



**UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**TESIS DE GRADO**

**Previo a la Obtención del Título de Ingeniero Agrónomo**

**TEMA:**

**“DETERMINACIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA PARA EL CONTROL  
QUÍMICO DE LA PIÑITA [*Murdannia nudiflora* L. Brennan] EN LA ETAPA  
DE PRE-EMERGENCIA DEL CULTIVO DE MAÍZ [*Zea mays* (L)] EN LA  
ZONA DE MOCACHE”**

**AUTOR:**

**ABEL CRISTÓBAL BAÑOS COELLO**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**ING. M.Sc. ALFONSO VASCO**

**QUEVEDO - LOS RÍOS – ECUADOR**

**2013**



**UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**TESIS DE GRADO PRESENTADA AL HONORABLE CONCEJO DIRECTIVO  
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA:**

**“DETERMINACIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA PARA EL CONTROL  
QUÍMICO DE LA PIÑITA [*Murdannia nudiflora* L. Brennan] EN LA ETAPA  
DE PRE-EMERGENCIA DEL CULTIVO DE MAÍZ [*Zea mays* (L)] EN LA  
ZONA DE MOCACHE”**

**APROBADA:**

---

**Ing. M.Sc. Simón Ampuño  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

**Ing. Milciades Fernandez  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

**Ing. Félix Valverde  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## CERTIFICACIÓN

**Ing. M.Sc. Alfonso Vasco**, catedrático de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

### **CERTIFICA:**

Que el señor egresado de la Carrera de Ingeniería Agronómica **Abel Cristóbal Baños Coello**, bajo mi dirección, realizó la investigación de tesis de grado titulada: “**DETERMINACIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA PARA EL CONTROL QUÍMICO DE LA PIÑITA [*Murdannia nudiflora* L. Brennan] EN LA ETAPA DE PRE-EMERGENCIA DEL CULTIVO DE MAÍZ [*Zea mays* (L)] EN LA ZONA DE MOCACHE**”.

Habiendo cumplido a cabalidad con las disposiciones y reglamentos establecidos por la UTEQ para optar por el título de Ingeniero Agrónomo.

---

**Ing. Agr. M.Sc. Alfonso Vasco**  
**DIRECTOR DE TESIS**

## AGRADECIMIENTO.

*Siempre resulta difícil agradecer a aquellas personas que han colaborado con un proceso tan arduo, con un trabajo, porque nunca es suficiente el tiempo, papel o la memoria para mencionar o dar con justicia todos los créditos y méritos a quienes se lo merecen.*

*Principalmente agradezco a DIOS, ser supremo. Por darme valor para enfrentar con espíritu incansable las adversidades de la vida, salud para cumplir mis ideales, sabiduría para saber levantarme con la frente en alto después de cada tropiezo que se tiene en la vida y ánimos suficientes para culminar con éxitos tan anhelada meta, le quedo eternamente agradecido por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante toda mi vida y en especial a aquellas que formaron parte de mi día a día durante mis años de estudio superior.*

*Desde el primer día que tengo recuerdos, hasta hoy, sentado frente al computador pensando como agradecerle a mi familia en especial a mis padres, por darme la oportunidad de realizarme como persona profesional y creer en mí siempre. Hoy ante todos ustedes deseo reconocer el esfuerzo que ellos han realizado para ver a su hijo cumplir su mayor deseo. SER UN INGENIERO AGRÓNOMO. Este día es el fin de algo muy bueno, pero será el comienzo de algo mejor, será el punto de partida de una vida profesional llena de éxitos.*

*Mi fiel agradecimiento a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Agrarias, a sus autoridades y docentes, por abrir sus puertas e inculcarme sabiduría y experiencia necesaria para mi formación académica y asimismo otorgarme el derecho a la confianza y creer en mis capacidades, involucrándome directamente en el ámbito profesional.*

*Quiero agradecer de manera muy especial a las personas que contribuyeron con total profesionalismo, esfuerzo, dedicación, colaboración y sabiduría, en el avance científico y técnico del presente trabajo investigativo.*

*Ing. M.Sc. Alfonso Vasco, Director de Tesis*  
*Ing. M.Sc. Simón Ampuño, Presidente del Tribunal de Tesis*  
*Ing. Milciades Fernández Nupia, Miembro del Tribunal de Tesis*  
*Ing. Félix Valverde, Miembro del Tribunal de Tesis*  
*Ing. M.Sc. Jorge Mendoza, Revisión de Diseño Experimental*  
*Ing. M.Sc. Ignacio Sotomayor, Revisión de Redacción Técnica*  
*Ing. Santiago Crespo, Docente Guía*  
*Ing. David Campi Ortiz, Docente Guía*  
*Ing. Ramiro Gaibor, Docente Guía*  
*Ing. Félix Miranda Herrera, Compañero y Amigo*  
*Ing. Marcos Montoya, Compañero y Amigo*  
*Ing. José Abel Piedrahíta, Compañero y Amigo*

*Agradezco infinitamente al Ing. M.Sc. Alfonso Vasco, por transmitirme sus conocimientos por medio de sabias palabras y al Ing. Santiago Crespo, que a pesar de ya no formar parte de la institución “UJEG” me brindó su tiempo con paciencia, dedicación y esmero desinteresado, llevando mi trabajo final un paso más cerca hacia la excelencia.*

*No podría culminar tan importante investigación sin mencionar a las personas con las que compartí cinco extraordinarios años de mi vida, como olvidar épocas en las que la universidad “UJEG” nos vio crecer como personas, llegamos siendo niños para la experiencia, pero con el pasar del tiempo nuestros pensamientos y actitudes fueron desarrollando otro grado de profesionalismo, sin darnos cuenta el tiempo fue pasando junto a nosotros, ahora estamos por culminar una etapa más de nuestras vidas y no me queda más que decirles amigos míos, gracias por formar parte invaluable de mi vida. ¡¡Los recuerdos se llevan en la mente, a personas como ustedes se las lleva en el corazón!!*

*El autor agradece a todas y cada una de las Instituciones y personas en particular que de una u otra manera apoyaron para la ejecución de este estudio.*

## DEDICATORIA.

*No tengo palabras para expresar lo que siento en estos momentos, esta investigación que es uno de los más grandes proyectos que he realizado en mi vida, se lo quiero dedicar con el más puro amor a las siguientes personas:*

*A mi madre Maritza Vidala Coello Egas, a mi padre Wilson Cristóbal Baños Moreno, que gracias a sus esfuerzos y espíritu incansable me encuentro en la fase final de algo que me propuse cuando niño, sus invaluableles consejos, sus certeros reproches, son pequeños detalles que me llevaron a crear una visión muy amplia de lo que yo quería y debía ser en la vida, sé que aún no existen palabras tan exactas, con las que les pueda agradecer tan increíble regalo que me ofrecieron después de darme la vida “EDUCACIÓN”, simplemente en estas palabras dejo plasmado el AMOR y AGRADECIMIENTO tan grande que siento hacia ustedes, GRACIAS PAPÁ Y GRACIAS MAMÁ.*

*A mis hermanos María Belén y Miguel Ángel, fuentes de ejemplo e inspiración, a ellos les doy las gracias por compartir momentos bellos e inolvidables que motivan más mis deseos de triunfar en la vida.*

*A mi tía, Lourdes Coello Egas quien ha sido un pilar fundamental durante toda mi vida, en especial durante la realización de mi proyecto, quien con sus palabras de aliento me animaron y me enseñaron a nunca desmayar las ganas y mucho menos cuando se trata de algo tan importante, sabias palabras llenas de humildad y sobre todo de experiencia, le agradezco por ser esa persona que me enseñó valores muy importantes en la vida, no me queda más que agradecerle y aun estar en deuda con ella, GRACIAS TÍA LULIJA.*

*A mi enamorada Jennifer Stefanía Pinto Solís, por ser parte principal de apoyo durante tres años de mi vida, ella también es partícipe de tan arduo trabajo, es la persona que junto con mi familia ha estado allí, guiándome y apoyándome, quedo muy agradecido con DIOS por darme la oportunidad de compartir mis días con una persona tan especial, y gracias a usted Jennifer por su compañía y apoyo incondicional.*

*La responsabilidad de la investigación, resultados,  
conclusiones y recomendaciones de la presente tesis  
corresponde única y exclusivamente al autor.*

*Abel Cristóbal Baños Coello*

## CONTENIDO

CAPITULO	PÁGINA
<b>I. INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
A. Justificación.....	2
B. Objetivos.....	3
1. General.....	3
2. Específicos.....	3
C. Hipótesis.....	3
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	
A. Generalidades de la Piñita.....	4
B. Morfología de la Piñita.....	5
1. Tallo.....	5
2. Inflorescencia.....	5
3. Hojas.....	6
4. Reproducción.....	6
C. Exigencias Edafoclimáticas del Maíz.....	6
1. Temperatura.....	6
2. Luminosidad.....	7
3. Agua.....	7
4. Suelo.....	7
D. Manejo del Cultivo.....	8



1. Preparación del terreno.....	8
2. Marco de plantación.....	8
3. Siembra.....	9
4. Fertilización.....	9
5. Control de malezas.....	10
6. Control de plagas y enfermedades.....	10
E. Características de los Ingredientes Activos Bajo Estudio....	10
1. Igran 500 FW.....	10
2. Pendimetalín.....	11
3. Dual Gold 960 EC.....	11
4. Machete 60 EC.....	12
5. Ranger.....	12

### **III. MATERIALES Y METODOS**

A. Localización del Lugar Experimental.....	13
B. Características Agroclimáticas.....	13
C. Material Genético.....	14
D. Tratamientos.....	14
E. Diseño Experimental.....	16
F. Especificaciones de Siembra.....	16
G. Manejo del Experimento.....	16
1. Preparación del suelo.....	17
2. Siembra.....	17

3. Control de malezas.....	17
4. Control de plagas y enfermedades.....	17
5. Fertilización.....	18
6. Cosecha.....	18
<b>H. Datos Registrados y Forma de Evaluación</b>	
1. Porcentaje de control de la piñita (%CP).....	18
2. Días a la floración masculina y femenina (DF).....	18
3. Altura de planta (AP).....	19
4. Altura de inserción de primera mazorca (AIM).....	19
5. Peso de 500 granos.....	19
6. Rendimiento en Kg/Ha.....	19
7. Análisis económico del rendimiento (AE).....	20
a. Ingreso económico bruto por hectárea.....	20
b. Costos totales de los tratamientos.....	20
c. Beneficio neto de los tratamientos.....	21
d. Relación beneficio-costo.....	22

#### **IV. RESULTADOS**

A. Porcentaje de control de la piñita.....	23
B. Altura de planta.....	24
C. Altura de inserción de primera mazorca.....	24
D. Días a la floración masculina y femenina.....	25
E. Peso de 500 granos (gr).....	30

F. Rendimiento en Kg/Ha.....	32
G. Análisis económico del rendimiento.....	34
<b>V. DISCUSION.....</b>	<b>36</b>
<b>VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
A. Conclusiones.....	39
B. Recomendaciones.....	41
<b>VII. RESUMEN.....</b>	<b>42</b>
<b>VIII. BIBLIOGRAFIA CITADA.....</b>	<b>46</b>
APÉNDICE.....	50

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1.	Porcentaje de control de la “piñita” ( <i>Murdannia nudiflora</i> ) en el híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenidos mediante la aplicación de varias combinaciones entre herbicidas en la Finca La María_UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011.	22
2.	Promedios de altura de planta del híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenidos mediante la aplicación de varias combinaciones entre herbicidas en la Finca La María_UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011.	26
3.	Promedios de altura de inserción de la primera mazorca del híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenidos mediante la aplicación de varias combinaciones entre herbicidas en la Finca La María_UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011.	27
4.	Promedios del periodo de días a la floración masculina del híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenidos mediante la aplicación de varias combinaciones entre herbicidas en la Finca La María_UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011	28
5.	Promedios del periodo de días a la floración femenina del híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenidos mediante la aplicación de varias combinaciones entre herbicidas en la Finca La María_UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011	29

6.	Promedios del peso de 500 granos (g) del híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenidos mediante la aplicación de varias combinaciones entre herbicidas en la Finca La María_UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011	31
7.	Promedios del rendimiento del híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenidos mediante la aplicación de varias combinaciones entre herbicidas en la Finca La María_UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011	33
8.	Análisis Económico de los herbicidas aplicados para el control químico de la piñita ( <i>Murdannia nudiflora</i> ) obtenidos en el híbrido de maíz DEKALB 7088 en la Finca La María_UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011.	35

## CUADROS DEL APENDICE

CUADRO		PÁGINA
1.	Análisis de Variancia de la altura de planta del híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenida mediante la aplicación de varias combinaciones de herbicida en la Finca La María_UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011.	51
2.	Análisis de Variancia de la altura de inserción de la primera mazorca del híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenida mediante la aplicación de varias combinaciones de herbicida en la Finca La María_UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011.	51
3.	Análisis de Variancia del periodo de días a la floración masculina del híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenida mediante la aplicación de varias combinaciones de herbicida en la Finca La María_UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011.	52
4.	Análisis de Variancia del periodo de días a la floración femenina del híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenida mediante la aplicación de varias combinaciones de herbicida en la Finca La María_UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011.	52
5.	Análisis de Variancia del peso de 500 granos (g) del híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenida mediante la aplicación de varias combinaciones de herbicida en la Finca La María_UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011.	53

6. Análisis de Variancia del rendimiento del híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenida mediante la aplicación de varias combinaciones de herbicida en la Finca La María\_UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011. 53
7. Análisis de Variancia del porcentaje de control de la “piñita” (*Murdannia nudiflora*) en el híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenida mediante la aplicación de varias combinaciones de herbicida en la Finca La María\_UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011. 54

## I. INTRODUCCIÓN

El maíz [*Zea mays (L)*] es un cultivo de gran importancia en el Ecuador y el tercer cereal a nivel mundial. De la producción nacional de maíz, la avicultura consume el 57% en alimentos balanceados, para otros animales el 6%, en la exportación a Colombia un 25%, y para las industrias de consumo humano un 4%, el resto sirve para el autoconsumo y semilla (Ecuaquímica, 2011)

Las malezas constituyen uno de los factores bióticos adversos de mayor importancia en los cultivos. Existe en el mercado una amplia gama de herbicidas con posibilidad de uso en maíz cuya elección del tipo y dosis a emplear está condicionada por el cultivo, las malezas presentes y su desarrollo, características edofo-climáticas y el manejo del sistema de producción (Cepeda et al, s.f.)

El concepto botánico de las malas hierbas no existe. Una especie vegetal constituye una mala hierba cuando dificulta el crecimiento de las plantas que cultivamos, por lo tanto, las plantas que no tienen ni una utilidad conocida y se encuentran en un cultivo determinado, constituirán una mala hierba. Incluso ocurre que en ciertos cultivos hay plantas pertenecientes a la misma familia botánica e incluso al mismo género del cultivo, pero son consideradas malas hierbas debido a que se encuentran fuera de lugar (Vallarías, 2006)

La competencia de las malezas con los cultivos, reduce el vigor de las plantas deseables y conceptualmente los rendimientos o capacidad productiva de los mismos; esto sucede al mermarles los niveles necesarios de agua, nutrientes, luz y bióxido de carbono (Ordeñana, 1992)

El control de malezas en el cultivo maíz tradicionalmente se ha realizado mediante la utilización de herbicidas pre-emergentes. Posteriormente, la dificultad para controlar las malezas en post-emergencia y el efecto de la competencia inicial sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo, originaron la



tendencia a la liberación de maíces con resistencia a los herbicidas (AIANBA, 2006)

En los países industrializados los herbicidas se aplican sobre el 85-100% de todos los cultivos principales y la producción agrícola continuará dependiendo grandemente de su uso (Caseley, 1996).

### **A. Justificación**

Es importante llegar a determinar cual será la mejor alternativa para el control químico de la piñita [*Murdannia nudiflora* (L.)] durante la etapa de preemergencia del maíz, con la finalidad de lograr una producción rentable y favorable para el agricultor.

Para obtener óptimos resultados en la producción de maíz, es necesario emplear técnicas que proporcionen un ambiente favorable para el cultivo, tales como: prevención de plagas y enfermedades, suelos ricos en nutrientes, húmedos y bien drenados, etc.

Con la implementación de nuevas técnicas para el control químico de malezas, se pretende favorecer la disminución en cuanto al ataque y severidad de la “piñita” en el maíz, ya que la mayoría de cultivares existentes en el medio, son susceptibles o tolerantes al ataque de una gran cantidad de malezas durante toda su etapa de desarrollo, por lo que su control se basa mayormente en el uso de herbicidas.

## **B. Objetivos**

### **1. General**

Determinar una alternativa de control químico para la “piñita” [*Murdannia nudiflora* (L)], en el cultivo de maíz durante la etapa de pre-emergencia, en la zona de Mocache.

### **2. Específicos**

- Determinar las dosis más eficientes de combinaciones entre los herbicidas en estudio.
- Establecer la alternativa química más eficaz para el control de la “piñita” en el cultivo de maíz.
- Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

## **C. Hipótesis**

Por lo menos una de las combinaciones entre los herbicidas tendrá un eficiente control de la piñita [*M. nudiflora* (L.) Brennan].

## II. REVISION DE LITERATURA

### A. Generalidades de la Piñita

Rojas (1986), afirma que la “piñita” (*M. nudiflora*) es una maleza que posiblemente ha estado presente por muchos años en áreas arroceras. Se encuentra principalmente asociada con los cultivos de arroz, algodón, maíz y sorgo. El efecto de la competencia depende únicamente del tipo de cultivo, grado de infestación de la maleza, condiciones ambientales y el manejo del problema. La piñita es una maleza perenne en las tierras bajas del trópico y anual en zonas templadas.

Guadarrama (2000), menciona que dentro de la clasificación botánica, la “piñita” pertenece a la familia Commelinaceae y esta a su vez al grupo de las plantas que poseen un tejido especializado para nutrirse denominado sistema vascular. Son plantas Angiospermas ya que producen semillas a partir de óvulos que se encuentran al interior de un gineceo y Monocotiledóneas porque sus semillas poseen un solo cotiledón.

Una de las características principales de la “piñita” es su agresividad y competencia con los cultivos. En estudios realizados sobre reducción de porcentajes en el rendimiento total de algunos cultivos por la competencia de esta maleza, se establecieron los siguientes resultados: 84.4 % en algodón, 69.9 % para arroz, 26.9 % para el maíz y 14.4 % en cultivos de sorgo. Esto se debe a que esta maleza posee una característica especial, ya que consta con la presencia de una cutícula foliar no permeable al agua que está presente durante todo su periodo vegetativo, lo que puede determinar su selectividad morfológica hacia los herbicidas (Rojas, 1986).

Según Rojas (1986), se puede determinar que las labores mecánicas en épocas de sequía y antes de que la maleza emita estolones son una buena práctica de control. Mientras que para el control químico, los mejores tratamientos empleados en el cultivo de maíz son en etapa de pre-emergencia, el Alaclor más Atrazina, en dosis de 1.0 más 1.0 kg/ha.

Ordeñana (1992), menciona que en Ecuador se realizaron estudios de la competencia de malezas en cultivos tropicales mostrando pérdidas del 17-54 % del rendimiento, observando que la presencia de malezas en los estados iniciales de los cultivos (10-60 días) pueden ocasionar mermas en la productividad del 8-81 por ciento.

## **B. Morfología de la Piñita**

Según Rojas (1986), la “Piñita” posee una estructura muy simple, la cual se muestra a continuación:

### **1. Tallo**

Rojas (1986), afirma que la “piñita” pertenece a una especie rastrera-trepadora, su tallo es herbáceo y consta de ramificaciones que pueden ascender hasta los 30 cm de altura. Posee un hábito anual o perenne dependiendo de la zona donde se encuentre ubicada la maleza.

### **2. Inflorescencia**

Según Rojas (1986), la piñita posee una inflorescencia axilar o terminal, pedunculada, sus flores son de vida muy corta y se agrupan al final de las pocas ramificaciones que posee la planta. Los pétalos son ovales-ovados redondeados y de color morado púrpura o violeta, con diámetros que oscilan desde los 4.0 a 6.0 mm. Los estambres fértiles se encuentran en grupos de 3 y

los estériles (estaminoides) también se forman en grupos de 3 y raramente 2,1 ó ausentes.

### **3. Hojas**

Rojas (1986), indica que la “piñita” posee hojas que por su forma son oblongas, lanceoladas ó agudas y el tamaño de estas oscilan entre los 3.0 a 7.0 cm de largo y 1.0 a 2.0 cm de ancho, la vaina de las hojas que recubren al tallo se encuentran densamente cubiertas por largos bellos muy suaves

### **4. Reproducción**

Rojas (1986), indica que la reproducción de la “piñita” es muy eficiente tanto por semillas como vegetativamente por estolones; una planta es capaz de producir más de 2.000 semillas por ciclo de 110-120 días, las cuales luego de los 110 días de emitidas alcanzan más del 80 % de germinación. Esta misma planta puede producir cerca de 280 nuevas plantas si se fraccionan sus estolones. Partiendo de la reproducción por semilla, su crecimiento es muy lento hasta la producción de estolones (30-40 días). Una sola planta puede cubrir hasta 65 cm<sup>2</sup> de suelo.

## **C. Exigencias Edafoclimáticas del Maíz**

Para un cultivar determinado, la explotación de las mejores condiciones climáticas, en lo que hace a la temperatura y la lluvia, requiere antecedentes muy precisos proporcionados por la investigación (Violic., 2001)

### **1. Temperatura**

El cultivo de maíz requiere un clima relativamente cálido. La mayoría de las variedades de maíz se cultivan en regiones de temporal, de clima caliente y de

clima subtropical húmedo, pero no se adaptan a regiones semiáridas. Las heladas afectan considerablemente al cultivo afectando directamente a la producción, por lo cual la temperatura conveniente debe oscilar entre 20° y 30°c. En la época de formación de granos las altas temperaturas del medio inducen a una maduración precoz (Parsons et. al., 1988)

## **2. Luminosidad**

El maíz germina sin problemas en condiciones de baja luminosidad, sin embargo, para su crecimiento requiere de la presencia abundante de luz solar. Cuando el cultivo entra a la etapa de reproducción es de días cortos, su floración se retarda durante los días largos del año, sin embargo, los mayores rendimientos se obtienen con una heliofanía (horas/luz) de 11 a 14 horas diarias (Parsons et. al., 1988).

## **3. Agua**

Según Parsons et. al., (1988), la condición ideal de humedad presente en el suelo, para el desarrollo del maíz, es cuando se encuentra en estado de capacidad de campo. La cantidad de agua durante su etapa de crecimiento no debe ser menor a los 300 mm. La cantidad óptima de agua con la que se obtiene todo el potencial productivo del maíz es de 550 mm. La máxima cantidad de agua a la que el cultivo podría sobrellevar es de 1000 mm, las variedades precoces necesitan menor cantidad de agua que las tardías.

## **4. Suelo**

El maíz necesita suelos profundos y fértiles para obtener una buena producción, los más convenientes son los de textura franca. Estos suelos le permiten a las plantas tener un buen desarrollo del sistema radical, con una mayor eficiencia de la absorción de humedad y los nutrientes del suelo, también se evitarían problemas de acame de raíz y tallo. Los suelos con una

estructura granular proveen un buen drenaje y retienen el agua. También son preferibles los suelos con un alto grado de materia orgánica. Un buen factor también es la acidez del suelo, se obtienen óptimos resultados cuando los niveles de pH oscilan entre los 6 a 7 (Parsons et. al., 1988)

#### **D. Manejo del Cultivo**

El manejo del cultivo no es más que las labores que se realizan desde el momento de la preparación del terreno hasta la cosecha, con la finalidad de optimizar el desarrollo y producción de la planta de maíz, mediante el uso de técnicas adecuadas.

##### **1. Preparación del Terreno**

Ordeñana (1994), menciona que el maíz se adapta bien a diversos tipos de suelo, excepto los muy pesados y excesivamente livianos. En el caso de labranza, se practica en terrenos planos y en pendientes; se debe realizar una arada y dos rastras cruzadas. La producción de maíz duro sin labranza ocurre en el litoral en áreas nuevas de montaña o conversión de cultivos perennes.

##### **2. Marco de Plantación**

Parsons et. al., (1988), indican que la densidad de siembra depende mucho del clima, de las condiciones del suelo y de la variedad de la semilla. La densidad varía de 40.000 plantas por hectárea para ejemplares grandes, hasta 120.000 plantas para maíz forrajero. Los híbridos tienen aproximadamente 3.000 semillas por kilogramo, dependiendo del tamaño de la semilla. Se necesitan de 15 a 20 kilos de semillas por hectárea para así lograr una densidad de unas 50.000 plantas por hectárea, o sea, cinco plantas por metro cuadrado.

En forma general se puede estimar como una plantación con una densidad óptima a aquellas que fluctúan entre las 55.000 y 60.000 plantas/Ha. (Valdez., s.f.)

### **3. Siembra**

Ordeñana (1994), sostiene que el maíz se lo puede sembrar mecanizadamente como manualmente. En climas cálidos se debe efectuar la siembra al inicio de las lluvias y, en zonas con humedad remanente se puede sembrar entre el 15 de mayo y 15 de junio. En épocas de lluvias no se debe sembrar tardíamente pues el exceso de agua afecta la germinación, desarrollo y rendimiento del maíz.

Parsons et. al., (1988), afirman que una buena siembra es uno de los requisitos fundamentales para obtener una buena cosecha. Por eso antes de realizar la siembra se deben considerar diversos aspectos tales como: tipo de semilla, época, densidad y métodos de siembra.

### **4. Fertilización**

Según La Shell (1962), el maíz es una planta de requerimientos nutritivos altos sin embargo, antes de resolverse a efectuar tratamientos con fertilizantes, hay que considerar otros factores. Los abonos son beneficiosos cuando la pobreza de nutrientes en el suelo es la causa que limita la producción. En cambio, existen maizales que sufren de sequía o bien de exceso de agua, o donde las raíces encuentren obstáculos para su crecimiento y el provecho que se obtiene con el abonamiento es bajo.



## **5. Control de Malezas**

Mediante la aplicación de herbicidas, la eliminación de las malezas resulta más eficiente tanto al momento de la cosecha como en todo el ciclo fenológico del cultivo (La Shell, 1962)

El éxito del control de las malezas depende de la aplicación de un determinado herbicida, también el manejo tiene una importancia muy alta. Es muy factible realizar análisis oportunos de lo que debe afrontar el cultivo durante su desarrollo, tales como, tipo de maleza y grado de infestación, estos factores hacen necesario usar herbicidas de mayor aptitud competitiva y de mayor eficacia de control (Cepeda et al, s.f.)

## **6. Control de Plagas y Enfermedades**

El maíz es susceptible a varias enfermedades, que en alguna forma afectan al normal desarrollo de las plantas. Las enfermedades son favorecidas por las condiciones ambientales, tipo de suelo, susceptibilidad de los materiales y, en caso de las enfermedades de origen viral, por las condiciones que favorezcan la migración, establecimiento y supervivencia de los insectos vectores (Varón et. al., 2006)

### **E. Características de los Ingredientes Activos de los Herbicidas Bajo Estudio.**

#### **✓ Igran 500 FW**

Jiménez (2010), menciona que el Igran es un herbicida que tiene un modo de acción sistémico, su ingrediente activo la Terbutrina (grupo químico triazinas) es absorbido por la planta por medio de las raíces y hojas con translocación vía xilema y acumulación en los meristemas. Inhibe el transporte de los electrones

en el fotosistema y posee un control selectivo hacia malezas de hojas anchas y gramíneas en caña de azúcar, cítricos, maíz y papa. La degradación en el suelo depende de los microorganismos presentes en el mismo, hay algunos con poca actividad microbiana donde ocurre acumulación en su capa superior. Parece que la terbutrina no posee potencial de lixiviación.

#### ✓ **Pendimetalín**

Ordeñana (1994), afirma que el Pendimetalín es un herbicida sistémico, su ingrediente activo el Pendimetalín es absorbido por la radícula y más por el epicótilo (coleótilo en gramíneas). La traslocación por raíces es limitada en algunos casos, actúa en presembrado incorporado y, en otros en postemergencia temprana, destruye malezas gramíneas anuales y algunas de hoja ancha. En plantas sensibles inhibe la división y elongación celular en los puntos de crecimiento o meristemas del tallo y las raíces, no inhibe la germinación y las malezas afectadas mueren después de germinadas o emergidas del suelo.

#### ✓ **Dual Gold 960 EC**

SYNGENTA (2010), expresa que el Dual Gold 960 EC es un herbicida de presembrado y selectivo. Su ingrediente activo es el S-Metolaclo, que por su acción de selectividad controla malezas de hoja angosta (gramíneas) y algunas de hoja ancha anuales, tales como remolacha, porotos, papa y tabaco. Contiene una alta proporción del isómero más activo de Metolaclo (S-metolaclo), lo cual permite un control efectivo de las malezas para las cuales se recomienda, utilizando una menor cantidad de ingrediente activo. DUAL GOLD permanece activo por 10 a 12 semanas y se descompone sin dejar residuos que puedan afectar a otros cultivos que sigan en la rotación.

✓ **Machete 60 EC**

Según Ordeñana (1994), Machete es un herbicida de contacto. Su ingrediente activo es el Butaclor que actúa destruyendo las membranas celulares, provocando necrosis y muerte de las hojas. Con altas temperaturas el ingrediente activo logra cierta movilización apoplástica, formando en el interior de las plantas, peróxidos tóxicos que inhiben la fotosíntesis. Sus síntomas se presentan luego de las 24 horas de aplicado el producto.

✓ **Ranger**

Su ingrediente activo es el glifosato, este es un herbicida sistémico no selectivo y de amplio espectro que se usa para destruir plantas no deseables en campos de cultivos. El glifosato es un producto organofosfonato altamente soluble en agua y prácticamente insoluble en solventes orgánicos. Cuando su ingrediente activo entra en contacto con las hojas es absorbido a través de los estomas y luego es transportado hacia otros sectores de la planta. No actúa sobre las semillas que estén por debajo del suelo y tampoco su uso es apto para tratamientos de control de malezas por vía radical, lo que significa que no es de acción residual prolongada. Su uso se lo puede dar en la etapa de preemergencia y post-emergencia del cultivo (RAP-AL., s.f.)

### III. MATERIALES Y METODOS

#### A. Localización del Lugar Experimental

La presente investigación se llevó a cabo durante el año 2011, en la Finca Experimental “La María”, ubicada en el km 7½ vía a El Empalme de propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ). Su ubicación geográfica es: 01° 06' de latitud Sur y 79° 29' de longitud Oeste, localizada a una altura de 120 metros sobre el nivel del mar.

#### B. Características Agroclimáticas <sup>1</sup>

Las características agro-climáticas son las siguientes:

➤	Clima	:	Tropical húmedo
➤	Temperatura media mensual	:	24,8 °C
➤	Heliofanía anual	:	894 horas/luz/año
➤	Precipitación anual	:	2252,2 mm.
➤	Humedad relativa	:	84 %
➤	Suelo	:	Franco arcilloso
➤	Topografía	:	Irregular
➤	pH	:	6.7

---

<sup>1</sup> Datos obtenidos en la Estación Meteorológica “Pichilingue” del INAMHI. Serie multianual 2005-2009

### C. Material Genético <sup>2</sup>

En la presente investigación, se utilizó el híbrido comercial de maíz DEKALB 7088, sus características son:

Días a Floración.....	54
Días a Cosecha.....	135
Altura de Planta.....	2.32
Altura de Inserción a Mazorca.....	1.45
Cobertura a Mazorca.....	Buena
Número de Hileras por Mazorca.....	16-20
Potencial de Rendimiento.....	280 qq/ha

---

<sup>2</sup> Datos obtenidos del boletín informativo de Ecuaquímica 2010



## **E. Diseño Experimental**

Se utilizó el diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con 10 tratamientos en cuatro repeticiones. Todas las variables fueron sometidas al análisis de la variancia y a la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad, para determinar diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos.

## **F. Especificaciones de Siembra**

Distancia entre hileras	: 0.50 m
Distancia entre golpes	: 0.20 m
Semillas por golpe	: 1 (sin raleo)
Hileras por parcela	: 8
Hileras útiles por parcela	: 4
Área útil por parcela	: 7,50 m <sup>2</sup>
Superficie total por parcela	: 20 m <sup>2</sup>
Población por parcela	: 200 plantas
Población por hectárea	: 100.000 plantas
Superficie total del ensayo	: 1102 m <sup>2</sup>

## **G. Manejo del Experimento**

Se realizaron todas las labores agrícolas necesarias para obtener el máximo potencial agronómico de las plantas, y de esta manera obtener datos lo suficientemente factibles para el normal desarrollo de la investigación.

## **1. Preparación del suelo**

Las labores de preparación del suelo consistieron en dos pases de arado y un pase de rastra. Se realizaron 15 días previos a la siembra; con la finalidad de que el material vegetal presente en el suelo se descomponga y el suelo se oxigene.

## **2. Siembra**

La siembra se realizó en forma manual colocando una semilla por golpe a una distancia entre planta de 20 cm y entre hilera de 50 cm, logrando obtener una población de 100.000 plantas por hectárea. Previo a la siembra se aplicó a la semilla Semevín (Thiodicarb) a razón de 20 cc/kg de semilla, para evitar ataques de insectos durante la etapa de germinación y emergencia.

## **3. Control de malezas**

El control de malezas estuvo supeditado a la aplicación de los herbicidas en estudio. La aplicación se llevó a cabo a los 2 días después de efectuarse la siembra.

## **4. Control de plagas y enfermedades**

La primera aplicación para el control de insectos-plaga se la realizó a los 15 días después de realizada la siembra, se aplicó Match 050 EC (lufenuron) a razón de 350 cc/ha, a los 17 días se realizó una aplicación preventiva de hongos con Triziman D (mancozeb) a razón de 1 kg/ha, la segunda aplicación de insecticida se la efectuó a los 30 días después de la siembra, se aplicó Methomex (methomyl) a razón de 100 g/ha, por último la aplicación de fungicida se la realizó a los 60 días con Taspa 50 EC (Difenoconazol + Propiconazol) a razón de 300 cc/ha.



## **5. Fertilización**

La fertilización fue aplicada en tres etapas. La primera aplicación se realizó al momento de la siembra, incorporando al suelo el Abono Completo 32-0-22 a razón de 200 kg/ha. La segunda aplicación se realizó a los 17 días después de la siembra en la etapa de desarrollo vegetativo con Urea (nitrógeno) a razón de 250 kg/ha. La tercera aplicación se realizó antes de que el cultivo entre a la etapa de reproducción (floración) a los 45 dds, se aplicó nuevamente Urea a razón de 150 kg/ha.

## **6. Cosecha**

Esta labor se realizó en forma manual una vez que la planta cumplió todo su ciclo fenológico a los 130 días.

## **H. Datos Registrados y Forma de Evaluación**

### **1. Porcentaje de control de la piñita (%CP)**

El registro de datos de esta variable se realizó utilizando un marco de madera con medidas de 0.50 m x 0.50 m, el cual se lanzó al azar en cada tratamiento y se mantuvo en el mismo sitio durante las dos recolecciones de datos realizadas en la investigación. En cada evaluación se registró el número y tipo de maleza presente dentro del marco de madera.

### **2. Días a la floración masculina y femenina (DF)**

Para el registro de estos datos, se tomó en cuenta el día que se realizó la siembra, hasta el momento en que el 50 % + 1 de las plantas florecieron. Sus datos fueron registrados en días.

### **3. Altura de planta (AP)**

Se tomaron al azar 10 plantas por parcela en las hileras útiles. Se utilizó una regla graduada en centímetros, de aproximadamente 3.5 m de longitud. La altura fue medida desde la superficie del suelo hasta donde se une el tallo con la panícula.

### **4. Altura de inserción de la primera mazorca (APM)**

Los datos de esta variable fueron tomados de las mismas 10 plantas a las que se les registró la altura, se midió su altura desde la superficie del suelo hasta el nudo donde esté ubicada la primer mazorca. La unidad de medida usada fue el metro.

### **5. Peso de 500 granos (PG)**

Para el registro de esta variable, se utilizaron mazorcas tomadas al azar en cada tratamiento dentro de las hileras útiles. Se tomó cuenta que los granos no estén afectados por insectos o enfermedades. Luego se procedió a separar los granos de la tuza y se contaron 500 de éstos por tratamiento para de esta manera registrar el peso exacto.

### **6. Rendimiento (kg / ha)**

El rendimiento estuvo determinado por el peso que provino de los granos extraídos de todas las mazorcas de cada parcela útil, ajustándolos a un 13 % de humedad. Luego estos resultados fueron transformados a kg / ha, en base a la fórmula que se muestra a continuación:

$$PU = \frac{Pa (100 - Hd)}{(100 - Hd)} \times \frac{10000 \text{ m}^2}{Aup}$$

Siendo:

Pu: Peso Uniformizado

Pa: Peso Actual

Ha: Humedad Actual

Hd: Humedad Deseada

Aup: Área Útil de la Parcela

## **7. Análisis económico del rendimiento (AE)**

Para efectuar el análisis económico y poder determinar cual de los tratamientos usados en la investigación generó la mayor utilidad económica, se utilizó la relación del Beneficio / Costo.

### **a. Ingreso económico bruto por hectárea.**

Este análisis se determinó en base a la producción del maíz originado en cada parcela útil de los tratamientos, convirtiéndolos a kg/ha y estos multiplicados por el precio de cada quintal. Se calculó en base a la siguiente fórmula:

$$IB= Y \times PY$$

Siendo:

IB: Ingreso bruto

Y: Producto

PY: Precio del producto

### **b. Costos totales de los tratamientos**

El costo total de los tratamientos se obtuvo mediante la suma de los costos variables (siembra, mano de obra, insumos, etc.) y los costos que varían entre tratamientos (cosecha, etc.). Se calculó en base a la siguiente fórmula:

$$CT = CV + CVET$$

Siendo:

CT: Costo total

CV: Costo variable

CF: Costos que varían entre tratamientos

### **c. Beneficio neto de los tratamientos**

Este análisis se obtuvo de la resultante del ingreso bruto, menos los costos totales de cada tratamiento. Se calculó en base a la siguiente fórmula:

$$BN = IB - CT$$

Siendo:

BN: Beneficio neto

IB: Ingreso bruto

CT: Costo total

### **d. Relación beneficio costo**

Esta relación se obtuvo dividiendo el beneficio neto de cada tratamiento para los costos totales de dicho tratamiento. Se calculó en base a la siguiente fórmula:

$$R (B/C) = IB/CT$$

Siendo:

R (B/C)= Relación beneficio costo

IB= Ingreso bruto (\$)

CT= Costo total

## IV. RESULTADOS

### A. Porcentaje de control de la piñita (%CP)

En el Cuadro 1, se presentan los resultados de la Incidencia y severidad de la “piñita” en los tratamientos evaluados, expresados en porcentajes (%).

El coeficiente de variación fue 22,37 % respectivamente.

Según la prueba de Tukey el mayor porcentaje de control de piñita la obtuvo el Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc, con 89,58 % sin diferir estadísticamente de los tratamientos Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc; Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc; Machete 600 75 cc + Ranger 50 cc; Igran 500 FW 12.50 cc + Ranger 50 cc; Igran 500 FW 12.50 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc, siendo superiores a los tratamientos restantes, los cuales mostraron un porcentaje de control que oscilaron entre 0,00 a 54,91 % siendo los tratamientos con menor porcentaje de control el Igran 500 FW 12.50 cc + Dual Gold 12.50 cc + Ranger 50 cc e Igran 500 FW 18.75 cc + Dual Gold 18.75 cc + Ranger 50 cc, los cuales obtuvieron un control de 0,00 %.

Según el análisis de variancia entre los controles químicos hubo diferencia y se obtuvo alta significancia estadística al nivel del 99 % de probabilidad para la Incidencia y severidad de la piñita.

**Cuadro 1.** Porcentaje de control de la “piñita” (*Murdannia nudiflora*) en el híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenidos mediante la aplicación de varias combinaciones entre herbicidas en la Finca La María\_UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011.

Tratamientos	Porcentaje
Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc	89,58 a
Igran 500 FW 12.50 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc	72,09 a
Igran 500 FW 12.50 cc + Dual Gold 12.50 cc + Ranger 50 cc	0,00 f
Igran 500 FW 18.75 cc + Dual Gold 18.75 cc + Ranger 50 cc	0,00 f
Machete 600 75 cc + Ranger 50 cc	72,92 a
Machete 600 25 cc + Ranger 50 cc	45,84 de
Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc	83,33 a
Igran 500 FW 12.50 cc + Ranger 50 cc	72,50 a
Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc	80,21 a
Ranger 50 cc (T)	54,91 bc
<b>Promedio</b>	<b>57, 14</b>
<b>C. V. %</b>	<b>22,37</b>

(T): Testigo

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ( $P \leq 0,05$ )

## **B. Altura de Planta.**

En el Cuadro 2, se presentan los resultados de altura de planta (m), obtenidos en el estudio de control químico de la “piñita”.

El coeficiente de variación fue 4,12 % respectivamente.

Según la prueba de Tukey el tratamiento que obtuvo mayor altura de planta fue Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc con 2,10 m, estadísticamente iguales a los tratamientos Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc con 2,04 m; Machete 600 75 cc + Ranger 50 cc con 1,96 m; Igran 500 FW 12.50 cc + Ranger 50 cc con 1,92 y Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc con 1,91 m de altura. Estos tratamientos fueron estadísticamente superiores a los restantes tratamientos los cuales mostraron alturas que oscilaron entre 1,70 a 1,89 m, siendo el de menor altura el tratamiento Igran 500 FW 18.75 cc + Dual Gold 18.75 cc + Ranger 50 cc.

Según el análisis de variancia entre los controles químicos de malezas hubo diferencia y se obtuvo alta significancia estadística al nivel del 99 % de probabilidad para la altura de planta (m).

## **C. Altura de Inserción de la Primera Mazorca.**

En el Cuadro 3, se presentan los resultados de altura de inserción de la primera mazorca (m). La mayor altura de inserción de la primera mazorca la mostró el tratamiento Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc con 1,39 m, estadísticamente iguales a los tratamientos Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc con 1,38 m; Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc con 1,37 m y Machete 600 75 cc + Ranger 50 cc con 1,36 m de altura. Estadísticamente superiores a los restantes tratamientos, los cuales mostraron alturas que oscilaron entre 1,22 y 1,34 m, siendo el de menor altura el tratamiento Igran 500 FW 18.75 cc + Dual Gold 18.75 cc + Ranger 50 cc.

El coeficiente de variación fue de 0,95 % respectivamente. Según el análisis de variancia entre los controles químicos de malezas hubo diferencia y se obtuvo alta significancia estadística al nivel del 99 % de probabilidad para la altura de inserción de la primera mazorca (m).

#### **D. Días a la Floración Masculina y Femenina.**

En los Cuadros 4 y 5, se presentan los resultados de días a la floración masculina y femenina, registrados en el híbrido de maíz DEKALB 7088.

Se aprecia que los coeficientes de variación fueron 1,31 y 1,50 % respectivamente.

Según la prueba de Tukey los tratamientos Igran 500 FW 12.50 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc e Igran 500 FW 18.75 cc + Dual Gold 18.75 cc + Ranger 50 cc, alcanzaron la mayor cantidad de días a la floración masculina, estadísticamente iguales a los tratamientos Machete 600 25 cc + Ranger 50 cc; Igran 500 FW 12.50 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc; Ranger 50 cc; Igran 500 FW 12.50 cc + Ranger 50 cc; Machete 600 75 cc + Ranger 50 cc; Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc. Estadísticamente superiores a los restantes tratamientos los cuales mostraron 57,75 días a la floración masculina, mostrando la menor cantidad de días los tratamientos Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc y Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc. La mayor cantidad de días a la floración femenina la mostró el tratamiento Igran 500 FW 18.75 cc + Dual Gold 18.75 cc + Ranger 50 cc con 63,25 días estadísticamente iguales al resto de los tratamientos.

Según el análisis de variancia entre los controles químicos hubo diferencia y se obtuvo alta significancia estadística al nivel del 99 % de probabilidad para los días a la floración masculina, mientras que los días a la floración femenina resultaron no significativos.



**Cuadro 2.** Promedios de altura de planta del híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenidos mediante la aplicación de varias combinaciones entre herbicidas en la Finca La María\_ UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011.

<b>Tratamientos</b>	<b>Altura de Planta (m)</b>
Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc	2,04 a
Igran 500 FW 12.50 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc	1,89 b
Igran 500 FW 12.50 cc + Dual Gold 12.50 cc + Ranger 50 cc	1,70 f
Igran 500 FW 18.75 cc + Dual Gold 18.75 cc + Ranger 50 cc	1,70 f
Machete 600 75 cc + Ranger 50 cc	1,96 a
Machete 600 25 cc + Ranger 50 cc	1,79 cde
Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc	2,10 a
Igran 500 FW 12.50 cc + Ranger 50 cc	1,92 a
Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc	1,91 a
Ranger 50 cc <b>(T)</b>	1,83 c
<b>Promedio</b>	1,88
<b>C. V. %</b>	4,12

(T): Testigo

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ( $P \leq 0,05$ )

**Cuadro 3.** Promedios de altura de inserción de la primera mazorca del híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenidos mediante la aplicación de varias combinaciones entre herbicidas en la Finca La María\_UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011.

<b>Tratamientos</b>	<b>Altura de Inserción de mazorca</b>	
Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc	1,37	a
Igran 500 FW 12.50 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc	1,34	c
Igran 500 FW 12.50 cc + Dual Gold 12.50 cc + Ranger 50 cc	1,25	g
Igran 500 FW 18.75 cc + Dual Gold 18.75 cc + Ranger 50 cc	1,22	g
Machete 600 75 cc + Ranger 50 cc	1,36	ab
Machete 600 25 cc + Ranger 50 cc	1,26	g
Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc	1,39	a
Igran 500 FW 12.50 cc + Ranger 50 cc	1,34	cd
Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc	1,38	a
Ranger 50 cc <b>(T)</b>	1,31	ef
<b>Promedio</b>	1,32	
<b>C. V. %</b>	0,95	

(T): Testigo

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ( $P \leq 0,05$ )

**Cuadro 4.** Promedios del periodo de días a la floración masculina del híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenidos mediante la aplicación de varias combinaciones entre herbicidas en la Finca La María\_UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011

<b>Tratamientos</b>	<b>Días a la Floración Masculina</b>	
Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc	57,75	b
Igran 500 FW 12.50 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc	59,00	a
Igran 500 FW 12.50 cc + Dual Gold 12.50 cc + Ranger 50 cc	59,75	a
Igran 500 FW 18.75 cc + Dual Gold 18.75 cc + Ranger 50 cc	59,75	a
Machete 600 75 cc + Ranger 50 cc	58,00	a
Machete 600 25 cc + Ranger 50 cc	59,25	a
Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc	57,75	b
Igran 500 FW 12.50 cc + Ranger 50 cc	58,25	a
Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc	58,00	a
Ranger 50 cc (T)	58,75	a
<b>Promedio</b>	58,63	
<b>C. V. (%)</b>	1,31	

(T): Testigo

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

**Cuadro 5.** Promedios del periodo de días a la floración femenina del híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenidos mediante la aplicación de varias combinaciones entre herbicidas en la Finca La María\_UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011.

<b>Tratamientos</b>	<b>Días a la Floración Femenina</b>	
Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc	61,75	a
Igran 500 FW 12.50 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc	62,25	a
Igran 500 FW 12.50 cc + Dual Gold 12.50 cc + Ranger 50 cc	62,75	a
Igran 500 FW 18.75 cc + Dual Gold 18.75 cc + Ranger 50 cc	63,25	a
Machete 600 75 cc + Ranger 50 cc	62,00	a
Machete 600 25 cc + Ranger 50 cc	62,50	a
Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc	61,75	a
Igran 500 FW 12.50 cc + Ranger 50 cc	62,25	a
Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc	62,00	a
Ranger 50 cc (T)	62,00	a
<b>Promedio</b>	62,25	
<b>C.V. (%)</b>	1,50	

(T): Testigo

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

### **E. Peso de 500 Granos.**

En el Cuadro 6, se presentan los resultados del peso de 500 granos (g), obtenidos en el estudio del control químico de la “piñita”.

El coeficiente de variación fue 20,21 % respectivamente.

Según la prueba de Tukey el tratamiento que obtuvo mayor peso en 500 granos (g) fue Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc con 181,30 g. Estadísticamente iguales a los tratamientos; Machete 600 25 cc + Ranger 50 cc con 178,83 g; Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc con 178,74 g; Igran 500 FW 18,75 cc + Ranger 50 cc con 174,68 g; Igran 500 FW 12.50 cc + Ranger 50 cc con 171,88 g; Igran 500 FW 12.50 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc con 170,24 g; Machete 600 25 cc + Ranger 50 cc con 160,88 g y Ranger 50 cc con 160,28 g. Estadísticamente superiores a los restantes tratamientos los cuales mostraron pesos que oscilaron entre 93,53 a 97,15 g, siendo el de menor peso el tratamiento Igran 500 FW 12.50 cc + Dual Gold 12.50 cc + Ranger 50 cc.

Según el análisis de variancia entre los controles químicos de malezas hubo diferencia y se obtuvo alta significancia estadística al nivel del 99 % de probabilidad para el peso de 500 granos (g).

**Cuadro 6.** Promedios del peso de 500 granos (g) del híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenidos mediante la aplicación de varias combinaciones entre herbicidas en la Finca La María\_UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011.

<b>Tratamientos</b>	<b>Peso de 500 Granos (g)</b>	
Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc	181,30	a
Igran 500 FW 12.50 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc	170,24	a
Igran 500 FW 12.50 cc + Dual Gold 12.50 cc + Ranger 50 cc	93,53	e
Igran 500 FW 18.75 cc + Dual Gold 18.75 cc + Ranger 50 cc	97,15	d
Machete 600 75 cc + Ranger 50 cc	174,68	a
Machete 600 25 cc + Ranger 50 cc	160,88	a
Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc	178,83	a
Igran 500 FW 12.50 cc + Ranger 50 cc	171,88	a
Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc	178,74	a
Ranger 50 cc (T)	160,28	abc
<b>Promedio</b>	158,01	
<b>C. V. (%)</b>	20,21	

(T): Testigo

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

## **F.- Rendimiento en kg / ha**

En el Cuadro 7, se presentan los resultados de rendimiento expresados en Kilogramos por Hectárea. El mayor rendimiento mostro el tratamiento Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc con 8149,90 kg sin diferir estadísticamente de los tratamientos Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc con 8103,44 kg; Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc con 8067,52 kg y Machete 600 75 cc + Ranger 50 cc con 8051,71 kg. Superiores a los restantes tratamientos, los cuales obtuvieron rendimientos que oscilaron entre 4484,19 a 7840,83 kg, mostrando el menor rendimiento el tratamiento Igran 500 FW 12.50 cc + Dual Gold 12.50 cc + Ranger 50 cc con 4484,19 Kilogramos.

El coeficiente de variación fue 1,31 % respectivamente.

Según el análisis de variancia, entre los controles químicos de malezas hubo diferencia y se obtuvo alta significancia estadística al nivel del 99 % de probabilidad para el rendimiento en kg/Ha.

**Cuadro 7.** Promedios del rendimiento del híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenidos mediante la aplicación de varias combinaciones entre herbicidas en la Finca La María\_ UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011.

<b>Tratamientos</b>	<b>Kg/Ha</b>	
Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc	8149,90	a
Igran 500 FW 12.50 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc	7634,56	e
Igran 500 FW 12.50 cc + Dual Gold 12.50 cc + Ranger 50 cc	4484,19	i
Igran 500 FW 18.75 cc + Dual Gold 18.75 cc +mkln Ranger 50 cc	4659,49	i
Machete 600 75 cc + Ranger 50 cc	8051,71	ab
Machete 600 25 cc + Ranger 50 cc	7596,67	f
Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc	8103,44	a
Igran 500 FW 12.50 cc + Ranger 50 cc	7840,83	cd
Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc	8067,52	a
Ranger 50 cc (T)	7506,38	fgh
<b>Promedio</b>	<b>7209,47</b>	
<b>C. V. (%)</b>	<b>1,31</b>	

(T): Testigo

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).



## **G.- Análisis Económico del Rendimiento**

En el Cuadro 8, se muestra el análisis económico de los tratamientos. Los costos variables para los tratamientos fueron de 1124,25 USD. Los costos mas elevados que varían entre tratamientos los presentaron los controles químicos Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc con 413,51 USD y Machete 600 75 cc + Ranger 50 cc con 402,30 USD, mientras que los menores costos los presentaron los tratamientos Igran 500 FW 18.75 cc + Dual Gold 18.75 cc + Ranger 50 cc con 266,38 USD y Igran 500 FW 12.50 cc + Dual Gold 12.50 cc + Ranger 50 cc con 245,75 USD.

El mayor valor de ingreso bruto lo obtuvo el tratamiento Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc con 2539,43 USD, seguido de Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc con 2525,18 USD.

Los mejores beneficios netos se presentaron en los tratamientos Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc con 1001.67 USD e Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc. Los beneficios mas bajos lo obtuvieron los controles químicos de malezas Igran 500 FW 18.75 cc + Dual Gold 18.75 cc + Ranger 50 cc con 61,20 USD e Igran 500 FW 12.50 cc + Dual Gold 12.50 cc + Ranger 50 cc con 27,23 USD. La mejor relación beneficio costo se encontró en los tratamientos Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc con 1,65 USD; Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc con 1,67 USD y Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc con 1,65 USD. La relación beneficio costo mas baja fue obtenida en los tratamientos Igran 500 FW 12.50 cc + Dual Gold 12.50 cc + Ranger 50 cc con 1,02 USD e Igran 500 FW 18.75 cc + Dual Gold 18.75 cc + Ranger 50 cc con 1,04 USD.



## V.- DISCUSION

La mayor altura de planta se obtuvo por el tratamiento Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc con un valor de 2,10 m. Se le acredita el buen desarrollo de las plantas al eficaz control de malezas que se realizó en el cultivo logrando obtener buenos resultados, mermando el desarrollo y competencia de malas hiervas, las cuales pueden inhibir el desarrollo de las plantas debido al proceso de alelopatía y a la competencia por nutrientes. Este mismo proceso podría haber sido la razón de haber obtenido las menores alturas de plantas que mostraron los tratamientos Igran 500 FW 12.50 cc + Dual Gold 12.50 cc + Ranger 50 cc e Igran 500 FW 18.75 cc + Dual Gold 18.75 cc + Ranger 50 cc con un valor de 1,70 m. Se manifestó que la altura de planta del híbrido en estudio DK 7088 (2,10 m) es menor a la mencionada por Monsanto (2006), quien indica una altura de 2,47 metros. Mientras que la FAO (1994) menciona que la alelopatía es la influencia directa de un compuesto químico liberado por la maleza afectando el desarrollo y crecimiento del cultivo.

Las mayores alturas de inserción de la primera mazorca, estuvieron directamente influenciadas por las alturas de las plantas, donde influyeron los mismos factores para su desarrollo. Los tratamientos Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc con 1,39 m; Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc con 1,38 m; Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc con 1,37 m y Machete 600 75 cc + Ranger 50 cc con 1,36 m, mostraron las mejores alturas con diferencias de hasta 3 cm entre ellos, y hasta 17 cm con respecto al tratamiento Igran 500 FW 18.75 cc + Dual Gold 18.75 cc + Ranger 50 cc el cual obtuvo el menor resultado con 1,22 m. Además se pone de manifiesto que la mayor altura de inserción de la primera mazorca obtenida con el tratamiento Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc es de 1,39 m, resultando superior a la mencionada por Monsanto (2006), quien indica una altura de 1,36 metros.

El tratamiento que obtuvo mayor precocidad en la floración masculina y femenina, fue Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc con 57,75 y 61,75, mostrando una diferencia de 4 días entre floración. El tratamiento Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc con 57,75 días, reportó en la floración masculina 2,0 días de precocidad en relación al tratamiento más tardío Igran 500 FW 12.50 cc + Dual Gold 12.50 cc + Ranger 50 cc con 59,75 días. De la misma manera, en la floración femenina el tratamiento Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc con 57,75 días, reportó una diferencia de 1,5 días en comparación al tratamiento más tardío Igran 500 FW 18.75 cc + Dual Gold 18.75 cc + Ranger 50 cc con 63,25 días. Estos resultados podrían atribuirse a la vulnerabilidad que posee el material genético hacia la presencia de malezas ya sea en condiciones de alta o baja incidencia, las cuales poseen la capacidad de mermar el desarrollo normal del cultivo. Monsanto (2006), manifiesta que la etapa de floración del Híbrido Dk 7088 es de 62 días contradiciendo lo obtenido en la presente investigación en la cual se obtuvo 63,25 días.

El rendimiento más elevado se presentó en el tratamiento Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc con 8149,90 kg/ha, demostrando la capacidad y eficiencia de los ingredientes activos de los herbicidas para el óptimo control de las malezas. También hay que tener en cuenta que todo híbrido de maíz necesita condiciones climáticas favorables y un buen manejo del cultivo para optimizar el rendimiento. Estos mismos factores pudieron haber influido en el bajo rendimiento que se obtuvo en el tratamiento Igran 500 FW 12.50 cc + Dual Gold 12.50 cc + Ranger 50 cc con 4484,19 kg/ha, mostrando una diferencia entre el mejor rendimiento de 3665,71 kg/ha. Según La FONAIAP (1987), uno de los factores que afectan los bajos rendimientos del maíz, es la presencia de malezas, ésta afecta al cultivo provocando una disminución del agua, nutrientes y luz solar. Esta competencia es especialmente crítica durante las primeras cinco semanas, lo cual trae como consecuencia una reducción en los rendimientos de hasta un 24 % de pérdidas.

El mejor porcentaje de control contra la “piñita” se obtuvo con el tratamiento Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc con 89,58 % de control, en relación con el tratamiento que obtuvo menor porcentaje de control de malezas Igran 500 FW 18.75 cc + Dual Gold 18.75 cc + Ranger 50 cc con un valor de 0,00 %. Estos resultados quizás se deban a la no compatibilidad entre uno de los ingredientes activos debido a algún fenómeno o alteración físico-químico que sufre la materia activa logrando que estos pierdan eficiencia al momento de entrar en contacto con las malezas. Lo expresado coincide con AIMCRA (2004) que menciona que las mezclas tienen limitaciones y pueden presentar incompatibilidades físico-químicas debido a los propios principios activos o a los aditivos, coadyuvantes u otros productos que intervienen en la formulación.

La mayor relación Beneficio-Costo y Beneficio Neto, se obtuvo con el tratamiento Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc con \$1,67 y \$ 1011,04 por ha. Mientras que el Beneficio-Costo y Beneficio Neto mas bajo lo mostró el tratamiento Igran 500 FW 12.50 cc + Dual Gold 12.50 cc + Ranger 50 cc con \$ 1,02 y \$ 27,23. Estos resultados quizás se deban a las buenas y oportunas prácticas agrícolas ejecutadas durante toda la investigación. Según MIP (SF) las técnicas agrícolas por sí solas no siempre solucionan el problema pero constituyen el soporte sobre el cual las demás prácticas van a realizar su acción.

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los resultados se establecieron las siguientes conclusiones y recomendaciones:

### A. Conclusiones

1. La mayor altura de planta se presentó en el tratamiento Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc, con 2,10 m; mientras que la menor altura se registró en el tratamiento Igran 500 FW 18.75 cc + Dual Gold 18.75 cc + Ranger 50 cc con 1,70 m de altura.
2. La mayor altura de inserción de la primera mazorca se registró en el tratamiento Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc, con una altura de 1,39 m, mientras que la menor la reportó el tratamiento Igran 500 FW 18.75 cc + Dual Gold 18.75 cc + Ranger 50 cc con 1,22 metros.
3. El tratamiento que obtuvo la mayor precocidad en lo que respecta a la floración masculina reportada en días, fue Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc con 57,75 días; mientras que en el tratamiento Igran 500 FW 12.50 cc + Dual Gold 12.50 cc + Ranger 50 cc la floración ocurrió a los 59,75 días, reportando un atraso de 2 días en la floración masculina.
4. La mayor precocidad en cuanto a la floración femenina, se presentó en el tratamiento Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50, con un valor de 61,75 días; mientras que, el tratamiento Igran 500 FW 18.75 cc + Dual Gold 18.75 cc + Ranger 50 cc mostró 63,25 días, reportando un atraso en la floración femenina de 1,5 días. Sin embargo se reportó una diferencia entre floración tanto masculina como femenina de aproximadamente 3 a 4 días.

5. El mayor rendimiento se obtuvo en el tratamiento Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc alcanzando 8149,90 kg/ha; mientras que, el tratamiento Igran 500 FW 12.50 cc + Dual Gold 12.50 cc + Ranger 50 cc tuvo el menor rendimiento con 4484,19 kg/ha, respectivamente.
6. El tratamiento Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc, mostró la mayor eficacia en el control de la “piñita” reportando un resultado del 89,58 % de control; mientras que, la menor eficacia se presentó en el tratamiento Igran 500 FW 18.75 cc + Dual Gold 18.75 cc + Ranger 50 cc con 0,00 % de control.
7. La mayor relación Beneficio-Costo, se obtuvo en el tratamiento Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc con un valor de, \$ 1,67; mientras que, la menor relación Beneficio-Costo se obtuvo en el tratamiento Igran 500 FW 12.50 cc + Dual Gold 12.50 cc + Ranger 50 cc con un valor de \$ 1,02 demostrando una diferencia de \$ 0,65 entre tratamientos.
8. El mayor Beneficio-Neto se obtuvo en el tratamiento Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc, con un valor de, \$ 1011,04 por hectárea; mientras que, el menor Beneficio-neto se obtuvo en el tratamiento Igran 500 FW 12.50 cc + Dual Gold 12.50 cc + Ranger 50 cc, con un valor de \$ 27,23 por hectárea, lo que representa una reducción considerable de \$ 983,81 por hectárea.

## B. Recomendaciones.

1. Realizar un estudio de los ingredientes activos que no tuvieron compatibilidad, esperando obtener resultados que indiquen su ineficacia al momento de realizar este tipo de combinaciones entre: Terbutrina 500 FW 12.50 cc + Metolacloro 12.50 cc + Glifosato 50 cc e; Terbutrina 18.75 cc + Metolacloro 18.75 cc + Glifosato 50 cc.
2. Utilizar las siguientes combinaciones entre ingredientes activos y sus dosificaciones Terbutrina 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Glifosato 50 cc por cada 20 ltrs de agua, para obtener un excelente control de (*Murdannia nudiflora*), lo cual conlleva a garantizar un buen parámetro de producción, por ende un buen rendimiento y garantiza un porcentaje de beneficio de hasta el 97,30 %, siempre y cuando se someta al cultivo a similares características Agro-Climáticas y labores culturales llevadas a lo largo del estudio.
3. Realizar estudios de las ventajas y desventajas que conlleva el proceso de alelopatía en el cultivo, a fin de crear nuevas técnicas que favorezcan la disminución del uso excesivo de los herbicidas.
4. Es recomendable no usar las combinaciones de Ingredientes Activos y dosificaciones de herbicidas como: Terbutrina 12.50 cc + Metolacloro 12.50 cc + Glifosato 50 cc e; Terbutrina 18.75 cc + Metolacloro 18.75 cc + Glifosato 50 cc, ya que no producen ningún control contra las malezas, debido a la no compatibilidad entre uno de sus componentes.
5. Se recomienda no usar estas combinaciones de herbicidas, mientras haya una excesiva población de malezas en el terreno, debido a que entre los herbicidas existen ingredientes activos que actúan en contacto con el suelo, bajo la superficie y directamente sobre la semilla de la maleza.



## VII. RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en la Finca “La María” UTEQ, Mocache - Los Ríos durante el año 2011, ubicada en el Km 7 vía Quevedo – El Empalme. Las coordenadas geográficas son 79° 29´ 30” de Longitud Oeste y 01° 10´ 30” de Latitud Sur, a 120 metros sobre el nivel del mar. El estudio se realizó en base a la evaluación de la mejor alternativa para el control químico de la piñita, en diferentes dosis y tipos de Ingredientes Activos, se utilizó el diseño de Bloques Completos al Azar (BCA) con diez tratamientos en cuatro repeticiones y para la comparación de medias se empleó la prueba de Tukey. Se evaluaron las siguientes variables: Incidencia y severidad de la piñita, altura de planta, altura de inserción de la primer mazorca, días a la floración masculina y femenina, peso de 500 granos, rendimiento expresado en Kg/ha y se efectuó el análisis económico de los tratamientos. Se planteó el objetivo general: Determinar una alternativa de control químico para la “piñita” [*Murdannia nudiflora* (L)], en el cultivo de maíz durante la etapa de pre-emergencia, en la zona de Mocache y los objetivos específicos: Determinar las dosis más eficientes de combinaciones entre los herbicidas en estudio; Establecer la alternativa química más eficaz para el control de la “piñita” en el cultivo de maíz; Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio. Sujeto a la hipótesis: Por lo menos una de las combinaciones entre los herbicidas tendrá un eficiente control de la piñita [*M. nudiflora* (L.) Brennan]. El mejor control de piñita lo obtuvo el tratamiento 1: Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc, con 89,58 % de control en relación a la primer toma de datos, mientras que la mayor altura de planta y por consiguiente la mayor altura de inserción de la primer mazorca la presentó el tratamiento 7: Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc con 2,10 m de altura de planta y 1,39 m de altura de inserción de primer mazorca, mostrando una diferencia de hasta 40 cm en relación al tratamiento que obtuvo menor altura de planta, mientras que la inserción de la primer mazorca mostró una diferencia de 17 cm en relación a la menor altura de inserción de mazorca, los tratamientos que obtuvieron mayor precocidad en la floración masculina fueron:

Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc e Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc. con 57,75 días mostrando una diferencia de 2 días en relación a los tratamientos Igran 500 FW 12.50 Cc + Dual Gold 12.50 Cc + Ranger 50 Cc e Igran 500 FW 18.75 cc + Dual Gold 18.75 cc + Ranger 50 cc que mostraron 59,75 días a la floración masculina, mientras que la floración femenina obtuvo 1,5 días de diferencia en relación al tratamiento que obtuvo mayor cantidad de días. El mayor peso de 500 granos lo obtuvo el tratamiento 1: Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc mostrando un peso de 181,30 g mientras que el menor peso lo registró el tratamiento Igran 500 FW 12.50 Cc + Dual Gold 12.50 cc + Ranger 50 cc con 93,53 g habiendo una diferencia de 87,77 g entre tratamientos, el mejor rendimiento kg/ha lo obtuvo el tratamiento 1: Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalín 50 cc + Ranger 50 cc con 8149,90 kg mientras que el menor rendimiento se lo registró en el tratamiento 3: Igran 500 FW 12.50 cc + Dual Gold 12.50 cc + Ranger 50 cc con 4484,19 kg/ha existiendo una diferencia de 3665,71 kg de pérdida por hectárea.

## SUMMARY

This research was carried out on the farm "La Maria" UTEQ, Mocache – Los Ríos in 2011, located at Km 7 via Quevedo – El Empalme. Geographic coordinates are 79 ° 29 '30 "west longitude and 01 ° 10' 30" South Latitude, 120 meters above sea level. The study was conducted based on the evaluation of the best alternative to chemical control of piñita, in different doses and types of active ingredients, was used to design randomized complete block (RCB) with ten treatments and four replications mean comparison test was used Tukey. The following variables were evaluated: Incidence and severity of piñita, plant height, height of insertion of the first pod, days to flowering male and female, weighing 500 grains, yield expressed in kg / ha and economic analysis was performed treatments. It raised the overall objective: Determine an alternative to chemical control "piñita" [*Murdannia nudiflora* (L)], in the cultivation of corn during the pre-emergence Mocache area and specific objectives: to determine the efficient dose combinations of herbicides under study; Establish more effective alternative to chemical control "piñita" in growing corn Perform economic analysis of the study treatments. Subject to the hypothesis: At least one of the combinations of herbicides have an efficient control of the piñita [*M. nudiflora* (L.) Brennan]. The best control was obtained by the treatment piñita 1: Igran 500 FW 18.75 cc + Pendimetalin 50 cc + Ranger 50 cc, with 89.58% of control in relation to the first data collection, while the tallest plants and therefore the greater height of the first pod insertion introduced treatment 7: Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc with 2.10 m high and 1.39 m plant height of first pod insertion, showing a difference up to 40 cm in relation to treatment presented the lowest plant height, while the insertion of the first pod showed a difference of 17 cm in relation to the lower ear insertion height, the treatments were higher in male flowering precocity were: Igran 500 FW 18.75 cc + Ranger 50 cc and Igran 500 FW 18.75 cc + pendimetalin 50 cc + Ranger 50 cc. with 57.75 days showing a difference of two days in relation to treatments Igran 500 FW 12.50 + Dual Gold 12.50 cc + Ranger 50 cc e Igran 500 FW 18.75 + Dual Gold 18.75 cc + Ranger 50 cc with 59.75 days to flowering male,

while the female flowering collected 1.5 days apart in relation to the treatment he got as many days. The greater weight of 500 grains scored what treatment 1: Igran 18.75 FW 500 cc + pendimetalin 50 cc + Ranger 50 cc showing weighs 181.30 g while the lower weight treatment recorded Igran 500 FW 12.50 cc + Dual Gold 12.50 + Ranger 50 Cc cc with 93.53 g having a difference of 87.77 g between treatments, the best performance kg / ha was obtained by the treatment 1: Igran 500 FW 18.75 cc + pendimetalin 50 cc + Ranger 50 cc with 8149, 90 kg while the lowest yield was recorded in the treatment 3: Igran 500 FW 12.50 + Dual Gold 12.50 cc + Ranger 50cc 4484.19 kg / ha with a difference of 3665.71 kg per hectare loss.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA CITADA

**AIANBA, (Asociación de Ingenieros Agrónomos del Norte de la Provincia de Buenos Aires, AR). 2006.** Estrategias de manejo de malezas en maíz resistente a glifosato. (en línea), consultado 17 ago. 2011. Disponible en: <http://www.maizar.org.ar/vertext.php?id=183>

**AIMCRA (Asociación de Investigación Para la Mejora del Cultivo de Remolacha Azucarera. ES). 2004.** Siembra Primavera 2004: Producto formulado o mezcla en el tanque. (en línea). Consultado 2 oct. 2012. Disponible en: [http://www.aimcra.es/Publicaciones/Documentos/Revistas/Revista\\_81.pdf](http://www.aimcra.es/Publicaciones/Documentos/Revistas/Revista_81.pdf)

**Caseley, J., 1996.** Herbicidas CAP 10. (en línea). ROMA, IT. Consultado 11 Ene. 2012 disponible en: [http://www.fao.org/docrep/T1147S/t1147s0e.htm#introducci%C3%B3n10\\_1](http://www.fao.org/docrep/T1147S/t1147s0e.htm#introducci%C3%B3n10_1)

**CEDAF (Centro Para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, INC. Santo Domingo. DO.) 1998.** Cultivo de Maíz. Descripción Botánica. Consultado 12 ene 2012. Disponible en: [www.rediaf.net.do/publicaciones/guias/download/maiz.pdf](http://www.rediaf.net.do/publicaciones/guias/download/maiz.pdf)

**Cepeda, S; Rossi A. (sf).** Manejo y Control de Malezas en Maíz. (en línea). AR. Consultado 6 de ene. 2013. Disponible en: [www.biblioteca.org.ar/libro/210732.pdf](http://www.biblioteca.org.ar/libro/210732.pdf)

**Ecuaquímica 2011.** El cultivo de maíz. (en línea). EC. Consultado 26 de ago. 2011. Disponible en: [http://ecuaquimica.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=22&Itemid=28&tit=Ma%C3%ADz&lang=](http://ecuaquimica.com/index.php?option=com_content&task=view&id=22&Itemid=28&tit=Ma%C3%ADz&lang=)

**FONAIAP (Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. VE.) 1987.**

Control de Malezas en Siembras de Maíz. (en línea). Consultado 26 ago. 2012. Disponible en: [http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas\\_tec/FonaiapDivulga/fd23/texto/control.htm](http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd23/texto/control.htm)

**Guadarrama, M. 2000.** Flora de la reserva de la biósfera de los Pantanos de

Centla, en el estado de Tabasco, México. De los “Matalis”, “señoritas embarcadas” y otras Commelinas en Tabasco. (en línea). MX. Consultado 12 ene. 2012 disponible en: [http://www.publicaciones.ujat.mx/publicaciones/kuxulkab/ediciones/31/i%29\\_Guadarrama%202010.pdf](http://www.publicaciones.ujat.mx/publicaciones/kuxulkab/ediciones/31/i%29_Guadarrama%202010.pdf)

**Jiménez, V. 2010.** Terbutrina. (en línea) CR. Consultado 10 de feb 2012.

Disponible en: <http://plaguicidasdecentroamerica.info/index.php/base-de-datos/ingredientes-activos/524-terbutrina>

**MIP (Manejo Integrado de Plagas). (sf).** III Control Cultural. (en línea).

Consultado 26 ago. 2012. Disponible en: [http://ing.santamarina.tripod.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/controlcultural\\_no.2.pdf](http://ing.santamarina.tripod.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/controlcultural_no.2.pdf)

**Monsanto. 2006.** Dekalb Maíz–Ecuador. DK7088. (en línea). EC. Consultado

26 de Ago. 2012. Disponible en: <http://www.monsantoandino.com/productos/semillas/ecuador/dekalb.asp>

**Ordeñana O. 1992.** Malezas Rol-Ecología-Fisiología-Morfología y Taxonomía.

Perjuicios directos en los cultivos. Gráficas Impacto S.A. Guayaquil, EC. p18-20

**Ordeñana O. 1994.** Herbicidas Agronomía de Cultivos y Control de Malezas. Paraquat. Graficas Impacto S.A. Guayaquil, EC. p315

**Parsons, D; Mondoñedo, J; De la Rosa, I; Kirchner, F; Usami, C; Atilano, M; 1988.** Maíz. Requisitos de clima y suelo: 1 ed. MX. p19

**RAP-AL (Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas de América Latina), (sf).** Ficha Técnica. Glifosato. (en línea). Consultado 10 de noviembre de 2012. Disponible en: [http://www.rap-al.org/articulos\\_files/Glifosato\\_Enlace\\_80.pdf](http://www.rap-al.org/articulos_files/Glifosato_Enlace_80.pdf)

**Rojas G. 1986.** Ecología y Control de Malezas perennes en América Latina. Murdannia nudiflora “Piñita”. FAO. Roma IT. p257

**Rosales, E.; Medina, T. (sf).** Manejo de Maleza en Cultivos Básicos (en línea). Tamaulipas y Guanajuato MX. Consultado 9 sep. 2012. Disponible en: [http://www.asomecima.org/Tapachula/Manejo\\_maleza\\_cultivos\\_basicos.pdf](http://www.asomecima.org/Tapachula/Manejo_maleza_cultivos_basicos.pdf)

**Shell. 1962.** Servicio Shell para el Agricultor “Maíz”. Aplicación de Fertilizante. VN. p9

**SYNGENTA., 2010.** Herbicidas. (en línea) CL. Consultado 4 nov. 2011. Disponible en: <http://www.syngenta.com/country/cl/cl/soluciones/proteccioncultivos/Paginas/DualGold.aspx>

**Valdez, A. (sf).** Experiencias en el Cultivo del Maíz en el Área Andina. (en línea) PE. Consultado 2 oct. 2011. Disponible en: [http://books.google.com.ec/books?id=LnGVuZtla6cC&pg=PA69&dq=LABORES+DEL+MAIZ&hl=es&ei=uXq6Tt7ZFYKMgwfynuy6CA&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=4&ved=0CEYQ6AEwAw#v=onepage&q](http://books.google.com.ec/books?id=LnGVuZtla6cC&pg=PA69&dq=LABORES+DEL+MAIZ&hl=es&ei=uXq6Tt7ZFYKMgwfynuy6CA&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=4&ved=0CEYQ6AEwAw#v=onepage&q)

=LABOREs%20DEL%20MAIZ&f=false

**Varón, F; Sarría, G. 2006.** Enfermedades del Maíz y su Manejo. Introducción. (en línea). CL. Consultado 6 de ene. 2013. Disponible en: <http://www.ica.gov.co/getattachment/f1c1f3f1-d775-4216-a5d0-d9d4a67b7943/Publicacion-8.aspx>

**Villarías J. 2006.** Atlas de Malas Hierbas. Las Malas Hierbas: 4 ed. Ediciones Mundi-Prensa Valladolid ES. p17

**Violic, A. 2001.** El Maíz en los Trópicos. Manejo Integrado de Cultivos. (en línea). Consultado 7 de ene. de 2013. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/003/X7650S/x7650s22.htm>



# APÉNDICE

**Cuadro 1.** Análisis de Variancia de la altura de planta del híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenida mediante la aplicación de varias combinaciones de herbicida en la Finca La María\_UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011.

ANÁLISIS DE VARIANCIA						F. TABLA	
FUENTE DE VARIACION	G.L	SC	CM	Fc		0,05	0,01
BLOQUES	3	0,225	0,0751	12,46	**	2,96	4,60
TRATAMIENTOS	9	0,650	0,0722	11,99	**	2,25	3,15
ERROR	27	0,163	0,0060				
TOTAL	39	1,038	0,0266				

\*\* = Altamente significativo

**Cuadro 2.** Análisis de Variancia de la altura de inserción de la primera mazorca del híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenida mediante la aplicación de varias combinaciones de herbicida en la Finca La María\_UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011.

ANÁLISIS DE VARIANCIA						F. TABLA	
FUENTE DE VARIACION	G.L	SC	CM	Fc		0,05	0,01
BLOQUES	3	0,000	0,0001	0,40	NS	2,96	4,60
TRATAMIENTOS	9	0,126	0,0140	89,21	**	2,25	3,15
ERROR	27	0,004	0,0002				
TOTAL	39	0,130	0,0033				

NS = No significativo

\*\* = Altamente significativo

**Cuadro 3.** Análisis de Variancia del periodo de días a la floración masculina del híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenida mediante la aplicación de varias combinaciones de herbicida en la Finca La María\_UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011.

ANÁLISIS DE VARIANCIA						F. TABLA	
FUENTE VARIACION	G.L	SC	CM	Fc		0,05	0,01
BLOQUES	3	1,275	0,4250	0,72	NS	2,96	4,60
TRATAMIENTOS	9	22,125	2,4583	4,15	**	2,25	3,15
ERROR	27	15,975	0,5917				
TOTAL	39	39,375	1,0096				

NS = No significativo

\*\* = Altamente significativo

**Cuadro 4.** Análisis de Variancia del periodo de días a la floración femenina del híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenida mediante la aplicación de varias combinaciones de herbicida en la Finca La María\_UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011.

ANÁLISIS DE VARIANCIA						F. TABLA	
FUENTE VARIACION	G.L	SC	CM	Fc		0,05	0,01
BLOQUES	3	1,900	0,6333	0,72	NS	2,96	4,60
TRATAMIENTOS	9	8,000	0,8889	1,02	NS	2,25	3,15
ERROR	27	23,600	0,8741				
TOTAL	39	33,500	0,8590				

NS = No significativo

**Cuadro 5.** Análisis de Variancia del peso de 500 granos (g) del híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenida mediante la aplicación de varias combinaciones de herbicida en la Finca La María\_ UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011.

ANÁLISIS DE VARIANCIA						F. TABLA	
FUENTE DE VARIACION	G.L	SC	CM	Fc		0,05	0,01
BLOQUES	3	2691,464	897,1545	0,88	NS	2,96	4,60
TRATAMIENTOS	9	53970,612	5996,7347	5,88	**	2,25	3,15
ERROR	27	27525,909	1019,4781				
TOTAL	39	84187,985	2158,6663				

NS = No significativo

\*\* = Altamente significativo

**Cuadro 6.** Análisis de Variancia del rendimiento del híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenida mediante la aplicación de varias combinaciones de herbicida en la Finca La María\_ UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011.

ANÁLISIS DE VARIANCIA						F. TABLA	
FUENTE VARIACION	G.L	SC	CM	Fc		0,05	0,01
BLOQUES	3	4486,801	1495,6003	0,17	NS	2,96	4,60
TRATAMIENTOS	9	71504618,633	7944957,6259	891,87	**	2,25	3,15
ERROR	27	240520,888	8908,1811				
TOTAL	39	71749626,322	1839734,0083				

NS = No significativo

\*\* = Altamente significativo

**Cuadro 8.** Análisis de Variancia del porcentaje de control de la “piñita” (*Murdannia nudiflora*) en el híbrido de maíz DEKALB 7088 obtenida mediante la aplicación de varias combinaciones de herbicida en la Finca La María\_UTEQ Mocache-Los Ríos, 2011.

ANÁLISIS DE VARIANCIA					F. TABLA		
FUENTE DE VARIACION	G.L	SC	CM	Fc		0,05	0,01
BLOQUES	3	421,420	140,4734	0,86	NS	2,96	4,60
TRATAMIENTOS	9	38566,669	4285,1855	26,22	**	2,25	3,15
ERROR	27	4412,158	163,4133				
TOTAL	39	43400,247	1112,8269				

NS = No significativo

\*\* = Altamente significativo



Material Genético DEKALB 7088



10 días después de la aplicación TRAT. 1



21 días después de la aplicación TRAT. 1



Control fitosanitario



Muestreo de altura de planta en hileras de la parcela útil



Muestreo de inserción de primera mazorca en hileras de la parcela útil



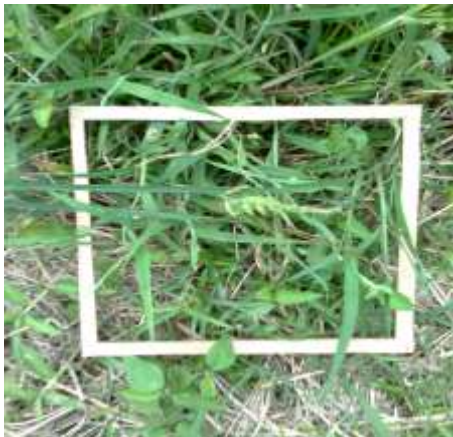
Control químico de piñita TRAT. 1



Control químico de piñita TRAT. 2



Control químico de piñita TRAT. 3 primer  
aplicación



Control químico de piñita TRAT. 4 primer  
aplicación



Control químico de piñita TRAT. 3

Control químico de piñita TRAT. 4







Control químico de piñita TRAT. 5

Control químico de piñita TRAT. 6



Control químico de piñita TRAT. 7

Control químico de piñita TRAT. 8



Control químico de piñita TRAT. 9

Control químico de piñita TRAT. 10



Mal desarrollo del cultivo de maíz debido a competencia con malezas TRAT. 3



Mal desarrollo del cultivo de maíz debido a competencia con malezas TRAT. 6



Secado fisiológico del cultivo de maíz