UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

TESIS

FERTILIZACION QUIMICA DEL HIBRIDO DE MAIZ (*Zea mays* L.) DEKALB 7088 EN LA ZONA DE VENTANAS

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

AUTOR

WILSON ROLANDO MESÍAS MESÍAS

DIRECTOR DE TESIS

ING. FREDDY JAVIER GUEVARA SANTANA, M.Sc

Quevedo - Los Ríos – Ecuador

2015

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **MESÍAS MESÍAS WILSON ROLANDO,** declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

_____

MESÍAS MESÍAS WILSON ROLANDO

,

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, **Ing. Freddy Javier Guevara Santana, M.Sc**., Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado **MESÍAS MESÍAS WILSON ROLANDO** realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario de grado **"FERTILIZACION QUIMICA DEL HIBRIDO DE MAIZ (*Zea mays* L.) DEKALB 7088 EN LA ZONA DE VENTANAS."** bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

_____

ING. FREDDY JAVIER GUEVARA SANTANA, M.Sc
DIRECTOR DE TESIS

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

FERTILIZACION QUIMICA DEL HIBRIDO DE MAIZ (*Zea mays* L.) DEKALB 7088 EN LA ZONA DE VENTANAS

TESIS DE GRADO

Presentado al Comité Técnico Académico como requisito previo a la obtención del título de **INGENIERO AGROPECUARIO.**

Aprobado:

_____

Lcdo. HECTOR CASTILLO V. M.Sc
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

_____	_____
Ing. NEPTALI FRANCO S. M.Sc	**Ing. CARMEN SAMANIEGO A. M,Sc**
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS	**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS**

QUEVEDO - LOS RÍOS – ECUADOR

AÑO 2015

AGRADECIMIENTO

El Autor deja constancia de su agradecimiento:

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, en cuyas aulas me forme en conocimientos y los maestros nos dieron todo de sí para crecer como persona. Dr. Eduardo Díaz Ocampo MSc., Rector de la UTEQ, por su gestión académica que acertadamente dirige

A la Ingeniera: Guadalupe Murillo MSc. - Vicerrectora Académica de la UTEQ por su constancia y dedicación a la formación de los profesionales para el servicio del sector agropecuario del País.

Ing. Dominga Rodríguez MSc. Directora de la UED por su labor académica al frente de la Unidad de Estudios a Distancia comprometidos con el desarrollo de la unidad y del país.

Al Ingeniero: Freddy Javier Guevara Santana, MSc Director de Tesis por su apoyo incondicional en finalizar este trabajo investigativo y su abnegada causa en la formación de profesionales con alto criterio de valores éticos; por su desinteresada y muy valiosa ayuda en la realización de este trabajo.

También dejo constancia a todo el grupo administrativo, docente y de servicio de la Unidad de Estudios a Distancia de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

DEDICATORIA

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres por haberme apoyado en todo momento, por sus concejos, sus valores, por la motivación constante que me han permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi esposa, mis hermanos, porque sin su ayuda, apoyo, colaboración y fortaleza, no hubiese sido posible el poder realizar este difícil trabajo de investigación, que el esfuerzo y trabajo expuesto en esta tesis haya cumplido al menos en parte vuestros anhelos.

Wilson Mesías

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS 2

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS 3

AGRADECIMIENTO 5

DEDICATORIA 6

ÍNDICE 6

RESUMEN EJECUTIVO 12

ABSTRAC 13

CAPÍTULO I MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN 14

1.1.Introducción 15

1.2.Objetivos 16

1.2.1.General 16

1.2.2.Específico 16

1.3. Hipótesis 16

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO 17

2.1. Revisión De Literatura 17

2.1.1. El Maíz Aspectos Generales 18

2.1.1.1 El maíz 19

2.1.1. 2 Importancia 21

2.1.1.3 Requerimientos del cultivo 22

2.1.1.4 Taxonomía 23

2.1.1.5 Descripción morfologica 23

2.1.1.6 Híbridos 24

2.1.1.7 Características Agronómicas del DK 7088 25

2.1.1.8 Fertilización de maíz 26

2.1.1.9 Requerimientos de Nitrógeno de híbridos y de variedades 27
2.1.1.10 Manejo del cultivo de maíz 28
2.1.1.11 Cultivo de maíz en Ecuador. 31
2.1.1.12 Rendimientos 31
CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 33
3.1. Mediciones experimentales 33
3.1.1. Localización y duración del experimento 34
3.1.2. Condiciones meteorológicas 34
3.2. Materiales y equipos 35
3.3. Tratamientos en estudio 35
3.4. Unidades Experimentales 36
3.5. Diseño experimental 37
3.6. Variables a Evaluar 37
3.6.1. Altura de planta (cm) 37
3.6.2. Altura de inserción de la mazorca (cm) 37
3.6.3. Peso de 100 granos (g) 37
3.6.4. Número de granos por mazorca 38
3.6.5. Longitud de mazorca (cm) 38
3.6.6. Diámetro de mazorca (cm) 38
3.6.7. Número de plantas a cosecha 38
3.6.8. Rendimiento por hectárea (Kg. /Ha^{-1}) 38
3.7 Manejo del experimento 39
3.7.1 Análisis de suelo y Materia Orgánica 39
3.7.2 Preparación de suelos 39
3.7.3 Siembra 40
3.7.4 Control de malezas 40

3.7.5. Control de insectos y enfermedades 40
3.7.6. Fertilización – abonamiento 40
3.7.7. Cosecha 40
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN 41
4.1. Resultados 41
4.1.1. Altura de Planta (cm) 42
4.1.2. Altura de inserción de la mazorca (cm) 43
4.1.3. Granos por mazorca 44
4.1.4. Longitud y Diámetro de la mazorca (cm) 45
4.1.5. Peso de 100 granos (g) 46
4.1.6. Rendimiento Kg/Ha 46
4.2. Discusión 49
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 51
5.1. Conclusiones 52
5.2. Recomendaciones 53
CAPÍTULO VI BIBLIOGRAFÍA 54
6.1. Bibliografía 55
CAPÍTULO VII ANEXOS 59
7.1. Anexos 60

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros		Pág.
1	Área sembrada con varios tipos de maíz en los trópicos	21
2	Condiciones meteorológicas para la fertilización química del hibrido de maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de Ventanas	34
3	Materiales y equipos para la fertilización química del hibrido de maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de Ventanas	35
4	Tratamiento en estudio para la fertilización química del hibrido de maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de Ventanas	36
5	Esquema del experimento para la fertilización química del hibrido de maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de Ventanas	36
6	Esquema del análisis de variancia para la fertilización química del hibrido de maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de Ventanas	37
7	Promedio de la variable, altura de planta evaluado a los 35 y 45 días después de la siembra, en la Fertilización Química del Hibrido de Maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de ventanas.	42
8	Promedio de la variable, altura de inserción de la mazorca (cm), en la Fertilización Química del Hibrido de Maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de ventanas.	43
9	Promedio de la variable, granos por mazorca, en la fertilización Química del Hibrido de Maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de ventanas.	44
10	Promedio de la variable, longitud y diámetro de la mazorca (cm), en la Fertilización Química del Hibrido de Maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de ventanas.	45

11 Promedio de la variable, peso de 100 granos, en la Fertilización Química del Hibrido de Maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de ventanas. 46
12 Promedio de la variable, Rendimiento Ha/Kg, en la Fertilización Química del Hibrido de Maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de ventanas. 47
13 Análisis económico, en la Fertilización Química del Hibrido de Maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de ventanas. 48

RESUMEN EJECUTIVO

El presente experimento se llevó a cabo en la Finca Rosita propiedad de la Sra. Rosa Santana ubicada en el Recinto el guineo, del zona la Ventanas, Provincia de Los Ríos y cuyo tema fue el siguiente “Fertilización química del hibrido de maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de Ventanas”, esta investigación tuvo una duración de 120 días.

Como objetivo de la presente investigación se determinaron los siguientes objetivos: evaluar la fertilización química del hibrido de maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de Ventanas, determinar el efecto de la fertilización química sobre el comportamiento agronómico del cultivo de maíz y evaluar las dosis de fertilización química más eficientes sobre el comportamiento agronómico del cultivo de maíz.

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) y se empleó la prueba de Tukey al 0,05% de significancia y el coeficiente de variación se expresó en porcentaje. Se analizaron las variables altura de inserción de mazorca, altura de planta, peso de cien granos, número de granos por mazorca, longitud de mazorca, diámetro de mazorca, número de plantas cosechadas y rendimiento de grano por hectárea.

El tratamiento 7 compuesto de las dosis de nitrógeno de 220 kg de urea ha-1 + 210 kg de abono completo, presento los mejores promedios en altura de inserción de mazorca, altura de planta, peso de cien granos, número de granos por mazorca, longitud de mazorca, diámetro de mazorca, número de plantas cosechadas y rendimiento de grano por hectárea.

ABSTRAC

This experiment was conducted in the Villa Rosita property of Mrs. Rosa Santana Complex located in bananas, the area's Windows, Los Rios Province and whose theme was the following "chemical fertilization of hybrid corn (Zea mays L.) in the 7088 Dekalb Window "This research lasted 120 days.

Aim of this investigation determined the following objectives: to evaluate the chemical fertilization of hybrid corn (Zea mays L.) 7088 Dekalb area Windows, determine the effect of chemical fertilizer on the agronomic performance of maize and dose assessment more efficient chemical fertilizer on the agronomic performance of maize crop.

Design of randomized complete block (RCBD) was used and the Tukey test was used at 0.05% level and the coefficient of variation is expressed in percentage. The variables height of ear insertion, plant height, weight of hundred grains, number of grains per ear, ear length, ear diameter, number of harvested plants and grain yield per hectare were analyzed.

Treatment 7 Compound of nitrogen dose of 220 kg of urea ha-1 + 210 kg of complete fertilizer, presented the best average height of insertion of ear, plant height, weight of hundred grains, number of grains per ear, ear length, ear diameter, number of harvested plants and grain yield per hectare.

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

El maíz es una gramínea anual de crecimiento rápido y gran capacidad productiva, adaptada a las más diversas condiciones de clima y suelo. El cultivo del maíz es de mucha importancia económica en el Litoral Central Ecuatoriano, en Ecuador hay una gran variedad de razas de maíz, adaptadas a distintas altitudes, tipos de suelos y ecosistemas. El 18% de las colecciones de maíz del Centro Internacional de Mejoramiento de maíz y trigo (CIMMYT) proviene de Ecuador, lo que le sitúa como el tercer país en cuanto a diversidad de cultivo.

En zonas como Quevedo, Ventanas y Balzar (parte alta de la Cuenca del Río Guayas), en estas zonas el promedio de rendimiento está lejos del que indican las grandes comercializadoras de semillas. Existe la posibilidad de incrementar el rendimiento y productividad del maíz si se utilizan las herramientas tecnológicas y productivas disponibles. Al emplear una fertilización balanceada y oportuna es fundamental para el logro de este propósito.

Generalmente la producción de cada quintal de maíz (45 Kg. de grano) demanda 1.2 Kg. de nitrógeno, 0.25 Kg. de fósforo y 1.0 Kg. de potasio, así como cantidades menores de otros elementos. Es decir que para obtener rendimientos de 200 quintales por hectárea (10 toneladas por hectárea), comunes en plantaciones bien manejadas de las zonas de Quevedo y Balzar, el cultivo utiliza 240 Kg. de nitrógeno, 50 Kg. de fósforo y 200 Kg. de potasio.

Estas cantidades revelan la gran demanda nutritiva del maíz y es muy difícil que el suelo pueda cubrir tal demanda cuando se buscan niveles altos de rendimiento. Dicha eficiencia a lo largo se traduce en incrementos de rendimiento y por ende rentabilidad. Es conocimiento general nuestros agricultores son tradicionalistas y reacios a los cambios en la dosis y manera de fertilización que incide en los bajos rendimientos del cultivo en la zona de estudio.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

- Evaluar la fertilización química del hibrido de maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de Ventanas.

1.2.2. Específico

- Determinar el efecto de la fertilización química sobre el comportamiento agronómico del cultivo de maíz.

- Evaluar las dosis de fertilización química más eficientes sobre el comportamiento agronómico del cultivo de maíz.

- Análisis económico fertilización química del hibrido de maíz (*Zea mays* L.).

1.3. Hipótesis

Con la aplicación de fertilizantes químicos en dosis de 200 Kg/Ha de urea + 200 Kg/Ha de Abono completo (16% de Nitrógeno, 12% Fosforo, 28% de Potasio en el maíz híbrido Dekalb 7088, incrementarán la producción en esta zona.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Revisión De Literatura

2.1.1. El Maíz Aspectos Generales

El maíz es uno de los cereales utilizados por el hombre desde épocas remotas y una de las especies vegetales más productivas, tanto en su producción global -cerca de 600 millones de toneladas por año- como en su productividad más de 4 t/ha. Su centro de origen está en México desde donde se difundió a todo el mundo después del primer viaje de Cristóbal Colón a fines del siglo XV (Paliwal, 2006)

Su difusión fue más rápida en las zonas templadas en las cuales representa cerca del 40 % del área cosechada y el 60% de la producción mundial; el promedio del rendimiento en las condiciones templadas es significativamente superior al de las áreas tropicales. Sin embargo, el maíz en las zonas templadas tiene un ciclo más largo que la mayoría de los maíces tropicales y el rendimiento diario relativo del maíz tropical se acerca al del maíz en la zona templada. La situación del maíz en los trópicos está cambiando rápidamente y el potencial de la heterosis comienza a ser explotado en mayor escala en los países en desarrollo.

La producción exitosa de maíz requiere de solidas prácticas de manejo de cultivo; prácticas que empiezan desde la selección de terrenos apropiados, utilización de semilla de calidad (semilla certificada), así como también de un programa efectivo de manejo de nutrientes y control de enfermedades y plagas, de tal manera que se asegure los máximos rendimientos (Zambrano & Villavicencio, 2009)

La especie presenta gran variabilidad genética, y esto ha hecho surgir muchas líneas, que se diferencian por la calidad, cantidad y composición de las sustancias de reserva del grano. Estas sustancias se encuentran en el interior del mismo, en una zona que se conoce como endospermo. Cada una de las líneas o tipos tiene el rango de variedad botánica (Grupo Océano, 2002)

Los híbridos son semillas formadas al cruzar líneas con alto porcentaje de homocigosis, originadas de diferentes fuentes de maíces no emparentados (INIAP, 2003)

El maíz, Zea mays L., es uno de los granos alimenticios más antiguos que se conocen. Pertenece a la familia de las Poáceas (Gramíneas), tribu Maydeas, y es la única especie cultivada de este género. Otras especies del género Zea, comúnmente llamadas teosinte y las especies del género Tripsacum conocidas como arrocillo o maicillo son formas salvajes parientes de Zea mays. Son clasificadas como del Nuevo Mundo porque su centro de origen está en América (Paliwal, 2006)

2.1.1.1 El maíz

Gudiel (Gudiel, 1997), indica que, el maíz es una planta anual de la familia de las gramíneas, originaria de América. Es monoica por tener separadas las flores masculinas y femeninas. Los tallos pueden alcanzar de 0,75 a 2,00 m de altura, 3 a 4 cm de grosor y normalmente tiene 14 entrenudos, los que son cortos y gruesos en la base y que se van alargando a mayor altura del tallo, reduciéndose en la inflorescencia masculina, donde termina el eje del tallo.

Tiene un promedio de 12 a 18 hojas, con una longitud entre 30 y 150 cm y su anchura puede variar entre 8 a 15 cm. La planta posee flores masculinas y femeninas separadamente, siendo las masculinas las que se forman al final del tallo y las femeninas las que se forman en las axilas de las hojas sobre el tallo principal, distinguiéndose por los pelos del elote en formación (Gudiel, 1997)

Las plantas son fecundadas por polinización cruzada y en algunos casos por autofecundación. Su reproducción se hace por semillas, las que conservan su poder de germinación durante tres a cuatro años (Gudiel, 1997).

Wilson y Richer (1998) señalan que, el maíz tuvo su origen en América Central o en América del Sur. Identificándose al maíz cuando el hombre blanco llegó

por primera vez a los Estados Unidos, posteriormente observaron que los nativos producían éste grano y formaba parte fundamental de su alimentación.

Producción Agropecuaria (1995), dice que el maíz es un cultivo de porte robusto de fácil desarrollo y de producción anual, muy remota de unos 7 000 años de antigüedad, de origen indio que se cultivaba por las zonas de México y América central. Hoy día su cultivo está muy difuminado por todo el resto de países.

Fuster (1974), expresa que “El maíz es una planta anual, originaria de América del sur, donde los aborígenes lo cultivaban para aprovechar el valor alimenticio de sus granos.

“En la actualidad su cultivo se ha extendido a muchas de las regiones templadas y cálidas del mundo. Importante como planta alimenticia es también excelente forrajera y tiene numerosas aplicaciones industriales” (Fuster, 1974).

Martínez (1995), manifiesta que “En la Florida y nueva Granada los indígenas lo consumían, siendo la base de su régimen alimenticio, Los incas también lo consumían tierno, asados sobre la brasa. Europa la introdujeron los españoles y los portugueses, donde su desarrollo y extensión de cultivo no han cesado de aumentar, si bien su empleo principal es el alimento del ganado.”

El maíz (*Zea mays* L.) pertenece a la familia de las gramíneas, es una planta alta, de ciclo biológico anual y crecimiento determinado (Salvador, 2001).

Cazco (2006), dice “El origen geográfico del maíz no se conoce con exactitud aunque existen evidencias que lo sitúan en México con anterioridad al año 5000 A.C. Vavilou sitúa el centro primario de origen el sur de México y Centroamérica, y un origen secundario de diversidad genética a los valles altos como: Perú, Ecuador, Bolivia. Tiene una amplia distribución geográfica se le encuentra desde las regiones este y sur este de EE.UU., México America Central, y del Sur.”

2.1.1. 2 Importancia

Según el Departamento de Agricultura de la FAO (2003), “Los tipos de maíz más importantes son Amarillo duro, dentado, reventón, dulce, harinoso, ceroso y tunicado. Económicamente, los tipos más importantes de maíz cultivados para grano o forraje y ensilaje caen dentro de las tres categorías más importantes el amarillo duro, dentado y harinoso. Un cuarto tipo de maíz que puede ser agregado a los anteriores es el maíz con proteínas de calidad (MPC) basado en el mutante o2 obtenido en la búsqueda de una mejor calidad de las proteínas.

Los tipos de maíz de menor importancia comparativa como aquellos usados como alimento o forraje, pero con un importante valor económico agregado son: maíz reventón cultivado por sus granos para preparar bocadillos; tipos de maíz dulce cultivados para consumir las mazorcas verdes, y tipos de maíz ceroso (FAO, 2003).

Cuadro 1. Área sembrada con varios tipos de maíz en los trópicos

Tipos de maíz	**Área sembrada (millones de ha**)
Amarillo duro	20,0
Blanco duro	12,5
Blanco dentado	19,0
Amarillo dentado	9,5
Harinoso y Morocho	0,6
Reventón, dulce y ceroso	Muy limitada

Fuente: (CIMMYT, 1988, 1994)

El maíz duro producido en el Ecuador satisface principalmente a la industria procesadora de alimentos balanceados para alimentación animal (aves, ganadería, camarones). Se estima que esta industria absorbe casi totalidad de la producción comercializada, el resto de maíz duro es utilizado en el autoconsumo (Sica, 2007).

La industria procesadora de alimentos balanceados más importantes del país están reunidos en AFABA (Asociación de Fabricantes de Alimentos Balanceados) representa en efecto 32 miembros o empresas en todo el país que producen alimento balanceado para la industria avícola, camaronera y desarrollo ganadero (Sica, 2007).

2.1.1.3 Requerimientos del cultivo

- **Clima**

Galarza (1996) considera sobre el clima que, es más favorable sobre los 12°C de temperatura y entre los 2 200 y 2 800 msnm, con precipitaciones de 600 a 1 500 mm. Mientras que la temperatura ejerce una influencia decisiva en la germinación de la semilla y en los procesos vegetativos de la planta, la luz es importante para la formación de la clorofila y la actividad de ésta, la humedad es necesaria para que haya una buena cosecha de maíz, siendo las primeras fases de crecimiento hasta la floración, las de mayor necesidad de agua.

Torregrosa (1997) señala que, para su adecuado desarrollo vegetativo, el maíz requiere abundante agua especialmente en las etapas de su crecimiento inicial. En general, el maíz utiliza para su normal crecimiento de 600 a 800 mm de agua. Por tanto, zonas de baja precipitación pluvial o de lluvias irregularmente distribuidas se necesitan riegos que deben suministrarse en las épocas más oportunas.

- **Suelo**

Martínez y Tico (1997) dicen que el maíz prefiere los suelos arcillo-silíceos. No obstante se adapta bien a distintos suelos que estén bien trabajados y debidamente abonados. Torregrosa (1997) afirma que, para obtener una buena cosecha, el maíz debe cultivarse en suelos fértiles, bien drenados y relativamente livianos, los cuales han de ararse y rastrarse anticipadamente, para que las semillas encuentren una cama mullida, suelta y libre de terrones. Esto garantiza una buena germinación y normal crecimiento de las plántulas. El maíz es muy sensible a los suelos mal aireados.

- **Agua**

Galarza (1996) indica que los riegos deben permitir que el suelo esté en un estado perfecto de humedad de tempero. Si el suelo sufre sequedad da lugar a un embastecimiento de los tejidos y por tanto, a una pérdida de calidad. Cuando está en las primeras fases de su desarrollo el riego debe ser abundante y regular, ya que la plántula debe tener un crecimiento continuo. Se puede regar tanto por gravedad como por riego localizado. En todo su ciclo este cultivo sufre estrés si hay escasez de agua en el suelo.

2.1.1.4 Taxonomía

Según Terán (2008), la clasificación botánica del maíz es:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Cyperales

Familia: Poaceae

Género: Zea

Especie: mayz

Nombres Comunes: Maíz, morochillo, maíz duro amarillo.

Nombre científico: *Zea mayz* L.

2.1.1.5 Descripción morfologica

Según Fuster (1974), “En esta planta, el fruto y la semilla forman un solo elemento: el grano o cariopse. La raíz es fibrosa. El tallo es una caña de unos 3cm de diámetro, valor promedio, y de 1 a 2,50 m de longitud, según las variedades. Las hojas son acintadas, paralelinervadas y de implantación alternada. Posee flores masculinas y femeninas en distintos lugares de una

misma planta (monoica): las flores masculinas, en el penacho terminal del tallo, y las femeninas, en espigas axilares.”

2.1.1.6 Híbridos

Gostincar (1998), expone que “las variedades híbridas provienen del cruzamiento de dos líneas puras y tienen la ventaja de manifestar la heterosis o el llamado vigor híbrido. En las variedades híbridas, todos los individuos de la población son idénticos pero heterocigóticos, lo cual significa que no pueden reproducirse en individuos iguales a sí mismo. Las líneas puras de plantas auto gamas podrían conservarse indefinidamente, generaciones tras generaciones, si las siembras se mantuvieran libres de plantas extrañas. Las variedades sintéticas pueden desequilibrarse por el efecto selectivo del medio sobre los individuos integrantes de la población inicial y pueden perder potencial productivo. Finalmente, cabe apuntar que las variedades híbridas no se conservan o, lo que es lo mismo, su descendencia no resulta igual a los progenitores, ofreciendo una gran variabilidad.”

Tico (1975), expresa que “La hibridación del maíz ha logrado mejorar las especies, obteniéndose mayores cosechas y un mayor rendimiento.”

Cazco (2006), manifiesta que “El maíz se ha tomado como un cultivo muy estudiado para investigaciones científicas en los estudios de genética. Continuamente se está estudiando su genotipo y por tratarse de una planta monoica aporta gran información ya que posee una parte materna (femenina) y otra paterna (masculina) por lo que se pueden crear varias recombinaciones (cruces) y crear nuevos híbridos para el mercado. Los objetivos de estos cruzamientos van encaminados a la obtención de altos rendimientos en producción. Por ello, se selecciona en masa aquellas plantas que son más resistentes a virosis, condiciones climáticas adversas y plagas.”

Tadeo (2000), manifiesta que “Las semillas mejoradas son un insumo estratégico en la agricultura, pues ayudan a elevar la producción, el rendimiento y la eficiencia para cubrir las necesidades alimenticias de la población y competir en el ámbito internacional”. Un alto rendimiento por

hectárea a bajo costo, resistencia a fuertes vientos y enfermedades por hongos, y una baja estatura que facilita la cosecha son las bondades de los híbridos con los que se está trabajando en la actualidad además de que se pude conseguir híbridos para distintas regiones.

- **Ventajas del uso de híbridos**

Castañedo (1990), manifiesta que “entre las ventajas de los híbridos en relación con las variedades criollas y las sintéticas se pueden citar las siguientes: mayor producción de grano; uniformidad en floración, altura de planta y maduración; plantas más cortas pero vigorosas, que resisten el acame y rotura; mayor sanidad de mazorca y grano; en general, mayor precocidad y desarrollo inicial.”

- **Desventaja del uso de híbridos**

Castañedo (1990), dice que “entre las desventajas se puede señalar: reducida área de adaptación, tanto en tiempo como espacio (alta interacción genotipo-ambiente); escasa variabilidad genética que lo hace vulnerable a las epifitas; necesidad de obtener semillas para cada siembra y su alto costo; necesidad de tecnología avanzada y uso de insumos para aprovechar su potencialidad genética; bajo rendimiento de forraje y rastrojo.”

Requiere una temperatura óptima de 25 ºC a 30 ºC. . Requiere bastante incidencia de luz solar (Zambrano & Villavicencio, 2009). Los suelos más apropiados para la producción de maíz son los suelos francos o franco-arcillosos con buen drenaje (Cruz, 2013).

2.1.1.7 Características Agronómicas del DK 7088

Según (Ecuaquímica, 2010) las características agronómicas del hibrido DK 7088 son las siguientes:

Días a la Floración	54
Días a cosecha	135
Altura de planta	2.32 m
Altura de inserción a Mazorca	1.45 m
Cobertura a mazorca	Buena
Helminthosphorium	Tolerante
Cinta Roja	Muy Tolerante
Mancha de Asfalto	Tolerante
Pudrición de Mazorcas	Muy Tolerante
Numero de hileras por Mazorca	16 – 20
Color de Grano	Amarillo Anaranjado
Textura de Grano	Cristalino ligera capa harino
Relación Tuza/Grano	81/19
Potencia de Rendimiento	280 quintales

2.1.1.8 Fertilización de maíz

Mencionan la Determinación de un plan de fertilización. El proceso de planificación de la fertilización podríamos dividirla en varias etapas: (Melgar & Torres, 2009)

1. Muestreo y Análisis de suelos
2. Diagnóstico de la fertilización
3. Diseño del plan de fertilización
4. Ejecución y monitoreo del plan de fertilización

5. Evaluación y análisis de los resultados del plan de fertilización

Al preparar el terreno mediante labranza mecanizada (arado y rastra), se recomienda aplicar al voleo e incorporar al suelo con el último pase de rastra, el contenido de dos sacos de Superfosfato Triple 45% P205 y de uno a dos de Muriato de Potasio 60% K20 por hectárea. Sí la fertilización la hace al momento de la siembra con la sembradora- abonadora, conjuntamente incorpore al suelo todo el Fósforo (P) y el Potasio (K) y el 50% de la dosis total de Urea al 46% N. (5 a 6 sacos/Ha); puestos a un costado de la hilera de siembra, en banda, a unos 5 cm. por debajo de las semillas (Crespo et al, 1990)

Si la siembra es en forma manual a espeque, se debe incorporar todo el P y el K lo más pronto posible después de la emergencia de plántulas a unos 10 cm. de la hilera. El 50% de las dosis de Urea, se debe aplicar en banda superficial a unos 10 cm. de las plántulas, entre los 12 a 15 días después de la siembra y el 50% restante entre los 30 a 35 días de edad del cultivo. Se debe recordar que la fertilización puede variar dependiendo de los resultados que se tengan en el análisis químico del suelo.

2.1.1.9 Requerimientos de Nitrógeno de híbridos y de variedades

El manejo eficiente de la nutrición en el cultivo de maíz es uno de los pilares fundamentales para alcanzar rendimientos elevados sostenidos en el tiempo y con resultados económicos positivos, no sólo en el mismo cultivo de maíz, sino en los que participan en su rotación, ya que por los elevados volúmenes de rastrojos dejados por el maíz, facilitan el reciclado de nutrientes y mejoran las condiciones físicas del suelo, y cuando el cultivo sucesor es soja, mejora la eficiencia de la fijación simbiótica del N. Los nutrientes que limitan en mayor medida la productividad del cultivo en la Región Pampeana son el nitrógeno, el fósforo y más recientemente el azufre. El objetivo de esta revisión es definir los criterios para elaborar un plan de fertilización en maíz considerando esos tres nutrientes esenciales (Melgar & Torres, 2009)

El maíz requiere alrededor de 20 a 25 kg/ha de nitrógeno (N) por cada tonelada de grano producida. Por ello, para producir por ejemplo 10 t/ha de grano, el cultivo debería disponer de alrededor de 200 a 250 kg de N/ha absorbidos por el cultivo. Esta cantidad sería la demanda de nitrógeno para este nivel de rendimiento. La oferta del lote (nitrógeno en el suelo + N del fertilizante) debería satisfacer esa necesidad para mantener el sistema en equilibrio nutricional. Esta aproximación es lo que se conoce como criterio o modelo de balance. Sin embargo, la diferencias entre las cantidades de N en el suelo y las absorbidas por el cultivo son determinadas por las llamadas eficiencias de absorción, que varían según se considere al N presente en el suelo a la siembra, al N mineralizado durante el cultivo y al N aportado como fertilizantes (Melgar & Torres, 2009)

2.1.1.10 Manejo del cultivo de maíz

- **Siembra**

Según Galarza (1996), la época de siembra más oportuna en la sierra ecuatoriana, es entre la segunda quincena de septiembre y la primera de noviembre con el advenimiento de las lluvias.

Para Caviedes (1998) la época más conveniente para la siembra de maíz es el período comprendido entre el 15 de septiembre y el 15 de noviembre. Cabe indicar además que la época de siembra depende o varía también de acuerdo a la variedad de maíz seleccionada para la siembra y la localidad o zona principalmente en que se cultivó.

- **Distancias de siembra**

Galarza (1996) menciona que, deberán sembrarse dos semillas por cada golpe o sitio, a una distancia mínima de 25 cm y entre surcos a 80 cm, los cuales deberán realizarse en sentido contrario a la pendiente.

Sobre el mismo tema Sánchez (1997) argumenta que, la siembra en la zona andina maicera, generalmente es a mano, depositando una semilla por sitio,

separadas entre sí 25 y 30 cm, es recomendable mantener una distancia de 90 cm entre hileras.

Caviedes (1998) manifiesta que, la distancia de siembra es de 80 cm entre surcos, por 25 cm entre plantas y una semilla por sitio, o 50 cm entre plantas y dos semillas por sitio.

- **Deshierbas y aporques**

Sánchez (1997) recomienda que, en el caso de no utilizar herbicidas, el cultivo debe mantenerse limpio mediante deshierbas manuales, cuyo número dependerá de la cantidad de malezas existentes en el terreno. La labor del medio aporque dice que es necesaria para el cultivo, ya que permite un mejor anclaje y desarrollo de las plantas; esta labor se realizó, cuando las plantas tengan de 20 a 30 cm de altura, conjuntamente con la aplicación de la Urea. El aporque completa el desarrollo de la planta, ya que le permite desarrollar completamente su sistema radicular y aprovechar al máximo los nutrientes del medio, esta labor se la realizará manualmente.

Canahua (1998) expresa que, a los 90 días se realiza el primer aporque, a los 120 días el segundo, además se realiza una tercera labor de aporque al cosechar el cultivo mayor.

- **Abonadura**

Según Galarza (1996) la cantidad y fórmula del fertilizante difiere de un suelo a otro, por lo que es necesario realizar el análisis de suelo con anticipación a la siembra, para conocer la dosis de fertilizante más conveniente. Además indica que la mayoría de los suelos de la sierra ecuatoriana tienen bajo contenido de nitrógeno, fósforo y alto de potasio.

Caviedes (1998) considera que, para realizar una buena y adecuada fertilización es necesario realizar el análisis de suelo por lo menos dos meses antes de la siembra. En caso de que el análisis muestre contenidos bajos o medios de nitrógeno, fósforo y altos de potasio, puede aplicarse tres sacos de

50 kg de 18-46-00 por hectárea al momento de la siembra y dos sacos de 50 kg de Urea por hectárea en banda a los 45 días después de la siembra.

- **Riego**

Torregrosa (1997) señala que, el maíz utiliza para su normal crecimiento de 600 a 800 mm de agua, por lo que los riegos se deben suministrar oportunamente; se aplicará el método de riego gravitacional, el cual se realizará cada ocho días disminuyendo a cada quince días en las últimas etapas del cultivo.

- **Plagas y enfermedades**

Entre las plagas que presenta el cultivo de maíz, Andrade (1999) y Galarza (1996) mencionan las siguientes: gusano cogollero *Spodoptera frugiperda*, gusano trozador *Agrotis ypsilon*, gusano de la mosca del choclo *Helicoverna sp*., Gusano del choclo o gusano de la mazorca *Heliotis sp.*

Los mismos autores anteriormente citados, señalan que las principales enfermedades en el cultivo de maíz son: Carbón o tizón del maíz *Ustilago maydis,* Podredumbre del tallo *Diploidia zoae*, Tizón de las hojas *Helminthosporium maydis*, Roya del maíz *Puccinia sorghi*.

- **Cosecha**

Galarza (1996) indica que, la cosecha del maíz debe realizarse cuando el grano está suficientemente seco. Una semilla de maíz lista para la cosecha presenta todas las plantas de un color amarillento, el color de los pelos de un color café oscuro, el grano resiste a la penetración de la uña, entre otras características.

Sánchez (1997) manifiesta que, ésta labor en nuestro medio generalmente es manual y recomienda realizarla cuando el maíz ha llegado a su madurez fisiológica (máximo peso seco), a fin de evitar el deterioro en el campo por acción de lluvias o ataques de insectos.

2.1.1.11 Cultivo de maíz en Ecuador.

Rizzo (2001), manifiesta que “En condiciones normales, la superficie anual dedicada al cultivo de maíz duro en el país es de 350 mil Has, de las cuales 230 mil Has. 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 Tm/Ha, seguidos por los de Guayas 3 Tm/ha y Manabí con los más bajos 2 Tm/Ha” aclarando que en el Ecuador no existe invierno y verano sino que época seca y lluviosa.

2.1.1.12 Rendimiento

La productividad nacional actual del maíz duro, en términos de rendimientos, fluctúa entre 1.5 Tm/ha a nivel de pequeños agricultores con tecnología tradicional y los 3.7 Tm/Ha para el nivel tecnificado, en las mejores condiciones edafo-climáticas de la provincia de Los Ríos, el rendimiento promedio ponderado nacional es de 2 Tm/Ha; con un costo de producción estimado en 732 dólares por hectárea. A nivel mundial, los rendimientos promedios son del orden de 4 Tm/Ha. El rendimiento en EE.UU. es de 7.9 Tm/Ha, en Argentina 5 Tm/Ha; esto nos da una idea de que mediante la aplicación de la técnica con los recursos humanos y financieros para ello, el país podría duplicar sus rendimientos actuales (Rizzo, 2001).

Medina (2003), indica que “la media de producción de maíz duro en el Ecuador es de 2.1 TM/ha, en Colombia es de 1.5 TM/ha, en Argentina es de 4.5 TM/ha y en los EE.UU es de 8.0 TM/ha.”

Los pequeños y medianos agricultores tienen acceso limitado a la adquisición de los híbridos importados, debido a sus bajos recursos económicos, y al costo de la semilla híbrida que es muy alta, variando su precio entre 180 y 240 dólares la funda de 62500 semillas para una hectárea de cultivo. Por ello es necesario buscar alternativas económicamente viables y ambientalmente seguras para la producción de maíz y así atender a los productores que más lo necesitan (MAG, 2004). La evaluación de híbridos experimentales de diferente

procedencia, permite a los mejoradores la identificación de los mejores híbridos que se adapten a las condiciones agroecológicas de una determinada zona, por lo que la evaluación de genotipos, en ambientes contrastantes es un aspecto de muchísima relevancia (Monsanto, 2012).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Mediciones experimentales

3.1.1. Localización y duración del experimento

El presente experimento se llevó a cabo en la finca Rosita propiedad de la Sra. Rosa Santana ubicada en el Recinto el guineo, de la zona de ventanas, Provincia de Los Ríos con una duración de 120 días. Durante los meses de Febrero a Junio del 2015.

3.1.2. Condiciones meteorológicas

Cuadro 2. Condiciones meteorológicas para la fertilización química del hibrido de maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de Ventanas.

Parámetros	**Promedios**
Temperatura media ºC	25.5
Humedad relativa media %	85.0
Heliofanía anual, horas luz	1213.0
Precipitación, mm/año	1585.5
Clima	Trópico húmedo
Zona ecológica	Bosque húmedo

Fuente: Departamento Agro meteorológico del INIAP. 2014.

3.2. Materiales y equipos

Los materiales que se emplearon en el siguiente experimento son los siguientes:

Cuadro 3. Materiales y equipos para la fertilización química del hibrido de maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de Ventanas

Materiales	**Cantidad**
Semilla de híbrido Dekalb 7088	4 kl
Bomba de mochila	1 unid.
Desinfectante de semilla	1 unid.
Insecticida	1 Lt.
Herbicida pre emergente	2 Kl
Herbicida pots emergente	4 Kl
Urea	40 Kl
Abono completo (16 – 12- 28)	40 Kl

3.3. Tratamientos en estudio

En los tratamientos se utilizó un híbrido de maíz Dekalb 7088 que es conocido por los agricultores de este sector, 2 tipos de abonos, los fertilizantes químicos y las dosis que se utilizó en la presente investigación se detallan en el Cuadro 3.

Cuadro 4. Tratamiento en estudio para la fertilización química del hibrido de maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de Ventanas

Tratamiento	Dosis
T1	100 Kg. /ha de urea + 150 Kg de Abono completo 16 – 12 – 28.
T2	120 Kg. /ha de urea + 160 Kg de Abono completo 16 – 12 – 28.
T3	140 Kg. /ha de urea + 170 Kg de Abono completo 16 – 12 – 28.
T4	160 Kg. /ha de urea + 180 Kg de Abono completo 16 – 12 – 28.
T5	180 Kg. /ha de urea + 190 Kg de Abono completo 16 – 12 – 28.
T6	200 Kg. /ha de urea + 200 Kg de Abono completo 16 – 12 – 28.
T7	220 Kg. /ha de urea + 210 Kg de Abono completo 16 – 12 – 28.

3.4. Unidades Experimentales

En este ensayo se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DBCA) con siete tratamientos y cuatro repeticiones, para determinar diferencias entre medias de tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 0.05% de probabilidad

Cuadro 5. Esquema del experimento para la fertilización química del hibrido de maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de Ventanas

Tratamientos	Repeticiones	Plantas/ Repetición	T. Plántulas/ Repetición
T1	4	10	40
T2	4	10	40
T3	4	10	40
T4	4	10	40
T5	4	10	40
T6	4	10	40
T7	4	10	40
Total			**280**

3.5. Diseño experimental

Cuadro 6. Esquema del análisis de variancia para la fertilización química del hibrido de maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de Ventanas

Fuente de Variación		GL
Tratamiento	(t-1)	6
Repeticiones	(r-1)	3
Error Experimental	(t-1)(r-1)	18
Error experimental		27

3.6. Variables a Evaluar

3.6.1. Altura de planta (cm)

La altura de planta se midió a los 35 y 45 días después de la siembra para lo cual se tomaron 20 plantas al azar de cada parcela, y se midio desde el nivel del suelo hasta el nudo de inserción de la panoja con una cinta graduada en centímetros.

3.6.2. Altura de inserción de la mazorca (cm)

La altura de inserción de la mazorca en la planta se midio a los 80 días después de la siembra para lo cual se tomaron 20 plantas al azar de cada parcela, y se midió desde el nivel del suelo hasta el nudo de inserción de la mazorca con una cinta graduada en centímetros.

3.6.3. Peso de 100 granos (g)

En cada una de las parcelas se registró el peso de 100 granos, para esto se tomó en cuenta que dichos granos no estén afectados por insectos ni enfermedades, los mismos que fueron tomados del tercio medio para luego proceder a pesarlos en una balanza de precisión.

3.6.4. Número de granos por mazorca

Para medir esta variable se tomó 10 mazorcas de cada parcela que fueron tomadas al azar y se contaron la cantidad de granos y se expresó en unidades.

3.6.5. Longitud de mazorca (cm)

De cada parcela en estudio se obtuvo 20 mazorcas que fueron tomadas al azar para individualmente proceder a medir expresando sus unidades en centímetros, su longitud se tomó en cuenta desde la base hasta el ápice de la misma.

3.6.6. Diámetro de mazorca (cm)

De cada parcela se obtuvo 20 mazorcas que fueron tomadas al azar para individualmente proceder a medir su diámetro expresando sus unidades en centímetros, su diámetro se midio con un calibrador en el tercio medio de la mazorca.

3.6.7. Número de plantas a cosecha

Antes de la cosecha se registró el número de plantas existentes en cada parcela de estudio

3.6.8. Rendimiento por hectárea (Kg. /Ha^{-1})

El rendimiento se determinó mediante el peso de maíz proveniente de cada parcela en estudio y con una humedad del 14%, y el 1% de impurezas estos valores se transformaron a Kg. /Ha por medio de la siguiente formula.

$$Pu = \frac{Pa\ (100 - Ha)}{(100 - Hd)}$$

Dónde:

Pu = Peso uniformizado

Pa = Peso actual

Ha = Humedad actual

Hd = Humedad deseada

Factor de ajuste por humedad e impureza

$$\frac{100 - Hi}{100 - Hf} \times \frac{100 - Ii}{100 - If}$$

Hi = Humedad inicial

Hf = Humedad final

Ii = Impureza inicial

If = Impureza final

3.7 Manejo del experimento

3.7.1 Análisis de suelo y Materia Orgánica

Este análisis se realizó previo a las labores de preparación de suelo, tanto físico como químico.

3.7.2 Preparación de suelos

La labranza de suelo se realizó con pase de romplow y 2 de rastra cruzados, para dejar el suelo suelto y bien mullido, en buenas condiciones para el trabajo de siembra.

3.7.3 Siembra

Se realizó con semilla certificada de maíz Dekald 7088, a la cual se le mezcló Thiodicar en dosis de 300 cc/20 kg semilla.

El distanciamiento entre plantas fue de 0,2 m. y entre hileras de 0,8 m., dando una población aproximada de 62.500 plantas/ha.

3.7.4 Control de malezas

Después de la siembra se realizó la aplicación de herbicidas pre emergente. Los productos que se utilizó son: Átrazina 1 kg/ha, Pendimentalin 2.5 litros y Glifosato. Adicionalmente se aplicó 500 cc/ha de Clorpirifos para el control de insectos trozadores de plantas. Se realizó la aplicación de paraquat dirigido para el control de malezas entre los tratamientos de hileras en dosis de 1 litros. También se realizará control manual de hierbas.

3.7.5. Control de insectos y enfermedades

El control de insectos según la incidencia se controló con clorpirifos 750 cc/ha^{-1} para el control de gusano cogollero.

3.7.6. Fertilización – abonamiento

El programa de fertilización se realizó a los 15 días después de la siembra, fraccionando los 300 kilogramos de abonos en tres aplicaciones y el testigo químico de igual manera.

3.7.7. Cosecha

Se realizó forma manual, cuando el cultivo presente un 80% de secado en grano.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Altura de Planta (cm)

Se presenta los resultados del estudio correspondiente a la variable altura de planta de acuerdo al análisis de varianza manifestó diferencias estadísticas altamente significativas a los 35 y 45 días después de la siembra con un coeficiente de variación de 23,57 y 13,59 % (anexo 1).

De acuerdo a la prueba de Tukey el Hibrido de maíz Dekalb 7088 a los 35 después de siembra la altura de planta fue mayor con la dosis de (200 Kg de urea + 210 Kg de fertilizante completo 16-12-22) siendo la altura 39,93 cm estos resultados fueron similares a la dosis de (200 Kg de urea + 200 Kg de fertilizante completo 16-12-22), las posteriores dosis de fertilización que fueron inferiores a las mencionadas manifestaron una altura de planta menor, tal como se indica en el cuadro 4, por consiguiente difirieron estáticamente entre dosis de fertilización. Los resultados de la prueba de Tukey a los 45 días después de la siembra, siguen la misma secuencia que el análisis anterior.

Cuadro 7. Promedio de la variable, altura de planta (cm) evaluado a los 35 y 45 días después de la siembra, en la Fertilización Química del Hibrido de Maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de Ventanas.

	Tratamientos Dosis de Fertilizante	Altura de Planta (cm) 35 días						45 días					
T1	100 Kg + 150 Kg	19,18					f	45,18					f
T2	120 Kg + 160 Kg	23,73				e	f	47,08				e	f
T3	140 Kg + 170 Kg	27,55			d	e		50,13			d	e	
T4	160 Kg + 180 Kg	30,90		c	d			51,95		c	d		
T5	180 Kg + 190 Kg	34,88		b	c			54,85		b	c		
T6	200 Kg + 200 Kg	37,08	a	b				56,68		b			
T7	220 Kg + 210 Kg	39,93	a					62,58	a				

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

4.1.2. Altura de inserción de la mazorca (cm)

Los resultados de la variable altura de inserción de la mazorca, mediante el análisis de varianza indican que hay diferencias estadísticas altamente significativas, con un coeficiente de variación de 7,54 % (anexo 2).

De acuerdo con Tukey la altura de inserción de la mazorca en el hibrido de maíz Dekalb 7088 la dosis con (200 Kg de urea + 210 Kg de fertilizante completo 16-12-22) alcanzo la mayor altura de inserción de la mazorca, difiriendo estadísticamente de los demás tratamientos con las diferentes dosis de fertilizante, siendo la dosis con (100 Kg de urea + 150 Kg de fertilizante completo 16-12-22) la que presento el menor resultado en esta variable con 85,18 cm de altura de inserción de la mazorca (cuadro 8).

Cuadro 8. Promedio de la variable, altura de inserción de la mazorca (cm), en la Fertilización Química del Hibrido de Maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de Ventanas.

	Tratamientos Dosis de Fertilizante	Altura de Inserción de la mazorca (cm)				
T1	100 Kg + 150 Kg	85,18				d
T2	120 Kg + 160 Kg	87,08				d
T3	140 Kg + 170 Kg	92,50			c	
T4	160 Kg + 180 Kg	95,03			c	
T5	180 Kg + 190 Kg	102,05		b		
T6	200 Kg + 200 Kg	106,68	a	b		
T7	220 Kg + 210 Kg	107,10	a			

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

4.1.3. Granos por mazorca

Los resultados de la variable granos por mazorca, a través del análisis de varianza se determinó diferencias estadísticas altamente significativas entre las diferentes dosis de fertilización a base de urea más el fertilizante completo, con un coeficiente de variación de 4,23 % (Anexo 3).

El análisis múltiple de Tukey determino seis rangos de significancia estadísticas, siendo el tratamiento con dosis de (200 Kg de urea + 210 Kg de fertilizante completo 16-12-22) el que sobresalió con los promedios más altos de esta variable 719,70 granos/mazorca difiriendo estadísticamente con los demás tratamientos, exceptuado a la dosis (200 Kg de urea + 200 Kg de fertilizante completo 16-12-22) que manifiesto un mismo resultado sin diferir estadísticamente (Cuadro 9).

Cuadro 9. Promedio de la variable, granos por mazorca, en la fertilización Química del Hibrido de Maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de Ventanas.

	Tratamientos Dosis de Fertilizante	Granos/Mazorca						
T1	100 Kg + 150 Kg	631,90						f
T2	120 Kg + 160 Kg	654,90					e	
T3	140 Kg + 170 Kg	670,20				d	e	
T4	160 Kg + 180 Kg	683,60			c	d		
T5	180 Kg + 190 Kg	699,50		b	c			
T6	200 Kg + 200 Kg	708,30	a	b				
T7	220 Kg + 210 Kg	719,70	a					

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

4.1.4. Longitud y Diámetro de la mazorca (cm)

En el anexo 4 y 5 se indica los resultados de las variables longitud y diámetro de la mazorca (cm), según el análisis de varianza las dos variables manifestaron diferencias estadísticas altamente significativas entre las diferentes dosis de fertilización a base de urea más el fertilizante completo, mostrando un coeficiente de variación de 1,09 y 3,93 %.

Así como se apreciado en las variables anteriores la prueba de Tukey sigue ubicando al tratamiento con dosis de (200 Kg de urea + 210 Kg de fertilizante completo 16-12-22) con los mejores resultados, en la longitud de la mazorca siendo 18, 15 cm mientras los demás tratamientos tuvieron resultados inferiores que va desde los 17,90 cm a 16,96 cm, este último fue para el tratamiento con dosis de (200 Kg de urea + 210 Kg de fertilizante completo 16-12-22).

Los resultados de la variable diámetro de la mazorca indican un orden similar al de la variable antes analizada, el máximo promedio alcanzado fue de 5,54 cm mientras que el mínimo promedio de diámetro de la mazorca fue de 4,35 cm.

Cuadro 10. Promedio de la variable, longitud y diámetro de la mazorca (cm), en la Fertilización Química del Hibrido de Maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de Ventanas.

	Tratamientos Dosis de Fertilizante	Longitud de la Mazorca (cm)		Diámetro de la Mazorca (cm)	
T1	100 Kg + 150 Kg	16,96	g	4,35	g
T2	120 Kg + 160 Kg	17,10	f	4,49	f
T3	140 Kg + 170 Kg	17,23	e	4,62	e
T4	160 Kg + 180 Kg	17,39	d	4,78	d
T5	180 Kg + 190 Kg	17,60	c	4,99	c
T6	200 Kg + 200 Kg	17,90	b	5,29	b
T7	220 Kg + 210 Kg	18,15	a	5,54	a

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

4.1.5. Peso de 100 granos (g)

El análisis de varianza para la variable peso de 100 gramos (gr) no demuestra diferencias estadísticas, el coeficiente de variación fue de 6,51 %

De acuerdo a la prueba de Tukey el tratamiento con dosis de (200 Kg de urea + 210 Kg de fertilizante completo 16-12-22) fue el que mayor peso de 100 granos tuvo siendo estadísticamente igual al resto de tratamientos en las diferentes dosis de fertilizante que alcanzaron promedios inferiores que fue de 29, 07 gr a 25,70 gr siendo este último resultado el menor, correspondiente al tratamiento con dosis de (140 Kg de urea + 170 Kg de fertilizante completo 16-12-22).

Cuadro 11. Promedio de la variable, peso de 100 granos (g), en la Fertilización Química del Hibrido de Maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de Ventanas.

	Tratamientos Dosis de Fertilizante	Peso de 100 granos (gr)	
T1	100 Kg + 150 Kg	27,56	a
T2	120 Kg + 160 Kg	27,90	a
T3	140 Kg + 170 Kg	25,70	a
T4	160 Kg + 180 Kg	28,33	a
T5	180 Kg + 190 Kg	28,86	a
T6	200 Kg + 200 Kg	29,07	a
T7	220 Kg + 210 Kg	29,22	a

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

4.1.6. Rendimiento Kg/Ha

En el anexo 8 se indica el análisis de varianza, el mismo que muestra diferencias estadísticas altamente significativas en la variable rendimiento Kg/Ha, el coeficiente de variación fue de 0,16 %.

La prueba de Tukey estableció cinco rangos de significancia estadística, siendo el tratamiento con dosis de (200 Kg de urea + 210 Kg de fertilizante completo 16-12-22) con un promedio de 15794,51 Kg/Ha el de mayor rendimiento, estadísticamente igual a las dosis de fertilizante con (200 Kg de urea + 200 Kg de fertilizante completo 16-12-22) y (180 Kg de urea + 190 Kg de fertilizante completo 16-12-22) que mostraron un rendimiento de 15787,91 y 15739,48 Kg/Ha, excepto los demás tratamientos que obtuvieron rendimientos de 15693,66 a 15546,57 Kg/Ha, siendo estos tratamientos en las diferentes dosis de fertilizante estadísticamente inferiores a los tratamientos inicialmente mencionados.

Cuadro 12. Promedio de la variable, Rendimiento kg/ha^{-1}, en la Fertilización Química del Hibrido de Maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de ventanas.

	Tratamientos Dosis de Fertilizante	Rendimiento Kg/Ha				
T1	100 Kg + 150 Kg	15546,57				e
T2	120 Kg + 160 Kg	15616,38			d	
T3	140 Kg + 170 Kg	15637,59		c	d	
T4	160 Kg + 180 Kg	15693,66	b	c		
T5	180 Kg + 190 Kg	15739,48	a	b		
T6	200 Kg + 200 Kg	15787,91	a			
T7	220 Kg + 210 Kg	15794,51	a			

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

4.1.7 Análisis Económico

Realizado el análisis económico (Cuadro 13) donde el costo por kg de maíz es de $ 0,34 dólares, se observa que el mayor ingreso bruto $ 3116,23 se obtuvo con el tratamiento **220 kg + 210 kg**, seguido del tratamiento **200 kg + 200 kg**, con $ 8623,47. Los costos totales fue superior para el tratamiento **220 kg + 210 kg** de mayor rendimiento; con $ 1665,42., ya que estos rubros más alto que

presentan costo de producción es la fertilización; mientras que para el resto de tratamientos se obtuvieron en alza de acuerdo al consumo de fertilizantes. El mayor beneficio neto se logró con el tratamiento **220 kg + 210 kg** con $ 1450,81 seguido del tratamiento **220 kg + 210 kg** con $ 1366,56., obteniéndose una relación Beneficio – Costo de 1,87 para ambos tratamiento, lo que indica que por cada unidad monetaria invertida se obtuvo $ 0.87 adicional o de beneficio para los dos tratamientos. Estos resultados presentados hacen que este tipo de inversión sea factible y viable desde el punto de vista económico.

Cuadro 13. Análisis económico, en la Fertilización Química del Hibrido de Maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de ventanas.

TRATAMIENTOS	Rendimiento Kg ha	Ingreso Bruto	Costos totales	Beneficio neto	Relación B/C
100 kg + 150 kg	6018,00	2046,12	1065,42	980,70	1,92
120 kg + 160 kg	6418,74	2182,37	1165,42	1016,95	1,87
140 kg + 170 kg	7170,96	2438,13	1265,42	1172,71	1,93
160 kg + 180 kg	7605,00	2585,70	1365,42	1220,28	1,89
180 kg + 190 kg	7674,00	2609,16	1465,42	1143,74	1,78
200 kg + 200 kg	8623,47	2931,98	1565,42	1366,56	1,87
220 kg + 210 kg	9165,38	3116,23	1665,42	1450,81	1,87

4.2. Discusión

La variable altura de planta evaluada a los 35 y 45 días después de la siembra, mostro diferencias estadísticas altamente significativas lo que indica que las diferentes dosis de fertilización influenciaron en el desarrollo del hibrido Dekalb 7088, siendo el tratamiento con la dosis de (200 Kg de urea + 210 Kg de fertilizante completo 16-12-22) la que tuvo un mejor comportamiento en dicha variable.

La altura de inserción de la mazorca fue mayor en la dosis de fertilización con (200 Kg de urea + 210 Kg de fertilizante completo 16-12-22), siendo estos resultados aparentes con los de la variable anterior.

Las dosis de fertilización con (200 Kg de urea + 210 Kg de fertilizante completo 16-12-22), (200 Kg de urea + 200 Kg de fertilizante completo 16-12-22) y (180 Kg de urea + 190 Kg de fertilizante completo 16-12-22), presentaron el mayor número de granos por mazorca, por encima de las demás dosis de fertilización.

La mayor longitud de mazorca se tuvo con la dosis de (200 Kg de urea + 210 Kg de fertilizante completo 16-12-22) que supero a los demás tratamientos entre 1 y 2 cm de diferencia con los demás tratamientos, la dosis de fertilización que se ubica muy de cerca es de (200 Kg de urea + 200 Kg de fertilizante completo 16-12-22), aunque difiriendo estadísticamente con todos los tratamientos. En cuanto al diámetro de la mazorca se mantiene el mismo orden que la variable anterior, por lo que se presume que entre mayor cantidad de elementos disponibles para la planta en el suelo, esta lo aprovecha y da como resultado una mazorca con longitud y diámetro mayor.

En lo que respecta al peso de 100 granos de maíz todas las dosis de fertilización presentaron un comportamiento similar, probablemente se deba a que todos los tratamientos recibieron un mismo tipo de fertilizante. Corozo, 2013, quien indica que la estructura del endospermo del maíz es muy variable y le da al grano distintas apariencias y peso.

Finalmente se presentaron resultados significativos, en la variable rendimiento, el tratamientos conformados por las dosis de fertilizante (200 Kg de urea + 210 Kg de fertilizante completo 16-12-22), (200 Kg de urea + 200 Kg de fertilizante completo 16-12-22) y (180 Kg de urea + 190 Kg de fertilizante completo 16-12-22) tuvieron una diferencia en promedio entre 100,85 y 247,94 Kg/Ha con respecto a los demás tratamientos muy importante desde el punto de vista económico.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- La mayor altura de planta, se tuvo con la dosis de fertilizante (200 Kg de urea + 210 Kg de fertilizante completo 16-12-22) con un promedio de diferencia de 2,5 cm para la altura de planta con el tratamiento que más se acerca los demás tratamientos manifestaron diferencias mayores.

- La altura de inserción de la mazorca fue mayor para la dosis de fertilizante (200 Kg de urea + 210 Kg de fertilizante completo 16-12-22), habiendo una diferencia de1 cm con el tratamiento que más se acerca que fue el único con el que no difirió estadísticamente y con el tratamiento que más se alejo fue una diferencia de 22 cm.

- La mayor cantidad de granos, la longitud de la mazorca y el diámetro de la mazorca fue mejor para el tratamiento con dosis de fertilizante de (200 Kg de urea + 210 Kg de fertilizante completo 16-12-22).

- El peso de 100 granos de maíz no manifestó ninguno diferencia entre ninguna de las dosis de fertilización, todas tuvieron un comportamiento similar.

- Los tratamientos que sobresalieron con el mejor rendimiento con las dosis de fertilizante (200 Kg de urea + 210 Kg de fertilizante completo 16-12-22), (200 Kg de urea + 200 Kg de fertilizante completo 16-12-22) y (180 Kg de urea + 190 Kg de fertilizante completo 16-12-22) los mismos que mostraron una diferencia entre 100,85 y 247,94 Kg/Ha.

5.2. Recomendaciones

- Continuar realizando trabajos de campo en búsqueda de la dosis y momento oportuno de realizar una fertilización, considerando épocas y zonas de siembra.

- Se recomienda utilizar 200 Kg de urea + 210 Kg de fertilizante completo 16-12-22).

- Probar fertilizantes de diferentes empresas comerciales y establecer un fertilizante con concentraciones específicas para cada zona maicera del país.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía

- Andrade, W. 1999. Producción moderna de maíz. Trad. del inglés por Oscar Martínez. Buenos Aires, Albatros. 707 p.
- Canahua, A. 1998. Cultivo de la Arracacia xanthorrhiza. In Congreso Internacional Sobre Cultivos Andinos. 1ro. Ayacucho, Perú, 25-28 octubre. Memorias. Bolivia, IICA. p. 268-271.
- Castañedo, P. 1990. El maíz y su cultivo. Editorial AGTEditor S.A. primera edición México, D.F. México. Pág. 248 - 256
- Caviedes, M. 1998. Cultivo, mejoramiento y producción de semillas de variedades de maíz de libre polinización en la Sierra del Ecuador. Quito, Ec., Estación Experimental “Santa Catalina”. 11 p.
- Cazco, C. 2006. Maíz Cultivos andinos. Clase tercer año de ingeniería agropecuaria. Universidad Técnica del Norte. Ibarra - Ecuador
- CIMMYT, 1998. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: un manual metodológico de evaluación económica. Edición completamente revisada. México D.F. pp. 1-78.. s.l.:s.n.
- CIMMYT. 1994. 1993/94 world maize facts and trends. Mexico, DF, CIMMYT
- Corozo H. 2013. Evaluación de cinco híbridos triples promisorios de maíz (zea mays L.), en comparación con tres testigos en las zonas de ventanas y vinces, Provincia de Los Ríos Tesis de grado para optar el título de Ingeniero Agrónomo UTEQ, Quevedo – Ecuador Pag 112.
- Crespo, O. S., Burbano, S. M. & Vasco, M. A., 1990. INIAP H 551. Híbrido de maíz para la Zona Central del Litoral.. [Online] Available at: http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/INIAP%20H%20-%20551.%20H%C3%ADbrido%20de%20ma%C3%ADz%20para%20la%20Zona%20Central%20del%20Litoral..pdf

- Crespo, S. Burbano, M; Vasco, A.1990. INIAP H551: Híbrido de maíz para la zona central del Litoral Trópico Seco Ecuatoriano. Boletín Divulgativo No 112 Quevedo, Ecuador; 6p
- Cruz, O., 2013. Manual para el cultivo de maíz en Honduras. [Online] Available at: http://www.dicta.hn/files/Manual-cultivo-de-MAIZ--III-EDICION,-2013.pdf
- Ecuaquímica. 2010. Maíz hibrido DK 7088 su excelencia. Disponible en: http://www.ecuaquimica.com.ec/pdf_semillas/DEKALB7088.pdf
- FAO. (2003). Caracteristicas de los tipos de maiz importancia. Recuperado el 2 de 2015, de http://www.fao.org/docrep/003/X7650S/x7650s07.htm
- Fuster, E. 1974. BOTÁNICA. Editorial KAPELUSZ, Primera edición, Buenos Aires argentina Pág.1-7
- Galarza, M. 1996. Aumente su cosecha de maíz en la Sierra. Quito, Ec., Estación Experimental “Santa Catalina”. Boletín Divulgativo. 12 p.
- Garcia, F. 2002. Manejo de la fertilidad de suelos y fertilización para altos rendimientos en la región pampeana Argentina. 4º Conferencia Fertilizantes Cono Sur. British Sulphur. Porto Alegre Brasil 18-20 Noviembre
- Gostincar, J. 1998. Técnicas Agrícolas En Cultivos Extensivos Biblioteca De La Agricultura, Segunda edición, Editorial Idea Books S.A. España Pág. 383-394
- Grupo Oceano. 2002. Enciclopedia Practica de la Agricultura y Ganaderia, Editorial Oceano, España, pág. 313
- Gudiel, L. 1997. Abonos. 7 ed. Madrid, Mundi Prensa. 185 p.
- INIAP. (2003). Generación de híbridos de maíz (Zea mays L.) con buen potencial de rendimiento y su adecuado manejo en la Zona Central del Litoral ecuatoriano. . Obtenido de http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/PROYECTO_INVESTIGACION_N_056.pdf

- INIAP. (2003). Generación de híbridos de maíz (Zea mays L.) con buen potencial de rendimiento y su adecuado manejo en la Zona Central del Litoral ecuatoriano. . Obtenido de http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/PROYECTO_INVESTIGACION_N_056.pdf

- Instituto Nacional De Investigaciones Agropecuarias (INIAP) Programa De Modernizacion De Los Servicios Agropecuarios (PROMSA). 2003. INIAP H – 552 Nuevo Hibrido de maíz amarillo Cristalino para la zona Central del Litoral. Boletín Divulgativo No 294. Quevedo, Ecuador p6

- MAG, 2004. Cultivo de maíz en el Litoral Ecuatoriano. Situación Actual y Perspectivas. Boletín Informativo.. Guayaquil - Ecuador: s.n.

- Martinez, A.; Tico, L. 1997. Fertilizantes agrícolas. Barcelona, Acribia. 196 p.

- Martínez, Z. (1995). Ambientes Óptimos de Selección y Evaluación de una Población de Maíz Sometida a Selección Masal Visual Estratificada. Colegio de Postgraduados, México. 170 p.

- Medina, E. 2003. Maíz duro amarillo. III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO y el proyecto SICA Banco Mundial. Pág. 1-9.

- Melgar, R Y Torres M. 2009. Articulo Proyecto Fertilizar.

- Monsanto, 2012. Guía técnica Dekalb: Zafriña 2012. [Online] Available at: http://www.monsanto.com/global/py/productos/documents/guia-tecnica-zafrina-2012.pdf

- Paliwal, R L. 2006. El maíz en los trópicos, mejoramiento y producción.

- Producción Agropecuaria. 1995. Bogotá, Colombia. 326 p.

- Rizzo, P. 2001. El maíz duro amarillo y sus perspectivas para el 2001, proyecto S.I.C.A. banco mundial. Disponible en: www.sica.gov.ec

- Salvador, R. 2001. Maíz. Obtenido de http://www.chapingo.mx/bagebage/08.pdf
- Sánchez, A. 1997. El maíz, su cultivo y aprovechamiento. Madrid, Mundi Prensa. 318 p.
- Sica. 2007. Cultivos controlados. Disponible en: http://www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Ing%20Rizzo/maiz/respuesta_niveles_fertilizacion.htm
- Tadeo, R. 2000. Híbridos de maíz. Periodismo de ciencia y tecnología. Universidad Autónoma de México. Disponible en: www.invdes.com.mx
- Teran, G. 2008. Corrección del anteproyecto de tesis "Comportamiento de tres híbridos de maíz duro (Zea mayz L.) con cuatro niveles de fertilización en la parroquia La Concepción cantón Mira"
- Tico, L. 1975. Biblioteca Hispania Agricultura Práctica. Editorial Ramón Sopena, s.a. Barcelona España. Pág. 276-283
- Torregrosa, F. 1997. Esquema de mejoramiento de maíz en la Sierra Ecuatoriana. Quito, INIAP. 8 p.
- Wilson, A.; Richer, S. 1998. Manual para producción agropecuaria, maíz. 7 ed. México, Trillas. 220 p.
- Zambrano, J., & Villavicencio, P. (2009). Maíz Duro en la Zona Central del Litoral", El Huerto. No 14. Quito - Ecuador.

CAPÍTULO VII

ANEXOS

7.1. Anexos

Anexo 1. Análisis de varianza en la variable altura de planta a los 35 días después de la siembra, sobre fertilización Química del Híbrido de Maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de Ventanas.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	13368,39	6	2228,07	43,22	<0,0001
Repeticiones	264,75	3	88,25	1,71	0,1648
Error	13918,42	270	51,55		
Total	27551,57	279			
CV	23,57				

Anexo 2. Análisis de varianza en la variable altura de planta a los 45 días después de la siembra, sobre fertilización Química del Híbrido de Maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de Ventanas.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	8534,64	6	1422,44	27,81	<0,0001
Repeticiones	1330,44	3	443,48	8,67	<0,0001
Error	13808,04	270	51,14		
Total	23673,11	279			
CV	13,59				

Anexo 3. Análisis de varianza en la variable altura de inserción de la mazorca, sobre fertilización Química del Hibrido de Maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de Ventanas.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	19278,14	6	3213,02	60,72	<0,0001
Repeticiones	895,06	3	298,35	5,64	0,0009
Error	14286,74	270	52,91		
Total	34459,94	279			
CV	7,54				

Anexo 4. Análisis de varianza en la variable número de granos por mazorca, sobre fertilización Química del Hibrido de Maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de Ventanas.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	232019,09	6	38669,85	46,57	<0,0001
Repeticiones	4513,54	3	1504,51	1,81	0,1453
Error	224196,46	270	830,36		
Total	460729,09	279			

CV 2,23

Anexo 5. Análisis de varianza en la variable longitud de la mazorca, sobre fertilización Química del Hibrido de Maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de Ventanas.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	44,53	6	7,42	202,73	<0,0001
Repeticiones	0,36	3	0,12	3,24	0,0227
Error	9,88	270	0,04		
Total	54,77	279			

CV 1,09

Anexo 6. Análisis de varianza en la variable diámetro de la mazorca, sobre fertilización Química del Hibrido de Maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de Ventanas.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	44,53	6	7,42	202,73	<0,0001
Repeticiones	0,36	3	0,12	3,24	0,0227
Error	9,88	270	0,04		
Total	54,77	279			

CV 3,93

Anexo 7. Análisis de varianza en la variable peso de 100 granos, sobre fertilización Química del Hibrido de Maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de Ventanas.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	35,56	6	5,93	1,77	0,1613
Repeticiones	13,06	3	4,35	1,30	0,3039
Error	60,14	18	3,34		
Total	108,77	27			

CV 6,51

Anexo 8. Análisis de varianza en la variable rendimiento Kg/Ha, sobre fertilización Química del Hibrido de Maíz (*Zea mays* L.) Dekalb 7088 en la zona de ventanas.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	206728,60	6	34454,77	56,93	<0,0001
Repeticiones	5415,53	3	1805,18	2,98	0,0588
Error	10894,24	18	605,24		
Total	223038,37	27			
CV	0,16				

Anexo 9. Análisis de varianza en el Análisis económico, en la Fertilización Química del Hibrido de Maíz (Zea mays L.) Dekalb 7088 en la zona de Ventanas.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	22724759,1	8	2840594,89	76,97	<0,0001
Tratamiento	22638904,8	6	3773150,8	102,24	<0,0001
Repetición	85854,33	2	42927,16	1,16	0,3454
Error	442877,89	12	36906,49		
Total	23167637	20			
CV	2,55				

ANEXO

UTEQ