)		3,25

Medias con letras iguales no son significativamente diferentes ($p > 0,05$) según prueba de Tukey.

** : Altamente significativo.

4.1.6. Diámetro de la mazorca

En la tabla 8 se dan a conocer el diámetro de la mazorca que alcanzaron las plantas de maíz dulce, en donde su el coeficiente de variación es de 9,04 %.

La aplicación del regulador de crecimiento Fruit-XL con dosis de 0,35 l/ha tuvo un promedio mayor con (12,03 cm) siendo estadísticamente iguales a Fruit-XL con dosis de 0,25 l/ha y superior al resto de tratamientos. El menor promedio se reportó en el testigo (5,70 cm).

Tabla 8. Diámetro de la mazorca con la aplicación de reguladores de crecimiento en el cultivo de maíz dulce. Babahoyo 2023.

Tratamientos	Dosis l/ha	Diámetro de mazorca (cm)
Testigo	0	5,70 d
Fruit-XL	0,25	10,97 a
Fruit-XL	0,35	12,03 a
X-Cyte	0,25	7,03 cd
X-Cyte	0,35	7,90 cd
Cytochem	0,25	8,40 bc
Cytochem	0,35	10,23 ab
Promedio general		8,89
Significancia estadística		*
Coeficiente de variación (%)		9,04

Medias con letras iguales no son significativamente diferentes ($p > 0,05$) según prueba de Tukey.

** : Altamente significativo.

4.1.7. Peso de mazorca con tusa

En la tabla 9 se dan a conocer el peso de la mazorca con tusa que alcanzaron las plantas de maíz dulce, en donde su el coeficiente de variación es de 0,53 %.

La aplicación del regulador de crecimiento Fruit-XL con dosis de 0,35 l/ha tuvo un promedio mayor con (209,47 g) siendo estadísticamente igual a Fruit-XL con dosis de 0,25 l/ha y superior al resto de tratamientos. El menor promedio se reportó en el testigo (148,75 g).

Tabla 9. Peso de la mazorca con tusa con la aplicación de reguladores de crecimiento en el cultivo de maíz dulce. Babahoyo 2023.

Tratamientos	Dosis l/ha	Peso de mazorca con tusa (g)
Testigo	0	148,75 d
Fruit-XL	0,25	208,46 a
Fruit-XL	0,35	209,47 a
X-Cyte	0,25	196,44 c
X-Cyte	0,35	197,84 c
Cytochem	0,25	201,35 b
Cytochem	0,35	202,54 b
Promedio general		194,97
Significancia estadística		*
Coeficiente de variación (%)		0,53

Medias con letras iguales no son significativamente diferentes ($p > 0,05$) según prueba de Tukey.

** : Altamente significativa.

4.1.8. Peso de mazorca desgranada

En la tabla 10 se dan a conocer el peso de la mazorca desgranada que alcanzaron las plantas de maíz dulce, en donde su el coeficiente de variación es de 0,96 %.

La aplicación del regulador de crecimiento Fruit-XL con dosis de 0,35 l/ha tuvo un promedio mayor con (104,74 g) siendo estadísticamente igual a Fruit-XL con dosis de 0,25 l/ha y superior al resto de tratamientos. El menor promedio se reportó en el testigo (74,29 g).

Tabla 10. Peso de la mazorca desgranada con la aplicación de reguladores de crecimiento en el cultivo de maíz dulce. Babahoyo 2023.

Tratamientos	Dosis l/ha	Peso de mazorca desgranada (g)
Testigo	0	74,29 e
Fruit-XL	0,25	102,08 ab
Fruit-XL	0,35	104,74 a
X-Cyte	0,25	97,89 d
X-Cyte	0,35	98,94 cd
Cytochem	0,25	101,36 bc
Cytochem	0,35	102,65 ab
Promedio general		97,42
Significancia estadística		*
Coeficiente de variación (%)		0,96

Medias con letras iguales no son significativamente diferentes ($p > 0,05$) según prueba de Tukey.

** : Altamente significativa.

4.1.9. Índice de desgrane

En la tabla 11 se dan a conocer el índice de desgrane que alcanzaron las plantas de maíz dulce, en donde su el coeficiente de variación es de 1,56 %.

La aplicación del regulador de crecimiento Fruit-XL con dosis de 0,35 l/ha tuvo un promedio mayor con 85,67 % siendo estadísticamente igual a Fruit-XL con dosis de 0,25 l/ha y superior al resto de tratamientos. El menor promedio se reportó en el testigo (75,00 %).

Tabla 11. Índice de desgrane con la aplicación de reguladores de crecimiento en el cultivo de maíz dulce. Babahoyo 2023

Tratamientos	Dosis l/ha	Índice de desgrane (%)
Testigo	0	75,00 c
Fruit-XL	0,25	83,33 ab
Fruit-XL	0,35	85,67 a
X-Cyte	0,25	81,00 b
X-Cyte	0,35	83,00 ab
Cytochem	0,25	83,33 ab
Cytochem	0,35	83,67 ab
Promedio general		82,14
Significancia estadística		*
Coeficiente de variación (%)		1,56

Medias con letras iguales no son significativamente diferentes ($p > 0,05$) según prueba de Tukey.

** : Altamente significativa.

4.1.10 Rendimiento por hectárea

En la tabla 12 se dan a conocer el rendimiento por hectárea que alcanzaron las plantas de maíz dulce, en donde su el coeficiente de variación es de 0,03 %.

La aplicación del regulador de crecimiento Fruit-XL con dosis de 0,35 l/ha tuvo un promedio mayor con (4473,55) siendo estadísticamente superior a los demás tratamientos. El menor promedio se reportó en el testigo (1449,08).

Tabla 12. Rendimiento por hectárea con la aplicación de reguladores de crecimiento en el cultivo de maíz dulce. Babahoyo 2023

Tratamientos	Dosis l/ha	Rendimiento por hectárea kg)
Testigo	0	1449,08 g
Fruit-XL	0,25	4365,77 b
Fruit-XL	0,35	4473,55 a
X-Cyte	0,25	3143,76 f
X-Cyte	0,35	3254,98 e
Cytochem	0,25	3367,14 d
Cytochem	0,35	3374,93 c
Promedio general		3347,03
Significancia estadística		*
Coeficiente de variación (%)		0,03

Medias con letras iguales no son significativamente diferentes ($p > 0,05$) según prueba de Tukey.

** : Altamente significativa.

4.1.11 Análisis económico

El tratamiento Fruit-XL 0,35 l/ha generó mayor utilidad con \$7046,11; el testigo obtuvo un menor ingreso con \$1621,07.

Tabla 13. Análisis económico con la aplicación de reguladores de crecimiento en el cultivo de maíz dulce. Babahoyo 2023

Tratamientos l/ha	kg/ha	Valor de producción (USD) /ha	Costos Fijos	Precio Producto (USD)	Cosecha +transporte	Total /ha	Beneficio Neto /ha (USD)
Testigo	1449,08	2608,34	987,26	0	987,26	1621,08	2,64
Fruit-XL 0,25	4365,77	7858,39	987,26	26,6	1013,86	6844,53	7,75
Fruit-XL 0,35	4473,55	8052,39	987,26	19	1006,26	7046,13	8,00
X-Cyte 0,25	3143,76	5658,77	987,26	12	999,26	4659,51	5,66
X-Cyte 0,35	3254,98	5858,96	987,26	8	995,26	4863,70	5,89
Cytochem 0,25	3367,14	6060,85	987,26	14	1001,26	5059,59	6,05
Cytochem 0,35	3374,93	6074,87	987,26	12	999,26	5075,61	6,08

4.2. DISCUSIÓN

Se presentó una gran diferencia entre los resultados de las variables obtenidas en las parcelas donde se aplicó los reguladores de crecimiento y el testigo, ya que estos lograron un mejor crecimiento y desarrollo del cultivo, contribuyendo así a una mayor elongación celular, la floración y fructificación. Esto hace referencia a (Colina *et al.* 2018) los problemas de nutrición de los cultivos a través del tiempo, ha hecho que se presenten de calidad de suelo. Esto se debe a la calidad de nutrientes utilizados. Las fuentes modernas de nutrientes en su mayoría son sales acidificantes que desmejoran la calidad del recurso edáfico.

La aplicación de los reguladores de crecimiento utilizados en la presente investigación demostró ser altamente efectivos y su eficacia se vio reflejada en su desarrollo en lo cual este hallazgo confirma la relevancia de estos compuestos en la agricultura y la importancia de utilizar las dosis adecuadas. Esto coincide con (Rodríguez *et al.* 2022). La incorporación de biofertilizantes en concentraciones adecuadas al suelo, mejora,

acondiciona y estimula el desarrollo de microorganismos benéficos cercanos a la raíz de la planta, debido que mediante estos organismos benéficos se genera una mejor utilización de elementos en el suelo.

Con el producto Fruit-XL la altura de la planta y la altura de inserción alcanzaron un mayor promedio, estos resultados indican que el uso de este producto es muy eficaz en el crecimiento de las plantas de maíz dulce. Esto hace referencia a (Carhuaricra 2022 citando a Innovakglobal 2014) menciona que los Ácidos ECCA Carboxy® de esta formulación inducen la biosíntesis de fosfoinosítidos, incrementando la capacidad de amplificación de respuesta del tejido de las fructificaciones. Además, incluye el soporte nutricional necesario para la adecuada respuesta de estimulación para el amarre y el llenado de los frutos.

El producto Fruit-XL reflejó que la producción de grano aumentó significativamente la longitud, peso y el índice de desgrane de la mazorca con un óptimo desarrollo. Esto concuerda con Posnet Agro (2020) este regulador de crecimiento está presente en las etapas de Floración, Cuajado y antes de Caídas Fisiológicas. Además, incrementa la cantidad de brotes productivos, el cuajado, el tamaño y la proporción de frutos de calidad selecta y de alto valor económico.

El mayor rendimiento por hectárea se presentó aplicando Fruit-XL 0,35 l/ha el cual logró un mejor incremento de la producción. Esto coincide con Innovakglobal (2020) Es una línea de formulaciones dirigida a incrementar la productividad de los cultivos, mejorar la calidad de los frutos cosechados o disminuir los daños causados por el estrés ambiental. Son productos para su fácil aplicación a la raíz o por aspersión foliar en dosis bajas que influyen en el metabolismo de las plantas para mejorar el desempeño de sus funciones.

El regulador de crecimiento X-Cyte demostró buena relación, sin embargo, estos son parcialmente reflejados en los resultados, es por esa razón que se lo considera como el segundo regulador de crecimiento más efectivo. Lo que coincide con Velasco (2010) el cual indica que el rendimiento del fruto (t/ha) de sandía se obtuvo una dosis óptima de XCYTE-

G de 461,621 ml/ha, con lo que se logró un óptimo de rendimiento de 111,923 t/ha respectivamente.

CAPITULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Respecto a todos los resultados obtenidos se llega a la conclusión de:

1. Las plantas de maíz dulce alcanzaron una mayor altura total aplicando Fruit-XL en dosis de 0,35 l/ha y 0,25 l/ha.
2. La altura de inserción a la primera mazorca fue mayor aplicando Fruit-XL en dosis de 0,35 l/ha y 0,25 l/ha.
3. El área foliar efectiva presentó un mayor índice con la aplicación de Fruit-XL en dosis de 0,35 l/ha.
4. En los días a floración la mayor cantidad de días fue visible en el testigo sin aplicación de reguladores.
5. La longitud de mazorca fue mayor con la aplicación de Fruit-XL con dosis de 0,35 l/ha.
6. El diámetro de mazorca logró incrementos aplicando Fruit-XL en 0,35 l/ha y 0,25 l/ha.
7. En el peso de mazorca con tuza la aplicación de Fruit-XL 0,35 l/ha y 0,25 l/ha lograron mayores resultados, mientras que en mazorca desgranada se logró mayor peso con Fruit-XL 0,35 l/ha.
8. El mayor rendimiento por hectárea se presentó aplicando Fruit-XL 0,35 l/ha. De igual manera mayores ingresos se encontraron con la aplicación de Fruit-XL 0,35 l/ha

5.2 RECOMENDACIONES

En base a lo antes expuesto en las conclusiones se recomienda que:

1. Aplicar Fruit-XL en dosis de 0,35 l/ha en la etapa vegetativa V4 y V8 durante el crecimiento de las plantas y de esta manera lograr obtener óptimos rendimientos.
2. Sembrar el híbrido de maíz dulce Megaton debido a su sólido comportamiento en la zona donde se realiza el presente estudio.
3. Realizar trabajos de investigación con otros reguladores de crecimiento, en diferentes etapas, bajo otras dosis y condiciones de manejo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, F. 2020. Comportamiento agronómico del cultivo de maíz a la aplicación de Zerebra® en diferentes dosis en la zona de Mamanica, Tesis de grado. Universidad Técnica de Babahoyo. Babahoyo, Ecuador. p. 43.

Alcántara J; Acero J. 2019. Efecto de los reguladores de crecimiento en la multiplicación in vitro de plátano (musa × paradisiaca l.): revisión de literatura. Escuela agrícola panamericana, zamorano departamento de ciencia y producción agropecuaria ingeniería agronómica. Honduras, agosto 2021. p.25.

Alcántara, J; Acero J; Alcántara J; Sánchez R. 2019. Principales reguladores hormonales y sus interacciones en el crecimiento vegetal. Artículo de revisión. Vol.17. No.32. Print versión ISSN 1794-2470

Andrino, B. 2014. Evaluación de cinco densidades de siembra sobre el rendimiento de elote super dulce de grano amarillo; monjas, Jalapa. Tesis de grado. Universidad Rafael Landívar. Sede regional de Jutiapa. Ciudad de México, México p. 63.

ASERCA (Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios, México). 2018. Alimento, forraje y materia prima para la industria. Disponible en <https://www.gob.mx/aserca/articulos/maiz-grano-cultivo-representativo-de-mexico>. Consultado 23-08-2023.

Baligar, V; Allan, C 2011. Efecto de la aplicación de tres niveles de fertilización química en el comportamiento agronómico de dos variedades de maíz duro. Tesis de grado. Universidad Técnica de Babahoyo. Carchi, Ecuador. p. 75.

Beveridge, C; Hyozuka, J. 2010. Nuevos marcadores de calidad de madera en Pinus pinaster: Estrigolactonas y ramificación. Disponible en <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?Id=6362>. Consultado 23-08-2023.

Calero, E 2006. Lixiviación de nitrógeno en el cultivo de maíz en la época lluviosa. Tesis de grado, Universidad Técnica estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador. P. 83.

Camino, M. 2015. “Evaluación de dos fitohormonas en el cultivo de mora de castilla (*Rubus glaucus* benth) para incrementar su producción”. Tesis de grado. Universidad Técnica de Ambato. Cevallos – Ecuador. p.80.

Cartagena, Y; Zambrano, J; Parra, A; Angamarco, M; Maiguashca, J; Maiguashca, J Rivadeneira, J; Velásquez, D; Condor, A; León R; Ortiz, R. 2021. Evaluación del uso eficiente del agua en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) Variedad INIAP 101, con diferentes niveles de fertilización. Memorias del I Simposio Ecuatoriano del Maíz. Universidad San Francisco de Quito USFQ. Quito, Ecuador. p. 15.

Chávez, E. 2006. Estudio de perfectibilidad para la producción de maíz dulce (*Zea mays* L.) Bajo invernadero y su comercialización. Trabajo de Grado, Universidad San Francisco. Quito, Ecuador. p. 64.

Coloma, J. 2022. “Efectos del uso de las principales fitohormonas aplicadas al cultivo de melón (*Cucumis melo*) en el Ecuador. Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo. Babahoyo, Ecuador. p. 24.

Cortaza, G. 1976. “Valoración del rendimiento de maíz (*Zea mays*) en relación con la aplicación de biodegradantes en el sector la isla, cantón Cumandá.”. Tesis de grado. Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador. p. 83.

Cossio, L. 2013. Reguladores de crecimiento. Departamento de Biología. Facena-UNNE p.29

Cruz, O 2017. El cultivo de maíz: Manual para la producción del cultivo de maíz en Honduras. Honduras. p. 36.

Diggobe, A. 2012. Influencia de fitohormonas para aumentar los rendimientos en cultivos de ciclo corto. Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo. Babahoyo, Ecuador. p. 28.

Egas, E. 2016. Mediante dos estrategias, Ecuador aumenta rendimientos de maíz. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Disponible en <https://www.agricultura.gob.ec/mediante-dos-estrategias-ecuador-aumenta-rendimientos-de-maiz/#:~:text=Los%20R%C3%ados%20concentra%20la%20mayor,Plan%20Nacional%20de%20Agricultura%20Asociativa>. Consultado 23-08-2023.

Fagro. 2018. Auxinas y sus efectos en el desarrollo de las plantas. Disponible en <https://blogdefagro.com/2018/12/12/auxinas-y-sus-efectos-en-el-desarrollo-de-las-plantas/>. Consultado 23-08-2023.

García, F. 2010. Evaluación de los diferentes niveles de fertilización con NPK en el cultivo de maíz (*Zea mays*) sembrado en condiciones de secano en la zona de Ventanas”. Proyecto de investigación. Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador. p. 72.

García, J. 2003. Aislamiento y caracterización funcional de dos factores de transcripción bzip de maíz. Tesis Doctoral en Xarxa, Universidad de Barcelona. Barcelona, España. 145p. ISBN 8468829897

Gómez, F. 2004. Efecto del tratamiento de semillas con Zn sobre la germinación y vigor de plántulas de maíz dulce (*Zea Mays* l). var. Bandit. Tesis de Grado. Universidad de las Fuerzas Armadas. Mgs. Landázuri Abarca, Pablo Aníbal. p. 61

INPOFOS. 2003. Respuesta del híbrido de maíz (*Zea mays* L.) DK-7088 a varias fuentes y niveles de fertilización mineral en la zona de Valencia. Tesis de Grado Universidad Técnica Estatal Quevedo. Quevedo, Ecuador. p. 84.

Innovakglobal 2014. Influencia de fitohormonas en la floración y cuajados de frutos en cacao (*Theobroma cacao* L.) en la estación experimental agraria Inia – Pichanaqui – Junín, 2020. Tesis de grado, Universidad Nacional Hermilio Valdizan. Huánuco, Perú. p.93.

Innovakglobal. 2020. Bioestimulantes Brasil. Disponible en <https://www.innovakglobal.com/fruitxl-peru/>. Consultado 23-08-2023.

Jacob, A; Vexkull, H. 1961. Efectos de población y fertilización en dos híbridos de maíz (*Zea mays* l.) sembrados en la zona de Babahoyo, provincia de Los Ríos”. Tesis de grado. Universidad Técnica de BABAHOYO. Babahoyo, Ecuador. p. 80.

Lamilla, A; Colina, E; Castro, C; Santana, D; García, G; Mora, O; Uvidia, M; León, J; Goyes Cabezas, M. 2018. Fertilización con potasio y fosfitos, sobre el rendimiento de maíz duro (*Zea mays*) en la zona subcentral Litoral. Revista European Scientific Journal, 14(15):46-57. <https://doi.org/10.19044/esj.2018.v14n15p46>

Letham, D. 1973. Reguladores del crecimiento vegetal (Naturales Y Sintéticos). Disponible en https://www.academia.edu/34994310/REGULADORESDEL_CRECIMIENTOVEGETAL_Naturales_Y_Sint%C3%a9ticos. Consultado 23-08-2023.

Manavella P. 2008. HAHB4 modula la interrelación entre las vías de señalización de etileno y sequía. Disponible en <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/37/5Capitulo%202%20%28p87-103%29.pdf?Sequence=7&isallowed=y>. Consultado 23-08-2023.

McCourt. 1999. “Evaluación de dos fitohormonas en el cultivo de mora de castilla (*Rubus glaucus* benth) para incrementar su producción”. Tesis de grado. Universidad Técnica de Ambato. Cevallos – Ecuador. p.80

Montero, P; Santana, D; León, J; Mayorga, D. 2022. Efectos de población y fertilización en dos híbridos de maíz (*Zea mays* L.) sembrados en la zona de Babahoyo, Provincia de Los Ríos. Memoria Científica del Primer Congreso Internacional de Ciencias Agropecuarias – CICAP 2021 Babahoyo, Ecuador. P. 19.

Nadal, S; Córdoba, E; González, C. 2017. Bioestimulantes en maíz. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. p.10.

Okon, Y; Vanderleyden J. Bacterias nativas con potencial en la producción de ácido indolacético para mejorar los pastos. Zootecnia Tropical, Vol 29. N.2. Versión impresa ISSN 0798-7269.

Pierik, M. 1990. Estado nutrimental y crecimiento de vitroplantas de caña de azúcar en respuesta a reguladores de crecimiento. Terra Latinoamericana. Vol.27. No 3. Versión On-line ISSN 2395 versión impresa ISSN 0187-5779

Posnet Agro (2020). FRUIT-XL. (Citoquininas + giberelina + auxina). Disponible en <https://www.posnet.pe/product/fruit-xl>. Consultado 23-08-2023.

Revilla, P; Ordás, B. 2015. El maíz dulce: una alternativa para la agricultura tradicional. Disponible en <https://www.campogalego.es/el-maiz-dulce-una-alternativa-para-la-agricultura-tradicional/>. Consultado 23-08-2023.

- Rizzo, P. 2001. Respuesta del híbrido de maíz (*Zea mays* L.) DK- 7088 a la fertilización con macro y microelementos, bajo riego por goteo en el cantón Balzar- Guayas. Tesis de Grado, Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador. 106p.
- Rodríguez, T; Colina, E; Castro, C; Rojas, N. 2022. Evaluación de las bacterias *Azospirillum brasilense* y *Pseudomonas fluorescens* en maíz híbrido (*Zea mays* L.), en la zona de Babahoyo. Memoria Científica del Primer Congreso Internacional de Ciencias Agropecuarias –CICAP 2021. Babahoyo, Ecuador. P18.
- Royal Brinkman 2023. Qué tipos de reguladores de crecimiento hay. Disponible en <https://royalbrinkman.es/centro-de-conocimiento/proteccion-de-cultivo-y-desinfeccion/que-tipos-de-reguladores-de-crecimiento-hay>. Consultado 23-08-2023.
- Saavedra del Real, G. 2015. Maíz dulce. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA / Ministerio de agricultura. INIA Carillanca. Boletín INIA N° 411. 261-315. p. 55.
- Sandoval, F. 2004. Comparación agroeconómica del método de siembra directa (semilla) e indirecta (pilón) en maíz dulce en cinco localidades de Monjas, Jalapa. Tesis de grado, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala; Guatemala. 93p.
- Tafoya, R; Rosas, A; Hernández, A. 1993. Reducción del tamaño de plantas hembra de maíz (*Zea mays* L). Mediante la aplicación de reguladore de crecimiento. Tesis de grado. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. Buenavista, Saltillo Coahuila, México. p. 64.
- Tarira, Y 2015. Comportamiento agronómico del cultivo de cebolla puerro (*Allium porrum* L.) en cuatro densidades de siembra mediante el sistema organopónico, en la zona de Babahoyo. Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo. Babahoyo, Ecuador. P. 49.
- Velasco, E. 2010. Efecto de aplicación con la fitohormona x-cyte y cuatro distanciamientos de siembra sobre rendimiento y calidad del cultivo de sandía (*Citrullus lanatus* Thunb) en los palos departamento de Tacna. Tesis de grado, Universidad Nacional Jorge Basad -Tacna. Tacna, Perú. 111p.
- Vera, J. 2018. Efecto de la fertilización orgánica y algas marinas en el rendimiento del maíz dulce (*Zea mays* L.), en la zona de Babahoyo. Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo. Babahoyo, Ecuador. 55p.

Zambrano, J; Caviedes, M. 2022. Estado actual de la producción de maíz en el Ecuador. Memorias de la XXIV Reunión Latinoamericana del Maíz 2022. Universidad San Francisco de Quito (USFQ). Colegio de Ciencias e Ingenierías, Cumbayá Quito, Ecuador. p.23.

ANEXOS



Figura 1. Siembra del cultivo

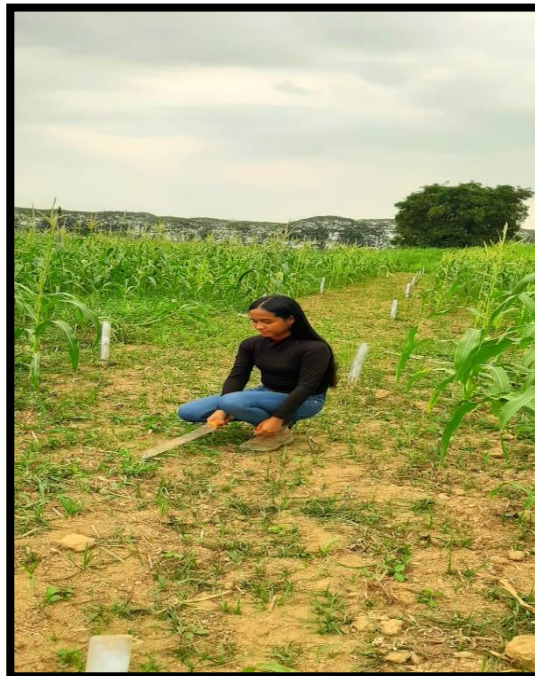


Figura 2. Limpieza del terreno



Figura 3. Aplicación de fertilizante



Figura 4. Aplicación de dosis

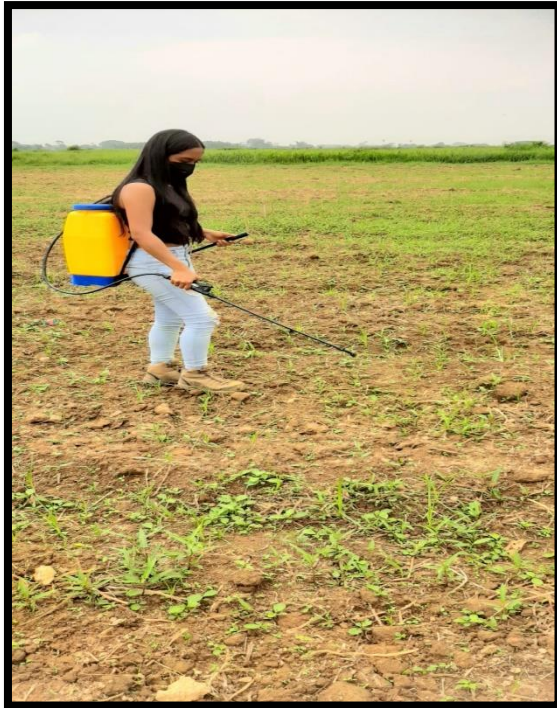


Figura 5. Aplicación de reguladores de crecimiento



Figura 6. Aplicación de insecticida para control de plagas



Figura 7. Desarrollo del cultivo y diferenciación de los tratamientos



Figura 8. Visita del docente tutor



Figura 9. Toma de datos de la altura de la planta



Figura 10. Toma de datos de la altura de inserción



Figura 11. Toma de datos del área foliar por planta



Figura 12. Toma de datos de la longitud de la mazorca



Figura 13. Toma de datos del diámetro de la mazorca



Figura 14. Cosecha del maíz dulce

Cuadro 1. ALTURA DE PLANTA: E:\TESIS GENESIS\DATOS GENESIS.IDB2 :
30/9/2023 - 22:38:01 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALT PLANTA	21	1,00	1,00	1,06

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	17890,32	8	2236,29	638,16	<0,0001
TRATAMIENTO	17885,90	6	2980,98	850,67	<0,0001
BLOQUE	4,42	2	2,21	0,63	0,5492
Error	42,05	12	3,50		
Total	17932,37	20			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=5,34945

Error: 3,5043 gl: 12

TRATAMIENTO Medias n E.E.

FRUIT XL 2	208,60	3	1,08	A
FRUIT XL 1	203,85	3	1,08	A
CYTOCHEM 2	184,42	3	1,08	B
CYTOCHEM 1	181,59	3	1,08	B
XCYTE 2	175,97	3	1,08	C
XCYTE 1	165,38	3	1,08	D
TESTIGO	113,48	3	1,08	E

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,66950

Error: 3,5043 gl: 12

BLOQUE Medias n E.E.

2	176,83	7	0,71	A
1	175,89	7	0,71	A
3	175,83	7	0,71	A

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

Cuadro 2. ALTURA DE INSERCIÓN: E:\TESIS GENESIS\DATOS GENESIS.IDB2 :
30/9/2023 - 10:55:58 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ALT INSER	21	0,99	0,99	1,86

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1376,80	8	172,10	195,14	<0,0001
TRATAMIENTO	1376,07	6	229,34	260,05	<0,0001
BLOQUE	0,73	2	0,37	0,42	0,6689
Error	10,58	12	0,88		
Total	1387,39	20			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,68366

Error: 0,8819 gl: 12

TRATAMIENTO Medias n E.E.

FRUIT XL 2	58,59	3	0,54	A
FRUIT XL 1	56,48	3	0,54	A
CYTOCHEM 2	53,42	3	0,54	B
CYTOCHEM 1	52,06	3	0,54	B
XCYTE 2	51,61	3	0,54	B
XCYTE 1	48,36	3	0,54	C
TESTIGO	32,04	3	0,54	D

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,33921

Error: 0,8819 gl: 12

BLOQUE Medias n E.E.

1	50,63	7	0,35	A
2	50,25	7	0,35	A
3	50,22	7	0,35	A

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

Cuadro 3. ÁREA FOLIAR POR PLANTA: E:\TESIS GENESIS\DATOS GENESIS.IDB2 :
30/9/2023 - 10:58:34 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ÁREA FOLIAR POR PLANTA	21	0,92	0,87	13,20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,01	8	1,2E-03	17,23	<0,0001
TRATAMIENTO	0,01	6	1,6E-03	22,27	<0,0001
BLOQUE	3,0E-04	2	1,5E-04	2,11	0,1635
Error	8,4E-04	12	7,0E-05		
Total	0,01	20			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,02388

Error: 0,0001 gl: 12

TRATAMIENTO Medias n E.E.

FRUIT XL 2	0,10	3	4,8E-03	A
FRUIT XL 1	0,08	3	4,8E-03	A B
CYTOCHEM 2	0,07	3	4,8E-03	B C
CYTOCHEM 1	0,06	3	4,8E-03	B C
XCYTE 2	0,06	3	4,8E-03	B C
XCYTE 1	0,05	3	4,8E-03	C D
TESTIGO	0,03	3	4,8E-03	D

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,01192

Error: 0,0001 gl: 12

BLOQUE Medias n E.E.

1	0,07	7	3,2E-03	A
3	0,06	7	3,2E-03	A
2	0,06	7	3,2E-03	A

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

Cuadro 4. DÍAS DE FLORACIÓN: E:\TESIS GENESIS\DATOS GENESIS.IDB2 :
30/9/2023 - 11:00:53 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DÍAS DE FLORACIÓN	21	0,94	0,91	2,26

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	214,57	8	26,82	25,41	<0,0001
TRATAMIENTO	203,90	6	33,98	32,20	<0,0001
BLOQUE	10,67	2	5,33	5,05	0,0256
Error	12,67	12	1,06		
Total	227,24	20			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,93596

Error: 1,0556 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
TESTIGO	51,00	3	0,59	A
XCYTE 1	47,67	3	0,59	B
XCYTE 2	46,67	3	0,59	B C
CYTOCHEM 1	45,33	3	0,59	B C
CYTOCHEM 2	44,33	3	0,59	C D
FRUIT XL 1	42,33	3	0,59	D E
FRUIT XL 2	41,00	3	0,59	E

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,46511

Error: 1,0556 gl: 12

BLOQUE	Medias	n	E.E.	
1	46,43	7	0,39	A
3	45,29	7	0,39	A B
2	44,71	7	0,39	B

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

Cuadro 5. LONGITUD DE MAZORCA: E:\TESIS GENESIS\DATOS GENESIS.IDB2 :
30/9/2023 - 11:06:59 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
LONGITUD DE MAZORCA	21	0,98	0,97	3,25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	155,01	8	19,38	96,35	<0,0001
TRATAMIENTO	153,55	6	25,59	127,25	<0,0001
BLOQUE	1,46	2	0,73	3,63	0,0585
Error	2,41	12	0,20		
Total	157,43	20			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,28152

Error: 0,2011 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
FRUIT XL 2	16,40	3	0,26	A
FRUIT XL 1	15,63	3	0,26	A B
CYTOCHEM 2	15,00	3	0,26	B C

CYTOCHEM 1	14,40	3	0,26	B	C	D
XCYTE 2	14,20	3	0,26		C	D
XCYTE 1	13,30	3	0,26			D
TESTIGO	7,57	3	0,26			E

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,63951

Error: 0,2011 gl: 12

BLOQUE	Medias	n	E.E.
1	14,06	7	0,17 A
3	13,87	7	0,17 A
2	13,43	7	0,17 A

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

Cuadro 6. DIÁMETRO DE LA MAZORCA: E:\TESIS GENESIS\DATOS GENESIS.IDB2 : 30/9/2023 - 11:51:28 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DIÁMETRO DE MAZORCA	21	0,92	0,87	9,04

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	93,13	8	11,64	18,00	<0,0001
TRATAMIENTO	92,52	6	15,42	23,85	<0,0001
BLOQUE	0,61	2	0,30	0,47	0,6366
Error	7,76	12	0,65		
Total	100,89	20			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,29800

Error: 0,6467 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
FRUIT XL 2	12,03	3	0,46 A
FRUIT XL 1	10,97	3	0,46 A
CYTOCHEM 2	10,23	3	0,46 A B
CYTOCHEM 1	8,40	3	0,46 B C
XCYTE 2	7,90	3	0,46 C D
XCYTE 1	7,03	3	0,46 C D
TESTIGO	5,70	3	0,46 D

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,14675

Error: 0,6467 gl: 12

BLOQUE	Medias	n	E.E.
1	9,13	7	0,30 A
3	8,83	7	0,30 A
2	8,73	7	0,30 A

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

Cuadro 7. PESO DE MAZORCA CON TUSA: E:\TESIS GENESIS\DATOS GENESIS.IDB2 :
30/9/2023 - 12:23:26 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO DE MAZORCA CON TUSA	21	1,00	1,00	0,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7910,19	8	988,77	937,54	<0,0001
TRATAMIENTO	7909,47	6	1318,25	1249,94	<0,0001
BLOQUE	0,72	2	0,36	0,34	0,7190
Error	12,66	12	1,05		
Total	7922,85	20			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,93470

Error: 1,0546 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
FRUIT XL 2	209,47	3	0,59	A
FRUIT XL 1	208,46	3	0,59	A
CYTOCHEM 2	202,54	3	0,59	B
CYTOCHEM 1	201,35	3	0,59	B
XCYTE 2	197,84	3	0,59	C
XCYTE 1	196,44	3	0,59	C
TESTIGO	148,75	3	0,59	D

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,46448

Error: 1,0546 gl: 12

BLOQUE	Medias	n	E.E.
1	195,24	7	0,39
3	194,85	7	0,39
2	194,84	7	0,39

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

Cuadro 8. PESO DE MAZORCA DESGRANADA: E:\TESIS GENESIS\DATOS GENESIS.IDB2 :
30/9/2023 - 12:28:17 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO DE MAZORCA DESGRANADA..	21	0,99	0,99	0,96

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1969,50	8	246,19	280,56	<0,0001
TRATAMIENTO	1967,17	6	327,86	373,63	<0,0001
BLOQUE	2,33	2	1,16	1,33	0,3018
Error	10,53	12	0,88		
Total	1980,03	20			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,67690

Error: 0,8775 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
FRUIT XL 2	104,74	3	0,54	A
CYTOCHEM 2	102,65	3	0,54	A B
FRUIT XL 1	102,08	3	0,54	A B

CYTOCHEM 1	101,36	3	0,54	B	C
XCYTE 2	98,94	3	0,54		C D
XCYTE 1	97,89	3	0,54		D
TESTIGO	74,29	3	0,54		E

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,33583

Error: 0,8775 gl: 12

BLOQUE	Medias	n	E.E.
2	97,74	7	0,35 A
1	97,56	7	0,35 A
3	96,96	7	0,35 A

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

Cuadro 9. ÍNDICE DE DESGRANE: E:\TESIS GENESIS\DATOS GENESIS.IDB2 :
30/9/2023 - 21:16:17 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ÍNDICE DE DESGRANE	21	0,91	0,86	1,56

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	212,76	8	26,60	16,11	<0,0001
TRATAMIENTO	211,90	6	35,32	21,39	<0,0001
BLOQUE	0,86	2	0,43	0,26	0,7756
Error	19,81	12	1,65		
Total	232,57	20			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,67160

Error: 1,6508 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
FRUIT XL 2	85,67	3	0,74 A
CYTOCHEM 2	83,67	3	0,74 A B
CYTOCHEM 1	83,33	3	0,74 A B
FRUIT XL 1	83,33	3	0,74 A B
XCYTE 2	83,00	3	0,74 A B
XCYTE 1	81,00	3	0,74 B
TESTIGO	75,00	3	0,74 C

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,83221

Error: 1,6508 gl: 12

BLOQUE	Medias	n	E.E.
1	82,43	7	0,49 A
3	82,00	7	0,49 A
2	82,00	7	0,49 A

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

Cuadro 10. RENDIMIENTO POR HECTÁREA: E:\TESIS GENESIS\DATOS GENESIS.IDB2
: 30/9/2023 - 22:24:58 - [Versión : 30/4/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RENDIMIENTO POR HECTÁREA	21	1,00	1,00	0,03

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	17880275,68	8	2235034,46	2628823,94	<0,0001
TRATAMIENTO	17880242,53	6	2980040,42	3505092,09	<0,0001
BLOQUE	33,16	2	16,58	19,50	0,0002
Error	10,20	12	0,85		
Total	17880285,88	20			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,63494

Error: 0,8502 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
FRUIT XL 2	4473,55	3	0,53	A
FRUIT XL 1	4365,77	3	0,53	B
CYTOCHEM 2	3374,93	3	0,53	C
CYTOCHEM 1	3367,14	3	0,53	D
XCYTE 2	3254,98	3	0,53	E
XCYTE 1	3143,76	3	0,53	F
TESTIGO	1449,08	3	0,53	G

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,31489

Error: 0,8502 gl: 12

BLOQUE	Medias	n	E.E.	
1	3348,77	7	0,35	A
2	3346,46	7	0,35	B
3	3345,85	7	0,35	B

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