



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

TESIS

**PRODUCCIÓN, ACAME Y PRECOCIDAD EN ÉPOCA SECA DE
SEIS VARIEDADES DE MAÍZ (*zeamays*) EN LA ZONA DE
FUMISA**

Autor

WILSON DAYAN ALCÍVAR MENDOZA

Director

Lcdo. HÉCTOR ESTEBAN CASTILLO VERA MSc.

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2013

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, ALCÍVAR MENDOZA WILSON DAYAN, 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.

Wilson Dayan Alcívar Mendoza

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, Ldo. Héctor Esteban Castillo Vera MSc. Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado Wilson Dayan Alcívar Mendoza, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario, tesis titulada “PRODUCCIÓN, ACAME Y PRECOCIDAD EN ÉPOCA SECA DE SEIS VARIEDADES DE MAÍZ (*zeamays*) EN LA ZONA DE FUMISA” bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Lcdo. Héctor Castillo Vera MSc.

DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

Unidad de Estudios a Distancia

Modalidad Semipresencial

Carrera Ingeniería Agropecuaria

**Presentado al Consejo Directivo como requisito previo a la
obtención del título de Ingeniero Agropecuario**

Aprobado:

**Ing. Javier Guevara Santana, MSc
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS**

**Ing. Caril Arteaga Cedeño, MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS**

**Ing. Francisco Espinosa Carrillo, MSc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS**

Quevedo – Los Ríos - Ecuador

2013

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO

DEDICATORIA

A nuestro creador Dios por darme la bendición de tenerme con salud y al lado de mi familia.

A mi esposa Martha e hijos Adrián, Dayanara y Dariana, que son el apoyo e inspiración para los logros y metas que he logrado hasta ahora, y lo seguirán siendo, mi esposa la persona que más me motivó para que siga adelante a pesar de muchos obstáculos y adversidades que se presentaron, gracias a su confianza y apoyo los supimos resolver.

A mi madre que también aportó mucho en este camino que emprendí, y doy gracias por tenerla a mi lado y pueda estar presente en esta fecha importante.

y ... a todas las personas que aportaron con su granito de arena a lo largo de este proyecto, que son muchas, les dedico este logro como agradecimiento hacia ellos.

Wilson Alcívar Mendoza

AGRADECIMIENTO

El autor deja constancia de su agradecimiento a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, en cuyas aulas los Maestros me brindaron sus conocimientos y estuvieron prestos a cualquier inquietud.

A las autoridades de la Universidad Ing. Roque Luis Vivas Moreira, MSc. Rector de la UTEQ, por su gestión administrativa.

Ing. Guadalupe del Pilar Murillo Campusano, MSc. Vicerrectora Administrativa de la UTEQ, por su labor para con la comunidad universitaria.

Ing. Williams Burbano Montecé, MSc. Vicerrector Académico de la UTEQ, por su gestión académica.

Eco. Roger Tomás Yela Burgos, MSc. Director de la UED, por su labor realizada y apoyo durante todo el tiempo de mi formación profesional.

Al Ing. Laudén Geobakg Rizzo Zamora, MSc. Coordinador de la Carrera Agropecuaria, por ser un docente comprometido con la formación de los estudiantes.

Al Lcdo. Héctor Castillo Vera MSc., Director de la tesis por guiarme durante la ejecución de la misma sugiriéndome de la manera más acertada las inquietudes planteadas.

ÍNDICE

Capítulo	Página
Portada	i
Declaración de autoría y cesión de derechos.....	ii
Certificación del Director de Tesis	iii
Tribunal de Tesis	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento	vi
Índice	vii
Índice de Cuadros	xi
Índice de Anexo	xiii
Resumen	xiv
Abstract.....	xv

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. Introducción.....	2
1.2. Objetivos	4
1.2.1. General.....	4
1.2.2. Específicos	4
1.3. Hipótesis.....	4

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO	5
2.1. Fundamentación teórica.....	6
2.1.1. Maíz duro.....	6
2.1.1.1. Botánica	6
2.1.1.2. Clima.....	7
2.1.1.3. Suelo.....	7
2.1.1.4. Época de siembra	7
2.1.1.5. Control de malezas	8
2.1.1.6. Fertilización.....	9

2.1.2.	El maíz Híbrido.....	11
2.1.3.	Acame.....	11
2.1.4.	Investigaciones relacionadas.....	12
2.1.4.1	Estudio de tres épocas de aplicación de nitrógeno en tres híbridos de maíz (<i>Zea mays</i> L.) en el cantón Ventanas, Provincia de Los Ríos	12
2.1.4.2.	Evaluación de seis híbridos de maíz (<i>Zea Mays</i> L) bajo condiciones ambientales y suelo en la parroquia San Carlos del Cantón Quevedo	13
2.1.4.3.	Evaluación del comportamiento agronómico de 15 híbridos comerciales de maíz (<i>Zea mays</i>) en el sitio Buenos Aires del cantón Rocafuerte.....	15
2.1.4.4.	Evaluación productiva y calidad del grano de cinco híbridos de maíz (<i>Zea mays</i> L.) en dos localidades de la Provincia de Los Ríos.....	16

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 17

3.1.	Materiales y métodos.....	18
3.1.1.	Localización y duración del experimento.	18
3.1.2.	Condiciones meteorológicas.....	18
3.1.3.	Materiales y equipos.....	18
3.1.4.	Tratamientos.....	19
3.1.5.	Unidad experimental.....	20
3.1.6.	Diseño experimental.....	20
3.1.7.	Mediciones experimentales.....	21
3.1.7.1.	Altura de la planta.....	21
3.1.7.2.	Altura de inserción de mazorca.....	21
3.1.7.3.	Número de mazorca por hilera, parcelas de 6.4 x 10 m.....	21
3.1.7.4.	Producción por planta (g).....	21
3.1.7.5.	Diámetro de los tallos.....	22
3.1.7.6.	Rendimiento de maíz desgranado por parcela y por hectárea (kg).....	22

3.1.7.7.	Peso de tuza (g).....	22
3.1.7.8.	Longitud de la tuza (cm).....	22
3.1.7.9.	Diámetro de la tuza (cm).....	22
3.1.7.10.	Relación grano/tuza (%).....	22
3.1.7.11.	Porcentaje de acame (%).....	23
3.1.7.12.	Tiempo de cosecha.....	23
3.1.8.	Evaluación económica.....	23
3.1.8.1.	Ingreso bruto.....	23
3.1.8.2.	Costos totales de los tratamientos.....	23
3.1.8.3.	Beneficio neto de los tratamientos.....	24
3.1.9.	Manejo del experimento.....	24
3.1.9.1.	Tratamiento a la semilla.....	24
3.1.9.2.	Control de maleza.....	24
3.1.9.3.	Fertilización.....	25
3.1.9.4.	Control plagas y fertilización foliar.....	25
3.1.9.5.	Cosecha.....	25
3.1.9.6.	Desgrane.....	25

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26	
4.1.	Resultados.....	27
4.1.1.	Altura de planta, altura de inserción de mazorca, número de mazorcas por parcela, diámetro de los tallos.....	27
4.1.2.	Porcentaje de acame, peso de tusa, hilera por mazorca y granos por mazorca.....	28
4.1.3.	Longitud de tuza, diámetro de tuza, relación grano/tuza y humedad a la cosecha.....	29
4.1.4.	Producción por planta y rendimiento por hectárea.....	30
4.1.5.	Análisis económico.....	31
4.1.5.1.	Ingresos totales.....	31
4.1.5.2.	Costos totales.....	31
4.1.5.3.	Beneficio neto y rentabilidad.....	32
4.2.	Discusión.....	34

CAPÍTULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	37
5.1. Conclusiones.	38
5.2. Recomendaciones.	39
CAPÍTULO VI	
BIBLIOGRAFÍA.....	40
6.1. Citas bibliográficas.	41
CAPÍTULO VII	
ANEXOS	44

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1.	Condiciones meteorológicas en la investigación “Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (<i>Zea mays</i>) en la zona de Fumisa”. Valencia, Los Ríos. 2013..... 18
2.	Materiales y equipos que se utilizarán en la investigación “Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (<i>Zea mays</i>) en la zona de Fumisa”. Valencia, Los Ríos. 2013..... 19
3.	Tratamientos que se utilizarán en la investigación “Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (<i>Zea mays</i>) en la zona de Fumisa”. Valencia, Los Ríos. 2013..... 19
4.	Esquema del experimento en la investigación “Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (<i>Zea mays</i>) en la zona de Fumisa”. Valencia, Los Ríos. 2013..... 20
5.	Esquema del análisis de varianza en la investigación “Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (<i>Zea mays</i>) en la zona de Fumisa”. Valencia, Los Ríos. 2013..... 20
6.	Altura de planta, altura de inserción de mazorca, número de mazorcas por parcela, diámetro de los tallos en la investigación “Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (<i>Zea mays</i>) en la zona de Fumisa”. Valencia, Los Ríos. 2013..... 27
7.	Porcentaje de acame, peso de tuza, hilera por mazorca y granos por mazorca en la investigación “Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades

	de maíz (<i>Zea mays</i>) en la zona de Fumisa”. Valencia, Los Ríos. 2013	29
8.	Longitud de tuza, diámetro de la tuza, relación grano/tuza y humedad a la cosecha en la investigación “Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (<i>Zea mays</i>) en la zona de Fumisa”. Valencia, Los Ríos. 2013	30
9.	Producción por planta y rendimiento por hectárea en la investigación “Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (<i>Zea mays</i>) en la zona de Fumisa”. Valencia, Los Ríos. 2013	31
10.	Análisis económico en la investigación “Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (<i>Zea mays</i>) en la zona de Fumisa”. Valencia, Los Ríos. 2013	33

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo

	Página
1	Cuadrados medios y significación estadística de la altura de planta, altura de inserción de mazorca, número de mazorcas por parcela, diámetro de los tallos en la investigación “Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (<i>Zea mays</i>) en la zona de Fumisa”. Valencia, Los Ríos. 2013..... 45
2	Cuadrados medios y significación estadística del porcentaje de volcamiento, peso de tuza, hileras por mazorca, granos por mazorca en la investigación “Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (<i>Zea mays</i>) en la zona de Fumisa”. Valencia, Los Ríos. 2013..... 46
3	Cuadrados medios y significación estadística de la longitud de tuza, diámetro de tuza, relación grano/tuza y humedad a la cosecha en la investigación “Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (<i>Zea mays</i>) en la zona de Fumisa”. Valencia, Los Ríos. 2013. 47
4	Cuadrados medios y significación estadística de la longitud de tuza, diámetro de tuza, relación grano/tuza y humedad a la cosecha en la investigación “Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (<i>Zea mays</i>) en la zona de Fumisa”. Valencia, Los Ríos. 2013. 48

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la zona de Fumisa perteneciente al cantón Valencia. Provincia de Los Ríos. La zona geográfica referencial 0° 31`39`` latitud Norte y 79° 27`53`` longitud Oeste, ubicada a 100 msnm, con una duración de cuatro meses. Se utilizó un total de 24 parcelas. Se empleó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con 6 variedades y 4 repeticiones por variedad, con 1 parcela de (6.4m/10m) por repetición. Se planteó como objetivo general Evaluar la producción, precocidad y acame en época seca de seis variedades de maíz (*Zea mays*) en la zona de Fumisa.

Para la variable diámetro de los tallos, es superior el tratamiento T1 (Variedad **30F35**) con 1.89cm; igualmente este tratamiento presentó la humedad más alta 29.11%, además no presentó volcamiento conjuntamente con el tratamiento T6 (Variedad **PAC105**). El tratamiento T3 (Variedad **P4226**) obtuvo el porcentaje más elevado de volcamiento 0.88%; mayor peso y diámetro de la tuza de tusa 55,95g y 3.26cm; en las variables hileras por mazorca y granos por mazorca el tratamiento T4 (Variedad **DK7088**) muestra los más altos valores 17.94 hileras y 544.15 granos/mazorca; este mismo tratamiento presentó la mayor producción por planta 205.82gy rendimiento por ha⁻¹167.84qq/ha⁻¹. También el mayor ingreso total, el mayor costo y la mejor relación costo/beneficio con \$54,14; \$63,74; y -0,15; respectivamente.

El tratamiento T5 (Variedad **DK399**), es mejor en altura de planta, altura de inserción de mazorca y número de mazorcas por parcela con promedios de 2.5m; 1.32m; y 24.96 mazorcas/parcela; en la longitud de tuza 18.61cm, y presentó la menor humedad con 27.59%, la relación grano/tuza es superior estadísticamente a los demás tratamientos el T6 (Variedad **PAC105**) con 4.75cm.

Palabras clave: Variedades, producción, precocidad, acame, época seca.

ABSTRACT

This work was done in the area belonging to the canton Fumisa Valencia. Province of Los Ríos. The geographical reference 0 ° 31 ' 39" north latitude and 79 ° 27 ' 53" West longitude, located 100 meters above sea level, with a duration of four months. Was used a total of 24 plots. It employed a randomized complete block (DBCA) with 6 varieties and 4 replicates per variety, with 1 plot (6.4m/10m) by repetition. General objective was raised Evaluate production, earliness and lodging in the dry season of six varieties of maize (*Zea mays*) Fumisa area.

For the variable stem diameter is greater in T1 (Variety 30F35) with 1.89cm, this treatment also had the highest moisture 29.11 % , also did not show rollover conjunction with treatment T6 (Variety PAC105). Treatment T3 (Variety P4226) obtained the highest percentage of tipping 0.88 % more weight and diameter of the cob gopher 55.95g and 3.26cm; variables in rows per ear and grains per ear T4 treatment (Variety DK7088) shows the highest values rows 544.15 and 17.94 grains/cob, this same treatment had the highest yield per plant 205.82g and yield per ha⁻¹ 167.84qq/ha⁻¹. Also the largest total income, the higher cost and the best cost / benefit with \$ 54.14, \$ 63.74, and -0.15, respectively.

Treatment T5 (Variety DK399), is better in plant height, ear insertion height and number of ears per plot with averages of 2.5m, 1.32m, and 24.96 pods / plot, in the length of 18.61cm gopher, and had the lowest moisture 27.59 %, the ratio grain / gopher is statistically superior to the other treatments T6 (Variety PAC105) with 4.75cm .

Keywords: Variety, production, earliness, lodging, dry season.

CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

El Maíz es una planta de fácil desarrollo y de producción anual, pertenece al género de las Zeas, de nombre científico *Zea mays*, familia de las gramíneas. El maíz amarillo duro (tipo cristalino) que se produce en Ecuador, es de excelente calidad tanto para la elaboración de alimentos balanceados como para las industrias de consumo humano; debido a su elevado contenido de fibra, carbohidratos, caroteno y el alto nivel de rendimiento en la molienda, así como por sus precios, nuestro maíz es de gran aceptación en países fronterizos. La temporada de cosecha más alta se da en ciclo de invierno (Abril - Julio).

En El Ecuador hay una gran variedad de razas de maíz, adaptadas a distintas altitudes, tipos de suelos y ecosistemas. De acuerdo a una clasificación oficial existen 25 razas de maíz ecuatoriano. 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 en tercer país en cuanto a diversidad de cultivo. **ECUAQUÍMICA, (2013).**

Pero no todas las variedades han sido cultivadas en las distintas zonas del país, por lo que se hace urgente ahondar en el estudio del comportamiento agronómico y productivo de las mismas.

De la producción nacional de maíz, la avicultura consume el 57%, alimentos balanceados para otros animales 6%, exportación a Colombia 25%, industrias de consumo humano 4%, el resto sirve para el autoconsumo y semilla.

El desarrollo del maíz híbrido es indudablemente una de las más refinadas y productivas innovaciones en el ámbito del fitomejoramiento. Esto ha dado lugar a que el maíz haya sido el principal cultivo alimenticio a ser sometido a transformaciones tecnológicas en su cultivo y en su productividad, rápida y ampliamente difundidas; ha sido también un catalizador para la revolución agrícola en otros cultivos. **Paliwal, (2001).**

Sin embargo, éstas variedades no siempre presentan buen despunte durante su cultivo, sobre todo en la zona de Fumisa donde encontramos que durante el periodo de espigue suele producirse volcamiento, lo que ocasiona pérdidas económicas aproximadamente en un 15%, según los ensayos aplicados en la zona por los técnicos de INDIA; lo que se ve reflejado al final en los ingresos.

De igual forma se requiere cada vez más de variedades más precoces, lo que permitiría a los maiceros de la zonas secas poder realizar dos ciclos al año garantizándose optimo rendimiento y por ende un buen precio. De igual forma, la diversificación de variedades provocaría una mayor producción ya que estas semillas mejoradas proporcionarían los parámetros productivos necesarios para el desarrollo de los pequeños, medianos y grandes productores.

El maíz, *Zea mays* L., es uno de los productos de consumo más cotizados y necesario tanto, para el hombre como alimento para criar animales, pero con el desarrollo de la tecnología, innovación y uso para la elaboración de bio combustibles (bio etanol) se ha modificado el destino de la producción de este cereal causando una serie de problemas como es el bajo abastecimiento para la producción de balanceados y otros subproductos.

Además la alta demanda del cereal a nivel mundial es considerable por una serie de factores como el mencionado anteriormente y el crecimiento demográfico, el cambio de cultura alimenticia de diferentes países a nivel mundial como por ejemplo China.**Fernández, (2007).**

En el Ecuador la producción de maíz duro específicamente no es la mejor ya que se importa de otros países como USA con costos elevados ya sea por su precio de venta, transporte, impuestos, entre otros.**Sica, (2007).**

Se considera importante iniciar este tema de investigación para conocer el comportamiento de nuevos materiales y técnicas de cultivo en la zona norte del país que tiene un gran potencial en esta actividad por sus valles y zonas subtropicales donde esta actividad es muy conocida.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

- Evaluar la producción, precocidad y acame en época seca de seis variedades de maíz (*Zea mays*) en la zona de Fumisa

1.2.2. Específicos

- Determinar los parámetros de producción de las seis variedades en estudio.
- Identificar la variedad de mayor precocidad en la producción de maíz.
- Calcular la rentabilidad de los tratamientos en la investigación.
- Establecer el porcentaje de volcamiento de las variables en estudio.

1.3. Hipótesis

- Con la variedad de maíz DK7088 se obtiene un bajo acame y precocidad en la zona Fumisa, época seca.
- Con la variedad de maíz DK7088 se obtiene la mejor producción de maíz en la zona de Fumisa, época seca

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.2. Marcoteórico

2.2.1. Maíz duro

2.2.1.1. Botánica

Es uno de los tres (3) cereales de mayor producción en el mundo y originario América. Tiene un gran consumo humano y animal, así como en la industria. **Manual Agropecuario, (2004).**

Esta es una planta de crecimiento anual: el ciclo vegetativo es muy amplio, dependiendo de la variedad y de las condiciones del cultivo puede variar de 80 a 200 días, desde la siembra hasta la cosecha. El sistema radicular es fasciculado, constituido por la raíz principal y las *raíces* secundarias y terciarias que terminan en los pelos radiculares, en donde se presenta la máxima absorción de agua y de los nutrientes del suelo. La planta puede generar raíces adventicias en los primeros nudos del tallo. Por no tener raíces pivotantes no profundiza mucho, pero si posee una gran cantidad de raíces laterales. **Manual Agropecuario, (2004).**

El *tallo* se origina en la plúmula del embrión; es cilíndrico, formado por nudos y entrenudos. El número es variable, pero la mayoría tienen entre 12 y 15 entrenudos. La altura también depende de la variedad y las condiciones de la región. La mayoría de plantas son de un solo tallo con una longitud entre 0,8 m y 3,5 m. **Manual Agropecuario, (2004).**

Las *hojas* son variables y anchas; comúnmente se encuentran plantas de 13 a 20 hojas. Al inicio su crecimiento son el ápice y luego crecen en todos los sentidos hasta alcanzar la forma característica. Las *flores* son de dos tipos en la planta: las estaminadas, que se distribuyen en las ramas de la inflorescencia, llamada *espiga*; y las flores pistiladas, que se encuentran en una inflorescencia con soporte centra llamada *tusa*; estas flores después de la fecundación forman granos tiernos y lechosos, convirtiéndose en la mazorca. **Manual Agropecuario, (2004).**

El *frutoes* una carióspside o grano, constituido por el pericarpio, capa de células de aleurona, endospermo y el embrión. **Manual Agropecuario, (2004).**

La especie *Zea mays*L. presenta gran variabilidad genética, y esto ha hecho surgir muchas razas, 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 razas o tipos tiene el rango de variedad botánica. **Veríssimo, (s/f).**

2.2.1.2. Clima

Temperatura promedio: 25°C. Requerimiento hídrico: 1000 mm a 2000 mm (siembra-cosecha). **Villavicencio y Vásquez, (2008).**

2.2.1.3. Suelo

Preferiblemente francos, con buen drenaje y profundos. pH 5,6 a 7,0 **Villavicencio y Vásquez, (2008).**

2.2.1.4. Época de siembra

La época de siembra juega un papel importante en la producción de maíz, pues aquellas realizadas fuera de época dan como resultado bajos rendimientos. Para las condiciones de secano del Litoral ecuatoriano, estas deben realizarse tan pronto como se inicien las lluvias.

Si se va a sembrar durante la época seca, es conveniente hacerlo inmediatamente después de la salida del cultivo de la época de lluvias, para aprovechar la humedad remanente del suelo. **Villavicencio y Vásquez, (2008).**

2.2.1.5. Control de malezas

Las malezas constituyen un aspecto crítico en el cultivo de maíz, que sin lugar a dudas, es un factor negativo que influye significativamente en la baja productividad del cultivo.

El maíz es muy susceptible a la competencia de las malezas por lo que es indispensable mantener libre de ellas, especialmente durante los primeros 35 ó 40 días después de la siembra. Las malezas a más de competir por nutrientes, agua, luz y espacio vital con la planta útil, son hospederas de enfermedades e insectos plagas.

En la Zona Central del Litoral, las malezas más agresivas en el cultivo de maíz son: "caminadora" (*Rottboelliaexaltata*), "lechoza" (*Euphorbiasp.*), "betilla" (*Ipomoeasp.*), piñita (*Murdanianudiflora*) y ciperáceas como el "coquito" (*Cyperusrotundus*). Las malezas se pueden controlar de la siguiente manera:**Villavicencio y Vásquez, (2008).**

➤ **Control preventivo**

Villavicencio y Zambrano (2009) Se recomienda la limpieza de los equipos e implementos de labranza antes de utilizarlos, la destrucción temprana de las malezas previo al inicio de la floración, evitando de esta manera que logren producir semillas y la rotación de cultivos. **Villavicencio y Vásquez, (2008).**

➤ **Control químico**

El tipo y dosis del herbicida que se utilice dependerá del tipo o clase de maleza, de las poblaciones de malezas presentes y del estado de desarrollo del cultivo y malezas.

El herbicida Pendimetalin (Prowl, Pendulum, Gramilaq 40 Ec) es selectivo para el control de "caminadora"; el 2,4-D Amina, controla malezas de hoja ancha y el "coquito". El Glifosato (Roundup, Ranger) es un herbicida sistémico usado para el control de varios tipos de malezas, y es usado en pre-siembra cuando se trata

de siembra directa, controlando muy bien las poblaciones de malezas presentes. La Atrazina (Gesaprin, Atrapac) es el principal herbicida selectivo utilizado en pre-emergencia del cultivo. Este se debe emplear en dosis no mayores a 1.5 kg/ha sobre todo cuando la soya sea el cultivo en rotación. **Villavicencio y Vásquez, (2008).**

➤ **Control mecánico**

Se realiza generalmente con machete o moto guadaña. Una primera deshierba se puede realizar a los 15 días después de la siembra y otra ente 15 y 25 días. Si se presenta abundante crecimiento de malezas, puede ser necesario realizar una "chapia ligera" cuando el cultivo tenga alrededor de dos meses, para facilitar en lo posterior la cosecha. **Villavicencio y Vásquez, (2008).**

2.2.1.6. Fertilización

Óptimos rendimientos de maíz se obtienen en aquellos terrenos con alto nivel de fertilidad. Con el fin de conocer la disponibilidad nutricional del suelo, es necesario realizar un análisis de suelo por lo menos cada dos años.

Debido a la continua y extensiva explotación de los suelos en siembras, ya sea con maíz u otros cultivos de ciclo corto, se ha evidenciado que muchos de estos suelos presentan una alta acidez, que influye negativamente en la disponibilidad de los nutrientes existentes en el suelo. Esta acidez puede corregirse mediante aplicaciones de Carbonato de Calcio, el mismo que puede aplicarse al volea e incorporarse al suelo 30 días antes de realizar la siembra.

Otro serio problema que está afectando a los suelos del Litoral, especialmente aquellos con un uso extensivo, es la marcada deficiencia de macro y micro nutrientes, especialmente de elementos como el Magnesio y el Azufre, los mismos que se pueden corregir mediante aplicaciones de SULPOMAG y Fosfato di amónico (DAP), cuya dosis va a variar de acuerdo a la interpretación del

análisis de suelo que se realice en el laboratorio, y tienen que ser aplicados al momento de la siembra. **Villavicencio y Vásquez, (2008).**

En cuanto a los fertilizantes tradicionalmente utilizados como son los fabricados a base de Fosforo, Potasio y Nitrógeno, estos se deben aplicar dependiendo también del análisis de suelo.

La forma de aplicar estos nutrientes no ha cambiado mucho, es así que el Fósforo y el Potasio deben aplicarse al volea. Si se trata de siembras con el sistema de labranza convencional aplicar antes del último pase de rastra en la preparación del suelo para que sean incorporados. Si la siembra es directa o manual a espeque, se puede colocar estos fertilizantes juntos al depositar la semilla en el momento de la siembra, o lo más pronto posible después de la emergencia de las plántulas a unos 10 cm de la hilera. **Villavicencio y Vásquez, (2008).**

En cuanto a la nutrición con nitrógeno, el fertilizante más utilizado con esta fuente es la Urea al 46% y la dosis de este elemento va a depender de la interpretación del análisis de suelo. Cuando se trata de un cultivo en época lluviosa es conveniente fraccionar la dosis recomendada. Es así que el 50 % de la fracción recomendada (primera dosis) se debe aplicar a los 10-15 días después de la siembra. Este fertilizante se aplica en bandas superficiales a un costado de la hilera de siembra y el 50 % restante (segunda dosis) se aplica alrededor de los 30 días después de la siembra en bandas superficiales, siempre y cuando el suelo esté húmedo en la superficie.

En época seca cuando el maíz se siembra aprovechando la humedad almacenada en el suelo después de la época lluviosa, es conveniente aplicar la dosis total de nitrógeno en una sola ocasión, aplicación que puede realizarse a los 10-15 días después de la siembra y puede colocarse en bandas superficiales o enterrada si no existe humedad superficial en el suelo. **Villavicencio y Vásquez, (2008).**

2.2.2. El maíz Híbrido

En el *maíz* híbrido, el cultivo controlado reemplaza al que se hacía sin orden alguno. Primero se desarrolla una especie pura, fertilizando el brote de un tallo con el polen de la propia planta. Se ata una bolsa en la borla del cogollo para recoger el polen; luego se vacía este sobre el brote de abajo de la misma planta, estando encerradas en bolsas todas las espigas de maíz. Al cabo de siete años de tan extraordinario y cuidadoso trabajo, surgirá una caña de maíz que presentará en idénticos rasgos de estación en estación, si se planta a conveniente distancia de cualquier otra planta de maíz.

De las plantas cultivadas en esta forma, tomando dos especies puras, se obtendrá por cruzamiento, en otros tres años de trabajos, el maíz híbrido, que tendrá los caracteres por ejemplo, de los cuatro abuelos anteriores: tallo fuerte y bien arraigado, mazorcas más grandes y nutridas, granos más gruesos y resistentes; más almidón y féculas y aceite y proteínas. Una vez que se ha desarrollado la especie híbrida de doble cruzamiento, ésta puede reproducirse año tras año, por un simple métodos de alineamiento, sólo ese maíz híbrido se sembrara y no el producido comercialmente en las cosechas del mismo, porque éste tiende a degenerar.

Casi todas las *mazorcas* de *maíz* tienen un número igual de hileras de granos, por lo que es posible calcular las cosechas que se recogen, por el número de mazorca recogidas. **Tenoch, (2013).**

2.2.3. Acame

El maíz a menudo es afectado por el acame, ya sea de raíz o de tallo. Se dice que una planta se acama de raíz cuando la parte más baja del tallo forma un ángulo de 45° o menos con la superficie del suelo. Hay acame del tallo cuando éste se quiebra debajo de la mazorca y la porción quebrada forma un ángulo de 45° o menos con el suelo. Suele haber poca relación entre el acame de raíz y el de tallo; el primero tiende a asociarse con factores ambientales como lluvias intensas con viento, o con factores de manejo como la alta densidad o la mala

distribución de plantas, mientras que la quebradura del tallo con frecuencia está estrechamente vinculada con características genéticas como la resistencia a enfermedades e insectos, la prolificidad y el tipo de senescencia.

El efecto del acame sobre el rendimiento depende de cuándo se produce y de que las mazorcas permanezcan en contacto con el suelo el tiempo suficiente para que se produzca la pudrición o la germinación. Las pérdidas económicas también dependen del método de cosecha que se utilice. Cuando se usan máquinas, muchas plantas acamadas no serán cosechadas. Si el agricultor cosecha a mano, el acame aumentará el tiempo requerido y los costos de mano de obra. **Lafitte, (1993).**

2.2.4. Investigaciones relacionadas.

2.2.4.1. Estudio de tres épocas de aplicación de nitrógeno en tres híbridos de maíz (*Zea mays*L.) en el cantón Ventanas, Provincia de Los Ríos.

El presente ensayo de investigación se realizó en la época de verano en el año 2012, en la finca del señor Joffre Olmedo Romo Benalcázar, ubicado en el km 16.5 de la vía Ventanas – Echeandia, recinto Miraflores, parroquia Los Ángeles, cantón Ventanas, provincia de Los Ríos y cuyas coordenadas son: 01° 04' latitud Sur y 79° 36' longitud Oeste y una altitud de 20 msnm.

El objetivo de esta investigación fue el de determinar la mejor época de aplicación de nitrógeno en tres híbridos de maíz y realizar un análisis económico de los tratamientos para poder generar alternativas tecnológicas sobre nutrición en el cultivo maíz en el cantón Ventanas, provincia de Los Ríos.

Se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar con arreglo factorial 3 x 3 con cuatro repeticiones. Basado en los resultados obtenidos podemos concluir que: El fraccionamiento de la dosis de fertilizante mostraron tener efectos directamente proporcionales sobre la variable rendimiento. El tratamiento 6 (Agricon con aplicación a los 15 y 30 días) fue superior a los demás tratamientos

con 4945.0 kg ha⁻¹, seguido del tratamiento 9 (Triunfo 15 y 30) con 4664.65 kg ha⁻¹.

Respecto del análisis económico, el tratamiento 6 (Agricon 15 y 30 días) mostro una mejor rentabilidad con 1048,95 dólares, seguido del tratamiento (9) Triunfo 15 y 30 días con una rentabilidad neta de 972,04 dólares.

Los híbridos Tornado, Agricon y Trueno, presentaron buena adaptación a la zona agroecológica pues poseen un buen comportamiento agronómico, además gozan de buena aceptación en el mercado. **Magallón, (2013).**

2.2.4.2. Evaluación de seis híbridos de maíz (Zea Mays L) bajo condiciones ambientales y suelo en la parroquia San Carlos del Cantón Quevedo

La presente investigación se la realizó en la época lluviosa del año 2005 en la Finca "Tanya", propiedad del Sr. Vicente Medina, localizada en Km. 17 de la vía Quevedo Ventanas, perteneciente al Cantón Quevedo, provincia de Los Ríos. La ubicación geográfica es 0 1^o 03' 18" latitud Sur y 79^o25' 24" de longitud Oeste.

Se plantearon los siguientes objetivos específicos: Determinar la adaptación e identificar los híbridos de mejor comportamiento agronómico y mayor rendimiento en la zona de San Carlos y Determinar el rendimiento económico de los híbridos bajo estudio, sujeto a las hipótesis: Al menos un híbrido de maíz con buena productividad se adaptará a las condiciones agroambientales del Recinto los Almendros de la Parroquia San Carlos y Uno de los tratamientos bajo estudio tendrá el mejor rendimiento.

Se utilizaron seis híbridos de maíz, cuatro que se comercializan a nivel nacional y dos considerados experimentales procedente de Syngenta (Brasil). El híbrido HTEP 552 será el testigo nacional, para lo cual se empleó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con cuatro repeticiones y seis tratamientos. Para determinar las diferencias entre la media de los tratamientos se utilizó la prueba

de Tukey al 5 % de probabilidad.

El porcentaje de germinación, días a la floración y altura de inserción de hoja de los tratamientos, las mostró como similares. En cuanto a altura de panoja (m), el híbrido INIAP-601 fue superior a la presentada por el híbrido 8330 y similar a las demás variedades empleadas en la investigación. El número de hojas por planta de Brasilia 8501 fue superior a las demás variedades estudiadas.

La prueba de Tukey ($P \leq 0.05$) realizada a la incidencia de phylachora, virus rayado y cinta roja de los tratamientos, las mostró como similares. Sin embargo si mostró diferencias estadísticas en la incidencia de helminthosporum, siendo superiores en los híbridos INIAP H-552, 8330, INIAP H-601 e INIAP H-528 a la INIAP H-551 y Brasilia 8501. También mostró diferencias estadísticas en la incidencia de Curvularia siendo superior la afección de Brasilia 8501 frente a las demás variedades. La presencia de hongos, insectos y pudrición (%) fue similar. En el número de plantas a la cosecha fue superior la Brasilia 8501 al híbrido INIAP H-528 Y similar a la INIAP H-552, 8330, INIAP H-601 e INIAP H-551. En el número de mazorcas fueron superiores Brasilia 8501, INIAP H-552, 8330, INIAP H-551 a la INIAP H-528 Y semejantes a INIAP H601. En la longitud de mazorcas fue superior INIAP H-601 a Brasilia 8501 y semejante a los demás híbridos. En el diámetro de mazorca fue superior la INIAP H-528 a INIAP H-551 Y INIAP H-552 y semejante a los híbridos restantes. La producción (qq ha-J) los híbridos 8330 e INIAP H-551 fueron superiores a la INIAP H-528 Y semejantes a los híbridos restantes.

Los mejores ingresos netos los presentó el híbrido INIAP H-551 (458.99 USD), seguido de la 8330 (445.53 USD) e INIAP H-601 (329.08 USD). Las mejores relaciones beneficio/costo los presentó el híbrido INIAP H-551 (0.51), seguido de la 8330 (0.47) e INIAP H-601 (0.42 USD). **Moreira y Mora (2005)**

2.2.4.3. Evaluación del comportamiento agronómico de 15 híbridos comerciales de maíz (Zea mays) en el sitio Buenos Aires del cantón Rocafuerte.

La investigación se realizó durante la época lluviosa del año 2011 entre los meses de Febrero a Junio, en el sitio Buenos Aires del cantón Rocafuerte provincia de Manabí, ubicada a 0°49'55" de latitud Sur y 80°29'16" de longitud Oeste, con una altitud de 8 msnm y presentó como objetivos, el valorar el comportamiento agronómico de quince híbridos comerciales de maíz en el sitio Buenos Aires del cantón Rocafuerte y comprobar cuál es el mejor híbrido de acuerdo a los rendimientos obtenidos en el ensayo.

Se utilizaron 15 híbridos correspondientes a los registros de AGRIPAC S.A. los cuales se exponen a continuación: TRIUNFO 7253, BATALLA 710, PIONEER 30K73, GLADIADOR 688, NF1529, ABAN 105, EQUAK 1596, H-200, TRUENO 7443, AGRI 104, TORNADO 7254, PIONEER 30F35, DK7088, ABAN 224 y NB707, para lo cual se utilizó un diseño experimental de Bloques completos al azar, con cuatro repeticiones y 60 unidades experimentales.

Los resultados mostraron que el híbrido de maíz NF-1529 el que registró la mayor altura de planta e inserción de mazorca con 2.57 m y 1.19 m en su respectivo orden. Así mismo Pioneer 30F35 y Aban 224 16.60 cm de longitud de mazorca y Trueno 7443 presentó el mayor diámetro 8,12 cm, similar estadísticamente a NF1529, Equak 1696, Tornado 7254 y NB707.

Tornado 7254, obtuvo 20 hileras de granos por mazorca, similar a los materiales Triunfo 7253, Batalla 710, NF1529, Trueno 7443, Pioneer 30F35 y NB 707. NF1529 presentó el mayor índice de desgrane con 71,00%, similar a Pioneer 30K73, Batalla 710, Trueno 7443, DK7088 y NB 707. Mientras que el híbrido DK-7088 registró un rendimiento de 4642 kg/ha (102.13 qq/ha) con un precio de mercado para esa época de 12.34 USD y un porcentaje de rentabilidad de 38.12%.

Con respecto a las características agronómicas, Equak 1596 fue el más precoz con 53 días a la floración. Los más tardíos se fueron Trueno 7443 y Tomado con 57 días a la floración. También se observó en los híbrido un cerramiento de puntas excelente a excepción de Gladiador 688, H200, y Agri 104 que registraron una cobertura regular.

Tomado 7254 y DK7088 presentaron el mayor índice de desgrane con 71.00% en el menor fue para Agri 104 con 60.00%. en el color del grano los híbridos de maíz Batalla 710, Aban 105, Agri 104 presentaron un color anaranjado. Mientras Triunfo 7253, Pioneer 30k73, NF1529, Aban 105, y NB 707 fue colorado. Por su parte los materiales Trueno 7443, H200 y DK7088 tuvieron una coloración amarillo anaranjado. Tomado 7254, Aban 224, Gladiador 688 registraron un color amarillo menos intenso y Pioneer 30F35 un color amarillo pálido. **Delgado y Vergara, (2011).**

2.2.4.4. Evaluación productiva y calidad del grano de cinco híbridos de maíz (*Zea mays* L.) en dos localidades de la Provincia de Los Ríos.

La investigación se realizó durante la época lluviosa, en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo e Instituto Tecnológico Agropecuario de Vinces. El objetivo fue determinar el comportamiento de cinco híbridos de maíz adaptados a las condiciones edafoclimáticas de la Cuenca del Río Guayas, en función de producción y calidad proteica de su semilla. Se empleó un diseño de bloques completamente al azar, con cinco tratamientos (híbridos: INIAP H-551, INIAP H-552, Vencedor R-8330, Brasilia 8501 y Dekalb 5005) y cuatro repeticiones, considerándose un análisis individual y combinado. Para las comparaciones de medias se utilizó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. Existió un mayor rendimiento por hectárea en la localidad de Vinces ($P \leq 0.05$), esto se atribuye a la mayor longitud, número de hileras y al peso de granos por mazorca. En relación a la calidad nutritiva del grano, se determinó que el rendimiento de los híbridos “Dekalb 5005” y “Vencedor R-8330” es inversamente proporcional a la calidad de la proteína, debido a un bajo contenido de lisina. **Díaz, et al. (2009).**

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales y métodos

3.1.1. Localización y duración del experimento

El presente trabajo se realizó en la Hacienda del Sr. Eduardo Ubilla en la zona de Fumisa perteneciente al cantón Valencia. Provincia de Los Ríos. La zona

geográfica referencial 0° 31`39`` de latitud Norte y 79° 27`53`` de longitud Oeste, ubicada a 100 msnm. El experimento tuvo una duración de cuatro meses.

3.1.2. Condiciones meteorológicas

En el Cuadro 1 se detallan las condiciones meteorológicas.

Cuadro 1. Condiciones meteorológicas en la investigación “Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (*Zea mays*) en la zona de Fumisa”. Valencia, Los Ríos. 2013.

Parámetro	Promedios
Temperatura°C	26,00
Humedad relativa %	88.10
Heliofanía horas/luz/año	690.50
Precipitación anual mm	2345.00
pH	6.50
Topografía	Irregular
Zona ecológica	Bh T

Fuente: Departamento Agro Meteorológico de INIAP – Pichilingue, (2012).

3.1.3. Materiales y equipos

Los materiales y equipos que se emplearon en la presente investigación se presentan en el cuadro 2.

Cuadro 2. Materiales y equipos que se utilizarán en la investigación “Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (*Zea mays*) en la zona de Fumisa”. Valencia, Los Ríos. 2013.

Materiales	Cantidad
Semillas de maíz kg	60
Flexómetro	1
Pirola rollo	2
Bomba de mochila	1

Balanza gramera	1
Baldes	2
Tanque 100L	1
Identificadores de madera	30
Machete	1
Libreta de apuntes	1
Herbicidas L	1
Insecticidas L	1
Fungicidas L	1
Espeque	1
Abono completo kg	50

3.1.4. Tratamientos

Para esta investigación se manejaron seis tratamientos, los que detallo a continuación:

Cuadro 3. Tratamientos que se utilizarán en la investigación “Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (*Zea mays*) en la zona de Fumisa”. Valencia, Los Ríos. 2013.

TRATAMIENTO	VARIEDAD
Tratamiento 1	VARIEDAD 30K73
Tratamiento 2	VARIEDAD 30F35
Tratamiento 3	VARIEDAD P4226
Tratamiento 4	VARIEDAD DK7088
Tratamiento 5	VARIEDAD DK399
Tratamiento 6	VARIEDAD PAC105

3.1.5. Unidad experimental

Se utilizó un total de 24 parcelas. El experimento estuvo constituido por seis tratamientos y cuatro repeticiones, con 1 parcela por repetición. Cuadro 4.

Cuadro 4. Esquema del experimento en la investigación “Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (*Zea mays*) en la zona de Fumisa”. Valencia, Los Ríos. 2013.

Numero Tratamiento	Código	Repetición	TUE*	N. parcelas por Tratamiento
1	T1	4	1	4
2	T2	4	1	4
3	T3	4	1	4
4	T4	4	1	4
5	T5	4	1	4
6	T6	4	1	4
Total				24

TUE= Tamaño de la unidad experimental.

3.1.6. Diseño experimental

Para el presente estudio se empleó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con 6 variedades y 4 repeticiones por variedad. Dicho diseño es con el fin de obtener mayor garantía en los resultados de los tratamientos en estudio.

A continuación se presenta en esquema de análisis de varianza.

Cuadro 5. Esquema del análisis de varianza en la investigación "Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (*Zea mays*) en la zona de Fumisa". Valencia, Los Ríos. 2013.

Fuente de variación		Grado de libertad
Repeticiones	$r - 1$	3
Tratamientos	$t - 1$	5
Error experimental	$t(r-1)$	15
Total	$(t \times r) - 1$	23

Para la diferencia entre las medias de los tratamientos se empleó la prueba de rangos múltiples de Tukey al ($P < 0.05$) de probabilidad.

3.1.7. Mediciones experimentales

Los datos que se tomaron en la presente investigación fueron los siguientes:

3.1.7.1. Altura de la planta

Se midió la planta con una cinta métrica desde la base del suelo hasta donde dobla la hoja bandera, se tomó 10 plantas al azar del área útil, esta medición fue expresada en centímetros.

3.1.7.2. Altura de inserción de mazorca

En las mismas 10 plantas en la que se midió la altura de la planta, se determinó la altura de carga de mazorca, desde el nivel del suelo hasta el nudo de la inserción de la mazorca principal y su promedio se expresó en centímetros.

3.1.7.3. Número de mazorca por hilera, parcelas de 6.4 x 10 m.

En cada área útil se registró el número total de mazorcas por hileras, se cosechó dos hileras de 10 metros cada una en cada unidad experimental.

3.1.7.4. Producción por planta (g)

Para establecer la producción por planta se pesó el total de las mazorcas por planta, se tomaron 10 plantas al azar, se pesó en una balanza y se expresó su resultado en gramos.

3.1.7.5. Diámetro de los tallos

Se consideró el grosor del tallo al momento de la floración cuya medida fue tomada con un calibrador y expresada en cm.

3.1.7.6. Rendimiento de maíz desgranado por parcela y por hectárea (kg)

Se consideró la producción (desgranada) de cada parcela experimental, este

resultado se expresó en kilos y se hizo la relación por hectárea.

3.1.7.7. Peso de tuza (g)

De cada parcela experimental se pesaron 10 tuzas y su promedio se lo expresó en gramos.

3.1.7.8. Longitud de la tuza (cm)

Dentro de las parcelas se tomó 10 tuzas al azar, se midió su longitud en cm desde su base hasta el ápice.

3.1.7.9. Diámetro de la tuza (cm)

En las mismas 10 mazorcas de la variable anterior se registró en el tercio medio de la mazorca el diámetro, utilizando un calibrador. Supromedio se expresó en centímetros.

3.1.7.10. Relación grano/tuza (%)

Para establecer la relación grano tuza se tomó las plantas del área útil y se dividió el peso del grano para el peso de la mazorca, su cociente se multiplicó por 100.

3.1.7.11. Porcentaje de acame (%)

Se tomó en cuenta el porcentaje de plantas dobladas por parcela y por hectárea.

3.1.7.12. Tiempo de cosecha

Se consideró el tiempo de precocidad a la cosecha de los distintos híbridos en estudio.

3.1.8. Evaluación económica

Para la evaluación económica de los tratamientos se empleó la relación Beneficio – Costo.

3.1.8.1. Ingreso bruto

Se lo determinó considerando el ingreso por concepto de la venta de cada tratamiento por el precio de campo. Se lo calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\mathbf{IB = Y + PY;}$$

Dónde:

IB	=	Ingreso Bruto
Y	=	Producto
PY	=	Precio del producto

3.1.8.2. Costos totales de los tratamientos

Se la obtuvo mediante la suma de los costos fijos (Jornales, insumos, manejo, etc.) y los costos variables (patrones de estudio). Se lo calculó mediante la fórmula:

$$\mathbf{CT = X + PX;}$$

Dónde:

CT	=	Costos Totales
X	=	Costos fijos
PX	=	Costos variables

3.1.8.3. Beneficio neto de los tratamientos

El beneficio neto se lo determinó restando el beneficio bruto de los costos totales de cada tratamiento. Se lo determinó mediante la fórmula:

$$\text{BN} = \text{IB} - \text{CT}$$

Dónde:

BN	=	Beneficio neto
IB	=	Ingreso bruto
CT	=	Costo total

3.1.9. Manejo del experimento

3.1.9.1. Tratamiento a la semilla

Se aplicó por Kg-Sem. Synergise 6cc; Fortuner 6cc y Futuro 18cc. Se aplicó un insecticida pre emergente Sharp 100cc/Bomba de 20L.

3.1.9.2. Control de maleza

El control de malezas durante el período de investigación se lo realizó aplicando Prowl 200cc/Bomba de 20L; Glifosato 200cc/Bomba de 20L; Atrazina 100g/Bomba de 20L; Amina 40cc/Bomba de 20L.

3.1.9.3. Fertilización

La primera fertilización se realizó con UNIK 16 en dosis de 10,33 Kg/parcela; la segunda fertilización se hizo con HYDRAN en dosis de 10,33 Kg/parcela; la tercera fertilización se la hizo con ACTYVA en dosis de 10,33 Kg/parcela.

3.1.9.4. Control plagas y fertilización foliar

El primer control de plaga y la fertilización foliar se lo realizó juntos aplicando KRY SOL 60cc/Bomba de 20L; CEKUDAZIN 50g/Bomba de 20L; y KRISTALON

INICIO 100g/Bomba de 20L. El segundo control de plagas se lo hizo con KRY SOL 60cc/Bomba de 20L; MAGTRAC 100cc/Bomba de 20L. Finalmente, el tercer control de plagas se lo hizo con BELT 10cc/Bomba de 20L.

3.1.9.5. Cosecha

La cosecha se la realizó de forma manual para lo cual se dispuso de un jornal y se la realizó al término de la investigación.

3.1.9.6. Desgrane

Se lo realizó manualmente al término de la cosecha para determinar las variables en estudio.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

4.1.1. Altura de planta, altura de inserción de mazorca, número de mazorcas por parcela, diámetro de los tallos.

En las variables altura de planta, altura de inserción de mazorca y número de mazorcas por parcela existen diferencias estadísticas altamente significativas entre las medias de los tratamientos en estudio empleando la prueba de Tukeyal ($P < 0.05$). En la variable diámetro de tallos no se observan diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos. Cuadro 6.

Al observar el cuadro de resultados tenemos que el tratamiento T5 (Variedad **DK399**), es superior estadísticamente a los demás tratamientos en las variables altura de planta, altura de inserción de mazorca y número de mazorcas por parcela con promedios de 2.5m; 1.32m; y 24.96 mazorcas/parcela respectivamente. Los menores valores en estas variables fue para el tratamiento T6 (Variedad **PAC105**), cuyos valores en su orden fueron: 1.85m; 0.87m; y 15.54 mazorcas/parcela.

Cuadro 6. Altura de planta, altura de inserción de mazorca, número de mazorcas por parcela, diámetro de los tallos en la investigación “Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (*Zea mays*) en la zona de Fumisa”. Valencia, Los Ríos. 2013.

* Medias con letras iguales no muestran diferencias entre las medias de los tratamientos según la prueba de Tukey (P<0.05)

Para la variable diámetro de los tallos, solo se observan diferencias numéricas siendo mejor el tratamiento T1 (Variedad **30F35**) con 1.89cm de diámetro y el menor diámetro fue para el tratamiento T4 (Variedad **DK7088**) con 1.72cm. Cuadro 6.

4.1.2. Porcentaje de acame, peso de tusa, hilera por mazorca y granos por mazorca.

Al determinar las diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos no

Tratamientos	Altura de planta	Altura de inserción de mazorca	Numero de mazorcas por parcela	Diámetro de los tallos
T1: Var. 30F35	2,45 ab	1,13 bc	21,25 c	1,89 a
T2: Var. 30K73	2,40 abc	1,17 ab	24,21 ab	1,88 a
T3: Var. P4226	2,34 bc	1,00 cd	22,63 bc	1,81 a
T4: Var. DK7088	2,27 c	1,10 bc	22,79 bc	1,72 a
T5: Var. DK399	2,50 a	1,32 a	24,96 a	1,73 a
T6: Var. PAC105	1,85 d	0,87 d	15,54 d	1,78 a
CV (%)	3,09	6,41	4,04	5,45

se encontraron diferencias estadísticas empleando la Prueba de Rangos Múltiples de Tukey (P < 0.05), para la variable porcentaje de volcamiento, sólo muestran diferencias numéricas. Los resultados arrojan que los tratamientos T1

(Variedad **30F35**) y T6 (Variedad **PAC105**) no presentaron volcamiento, no así el tratamiento T 3 (Variedad **P4226**) que obtuvo el porcentaje más elevado con 0.88%. Cuadro 7.

Al término del estudio las variables peso de tuza, hileras por mazorca y granos por mazorca presentan diferencias estadísticas altamente significativas empleando la Prueba de Rangos Múltiples de Tukey ($P < 0.05$).

El mayor peso de tuza fue para el tratamiento T3 (Variedad **P4226**) con 55,95g; el menor peso para el tratamiento T2 (Variedad **30K73**) con 34.37g. Para las variables hileras por mazorca y granos por mazorca el tratamiento T4 (Variedad **DK7088**) muestran los más altos valores con 17.94 hileras y 544.15 granos por mazorca, en su orden; mientras que los menores valores fueron para el tratamiento T2 (Variedad **30K73**) con 13 hileras y 425.20 granos por mazorca. Cuadro 7.

Cuadro 7. Porcentaje de acame, peso de tuza, hilera por mazorca y granos por mazorca en la investigación “Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (*Zea mays*) en la zona de Fumisa”. Valencia, Los Ríos. 2013.

Tratamientos	Volcamiento %	Peso de tuza (g)	Hileras por mazorca	Granos por mazorca
T1: Var. 30F35	0,00 a	51,06 ab	16,05 c	449,10 cd
T2: Var. 30K73	0,50 a	34,37 c	13,00 d	425,50 d
T3: Var. P4226	0,88 a	55,95 a	13,03 d	429,80 d
T4: Var. DK7088	0,75 a	43,50 b	17,94 a	544,15 a
T5: Var. DK399	0,63 a	51,05 ab	17,03 b	498,68 ab
T6: Var. PAC105	0,00 a	51,39 ab	13,65 d	485,58 bc
CV (%)	26,58	7,50	2,47	4,46

* Medias con letras iguales no muestran diferencias entre las medias de los tratamientos según la prueba de Tukey ($P < 0.05$)

4.1.3. Longitud de tuza, diámetro de tuza, relación grano/tuza y humedad a la cosecha.

Al evaluar las variables longitud de tuza y diámetro de tuza no se observan diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, sin embargo en las variables relación grano/tuza y humedad a la cosecha encontramos que se presentan diferencias estadísticas altamente significativas entre las medias de los tratamientos Tukey ($P < 0.05$).

Para la longitud de tuza es superior numéricamente el tratamiento T5 (Variedad **DK399**) 18.61cm y el menor resultado lo dio el tratamiento T1 (Variedad **30F35**) 13.58cm; para la variable diámetro de la tuza es superior numéricamente el tratamiento T3 (Variedad **P4226**) con 3.26cm y la menor respuesta fue para el tratamiento T2 (Variedad **30K73**) con 2.53cm. Cuadro 8.

En la relación grano/tuza es superior estadísticamente a los demás tratamientos el T6 (Variedad **PAC105**) con 4.75cm; la menor respuesta fue para el tratamiento T3 (Variedad **P4226**) con 3.47cm. En la variable porcentaje de humedad a la cosecha la menor humedad la presenta el tratamiento T5 (Variedad **DK399**) con 27.59%, la humedad más alta fue para el tratamiento T1 (Variedad **30F35**) con 29.11%. Cuadro 8.

Cuadro 8. Longitud de tuza, diámetro de la tuza, relación grano/tuza y humedad a la cosecha en la investigación "Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (*Zea mays*) en la zona de Fumisa". Valencia, Los Ríos. 2013.

Tratamientos	Longitud de la tuza (cm)	Diámetro de la tuza (cm)	Relación grano/tuza	Humedad a la cosecha
T1: Var. 30F35	13,58 a	3,24 a	3,88 cd	29,11 a
T2: Var. 30K73	14,57 a	2,53 a	4,33 ab	27,87 b
T3: Var. P4226	16,55 a	3,26 a	3,47 d	27,64 b
T4: Var. DK7088	14,11 a	2,74 a	4,74 a	27,84 b
T5: Var. DK399	18,61 a	2,81 a	4,17 bc	27,59 b
T6: Var. PAC105	16,16 a	2,66 a	4,75 a	27,67 b

CV (%)	18,68	14,94	4,53	1,56
---------------	--------------	--------------	-------------	-------------

* Medias con letras iguales no muestran diferencias entre las medias de los tratamientos según la prueba de Tukey (P<0.05)

4.1.4. Producción por planta y rendimiento por hectárea.

Al realizar el análisis estadísticos para las variables producción por planta y rendimiento por ha⁻¹ encontramos que existen diferencias estadísticas altamente significativas entre las medias de los tratamientos empleando la prueba de rangos múltiples de Tukey (P < 0.05).

Estadísticamente es superior en ambas variables el tratamiento T4 (Variedad **DK7088**) con 205.82 g; y 167.84qq/ha⁻¹ en su orden, y la menor respuesta fue para el tratamiento T2 (Variedad **30K73**) con 148.85g; y 121.38qq/ha⁻¹ respectivamente. Cuadro 9.

Cuadro 9. Producción por planta y rendimiento por hectárea en la investigación “Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (*Zea mays*) en la zona de Fumisa”. Valencia, Los Ríos. 2013.

Tratamientos	Producción por planta (g)	Rendimiento qq por ha
T1: Var. 30F35	168,42 bc	137,35 bc
T2: Var. 30K73	148,85 c	121,38 c
T3: Var. P4226	193,88 ab	158,10 ab
T4: Var. DK7088	205,82 a	167,84 a
T5: Var. DK399	191,43 ab	156,10 ab
T6: Var. PAC105	158,67 c	129,39 c
CV (%)	6,58	6,58

4.1.5. Análisis económico

El análisis económico a través del indicador Costo/Beneficio se especifica en el Cuadro 10.

4.1.5.1. Ingresos totales

El mayor ingreso total, lo registró el tratamiento T4 (Variedad **DK7088**) con \$54,14 seguido de los tratamientos T3 (Variedad **P4226**); T5 (Variedad **DK399**); T1 (Variedad **30F35**); T6 (Variedad **PAC105**); T2 (Variedad **30K73**); con \$50.99; \$50.36; \$42.91; \$41.67 y \$3915 respectivamente. Cuadro 10.

4.1.5.2. Costos totales

Los egresos de los tratamientos estuvieron representados por los totales de los costos de producción de cada uno de los tratamientos lo que incluye semilla, tratamiento de semilla, herbicidas pre emergentes; insecticida pre emergente, fertilizaciones, control de plagas y cosecha. El mayor costo total de producción lo presentó el tratamiento T4 (Variedad **DK7088**) con un valor de \$63,74; El menor costo fue para el tratamiento T2 (Variedad **30K73**) con \$ 61,04. Cuadro 10.

4.1.5.3. Beneficio neto y rentabilidad

Los beneficios netos y utilidad en la presente investigación son negativos debido al alto costo de producción, al clima frío, a la poca luminosidad, a la escases de lluvias y a la época de año (verano). De los datos obtenidos el resultado menos negativo lo proporcionó el tratamiento T4 (Variedad **DK7088**) con una relación beneficio costo de -0,15. Cuadro 10.

Cuadro 10. Análisis económico en la investigación “Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (*Zea mays*) en la zona de Fumisa”. Valencia, Los Ríos. 2013.

DETALLE	RUBROS (USD).					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Jornales aplicaciones	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Semilla kg	12,83	11,11	12,50	13,33	13,39	12,22
Tratamiento kg-semilla	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Herbicida pre-em. Bomba 20L	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65	4,65
Insecticida pre-em. Bomba 20L	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
1ra. fertilización UNIK 16	9,50	9,50	9,50	9,50	9,50	9,50
2er. Control plagas y Fert. Foliar Bomba 20L	23,23	23,23	23,23	23,23	23,23	23,23
3er. Control plagas Bomba 20L	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Cosecha medio jornal	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Desgranada de maíz \$0,40/qq	1,41	1,24	1,62	1,72	1,60	1,32
TOTAL EGRESOS	62,93	61,04	62,81	63,74	63,68	62,23
Rendimiento qq (256m ²)	3,52	3,11	4,05	4,30	4,00	3,31
Precio qq de maíz	12,19	12,59	12,59	12,59	12,59	12,59
TOTAL INGRESOS	42,91	39,15	50,99	54,14	50,36	41,67
UTILIDAD BRUTA	-20,02	-21,89	-11,82	-9,60	-13,32	-20,56
R B/C	-0,32	-0,36	-0,19	-0,15	-0,21	-0,33

4.2 Discusión

Se evaluó la producción, precocidad y acame en época seca de seis variedades de maíz (*Zea mays*) en la zona de Fumisa.

En las variables altura de planta, altura de inserción de mazorca y número de mazorcas por parcela existen diferencias estadísticas altamente significativas entre las medias de los tratamientos siendo el mejor el tratamiento T5 (Variedad **DK399**), con promedios de 2.5m; 1.32m; y 24.96 mazorcas/parcela respectivamente, datos que son similares a los obtenidos por **Moreira y Mora (2005)** quienes hicieron el estudio de tres épocas de aplicación de nitrógeno en tres híbridos de maíz (*Zea mays*L.) en el cantón Ventanas, Provincia de Los Ríos, en época seca y, en la altura de panoja (m), la respuesta fue similar entre las variedades empleadas en la investigación y, **Delgado y Vergara (2011)**, quienes Evaluaron el comportamiento agronómico de 15 híbridos comerciales de maíz (*Zea mays*) en el sitio Buenos Aires del cantón Rocafuerte, Manabí, época lluviosa, notándose que para la altura de plante e inserción de mazorca no difiere la época de cultivo.

Para la variable diámetro de los tallos, solo se observan diferencias numéricas siendo mejor el tratamiento T1 (Variedad **30F35**) con 1.89cm de diámetro; así mismo, no se encontraron diferencias estadísticas para el porcentaje de acame. Los resultados arrojan que los tratamientos T1 (Variedad **30F35**) y T6 (Variedad **PAC105**) no presentaron acame, no así el tratamiento T 3 (Variedad **P4226**) que obtuvo el porcentaje más elevado.

El mayor peso de tuza fue para el tratamiento T3 (Variedad **P4226**) con 55,95g, para las variables hileras por mazorca y granos por mazorca el tratamiento T4 (Variedad **DK7088**) muestran los más altos valores con 17.94 hileras y 544.15 granos por mazorca, en su orden; datos que difieren con **Delgado y Vergara, (2011)**; quienes con el híbrido Tornado 7254, obtuvo 20

hileras de granos por mazorca, similar a los materiales Triunfo 7253, Batalla 710, NF1529.

Al evaluar las variables longitud de tuza y diámetro de tuza no se observan diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos. Para la longitud de tuza es superior numéricamente el tratamiento T5 (Variedad **DK399**) 18.61cm; y en la variable diámetro de la tuza es superior numéricamente el tratamiento T3 (Variedad **P4226**) con 3.26cm, datos que concuerdan con **Díaz, et al. (2009)** y **Moreira y Mora (2005)**.

En la relación grano/tuza es superior estadísticamente a los demás tratamientos el T6 (Variedad **PAC105**) con 4.75cm; en la variable porcentaje de humedad a la cosecha, la menor humedad la presenta el tratamiento T5 (Variedad **DK399**) con 27.59%, la humedad más alta fue para el tratamiento T1 (Variedad **30F35**) con 29.11%.

Al realizar el análisis estadísticos para las variables producción por planta y rendimiento por ha⁻¹ encontramos que existen diferencias estadísticas altamente significativas entre las medias de los tratamientos Tukey (P < 0.05).

Estadísticamente es superior en ambas variables el tratamiento T4 (Variedad **DK7088**) con 205.82 g; y 167.84qq/ha⁻¹ en su orden, esto quizás se deba a que dentro de sus características “es un Híbrido de maíz amarillo con una excelente estabilidad en diversos ambientes tropicales y gran sanidad de planta. Dentro de sus ventajas este híbrido es tolerante a enfermedades foliares y de grano en el Trópico Húmedo; es de gran adaptabilidad y permite tener mayores rendimientos a cosecha en diferentes ambientes”. **DEKALB, (2013)**.

Los datos obtenidos en el rendimiento superan a **Delgado y Vergara, (2011)**; quienes con el híbrido al el híbrido DK-7088 registraron un rendimiento de 4642 kg/ha (102.13 qq/ha); cantón Rocafuerte provincia de Manabí – época lluviosa. También superan a **Magallón, (2013)**. En su investigación ubicada en el km 16.5 de la vía Ventanas – Echeandia, en época de verano del 2012, obtuvo con la variedad Agricon un rendimiento de 4945.0 kg ha⁻¹, o 110 qq/ha⁻¹.

Los datos obtenidos permiten aceptar la hipótesis “Con la variedad de maíz DK7088 se obtiene un bajo acame y precocidad en la zona Fumisa, época seca” esta variedad presentó buena adaptación a la zona agroecológica pues poseen un buen comportamiento agronómico.

Al realizar el análisis económico, el beneficio neto y utilidad en la presente investigación son negativos debido al alto costo de producción, al clima frío, a la poca luminosidad, escasas de lluvias y a la época de año (verano) y, finalmente al precio de mercado. De los datos obtenidos el resultado menos negativo lo proporcionó el tratamiento T4 (Variedad **DK7088**) con una relación beneficio costo de -0,15; difiriendo con **Delgado y Vergara, (2011)**, quienes obtuvieron un precio de mercado para esa época (lluviosa) de 12.34 USD y un porcentaje de rentabilidad de 38.12%; con **Magallón, (2013)**, quien afirma que obtuvo rentabilidad en época seca. Los resultados también difieren con los de **Moreira y Mora (2005)**, Las mejores relaciones beneficio/costo los presentó el híbrido INIAP H-551 (0.51), seguido de la 8330 (0.47) e INIAP H-601 (0.42 USD).

Los resultados proporcionados en la presente investigación rechazan la hipótesis “Con la variedad de maíz DK7088 se obtiene la mejor producción de maíz en la zona de Fumisa, época seca”.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

1. El tratamiento T5 (Variedad **DK399**), es mejor en altura de planta, altura de inserción de mazorca y número de mazorcas por parcela con promedios de 2.5m; 1.32m; y 24.96 mazorcas/parcela.
2. Para la variable diámetro de los tallos, es superior el tratamiento T1 (Variedad **30F35**) con 1.89cm.
3. Los tratamientos T1 (Variedad **30F35**) y T6 (Variedad **PAC105**) no presentaron volcamiento, no así el tratamiento T3 (Variedad **P4226**) que obtuvo el porcentaje más elevado con 0.88%.
4. El mayor peso de tuza fue para el tratamiento T3 (Variedad **P4226**) con 55,95g.
5. En las variables hileras por mazorca y granos por mazorca el tratamiento T4 (Variedad **DK7088**) muestra los más altos valores 17.94 hileras y 544.15 granos/mazorca.
6. En la longitud de tuza es superior numéricamente el tratamiento T5 (Variedad **DK399**) 18.61cm.
7. Para la variable diámetro de la tuza es superior numéricamente el tratamiento T3 (Variedad **P4226**) con 3.26cm.
8. En la relación grano/tuza es superior estadísticamente a los demás tratamientos el T6 (Variedad **PAC105**) con 4.75cm.
9. En la variable porcentaje de humedad a la cosecha la menor humedad la presenta el tratamiento T5 (Variedad **DK399**) con 27.59%, la humedad más alta fue para el tratamiento T1 (Variedad **30F35**) con 29.11%.

10. Al realizar el análisis estadísticos para las variables producción por planta y rendimiento por ha⁻¹ el tratamiento T4 (Variedad **DK7088**) es mejor con 205.82 g; y 167.84 qq/ha⁻¹.
11. El mayor ingreso total, el mayor costo y la mejor relación costo/beneficio lo registró el tratamiento T4 (Variedad **DK7088**) con \$54,14; \$63,74; y -0,15; respectivamente.

5.2. Recomendaciones

1. Evaluar la producción, precocidad y acame de las variedades de maíz (*Zea mays*) estudiadas en la época lluviosa.
2. Evaluar la productiva y calidad del grano de las variedades estudiadas en otras localidades de la Provincia de Los Ríos.
3. Evaluar la precocidad de las variedades estudiadas en la presente investigación.
4. Evaluar la productividad calidad del grano de la variedades estudiadas en otras condiciones edafoclimáticas de la región costa ecuatoriana.

VI. BIBLIOGRAFÍA

6.1. Citas bibliográficas

Carrillo, M. 2007. Luces para los maiceros con o sin TLC. INIAP – EET Pichilingue. Boletín informativo.

DEKALB. 2013.Híbrido DK7088. Consultado 10/11/2013. Disponible en: <http://www.dekalb.com.mx/dekalbcms/>

Delgado, J., y Vergara, C. 2011. Evaluación del comportamiento agronómico de 15 híbridos comerciales de maíz (*zeamays*) en el sitio BuenosAiresdel cantón Rocafuerte. Tesis de grado previo el título de ingeniero agrónomo. Facultad de Ingeniería agronómica. Universidad Técnica de Manabí. 61p.

Díaz, G., Sabando, F., Zambrano, S., y Vásconez G. Evaluación productiva y calidad del grano de cinco híbridos de maíz (*Zea mays* L.) en dos localidades de la Provincia de Los Ríos.Ciencia y Tecnología. 2009. 2(1) 15-23

ECUAQUÍMICA, 2013. cultivo de maíz. Disponible en: http://www.ecuaquimica.com/cultivo_maiz.html. consultado: 17/07/2013.

Espinoza, G. 2000. Efectos de las distancias de siembra sobre el comportamiento agronómico y rendimiento de grano de maíz híbrido `Brasilia` en la zona de Babahoyo Tesis de grado de Ingeniero Agrónomo Facultad de Ciencias Agropecuaria. Universidad Técnica de Babahoyo Ecuador. 51 p.

Fernández, J. 2007. Energía renovable. Editorial Sacal. Barcelona España. Pág.1-20.

H.R. Lafitte. 1993. Identificación de problemas en la producción de maíz tropical. Guía de campo. México, D.F.: CIMMYT.

- Magallón, F. 2013. Estudio de tres épocas de aplicación de nitrógeno en tres híbridos de maíz (*Zea mays L.*) en el cantón Ventanas, provincia de Los Ríos. Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Guayaquil. 76p.
- Manual Agropecuario 2004. Biblioteca del Campo. Cereales. Capítulo 7. QuebecorWorld. Bogotá, Colombia. pp. 922 – 924
- Mendieta M. 2009. Cultivo y Producción de Maíz. Ediciones Ripalme. Lima – Perú: P. 23
- Moreira, F., y Mora, C. 2005. Evaluación de seis híbridos de maíz (*Zea Mays L*) bajo condiciones ambientales y suelo en la parroquia San Carlos del Cantón Quevedo. Tesis previo la obtención del título de ingeniero agropecuario. Unidad de Estudios a Distancia, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo. Ecuador. 49 p.
- Paliwal R. 2001. El maíz en los trópicos, mejoramiento y producción, Colección FAO: Producción y protección vegetal N 28 Roma 2001. Pág. 323.
- Rodríguez, M. 2003. Efectos de varias densidades de siembra en el comportamiento agronómico y rendimiento de grano de maíz (*Zea mays L.*) híbrido Brasilia en la zona de Quinsaloma Cantón Ventanas. Tesis de Ingeniero Agrónomo Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias Agropecuarias, EC: 65p
- Romero, L. 2008. Cruz Roja del Ecuador. Programa de seguridad alimentaria en el cantón Mira, Mira – Carchi.
- SICA. 2007. Cultivos controlados. Disponible en: http://www.sica.gov.ec/agronegocios/Biblioteca/Ing%20Rizzo/maiz/respu esta_niveles_fertilizacion.htm

Tenoch (2013). El maíz híbrido. Disponible en:<http://www.mexico-tenoch.com/alimentosmexicanos/elmaizhibrido.htm> Consultado. [10/07/2013](#)

Torres, A 2008. Efectos de las densidades poblacionales y niveles de fertilización sobre el rendimiento de grano del maíz híbrido `agroceresag – 003´ en la zona de ventanas, Los Ríos. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Ecuador. p 53

Veríssimo L. (s/f) Arboricultura. Cultivos herbáceos extensivos cereales. Enciclopedia práctica de la agricultura y la ganadería. MMVII Editorial Oceano. Barcelona, España. pp. 309 – 314

Villavicencio, A., y Vásquez, W. 2008. Guía técnica de cultivos. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Manual No. 73. Quito. Ecuador. Ficha 1. (Maíz duro)

Villavicencio, P. y Zambrano, J. 2009. Guía para la producción de maíz amarillo duro, en la zona central del litoral ecuatoriano. Programa de maíz. Estación Experimental Tropical Pichilingue. Quevedo. Ecuador. 24 p.

CAPITULO VII
ANEXOS

Anexo 1. Cuadrados medios y significación estadística de la altura de planta, altura de inserción de mazorca, número de mazorcas por parcela, diámetro de los tallos en la investigación “Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (*Zea mays*) en la zona de Fumisa”. Valencia, Los Ríos. 2013.

F de V	G.L.	Cuadrados medios				F. Tabla	
		Altura de planta	Altura de inserción de mazorca	Numero de mazorcas por parcela	Diámetro de los tallos	0.05	0.01
Tratamiento	5	0,218 **	0,090 **	45,483 **	0,021 ns	2.90	4.56
Bloque	3	0,009 ns	0,005 ns	2,557 ns	0,017 ns	3.29	5.42
Error	15	0,005	0,005	0,783	0,010		
Total	23						
CV (%)		3,09	6,41	4,04	5,45		

Ns. = No significativo
 * = Significativo
 ** = Altamente significativo

Anexo 2. Cuadrados medios y significación estadística del porcentaje de volcamiento, peso de tuza, hileras por mazorca, granos por mazorca en la investigación “Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (*Zea mays*) en la zona de Fumisa”. Valencia, Los Ríos. 2013.

F de V	G.L.	Cuadrados medios				F. Tabla	
		Porcentaje de volcamiento	Peso de tuza (g)	Hileras por mazorca	Granos por mazorca	0.05	0.01
Tratamiento	5	0,145 ns	239,561 **	18,781 **	8455,082 **	2.90	4.56
Bloque	3	0,044 **	15,580 ns	0,056 ns	801,478 ns	3.29	5.42
Error	15	0,062	12,904	0,139	442,494		
Total	23						
CV (%)		26,58	7,50	2,47	4,46		

Ns. = No significativo
 * = Significativo
 ** = Altamente significativo

Anexo 3. Cuadrados medios y significación estadística de la longitud de tuza, diámetro de tuza, relación grano/tuza y humedad a la cosecha en la investigación “Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (*Zea mays*) en la zona de Fumisa”. Valencia, Los Ríos. 2013.

F de V	G.L.	Cuadrados medios				F. Tabla	
		Longitud de la tuza (cm)	Diámetro de la tuza (cm)	Relación grano/tuza	Humedad a la cosecha	0.05	0.01
Tratamiento	5	14,100 ns	0,374 ns	0,990 **	1,329 **	2.90	4.56
Bloque	3	7,488 ns	0,160 ns	0,016 ns	0,223 ns	3.29	5.42
Error	15	8,484	0,184	0,037	0,191		
Total	23						
CV (%)		18,68	14,94	4,53	1,56		

Ns. = No significativo
 * = Significativo
 ** = Altamente significativo

Anexo 4. Cuadrados medios y significación estadística de la longitud de tuza, diámetro de tuza, relación grano/tuza y humedad a la cosecha en la investigación “Producción, acame y precocidad en época seca de seis variedades de maíz (*Zea mays*) en la zona de Fumisa”. Valencia, Los Ríos. 2013.

F de V	G.L.	Cuadrados medios		F. Tabla	
		Producción por planta (g)	Rendimiento qq por ha	0.05	0.01
Tratamiento	5	2016,964 **	1341,296 **	2.90	4.56
Bloque	3	340,164 ns	226,212 ns	3.29	5.42
Error	15	136,985	91,096		
Total	23				
CV (%)		6,58	6,58		

Ns. = No significativo
 * = Significativo
 ** = Altamente significativo



