



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

"ESCUELA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS"

**EVALUACIÓN DE SIETE HERBICIDAS POST-EMERGENTES
PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE ARROZ
(*Oriza sativa*) EN EL MUNICIPIO DE GABRIEL ZAMORA MICH.**

T E S I S

QUE PRESENTA:

JUAN MILAGROS SANTACRUZ ROJAS

**ASESOR DE TESIS
ING. SALVADOR VENEGAS FLORES**

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO HORTICULTOR



Apatzingan, Michoacán SEPTIEMBRE 2013.

AGRADECIMIENTOS

A **DIOS** por darme todas las cosas que me ha dado y permitirme terminar la carrera.

A mis **PADRES Y HERMANOS** por el amor, comprensión y todo el apoyo desinteresado que e recibido de ellos.

A mí esposa **ALMA LETICIA AMEZCUA CASTRO** por su amor y apoyo en todo momento.

A la **UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO** quien me abrió las puertas e hizo realidad mí sueño de ser un buen profesionista.

A la **“ESCUELA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS”** y a todos los profesores que la conforman por su enseñanza mil gracias.

A mi asesor el Profesor **SALVADOR VENEGAS FLORES** por su gran apoyo en la realización de esta tesis.

A todos los que de una u otra forma me ayudaron en la realización de mi carrera y de este trabajo.

DEDICATORIAS

A **DIOS** por darme la vida y permitirme terminar este trabajo.

A la **SRA. MARTHA ROJAS VILLANUEVA** mi MADRE, por su amor, su apoyo, por contemplarme en sus oraciones por hacer de mí un hombre de bien.

Al Sr. **ESTEBAN SANTACRUZ SANTACRUZ** mí PADRE, quien siempre y en todo momento me ha brindado su apoyo, por sus consejos, por haberme educado con mentalidad de positiva, por hacer de mí un hombre de provecho.

A mi hermano **ESTEBAN SANTACRUZ ROJAS**, quien ha sido para mí como un gran apoyo por todo su esfuerzo realizado para hacer de mí un profesionalista, por todos sus consejos brindados, por su apoyo en todo momento mil gracias hermano.

A mis de mas **HERMANOS ALEJANDRO, JOEL, GOYA, MARU, MECHE** quienes han llenado mi vida de felicidad gracias hermanos.

Al amor de mi vida **ALMA LETICIA AMEZCUA CASTRO** por su amor, su apoyo desinteresado en todo los momentos de mi carrera, porque con el he vivido momentos inolvidables de dicha y felicidad gracias mí amor.

A mí amigos **ALEJANDRA AMEZCUA, ESTEBAN SANTACRUZ y MARISOL AMEZCUA** por su amistad, por todo su cariño, y apoyo en toda mí carrera y en este trabajo de tesis.

A mí asesor **SALVADOR VENEGAS FLORES** por todo el apoyo brindado en la realización de este trabajo.

A mis **SINODALES** por sus consejos en este trabajo.

**EVALUACIÓN DE SIETE HERBICIDAS POST-EMERGENTES
PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE ARROZ
(*Oriza sativa*) EN EL MUNICIPIO DE GABRIEL ZAMORA MICH.**

T E S I S

QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

**INGENIERO AGRONOMO
ESPECIALISTA EN HORTICULTURA AGRÍCOLA**

**PRESENTADA POR:
JUAN MILAGROS SANTACRUZ ROJAS**

**APROBADA:
PRESIDENTE DEL JURADO**

SALVADOR VENEGAS FLORES

COORDINADOR Y ASESOR

SINODALES

ING. JOSE JAIME HERRERA HERNANDEZ

ING. GABRIEL EDUARDO VEGA MENDEZ

M.C DANIEL MUNRRO OLMOS

RESUMEN

En el estado de Michoacán, la superficie dedicada al cultivo del arroz se ubica en la región del Valle de Apatzingán, concretamente en los municipios de Gabriel Zamora, Parácuaro, Nuevo Urecho, Apatzingán, Buenavista Tomatlán y Tepalcatepec; ocupando los dos primeros municipios el primero y segundo lugar con 47 y 20 %. Respectivamente en cuanto a superficie sembrada y volumen de producción. La superficie de siembra oscila alrededor de las 5 mil hectáreas, cuyo rendimiento medio regional es del orden de las 7.5 toneladas por unidad de superficie, arrojando una producción total de 37 mil 500 toneladas. En la zona, este cultivo reviste gran importancia socioeconómica debido a la enorme cantidad de jornales que demanda su producción (alrededor de 520 mil), dado un tanto por la persistencia del sistema de siembra empleado (bordeo manual y trasplante) en cerca del 35 % de la superficie.

Por lo antes repetido y buscando incrementar los volúmenes de rendimiento por unidad de superficie; así como eficientar el funcionamiento de los herbicidas y disminuir los costos de producción por hectárea; se plantearon los objetivos siguientes;

A) Determinar el herbicida más adecuado para el control de maleza de hoja ancha y hoja angosta en el municipio de Gabriel Zamora.

B) Determinar la población de malezas de hoja ancha y angosta por metro cuadrado. Así como el herbicida más efectivo a las diferentes especies.

Para llevar a cabo la investigación se utilizaron 7 tratamientos y 4 repeticiones de herbicidas con las dosificaciones siguientes: 1) GRAMER 2 lts/has. 2) PROPAVEL 5 lts/has 3) HIERBAMINA 2 lts/has 4) FURORE 1.5 lts/has 5) REGIMEN 0.28 gr/has 6) NAVAJO 0.500 gr/has y el 7) TESTIGO.

En la primera aplicación se evaluó el diámetro de tallo dando como resultado lo siguiente el tratamiento 2 propavel 1.45 cm siendo el mejor tratamiento, no así el peor fue el tratamiento 7 testigo 0.93 cm, respectivamente.

Al igual que el diámetro de tallo se evaluó la altura de la planta dando como resultado que el tratamiento 5 Régimen 60.95 cm siendo bastante notorio a diferencia del tratamiento 4 Furore 29.26 cm que el peor tratamiento respectivamente.

Se realizó una segunda aplicación de diámetro de tallo de los herbicidas para tener un mejor control de malezas la arrojando en primer lugar tratamiento 2 Propavel 1.45 cm siendo el mejor tratamiento y el tratamiento 7 testigo con 1.15 cm siendo el peor tratamiento, respectivamente.

De la misma forma se volvió a evaluar la altura de la planta por segunda ocasión dando como respuesta; Tratamiento 5 Régimen 91.56 cm siendo el mejor tratamiento, no así el peor tratamiento fue el tratamiento 4 Furore 64.8 cm.

En cuanto al rendimiento obtenido de 13 plantas por microparcela se obtuvieron los siguientes resultados; Tratamiento 5 Régimen 2.24 kg, siendo el mejor tratamiento en cuanto rendimiento, no así el tratamiento 7 Testigo 0.91 kg, fue el tratamiento que dio la peor producción.

Para el conteo de malezas se realizó de la manera siguiente; Se contabilizó el número de malezas por metro cuadrado, de la primera aplicación se realizaron dos tomas de datos: La primera toma de datos se realizó a los 7 días posterior a la aplicación de los herbicidas postemergentes dando como resultado tratamiento 5 Régimen con 50.5 malezas/m² siendo este el mejor tratamiento, no así el tratamiento 2 propavel 99 malezas/m². Segunda toma de datos a los 15 días; el tratamiento 5 Régimen 42.5 malezas/m², fue el que mejor controló las malezas, no así el tratamiento 1 Gramer 75.75 malezas/m², siendo el que menos controló.

Al igual que la primera aplicación se realizó una segunda aplicación de los herbicidas la cual se realizó a los 30 días, dando como resultados tratamiento 5 Régimen 47.25 malezas/m²; siendo el mejor tratamiento, y el tratamiento 1 Gramer 78 malezas/m², siendo el peor tratamiento.

Se realizó una segunda toma de datos de la segunda aplicación la cual fue a los 40 días, arrojando como resultado que el tratamiento 2 Propavel 2.25 malezas/m² disminuyó significativamente el número de malezas; no así el tratamiento 7 Testigo 99.9 malezas/m², aumentando notoriamente el número de malezas en cada uno de los diferentes tratamientos.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS

DEDICATORIAS

	Pagina
ÍNDICE DE CUADROS	I
ÍNDICE DE FIGURAS	iv
RESUMEN	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos.....	2
1.2 Justificación.....	2
1.3 Hipótesis.....	2
1.4 Metas.....	2
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Historia del arroz.....	3
2.2 El origen del arroz.....	4
2.3 Clasificación y morfología.....	4
2.4 Morfología.....	5
2.4.1 Las raíces.....	5
2.4.2 Tallo.....	5
2.4.3 Hojas.....	6
2.4.4 Panojas.....	6
2.4.5 Espiguillas.....	7
2.4.6 El grano.....	8
2.5 Variedades.....	8
2.6 Condiciones ecológicas.....	9
2.6.1 Clima.....	9
2.6.2 Temperatura.....	9
2.6.3 Precipitación.....	9
2.6.4 Suelo.....	10
2.7 Labores de cultivo.....	10
2.8 Método de siembra.....	10
2.8.1 Tipos de siembra.....	11

2.9 Fertilización.....	11
2.10 Principales plagas.....	11
2.10.1 Rata de campo	12
2.10.2 Control químico	12
2.10.3 Nematodos.....	13
2.11 Principales enfermedades	13
2.12 Cosecha	14
2.13 Principales productores de arroz en México en el trópico seco.....	14
III. MATERIALES Y METODOS.....	15
3.1 Localización del área de estudio	15
3.2 Clima	16
3.3 Composición del suelo	16
3.4 Vegetación.....	16
3.5 Manejo de la investigación en condiciones en campo.....	17
3.5.1 Selección de diseño experimental y descripción del os tratamientos.....	17
3.5.2 Parámetros que se evaluaron	19
3.6 Descripción de los herbicidas.....	20
3.6.1 Características generales.....	20
3.7 Aplicación de los diferentes herbicidas que se evaluaron en la presente investigación	23
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	26
4.1 Evaluación de tratamientos	26
4.1.1 Diámetro de tallo	26
4.1.2 Primera aplicación del herbicida	27
4.1.3 Segunda aplicación diametro de tallo	28
4.2 Altura de la planta	30
4.2.1 Primera aplicación	30
4.2.2 Segunda aplicación (altura de la planta).....	31
4.3 Rendimiento	33
4.4 Total de malezas por metro cuadrado	34
4.4.1 Primera aplicación (primera toma de datos 7 días).....	34
4.4.2 Segunda toma de datos (15 días)	36

4.4.3 Segunda aplicación de herbicidas (primera toma de datos de malezas 30 días).....	37
4.4.4 Segunda aplicación de herbicidas (segunda toma de datos de malezas 40 días).....	39
V. CONCLUSIONES	41
V. LITERATURA CITADA	43
VI. APENDICE	44

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Pagina
1	Tratamientos utilizados y dosis recomendadas, El Capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.....	17
2	Especies vegetales identificadas en el muestreo. El Capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.....	18
3	ANOVA de diámetro de tallo para tratamientos de herbicidas en arroz del Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.....	27
4	ANOVA de diámetro de tallo para tratamientos de herbicidas en arroz del Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.....	29
5	ANOVA de altura de planta para tratamientos de herbicidas en arroz del Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.....	30
6	ANOVA de altura de planta para tratamientos de herbicidas en arroz del Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.....	32
7	ANOVA de rendimiento para tratamientos de herbicidas en arroz del Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.....	33
8	ANOVA de total de malezas por metro cuadrado para tratamientos de herbicidas en arroz del Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.....	35
9	ANOVA de total de malezas por metro cuadrado para tratamientos de herbicidas en arroz del Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.....	36
10	ANOVA de total de malezas por metro cuadrado para tratamientos de herbicidas en arroz del Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.....	38
11	ANOVA de total de malezas por metro cuadrado para tratamientos de herbicidas en arroz del Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.....	40
12	Que muestra los datos generales del diámetro del tallo de la primera aplicación de herbicidas de los 7 diferentes tratamientos y las medias generales de los tratamientos. El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.....	44

13	Coeficiente de variación que muestra cual fue el grado de error que se obtuvo al realizar el experimento. El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.....	44
14	Muestra los datos generales del diámetro de tallo segunda aplicación de Cada uno de los 7 tratamientos y de las 4 repeticiones. El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.....	45
15	Coeficiente de variación que muestra cual fue el grado de error que se obtuvo al realizar el experimento. El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.....	46
16	Muestra los datos generales de la altura de la planta primera aplicación (Altura de la planta) de cada uno de los 7 tratamientos. El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.....	47
17	Coeficiente de variación que muestra cual fue el grado de error que se obtuvo al realizar el experimento. El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.....	48
18	Muestra datos generales de altura de la planta segunda aplicación en El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.....	49
19	Coeficiente de variación que muestra cual fue el grado de error que se obtuvo al realizar el experimento en El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.....	49
20	Muestra los datos generales de rendimiento en El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.....	50
21	Coeficiente de variación que muestra cual fue el grado de error que se obtuvo.....	50
22	Muestra los datos generales de malezas primera toma de datos. En El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.....	51
23	Coeficiente de variación que muestra cual fue el grado de error que se obtuvo al realizar el experimento. El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.....	51

24	Muestra los datos generales de la segunda toma de datos de malezas, en El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.....	52
25	Coeficiente de variación que muestra cual fue el grado de error que se obtuvo al realizar el experimento. El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.....	52
26	Muestra los datos generales de la segunda aplicación de diámetro de tallo en El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.....	53
27	Coeficiente de variación que muestra cual fue el grado de error que se obtuvo al realizar el experimento. El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.....	53
28	Muestra los datos de La segunda aplicación (30 días) diámetro de tallo, en El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.....	54
29	Coeficiente de variación que muestra cual fue el grado de error que se obtuvo al realizar el experimento. El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.....	54

INDICE DE FIGURAS

Figura		Pagina
1	Muestra la ubicación de la localidad donde se realizo el experimento, El Capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.....	15
2	Ubicación del área del experimento. El Capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.....	15
3	Trazo del experimento, En el capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich....	23
4	Trazo del experimento, En el capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.....	24
5	Preparando el herbicida para hacer la aplicación, En el capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.....	24
6	Aplicando el herbicida(primera aplicación), En el capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.....	25
7	Aplicando el herbicida (segunda aplicación), En el capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.....	25
8	Muestra la comparacion grafica en centimetros el diametro del tallo para el arroz entre tratamientos de herbicidas post-emergentes. En el Capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.....	28
9	La comparación gráfica en centimetros del diametro del tallo para el arroz entre tratamientos de herbicidas post-emergentes. En el Capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.....	29
10	La comparación grafica en centimetros de altura de la planta para el arroz entre tratamientos de herbicidas post-emergentes. En el Capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.....	31
11	La comparación gráfica en centimetros altura de la planta para el arroz entre tratamientos de herbicidas post-emergentes. En el Capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.....	32

12	Muestra la comparación gráfica en rendimiento para 13 plantas de arroz entre tratamientos de grano. En el Capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.....	34
13	La comparación gráfica del total de malezas por metro cuadrado para el arroz entre tratamientos de herbicidas post-emergentes. En el Capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.....	35
14	La comparación gráfica del total de malezas por metro cuadrado para el arroz entre tratamientos de herbicidas post-emergentes. En el capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.....	37
15	La comparación gráfica del total de malezas por metro cuadrado para el arroz entre tratamientos de herbicidas post-emergentes. En el Capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.....	39
16	La comparación gráfica del total de malezas por metro cuadrado para el arroz entre tratamientos de herbicidas post-emergentes. En el Capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.....	40

I. INTRODUCCION

De todos los cereales existentes o conocidos, el arroz es, sin duda alguna, el que ofrece la posibilidad de llenar más rápidamente un déficit de producción agrícola para la alimentación del hombre y, junto con el trigo y la carne o el pescado, constituye la base de la alimentación humana. El 75% de la población mundial lo incluye en su dieta alimenticia diaria, pudiendo superar en algunos casos el consumo de otros cereales como el maíz y el trigo. La producción mundial de arroz supera los 500 millones de toneladas, teniendo en cuenta que sólo los países asiáticos obtienen el 90% de la producción. La historia nos ha demostrado, en efecto, cuánta consideración los hombres han tenido siempre por el arroz y por sus preciosas cualidades nutritivas. Miles de años atrás, en China se cultivaba el arroz sólo para la alimentación del Emperador y de los miembros de su familia.

En Gabriel Zamora se cuenta con un molino de arroz que es donde se recibe toda la producción de varias localidades y municipios de su alrededor, en este molino el arroz es procesado y trabajado hasta que ya esté listo para llegar a nuestros hogares ya preparado para alimentar a muchas familias, generando muchos empleos para el beneficio de este grano básico.

El arroz es un producto de gran importancia en nuestro país y en nuestro Municipio ya que es uno de los granos básicos más importantes tanto económicamente para su rendimiento y como generador de mano de obra para la misma gente de la comunidad, y es de mucha importancia alimenticia ya que es un grano muy útil para nuestra alimentación en nuestras familias mexicanas.

Por otra parte ya hablando sobre el cuidado del cultivo durante su desarrollo o ciclo fenológico del cultivo de arroz es de mucha importancia determinar la competencia a que se ve sometida el cultivo por la gran diversidad de malezas de hoja ancha y angosta que compiten con el cultivo propiciando daños directos e indirectos al material productivo de dicho cultivo, teniendo en cuenta de que al tener libre de maleza al cultivo tendrá como consecuencia un mayor rendimiento en producción por hectárea y estará libre de plagas y enfermedades.

1.1 Objetivos

A) Determinar el herbicida más adecuado para el control de maleza de hoja ancha y hoja angosta en el municipio de Gabriel Zamora.

B) Determinar la población de malezas de hoja ancha y angosta por metro cuadrado. Así como el herbicida más efectivo a las diferentes especies.

1.2 Justificación

La competencia que ejercen las diferentes malezas en los rendimientos del cultivo se ve afectada en el desarrollo vegetativo y rendimiento potencial del mismo.

1.3 Hipótesis

Es posible que al controlar las malezas aumentar los rendimientos y bajar los costos de control de maleza al encontrar o determinar el herbicida más adecuado para el control de malezas de dicho cultivo.

1.4 Metas

Se tiene como meta en este trabajo de investigación el dar a conocer la metodología y sus mejores tratamientos para controlar las malezas con el propósito de mantener el cultivo limpio de malezas y pues lo más importante que es aumentar el rendimiento en toneladas por hectárea de arroz.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Historia del arroz

El arroz se ha cultivado desde edades tan remotas que su origen siempre dará lugar a conjeturas. Con certeza, su siembra data desde las primeras edades del hombre y de muchos antes de la era en que se tienen pruebas históricas de que el arroz probablemente era el alimento básico y la primera planta cultivada en Asia (Orozco.L.f.Mtra.1982).

En china, se han descubierto ejemplares de arroz que datan del tercer milenio y el término chino de arroz aparece en inscripciones fechadas en el segundo milenio. Las referencias históricas más antiguas se encuentran escritas en chino desde hace unos cinco mil años, en donde se asienta que el arroz era la más importante de las cinco principales plantas alimenticias del país. El privilegio de sembrar arroz de riego estaba reservado exclusivamente al emperador, quedando los cereales menos importantes reservados a los miembros menos eminentes de su familia (Orozco.L.f.Mtra.1982).

El arroz de riego fue introducido a indonesia por los Deutero-malayos cuando emigraron a esa región era habitada por los proto o Proto-Malayos. La leyenda de que el cultivo del arroz fue introducido a indonesia por los hindúes ha sido de origen dudoso (Orozco.L.f.Mtra.1982).

El arroz de riego se ha cultivado en Sri Lanka desde tiempo inmemorial, siendo probable que antes de alrededor del año 543^a. Que es indudable que algunos de estos tanques para conservar agua para riego del arroz (Orozco.L.f.Mtra.1982).

2.2 El origen del arroz

Los botánicos fundan su evidencia del origen del arroz básicamente en el hábitat de las especies silvestres. Se supone que las especies cultivadas se han desarrollado de ciertos arces silvestres. Es posible, pero se considera muy poco probable que cualquiera de los tipos silvestres descienda del arroz cultivado. Al parecer no hay consenso entre los expertos respecto a si el arroz fue primero un cultivo de secano, adaptando después a condiciones húmedas o viceversa. (Orozco.L.f.Mtra.1982).

2.3 Clasificación y morfología

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Subclase: Liliopsida

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Subfamilia: Bambusoideae

Tribu: Oryzeae

Género: *Oryza*

Especie: *sativa*

2.4 Morfología

2.4.1 Las raíces

Son fibrosas y consisten en radículas y vellos radicales. Las raíces embrionarias, o sea, las que carecen de la semilla grano cuando germina, tienen pocas ramificaciones. Sobreviven solamente durante un breve espacio de tiempo, después de la germinación (Orozco.L.f.Mtra.1982).

Las raíces adventicias secundarias, que se ramifican libremente y se producen a partir de los nudos subterráneos de los tallos jóvenes, reemplazan a las raíces embrionarias. Al crecer la planta, las raíces adventicias gruesas forman, con frecuencia, verticilos a partir de los nudos, que salen sobre el nivel del terreno (Orozco.L.f.Mtra.1982).

2.4.2 Tallo

El tallo se compone de una serie de nudos e internudos, en orden alterno.

El nudo lleva una hoja y un capullo que pueden desarrollarse, para constituir un vástago o renuevo. El entrenudo maduro es hueco y esta estriado finalmente. Su superficie exterior carece de vellosidad. Tiene una longitud variable, que generalmente aumenta de los entrenudos más bajos a los más altos. Los entrenudos más bajos, en la base del tallo, son cortos y se van haciendo gruesos, hasta formar una sección sólida. Varía también en cuanto a sus dimensiones en grosor, los entrenudos más bajos tienen mayor diámetro y un mayor espesor que los superiores (Orozco.L.f.Mtra.1982).

Los renuevos se desarrollan a partir del tallo principal en orden alterno. los renuevos primarios se desarrollan de los nudos más bajos, produciendo renuevos secundarios. A su vez, éstos últimos producen el tercer grupo de renuevos y el terciario (Orozco.L.f.Mtra.1982).

2.4.3 Hojas

Las hojas están dispuestas en ángulo con el tallo, en dos hileras, una en cada nudo la hoja o la parte extendida en la se sujeta al nudo por medio de la vaina. Esta última rodea el entrenudo hasta el nudo siguiente, llegando en algunos casos todavía más allá. El pulvino hinchado de la vaina, por encima del nudo, se confunde con frecuencia con el nudo mismo. La hoja más alta, por debajo de la panoja, es la bandera (Orozco.L.f.Mtra.1982).

Las crestas que se encuentran en la superficie superior de la hoja están formadas por venas paralelas. Las venas protuberantes contienen los haces vasculares, que continúan a través del eje principal y las ramas de la planta desde las raíces a la panoja. La cresta más sobresaliente en la superficie superior de la hoja es la vena central (Orozco.L.f.Mtra.1982).

El tallo principal se desarrolla el mayor número de hojas. Los renuevos primarios producen más hojas que los secundarios. La primera hoja rudimentaria, en la base de un renuevo, es la bractéola, una bráctea sin hojas y con doble quilla. Los márgenes de la bractéola aseguran a los renuevos jóvenes por el dorso, contra el tallo original (Orozco.L.f.Mtra.1982).

2.4.4 Panojas

La panoja es un grupo de espiguillas nacidas en el nudo superior del tallo.

El nudo situado entre el entrenudo superior del tallo y el eje principal de la panoja es la base de panoja. Esta última aparece con frecuencia como un anillo ciliado y se utiliza para medir la longitud del tallo y la de la panoja (Orozco.L.f.Mtra.1982).

La rama primaria de la panoja se divide en otras ramas secundarias y, a veces, terciarias. Estas últimas son las que llevan las espiguillas. las ramas pueden estar dispuestas solas o por parejas (Orozco.L.f.Mtra.1982).

La panoja permanece erecta en el momento de la floración; pero, por lo común, se caen las espiguillas cuando se llenan, maduran y forman los granos.

Las diversas variedades tienen diferencias considerables en cuanto a longitud, forma y ángulo de implantación de las ramas primarias, así como también en cuanto al peso y densidad de la panoja número de espiguillas por unidad de longitud (Orozco.L.f.Mtra.1982).

2.4.5 Espiguillas

La espiguilla individual está formada por dos glumas externas lemas estériles, muy pequeños y todas las demás partes florales se encuentran entre ellas o por encima de ellas. Crecen sobre el pedicelo, que las conecta con la rama de la panoja (Orozco.L.f.Mtra.1982).

Todas las partes de la planta que se encuentran por encima de las glumas externas se denominan colectivamente flósculo. Este último consiste en la cubierta dura que se convierte en lema y palea las glumas y la flor completa que se encuentra entre ellas (Orozco.L.f.Mtra.1982).

La flor consta de seis estambres y un pistilo. los estambres se componen de anteras bicelulares, nacidas sobre filamentos delgados, mientras que el pistilo consiste en el ovario, el estilo y el estigma (Orozco.L.f.Mtra.1982).

El estigma es una estructura plumosa nacida en el estilo que, a su vez, es una extensión del ovario. En la base de la flor se encuentran dos estructuras transparentes que se conocen como lodículos (Orozco.L.f.Mtra.1982).

2.4.6 El grano

El grano de arroz se compone del ovario maduro, la lema y la palea, la raquilla, las lemas estériles y las aristas cuando se encuentran presentes. El embrión se une con el endospermo, la lema y la palea, con sus estructuras asociadas, constituyen la cascara, y pueden retirarse mediante la aplicación de una presión giratoria (Orozco.L.f.Mtra.1982).

El grano de arroz descascarado se conoce en el comercio como arroz café y debe su nombre al pericarpio de color marrón de otro color que lo cubre. El pericarpio es la capa más externa que rodea a la cariósida y se retira cuando el arroz se pule y muele

por completo. El embrión contiene las hojas embrionarias plúmulas y la raíz embrionaria radícula. La plúmula se encuentra encerrada en una vaina coleoptila y la radícula esta envainada en la coleorriza (GUIA PARA LA ASISTENCIA TECNICA AGRICOLA DEL VALLE DE APATZINGAN 1983).

2.5 Variedades

1). Milagro filipino: Esta variedad presenta una altura de planta 108 centímetros en el ciclo primavera-verano y 80 centímetros en otoño-invierno; 140 días a madurez en primavera –verano y 160 días en otoño-invierno. Esta variedad produce en promedio 10 toneladas por hectárea; es de mediana calidad molinera, es decir, que presenta bajo porcentaje de granos enteros en el molino; además, es susceptible a problemas de alcalinidad de los suelos. (GUIA PARA LA ASISTENCIA TECNICA AGRICOLA DEL VALLE DE APATZINGAN 1983).

2). Variedad Morelos a-92

Esta variedad ha sido recién introducida y promovida en la región por los productores de arroz, la cual presenta una altura de 125 centímetros en el ciclo otoño-invierno y de 145 centímetros primavera-verano, llega a su madurez a los 175 días en promedio; tiene una habilidad de amacollamiento intermedia; su tipo de grano es alargado grande y presenta una resistencia al acame moderada. (GUIA PARA LA ASISTENCIA TECNICA AGRICOLA DEL VALLE DE APATZINGAN 1983).

Produce 7 toneladas por hectárea en promedio, por su tipo de grano es muy aceptada en el mercado nacional. Esta variedad tiene mejor comportamiento en siembras de trasplante. (GUIA PARA LA ASISTENCIA TECNICA AGRICOLA DEL VALLE DE APATZINGAN 1983).

3). variedad apatzingan a-88

Es una variedad liberada y entregada a los productores de arroz por el INIFAP, a través del Campo Experimental Valle de Apatzingan Michoacán, la cual presenta una altura de planta de 110 centímetros en ciclo primavera-verano, y de 83 centímetros en otoño-invierno; 125 días a floración y 155 días a madurez; de 26 a 34 tallos por planta, con tipo de corona semi-compacta y espigas de 22 a 27 centímetros. Esta variedad es tolerante a problemas del suelo, rinden en promedio de 10 a 12 toneladas por hectárea. (GUIA PARA LA ASISTENCIA TECNICA AGRICOLA DEL VALLE DE APATZINGAN 1983).

2.6 Condiciones ecológicas

2.6.1 Clima

Su clima es tropical con lluvias en verano y al centro, seco estepario con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 744.0 milímetros y temperaturas que oscilan de 17.0 a 35.0 grados centígrados (GRIST.H.D.ARROZ.1974. PAG.378).

2.6.2 Temperatura

El arroz está adaptado a regiones de temperaturas elevadas y de insolación prolongada. La temperatura promedio requerida durante la vida de la planta tiene un rango de 20 a 37.7. (GRIST.H.D.ARROZ.1974. PAG.378).

2.6.3 Precipitación

En la mayor parte de los países tropicales, el cultivo de arroz depende por completo de la precipitación pluvial estacional. De hecho, la provisión de agua para alrededor del 80 del área sembrada de arroz en el mundo, proviene directamente de la lluvia. La mayoría de los países tropicales del sureste de Asia reciben al año más de 2000 mm de lluvia (GRIST.H.D.ARROZ.1974. PAG.378).

2.6.4 Suelo

El tipo de suelo más adecuado para el cultivo de arroz con inundación depende más de las condiciones en que se desarrolle la planta de la naturaleza del suelo (GRIST.H.D.ARROZ.1974. PAG.378).

2.7 Labores de cultivo

- A) Barbecho**
- B) Rastro**
- C) Cruza**
- D) Amalgado**
- E) Siembra**

2.8 Método de siembra

El método de siembra que más se realiza para la siembra de arroz es el de voleo el establecimiento se hace en seco y al voleo, tirando de 90 a 100 kilogramos por hectárea de semilla certificada. El riego inicial se debe realizar 3 o 4 días consecutivos según las características del suelo, tratando que el agua no arrastre la semilla. En caso de que la semilla quede muy superficial, y exista riesgo de ser arrastrada por la ligera pendiente del terreno, un rastro ligero colocara la semilla a una profundidad de 3 o 4 centímetros. (GRIST.H.D.ARROZ.1974. PAG.378).

Es importante considerar que al emplear altas densidades de siembra, de 120 a 150 kilogramos por hectárea, produce plantas débiles, poco amacollamiento y plantas pequeñas. Sin embargo cuando se utiliza una densidad de siembra adecuada, 90 a 100 kilogramos por hectárea de la variedad milagro filipino, se obtiene un mayor amacollamiento, tallos fuertes y plantas vigorosas y como consecuencia un mayor potencial en el rendimiento. (GRIST.H.D.ARROZ.1974. PAG.378).

La disminución de la densidad de siembra reduce los costos, permitiendo una mayor eficiencia en la aplicación de insecticidas y fungicidas, logrando un cultivo sano y

fuerte que minimice el ataque de plagas y enfermedades fungosas. (GRIST.H.D.ARROZ.1974. PAG.378).

2.8.1 Tipos de siembra

1. Voleo
2. Trasplante

2.9 Fertilización

Los fertilizantes son uno de los insumos productivos más eficaces, en lo que se refiere al arroz; pero resulta un poco caro en muchos países asiáticos en desarrollo. El costo de los fertilizantes puede seguir siendo el mismo y variar su eficiencia de acuerdo con la variedad cultivada y otras prácticas agronómicas adoptadas (GRIST.H.D.ARROZ.1974. PAG.378).

Elementos nutrimentales más importantes para el desarrollo de este cultivo.

Nitrógeno. Este elemento es el de mayor importancia muy necesaria en todos los suelos, particularmente en lugares donde se cultivan variedades que responden al nitrógeno, con prácticas mejoradas de cultivo. El nitrógeno es un nutriente esencial para el arroz (GRIST.H.D.ARROZ.1974. PAG.378).

2.10 Principales plagas

El cultivo del arroz es afectado por varias plagas como son: chinches, barrenadores, roedores. Así como en los últimos años se ha detectado la presencia de la chicharrita del arroz, el cual es un insecto chupador que causa graves daños al cultivo, puede llegar a disminuir la producción hasta en un 60% en cosechas. Es por ello que la chicharrita viene a ser la plaga de mayor importancia y la principal plaga a combatir (MALEZAS EN LOS CULTIVOS DE MAIZ, FRIJOL, SORGO Y ARROZ.1980).

En el cultivo de arroz pueden variar de 2 a 3 las aplicaciones de insecticidas. Por lo general los insectos chupadores atacan plantas bien nitrogenadas y verdes por ello se recomienda hacer la primera aplicación a los 3 o 4 días después de la primera fertilización

y la segunda aplicación después de la segunda fertilización, procurando en esta utilizar un producto sistémico para darle protección a la planta contra insectos chupadores por un promedio de 20 a 30 días. No obstante, podrían hacerse aplicaciones antes de cualquier fertilización al observarse cualquier tipo de daño (MALEZAS EN LOS CULTIVOS DE MAIZ, FRIJOL, SORGO Y ARROZ.1980).

2.10.1 Rata de campo

Las ratas son muy destructivas tanto de la planta como del grano de arroz. Mastican los tallos, comen el grano en pie y destruyen el arroz almacenado. El daño que hacen se ha estimado diversamente entre el 5 y el 10% de la cosecha, mera suposición pero cualquiera que sea la cifra, resalta el hecho de que son una plaga importante. (MALEZAS EN LOS CULTIVOS DE MAIZ, FRIJOL, SORGO Y ARROZ.1980).

2.10.2 Control químico

A continuación se anotan las dosis y productos recomendados en cada aplicación.

Primera aplicación:

- Cipermetrina 1 Lt/200 litros de agua
- Dimetoato 1 Lt/200 litros de agua
- Endosulfan 1 Lt/200 litros de agua
- Muralla max ½ Lt/200 litros de agua

Segunda aplicación:

- Plenum 500 gr/200 litros de agua
- Engeo 660 ml/200 litros de agua
- Confidor 500 ml/200 litros de agua
- Muralla max 500 ml/200 litros de agua

2.10.3 Nematodos

Los nematodos causan pérdidas considerables en el cultivo de arroz. El reconocimiento de la importancia que se da a esta plaga se puede apreciar por la campaña contra ellos llevada a cabo en Japón y la reciente proposición de llevar a cabo un estudio internacional de los nematodos del arroz (ACOSTA.A. PAQUETE TECNOLOGICO PARA PRODUCIR ARROZ EN EL VALLE DE APATZINGAN, MICH).

Nematodos de las raíces

Uno de los nematodos de las raíces de distribución más amplio es *Hirschmannellaoryzae*. La infección inicial, por lo general se efectúa en el semillero. Las plantas se vuelven algo achaparradas, las hojas se amarillan y marchitan; las raíces se vuelven de color pardo, aplastan y pudren. La fertilización abundante con nitrógeno aumenta el número de nematodos. (ACOSTA.A. PAQUETE TECNOLOGICO PARA PRODUCIR ARROZ EN EL VALLE DE APATZINGAN, MICH).

2.11 Principales enfermedades

- Quemadura
- pudrición del cuello

En la mayoría de los países arroceros es la enfermedad más destructiva de este cultivo. Constituye uno de los factores principales que impiden que se pueda producir con éxito arroz en el sur de florida (ACOSTA.A. PAQUETE TECNOLOGICO PARA PRODUCIR ARROZ EN EL VALLE DE APATZINGAN, MICH).

La quemadura puede atacar a la planta en cualquier etapa de crecimiento. Por lo general se presenta en las hojas, pero también puede aparecer en las plántulas (tizón de de las plántulas), el culmo y en particular en los nudos, las vainas de las hojas, ramas de la panoja y las estructuras florales (ACOSTA.A. PAQUETE TECNOLOGICO PARA PRODUCIR ARROZ EN EL VALLE DE APATZINGAN, MICH).

2.12 Cosecha

La cosecha se realiza con una trilladora combinada, cuando las espigas de la planta de arroz presentan un color amarillo dorado y se inclinan por el peso del grano, las plantas han llegado a su madurez; en este momento debe suspenderse el riego y a los 15 días se realiza la cosecha (PARA LA PRODUCCION DE ARROZ EN LA REGION CENTRAL DE MEXICO.INIFAP.2000 PG.45).

La humedad del grano determinara cuando efectuar la cosecha, generalmente esta debe ser entre el 20 y 22 por ciento de humedad para su industrialización; en cambio si la producción se destina para semilla, la humedad de cosecha en campo será del 15 al 13 por ciento (PARA LA PRODUCCION DE ARROZ EN LA REGION CENTRAL DE MEXICO.INIFAP.2000 PG.45).

2.13 Principales productores de arroz en México en el trópico seco

TROPICO SECO: Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán

TROPICO HUMEDO: Veracruz, Chiapas, Oaxaca

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización del área de estudio

La presente investigación se realizó en la localidad del Capire perteneciente al Municipio de Gabriel Zamora que se localiza al suroeste del Estado, en las coordenadas 19°09' de latitud norte y 102°03' de longitud oeste, a una altura de 640 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Nuevo Parangaricutiro, Uruapan y Taretan, al este con Nuevo Urecho, al sur con Múgica y al oeste con Parácuaro. Su distancia a la capital del Estado es de 169 Km (S.Vergara.Benito.Guia del agricultor para el CULTIVO DEL ARROZ.1990 PAG.201).

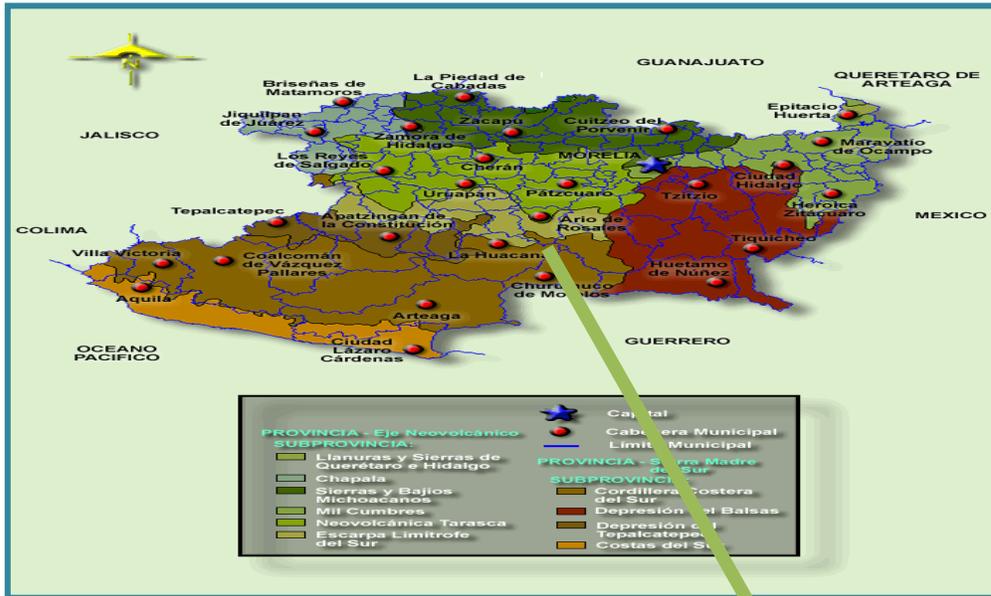


Figura: 1 Muestra la ubicación de la localidad donde se realizó el experimento, El Capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.



Figura 2: Ubicación del área del experimento. El Capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.

3.2 Clima

Su clima es tropical con lluvias en verano y al centro, seco estepario con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 744.0 milímetros y temperaturas que oscilan de 17.0 a 35.0 grados centígrados (S.Vergara.Benito.Guia del agricultor para el CULTIVO DEL ARROZ.1990 PAG.201).

3.3 Composición del suelo

Con un contenido de arena de 575%, limo 37% y arcilla 8%, el pH del suelo es 6.7 y la conductividad eléctrica es de 1.2 (S.Vergara.Benito.Guia del agricultor para el CULTIVO DEL ARROZ.1990 PAG.201).

3.4 Vegetación

En el Municipio dominan los bosques tropicales seguidos con zapote, plátano, ceiba, parota y tepeguaje; y el tropical espinoso, con teteche, huisache, viejito, cardones y amole. No es maderable, con matorrales de distintas especies (S.Vergara.Benito.Guia del agricultor para el CULTIVO DEL ARROZ.1990 PAG.201).

3.5 Manejo de la investigación en condiciones en campo

3.5.1 Selección de diseño experimental y descripción de los tratamientos

El diseño experimental utilizado en la presente investigación fue el de bloques al azar con 7 tratamientos y 4 repeticiones. Cuadro 1.

Cuadro 1. Tratamientos utilizados y dosis recomendadas, El Capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.

Tratamientos	Acción del herbicida	Dosis/ha	Dosis/Bloques
A) Gramer	Post-emergente	2 Lt	100 ml/10 Lt agua
B) Propavel	Post-emergente	5 Lt	375 ml/10 Lt agua
C) Hierbamina	Post-emergente	2 Lt	100 ml/10 Lt agua
D) Furore	Post-emergente	1.5 Lt	110 ml/10 Lt agua
E) Régimen	Post-emergente	28 Gr	2.1 Gr/10 Lt agua
F) Navajo	Post-emergente	500 Gr	25 Gr/10 Lt agua
G) Testigo			

La presente investigación se inicio con el cultivo de arroz el día 19 de junio 2011, con un diseño experimental en bloques al azar con 7 tratamientos y 4 repeticiones en una superficie en bloques 2.5 metros de ancho por 5 metros de largo separados por la regadera con un diseño de espina de pescado para evitar el arrastre del herbicida de un tratamiento a otro y un andador entre tratamientos. Cuadro 2

El trabajo donde se realizo el experimento se encuentra en la localidad del Capire Mich que se encuentra ubicado a 6 kilómetros de Gabriel Zamora Mich. La fecha de inicio del experimento fue en el mes de junio el día 5 de julio del 2011, se realizo la primera aplicación de le herbicida, posteriormente hubo la necesidad de realizar una segunda aplicación esa se hizo a los 22 días después de la primera, finalmente el experimento se concluyo en el año de 2011.

La siembra se realizo al voleo, utilizando la variedad milagro filipino iniciándose el riego de germinación, la germinación inicio a los siete días después del riego uniformándose a los siete días.

Al inicio de la germinación del cultivo el 13 de julio paralelamente germina la maleza predominante por lo que se procedió a realizar un conteo de las mismas en un metro cuadrado, identificándose las especies de malezas que predominan en la región, (Cuadro 2).

Cuadro 2. Especies vegetales identificadas en el muestreo. El Capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.

Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Hoja ancha		Hoja angosta	
IPOMEO	<i>Convolus areunas</i>	TRIPA DE POLLO	<i>Ipomea purpura</i>
COQUILLO	<i>Cyperus esculentus</i>		
ZACATE LLANERO	<i>Setariageniculata L.</i>		

La aplicación post-emergente se realizo a los quince días de la germinación para la cual se utilizo una aspersora manual de quince litros con una boquilla de abanico del numero tres.

Bloques al azar.

7 Tratamientos

4 Repeticiones

Se realizo la aplicación de herbicidas post-emergente, se identificaron las malezas predominantes en 1m² en cada uno de los bloques y tratamientos para determinar la población de malezas.

Posteriormente se realizo la aplicación del herbicida y después se realizaron revisiones cada 7 días en 1m² para determinar el control de malezas predominantes

resumiéndose los resultados en cuadros de doble entrada para obtener las siguientes variables.

1. Eficiencia del herbicida.
2. Porcentaje del control de maleza hoja ancha y angosta.

De acuerdo a los resultados obtenidos se realizó una segunda aplicación para tener un control de malezas durante los primeros 45 días que es la etapa crítica del cultivo.

3.5.2 Parámetros que se evaluaron

- Diámetro de la planta.
- Altura
- Rendimiento, contra el testigo al cual no se le aplicó ninguna estrategia de control de maleza.

Con la misma información se realizó un análisis de varianza a cada una de las variables, con la cual se obtendrá la significancia de cada uno de los tratamientos evaluados.

La dosis que se utilizó para las cuatro repeticiones del trabajo de experimento.

Es la recomendada en el manual de plaguicidas autorizados por la dirección general de sanidad vegetal.

Además de los herbicidas utilizados se emplearon los siguientes materiales, una mochila aspersora de 15 Lts. Con boquilla de abanico número 3, rafia, martillo, cubetas, estacas de madera, vernier para medir el diámetro del tallo, báscula, cinta métrica.

3.6 Descripción de los herbicidas

3.6.1 Características generales

1) **GRAMER 480 CE** es un herbicida para el control de malezas gramíneas en el cultivo de arroz.

Se debe aplicar en preemergencia al cultivo y a las malezas o en post-emergencia temprana al cultivo y a las malezas hasta 2 hojas.

Herbicida para el control de gramíneas y malezas de hoja ancha.

Se puede aplicar en preemergencia al cultivo y a la maleza o en post-emergencia temprana, cuando el cultivo tenga de 2 a 4 hojas verdaderas y las malezas no rebasen 10 cm de altura.

Es posible que algunas variedades de cultivo lleguen a presentar un ligero blanqueamiento de sus hojas, el cual desaparece entre 10 a 15 días después, sin que esto afecte ni el desarrollo del cultivo ni el rendimiento del mismo.

2) **PROPAVEL Iv-10**; Este producto es un líquido concentrado emulsionable.

Nombre comercial: propavel

Nombre común: propanil

Nombre técnico: 3,4-diclorofenil-propamida.

Formula química del producto: Es un herbicida selectivo, de post-emergencia recomendado, para el combate y control de malezas en el cultivo del arroz. Elimina gramíneas, anuales y malezas de hoja ancha indicadas en el siguiente cuadro. Este producto actúa por contacto, por lo que las malezas deberán haber emergido para que puedan ser controladas.

Cuando la maleza está en sus primeras etapas de desarrollo, suculentas, creciendo vigorosamente y de preferencia cuando ha desarrollado de 2 a 6 hojas y no haya crecido más de 8 a 10 centímetros de altura.

Aplique 15 litros por hectárea de PROPAVEL LV 10 cuando las gramíneas y demás malezas están creciendo vigorosamente, tienen de 4 a 5 hojas y han empezado a amacollar, y en las de crecimiento retrasado que crecen en suelos secos y que han desarrollado de 1 a 4 hojas.

3) HIERBAMINA

Nombre comercial: Hierbamina

Nombre común: 2, 4, D, Amina

Nombre técnico: Sal dimetilamina del ácido 2,4-diclorofenoxiacético.

Formula química del producto: Es un herbicida hormonal selectivo que se emplea en post-emergencia del cultivo y de la maleza para el control de hoja ancha en cultivos de gramíneas.

4) FURORE[®] SÚPER concentrado emulsionable

Nombre comercial: FURORE.

Nombre común: Fenoxaprop-p-etil.

Nombre técnico: (R)-2-[4-(6-cloro-1,3- benzoxazol-2-iloxi) fenoxi] ácido propiónico.

Formula química del producto: es un herbicida selectivo pos emergente para el control de gramíneas anuales y perennes en el cultivo de arroz.

La forma de actuar del furore primero absorbe principalmente a través de las hojas; su acción es sistémica y se trasloca a los centros de crecimiento, donde afecta a los tejidos meristemáticos.

Este producto químico puede ser aplicado con equipo terrestre o aéreo. Se recomienda utilizar boquillas de abanico plano como 80-02 ó 110-02.

No aplicar FURORE[®] SUPER en arroz con menos de 3 hojas.

Es importante que la aplicación de FUIRORE[®] SUPER se efectúe cuando las condiciones de humedad en el suelo y de temperatura permitan que las malezas estén en activo crecimiento

5) REGIMEN

Nombre comercial: Régimen

Nombre común: Bispyribac-sodium.

Nombre técnico:

Formula química del producto: Es un herbicida de aplicación post-emergente al cultivo y a la maleza.

Este herbicida trabaja de forma sistémica controla principalmente lo que es la maleza del coquillo.

6) NAVAJO

Nombre comercial: navajo

Nombre común: 2,4,D,Amina

Nombre técnico: 2,4,D, Diclorofenoxiacetico.

Formula química del producto: es un herbicida selectivo de acción post-emergente en combate a la maleza de hoja ancha en cultivos de gramíneas. Este producto se debe aplicar cuando ya haya emergido y este en las primeras etapas de desarrollo, También tiene un gran control en coquillo.

7) TESTIGO.

Al testigo no se le aplico ningún tipo de herbicida

Por lo cual se tuvo que hacer una breve limpieza ya al final del cultivo, la limpieza fue de forma manual.

3.7 Aplicación de los diferentes herbicidas que se evaluaron en la presente investigación

Primero se realizo la preparación del terreno, barbecho, rastreo, amalgado, después de estos pasos se continuo con el trazo del terreno donde se hizo el experimento.



Figura 3: Trazo del experimento, En el capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.

Se realizo el trazo del terreno que consistio en 28 microparcels, de la cuales se colocaron 7 tratamientos y 4 repeticiones en cada microparcels; se coloco un recuadro con el nombre del producto y de la repeticion a la que pertenecia el herbicida. Figura 4



Figura 4: Trazo del experimento, En el capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.

La investigación se inicio con la fecha de siembra que fue el 13 de julio del 2011 en el El capire mich, que fue donde se realizo la investigacion y donde despues se realizo la primera aplicación el dia 22 de julio despues de la siembra y continuando con el control de maleza. Posteriormente se realizo una segunda aplicacion el dia 22 de agosto dias despues de la primera aplicación para tener un control total. Figura 5, 6 y 7



Figura 5: Preparando el herbicida para hacer la aplicación, En el capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.



Figura 6: Aplicando el herbicida(primera aplicación), En el capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.



Figura 7: Aplicando el herbicida (segunda aplicación), En el capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

En el mes de julio se realizo el muestreo preliminar de las especies vegetales existentes en el área donde se estableció el experimento.

Se muestrearon cada uno de los tratamientos así como cada una de las repeticiones, en una superficie de 1 m² para cada uno de ellos, identificando a las especies por su nombre común y científico que reciben en esa región.

4.1 Evaluación de tratamientos

Por orden de aparición fenológica del cultivo de arroz en campo, se tiene lo siguiente:

Los resultados obtenidos en el experimento se presentan a continuación, estos se basan en la eficiencia de los herbicidas. Para evaluar la eficiencia, se tomaron lecturas del porciento de control de los productos químicos sobre las malezas controladas por los herbicidas, Dichas lecturas fueron tomadas cada 7 días para cada una para dar un total de 7 muestreos con sus respectivas repeticiones. Las lecturas que se tomaron en cuenta para realizar sus respectivos análisis de varianza son las tomadas:

4.1.1 Diámetro de tallo

Después de los 45 a 50 días de la germinación se evaluó el diámetro de planta; misma que resulto bastante notoria en su crecimiento para los tratamientos 2 propavel 1.45 cm y 5 Régimen 1.34 respectivamente que formaron un primer grupo de respuesta. Según data en el ANVA ($P=0.05$) y su comparación de medias de tratamientos por TUKEY.

No así para el tratamiento 2 Gramer 1.29 cm, 3 Hierbamina 1.29 y 6 Navajo 1.29 respectivamente; que fueron menos notorios; que el tratamiento 2 Propavel 1.45 cm y 5 Régimen 1.34, que fueron mejores en diámetro de planta en promedio. Sin embargo, resultaron mejores que el resto del tratamiento.

El peor efecto de respuesta en el diámetro de planta se observo en el tratamiento 4 Furore 1.2 cm y 7 Testigo 0.93 cm. Al igual que en la primera aplicación se evaluo el

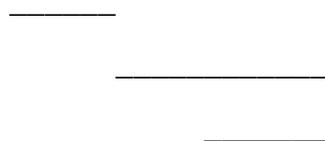
diametro de tallo, de la misma manera obteniendo dichos resultados notorios en su crecimiento para los tratamientos 2 propavel 1.45 cm y 5 régimen 1.4 cm respectivamente que formaron un primer grupo de respuesta. Cuadro 3 y Figura 8.

4.1.2 Primera aplicación del herbicida

Cuadro 3. ANOVA de diámetro de tallo para tratamientos de herbicidas en arroz del Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.

F.V	G.L	S.C	CM	FO	F/TAB
Tratamientos	6	0.6175	0.102	23.72**	2.66
Bloques	3	0.01	0.0033	0.76	3.16
Error		18 0.0785	0.0043		
Total		27			

C.V = 0.128 2 5 1 3 6 4 7



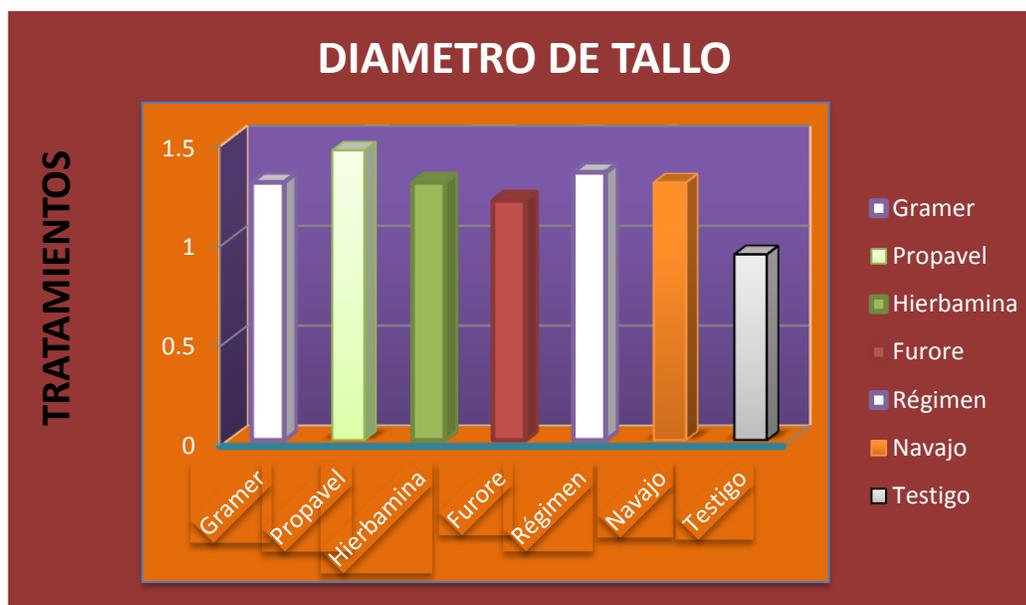


Figura 8. Muestra la comparación grafica en centímetros el diámetro del tallo para el arroz entre tratamientos de herbicidas post-emergentes. En el Capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.

4.1.3 Segunda aplicación diámetro de tallo

De igual manera que en la primera aplicación, en la segunda a los 60 a 65 días de la germinación se evaluó el diámetro de planta; misma que resulto bastante notoria en su crecimiento para los tratamientos 2 propavel 1.45 cm y 5 Régimen 1.40 cm, respectivamente que formaron un primer grupo de respuesta. Según data en el ANVA ($P=0.05$) y su comparación de medias de tratamientos por TUKEY.

No así para el tratamiento 6 Navajo 1.30, tratamiento 3 Hierbamina 1.24 cm y tratamiento 4 Furore 1.21 cm respectivamente; que fueron menos notorios; que el tratamiento 2 propavel 1.45 cm y 5 Régimen 1.40 cm, que fueron mejores en diámetro de planta en promedio. Sin embargo, resultaron mejores que el resto del tratamiento.

El peor efecto de respuesta en el diámetro de planta se observo en el tratamiento 1 Gramer 1.16 cm y 7 Testigo 1.15 cm. Cuadro 4 y Figura 9.

Cuadro 4. ANOVA de diámetro de tallo para tratamientos de herbicidas en arroz del Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.

F.V	G.L	S.C	CM	FO	F/TAB
Tratamientos	6	0.322	0.053	9.13**	2.66
Bloques	3	0.01	0.0033	0.568	3.16
Error	18	0.106	0.0058		
Total	27				

C.V= 0.091 2 5 6 3 4 1 7

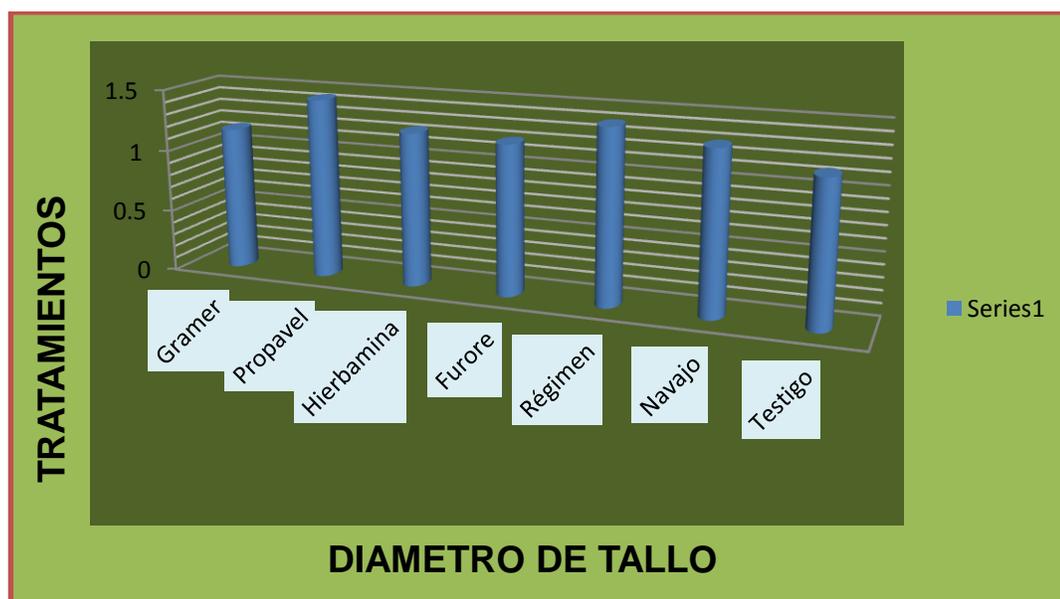


Figura 9: La comparación gráfica en centímetros del diámetro del tallo para el arroz entre tratamientos de herbicidas post-emergentes. En el Capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.

4.2 Altura de la planta

4.2.1 Primera aplicación

De la misma manera que en la altura de la planta se evaluó después de los 45 a 50 días de la germinación de la altura de la planta; misma que resulto bastante notoria en su crecimiento para los tratamientos respectivamente que formaron un primer grupo de respuesta. Tratamiento 5 Régimen 60.95 cm y tratamiento 7 testigo 50.97 cm, Según data en el ANVA ($P=0.05$) y su comparación de medias de tratamientos por TUKEY.

No así para el tratamiento respectivamente; que fueron menos notorios; que el tratamiento 6 navajo 46.93, tratamiento 2 Propavel 42.35, tratamiento 1 Gramer 39.29 que fueron mejores en altura de la planta en promedio. Sin embargo, resultaron mejores que el resto del tratamiento.

El peor efecto de respuesta en la altura de planta se observo en el tratamiento 3 Herbamina 33.41cm y tratamiento 4 Furore 29.26 cm. Cuadro 5 y Figura 10

Cuadro 5. ANOVA de altura de planta para tratamientos de herbicidas en arroz del Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.

F.V	G.L	S.C	CM	FO	F/tabulada
Tratamientos	6	2778.45	463.075	45.520**	2.66
Bloques	3	309.82	103.273	10.173	3.16
Error	18	183.12	10.173		
Total	27				

C.V= 0.24 **5** **7** **6** **2** **1** **3** **4**



Figura 10: La comparación grafica en centímetros de altura de la planta para el arroz entre tratamientos de herbicidas post-emergentes. En el Capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.

4.2.2 Segunda aplicación (altura de la planta)

Se realizó una segunda toma de datos en la variable de la altura de la planta se evaluó después de los 60 a 65 días de la germinación de la altura de la planta; misma que resulto bastante notoria en su crecimiento para los tratamientos respectivamente que formaron un primer grupo de respuesta. Tratamiento 5 Régimen 91.56 cm y el tratamiento 6 navajo 87.77, Según data en el ANVA ($P=0.05$) y su comparación de medias de tratamientos por TUKEY.

No así para el tratamiento respectivamente; que fueron menos notorios; que el tratamiento 2 Propavel 79.57, tratamiento 1 Gramer 39.29 cm y tratamiento 7 testigo 72.94 cm. fueron mejores en altura de la planta en promedio. Sin embargo, resultaron mejores que el resto del tratamiento.

El peor efecto de respuesta en la altura de planta se observó en el tratamiento 3 Herbamina 68.55 cm y tratamiento 4 Furore 64.68 cm. Cuadro 6 y Figura 11

Cuadro 6. ANOVA de altura de planta para tratamientos de herbicidas en arroz del Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.

F.V	G.L	S.C	CM	FO	F/TAB
Tratamientos	6	2340.8658	390.14	49.5**	2.66
Bloques	3	151.8898	50.62	6.42	3.16
Error	18	141.8622	7.88		
Total	27	2634.6178			

C.V= 0.103 5 6 2 1 7 3 4

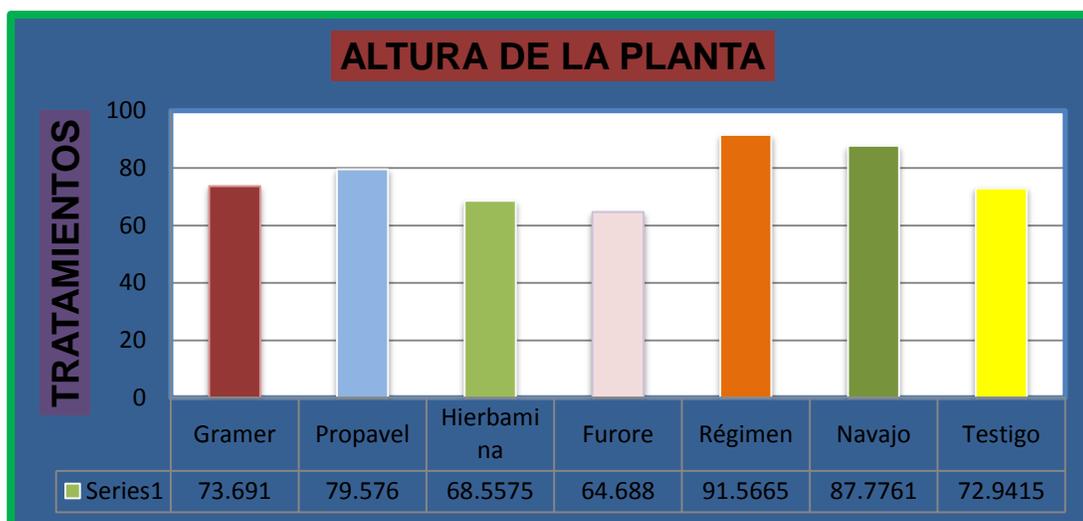


Figura 11: La comparación gráfica en centímetros altura de la planta para el arroz entre tratamientos de herbicidas post-emergentes. En el Capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.

4.3 Rendimiento

Una vez lograda la madurez fisiológica en la formación de frutos frescos del arroz, se evaluó su rendimiento acumulado por 13 plantas por microparcela al término de la cosecha; cuya respuesta fue ampliamente distintiva para los tratamientos 5 Régimen 2.24 kg, tratamiento 6 Navajo 1.47 kg; En un primer grupo de respuesta; Según Data en el ANVA ($P=0.05$), y su comparación de medias de tratamientos por TUKEY.

Un segundo grupo de respuesta se tuvo de los tratamientos 2 Propavel 1.36 kg, tratamiento 4 Furore 0.99 kg y tratamiento 1 Gramer 0.95 kg.

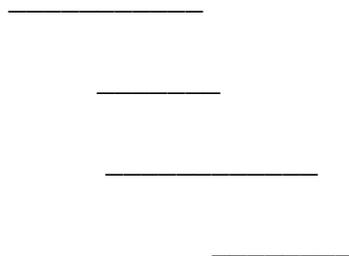
Un tercer grupo de respuestas se tuvo en los tratamientos 3 Hierbamina 0.92 kg y tratamiento 7 Testigo 0.91kg. Cuadro 7 y Figura 12

Cuadro 7. ANOVA de rendimiento para tratamientos de herbicidas en arroz del Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.

F.V	G.L	S.C	CM	FO	F/TAB
Tratamientos	6	1.7448	0.2908	26.925**	2.66
Bloques	3	0.0122	0.00406	0.375	3.16
Error	18	0.1958	0.0108		
Total	27	1.9528			

$$C.V = 0.47/1.26 = 0.37$$

5 6 2 4 1 3 7



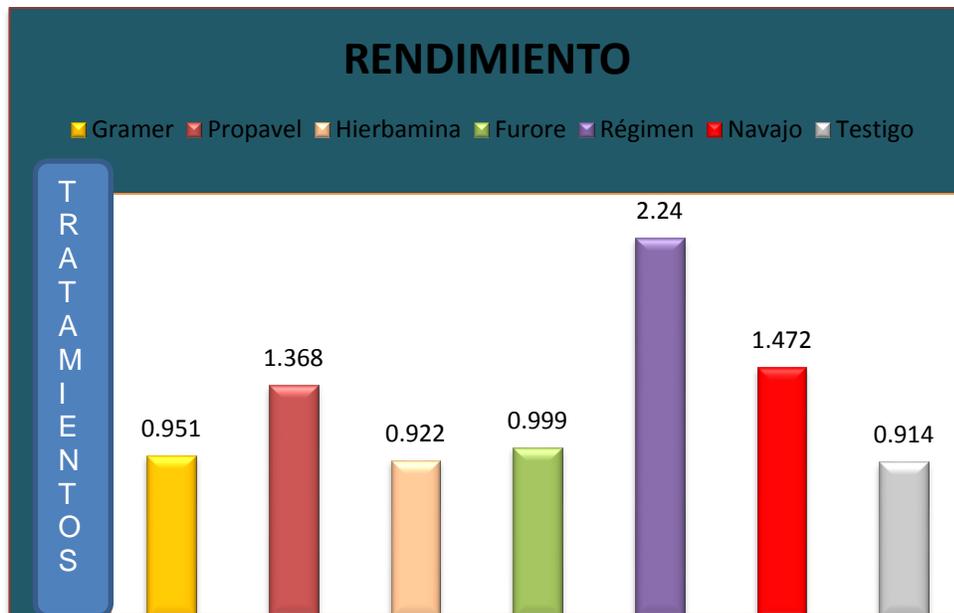


Figura 12 : Muestra la comparación gráfica en rendimiento para 13 plantas de arroz entre tratamientos de grano. En el Capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.

4.4 Total de malezas por metro cuadrado

4.4.1 Primera aplicación (primera toma de datos 7 días)

Se realizó el primer conteo de malezas por metro cuadrado a los 7 días posterior a la aplicación de los herbicidas post-emergentes, cuya respuesta fue ampliamente distintiva para los tratamientos 2 Propavel 99 malezas/m² y tratamiento 6 Navajo 89 malezas/m²: En un primer grupo de respuesta; Según Data en el ANVA (P=0.05), y su comparación de medias de tratamientos por TUKEY.

Un segundo grupo de respuesta se tuvo de los tratamientos 1 Gramer 87.5 malezas/m², tratamiento 3 Hierbamina 76.5 malezas/m² y tratamiento 7 Testigo 66.5 malezas/m².

Un tercer grupo de respuestas se tuvo en los tratamientos 4 Furore 52.75 malezas/m² y tratamiento 5 Régimen 50.5 malezas/m². Cuadro 8 y Figura 13

Cuadro 8. ANOVA de total de malezas por metro cuadrado para tratamientos de herbicidas en arroz del Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.

F.V	G.L	S.C	CM	FO	F/TAB
Tratamiento	6	8336.22	1389.37	8.66**	2.66
Bloques	3	529.8271	176.60	1.10	3.16
Error	18	2886.9229	160.38		
Total	27				

C.V= 0.250 **2** **6** **1** **3** **7** **4** **5**

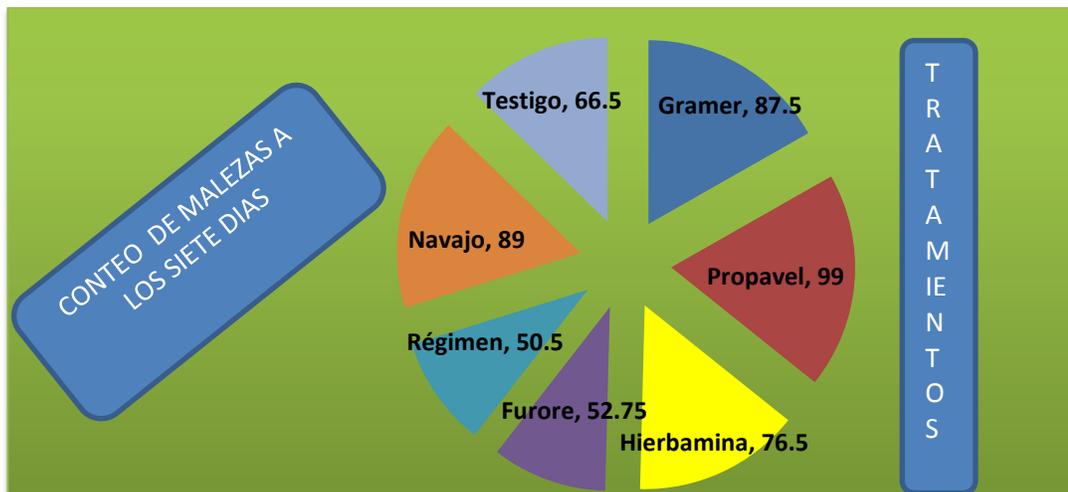


Figura 13: La comparación gráfica del total de malezas por metro cuadrado para el arroz entre tratamientos de herbicidas post-emergentes. En el Capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.

4.4.2 Segunda toma de datos (15 días)

Se realizó una segunda toma de datos de las malezas por metro cuadrado a los 15 días posterior a la aplicación de los herbicidas post-emergentes, cuya respuesta fue ampliamente distintiva para los tratamientos 1 Gramer 75.75 malezas/m² y tratamiento 7 Testigo 71.75 malezas/m²: En un primer grupo de respuesta; Según Data en el ANVA (P=0.05), y su comparación de medias de tratamientos por TUKEY.

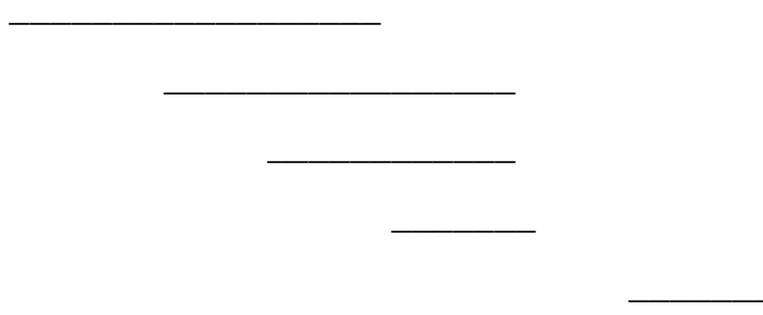
Un segundo grupo de respuesta se tuvo de los tratamientos 6 Navajo 71.25 malezas/m², tratamiento 3 Hierbamina 78.75 malezas/m² y tratamiento 2 Propavel 64.75 malezas/m².

Un tercer grupo de respuestas se tuvo en los tratamientos 4 Furore 46.5 malezas/m² y tratamiento 5 Régimen 42.5 malezas/m². Cuadro 9 y Figura 14

Cuadro 9. ANOVA de total de malezas por metro cuadrado para tratamientos de herbicidas en arroz del Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.

F.V	G.L	S.C	CM	FO	F/TAB
Tratamientos	4143.2143	690.5357	6.09	6.09**	2.66
Bloques	3	96.3928	32.1309	0.28	3.16
Error	18	2039.357	113.2976		
Total	27				

C.V= 0.208 1 7 6 3 2 4 5



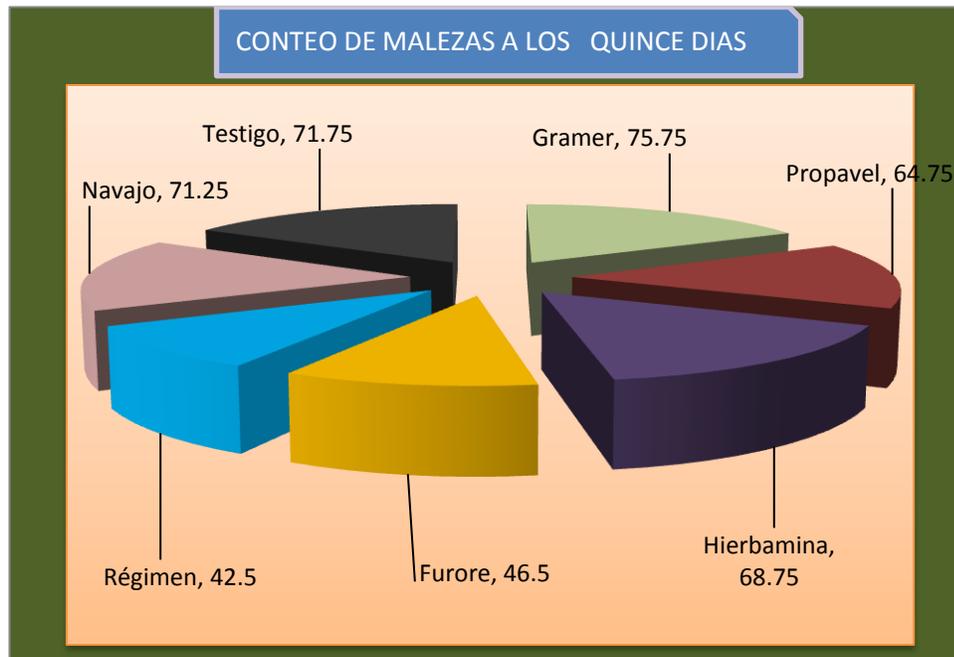


Figura 14. La comparación gráfica del total de malezas por metro cuadrado para el arroz entre tratamientos de herbicidas post-emergentes. En el capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.

4.4.3 Segunda aplicación de herbicidas (primera toma de datos de malezas 30 días)

Se realizó una segunda aplicación y una primera toma de datos de las malezas por metro cuadrado esto a los 30 días posterior a la primera aplicación de los herbicidas post-emergentes, cuya respuesta fue ampliamente distintiva para los tratamientos 1 Gramer 78 malezas/m² y tratamiento 7 Testigo 76.75 malezas/m²: En un primer grupo de respuesta; Según Data en el ANVA ($P=0.05$), y su comparación de medias de tratamientos por TUKEY.

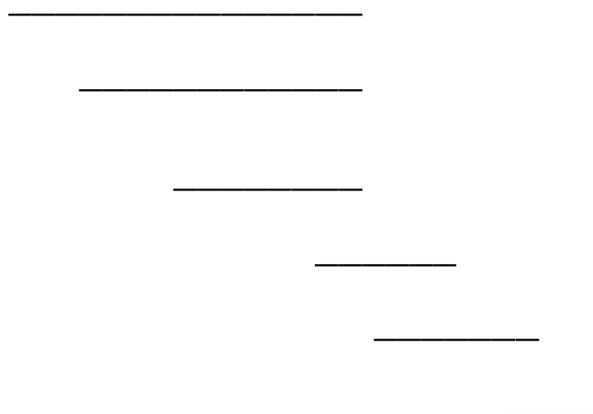
Un segundo grupo de respuesta se tuvo de los tratamientos 6 Navajo 76.25 malezas/m², tratamiento 3 Hierbamina 71 malezas/m² y tratamiento 2 Propavel 66.5 malezas/m².

Un tercer grupo de respuestas se tuvo en los tratamientos 4 Furore 51.25 malezas/m² y tratamiento 5 Régimen 47.25 malezas/m². Cuadro 10 y Figura 15

Cuadro 10. ANOVA de total de malezas por metro cuadrado para tratamientos de herbicidas en arroz del Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.

FV	GL	S.C	CM	FO	F/TAB
Tratamientos	6	3821.7143	636.9523	0.85	2.66
Bloques	3	106.5714	35.5238	0.04	3.16
Error	18	13354.428	741.9127		
Total	27				

C.V= 0.189 1 7 6 3 2 4 5



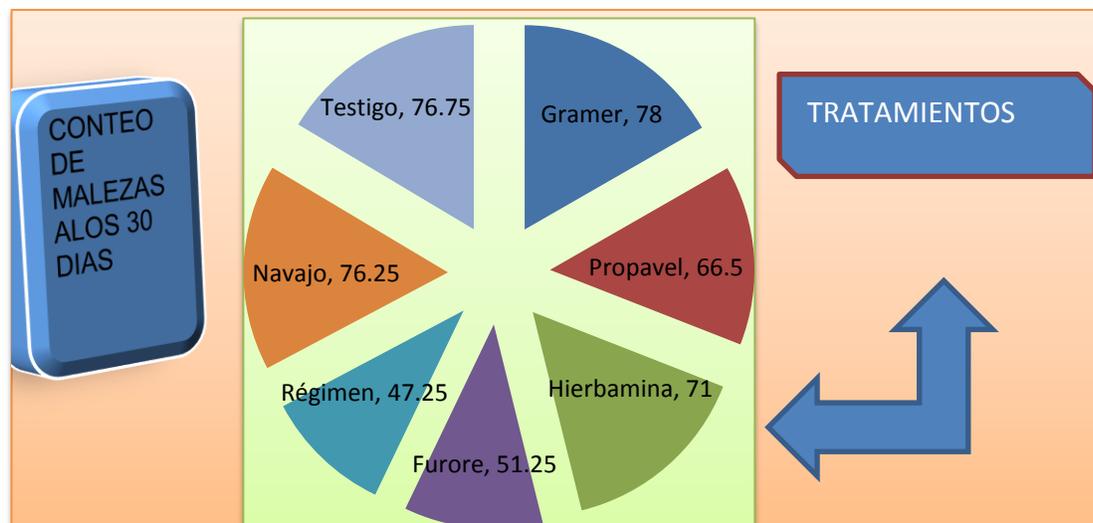


Figura 15. La comparación gráfica del total de malezas por metro cuadrado para el arroz entre tratamientos de herbicidas post-emergentes. En el Capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.

4.4.4 Segunda aplicación de herbicidas (segunda toma de datos de malezas 40 días)

Se realizó una segunda aplicación y una primera toma de datos de las malezas por metro cuadrado esto a los 40 días posterior a la primera aplicación de los herbicidas post-emergentes, cuya respuesta fue ampliamente distintiva para los tratamientos 7 Testigo 99.9 malezas/m² y tratamiento 1 Gramer 66.75 malezas/m²: En un primer grupo de respuesta; Según Data en el ANVA ($P=0.05$), y su comparación de medias de tratamientos por TUKEY.

Un segundo grupo de respuesta se tuvo de los tratamientos 3 Hierbamina 63.75 malezas/m², tratamiento 4 Furore 43.75 malezas/m² y tratamiento 6 Navajo 8.25 malezas/m².

Un tercer grupo de respuestas se tuvo en los tratamientos 5 Régimen 5.25 malezas/m² y tratamiento 2 Propavel 2.25 malezas/m². Cuadro 11 y Figura 16

Cuadro 11. ANOVA de total de malezas por metro cuadrado para tratamientos de herbicidas en arroz del Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.

	FV	GL	S.C	CM	FO	F/TAB
Tratamiento		6	33691.35714	5615.22	108.24**	2.66
Bloques		3	87.71428	29.23809	0.5636	3.16
Error		18	933.78572	51.87698		
Total		27				

C.V= 0.90 7 1 3 4 6 5 2

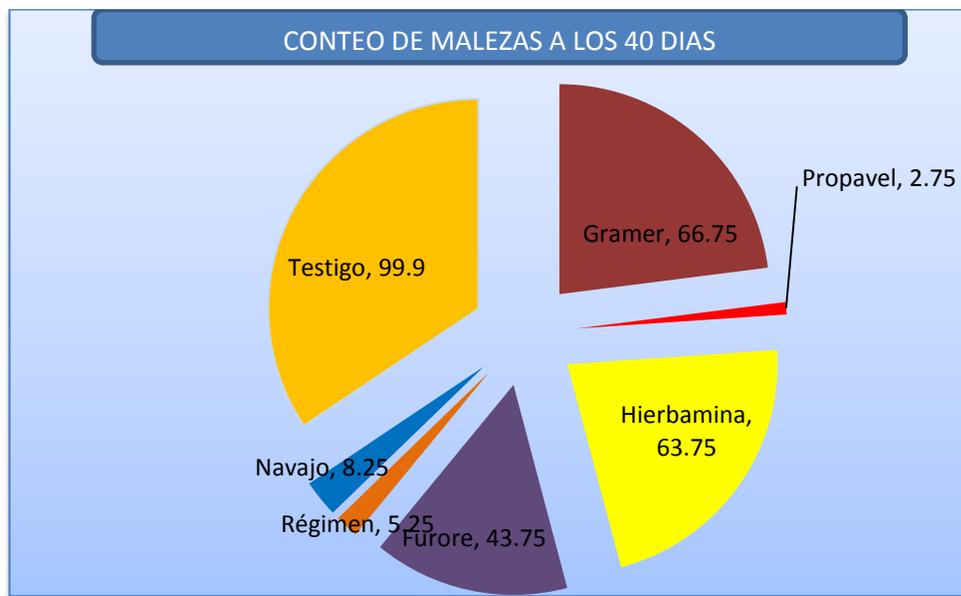


Figura 16. La comparación gráfica del total de malezas por metro cuadrado para el arroz entre tratamientos de herbicidas post-emergentes. En el Capire Mpio de Gabriel Zamora, Mich.

V. CONCLUSIONES

1. Los tratamientos 5 Régimen, 2 Propavel, 3 Hierbamina y 6 Navajo, presentaron estadísticamente ($P=0.05$), las mejores respuestas en cuanto diámetro de tallo, altura de planta, en ambas aplicaciones y mejor rendimiento por planta y por hectárea, así mismo estos tratamientos fueron los que mejor trabajaron en la eliminación de malezas dando resultados satisfactorios y disminuyendo significativamente el número de malezas por metro cuadrado en ambas aplicaciones que el resto de los tratamientos aquí estudiados para las condiciones en el Capire Mpio de Gabriel Zamora mich. Por otro lado los peores tratamientos a estas variables de estudio se presentaron en los tratamientos 1 Gramer, 4 Furore y 7 Testigo respectivamente.
2. En la primera aplicación se obtuvo como resultados de el diámetro de tallo los siguientes tratamientos 2 propavel 1.45 cm siendo el mejor tratamiento, no así el peor fue el tratamiento 7 testigo 0.93 cm, respectivamente.
3. En cambio para la altura de la planta se obtuvieron como resultado que el tratamiento 5 Régimen 60.95 cm siendo bastante notorio a diferencia del tratamiento 4 Furore 29.26 cm que el peor tratamiento respectivamente.
4. Se realizo una segunda aplicación de diámetro de tallo de los herbicidas para tener un mejor control de malezas, arrojando como resultados en primer lugar tratamiento 2 Propavel 1.45 cm siendo el mejor tratamiento y el tratamiento 7 testigo con 1.15 cm siendo el peor tratamiento, respectivamente.
5. De la misma forma se volvió a evaluar la altura de la planta por segunda ocasión dando como resultado; Tratamiento 5 Régimen 91.56 cm siendo el mejor tratamiento, no así el peor tratamiento fue el tratamiento 4 Furore 64.8 cm.
6. En cuanto al rendimiento obtenido de 13 plantas por microparcela se obtuvieron los siguientes resultados; Tratamiento 5 Régimen 2.24 kg, siendo el mejor tratamiento en cuanto rendimiento, no así el tratamiento 7 Testigo 0.91 kg, fue el tratamiento que dio la peor producción.

7. En cuanto al control de malezas dio como resultado tratamiento 5 Régimen con 50.5 malezas/m² siendo este el mejor tratamiento, no así el tratamiento 2 propavel 99 malezas/m².

8. En cambio para la segunda toma de datos que se realizo a los 15 días; se obtuvieron los siguientes resultados; donde el tratamiento 5 Régimen 42.5 malezas/m², fue el que mejor controlo las malezas, no así el tratamiento 1 Gramer 75.75 malezas/m², siendo el que menos controlo.

9. De la segunda aplicación a los 30 días, arrojó como resultados que el tratamiento 5 Régimen 47.25 malezas/m²; siendo el mejor tratamiento, y el tratamiento 1 Gramer 78 malezas/m², siendo el peor tratamiento.

10. En cambio en la segunda toma de datos de la segunda aplicación la cual fue a los 40 días, arrojando como resultado que el tratamiento 2 Propavel 2.25 malezas/m² disminuyo significativamente el número de malezas; no así el tratamiento 7 Testigo 99.9 malezas/m², aumentando notoriamente el numero de malezas en cada uno de los diferentes tratamientos.

V. LITERATURA CITADA

1. Orozco.L.f.Mtra.1982.MANUAL PARA EDUCACIÓN AGROPECUARIA

PG 54

2. GUIA PARA LA ASISTENCIA TECNICA AGRICOLA DEL VALLE DE APATZINGAN.1983

3. SARH.INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS DEL PACIFICO CENTROPG-77-84

4. MALEZAS EN LOS CULTIVOS DE MAIZ, FRIJOL, SORGO Y ARROZ.1980

5. ACOSTA.A. PAQUETE TECNOLOGICO PARA PRODUCIR ARROZ EN EL VALLE DE APATZINGAN, MICH.

6. MANEJO AGRONOMICO DEL CULTIVO DEL ARROZ MEDIANTE EL SISTEMA DE SIEMBRA DIRECTA CON RIEGOS DE AUXILIO EN LA REGION DEL VALLE DE APATZINGAN.

7. MANUAL PARA LA PRODUCCION DE ARROZ EN LA REGION CENTRAL DE MEXICO.INIFAP.2000 PG.45

8. MANUAL PARA LA PRODUCCION AUTORIZADO 2012, DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL.SAGARPA.

9. Paredes. Tijerina. Andres. EL USO DE HERBICIDAS EN ARROZ DE TRANSPLANTE EN EL ESTADO DE MORELOS.

10. SUAREZ. LUIS, ANZALONE.ALVARO.MORENO.CONCLUYERON QUE EL MEJOR HERBICIDA PARA EL CONTROL DE MALEZA EN EL CULTIVO DE ARROZ.

11. AGRONOMÍA MESOAMERICANA.EN EL TRABAJO DE INVESTIGACION REALIZADO PARA EL COMBATE DEL COQUILLO.1995PAG. 124-129

12. S.Vergara.Benito.Guia del agricultor para el CULTIVO DEL ARROZ.1990 PAG.201

13. GRIST.H.D.ARROZ.1974. PAG.378

VI. APENDICE

Cuadro 12. Que muestra los datos generales del diámetro del tallo de la primera aplicación de herbicidas de los 7 diferentes tratamientos y las medias generales de los tratamientos. El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.

Gramer	Propavel	Hierbamina	Furore	Régimen	Navajo	Testigo				
1	2	3	4	5	6	7	Σ	\bar{X}	X^2	$\Sigma j Y^2$
1.33	1.63	1.38	1.11	1.33	1.27	0.95	9	1.28	1.63	11.842
1.24	1.51	1.3	1.25	1.40	1.22	0.96	8.88	1.26	1.58	11.438
1.32	1.34	1.23	1.22	1.29	1.32	0.91	8.63	1.23	1.51	10.771
1.29	1.33	1.26	1.24	1.36	1.35	0.92	8.75	1.25	1.56	11.073
5.18	5.81	5.17	4.82	5.38	5.16	3.74	35.26			
1.29	1.45	1.29	1.20	1.34	1.29	0.93				45.124
1.66	2.10	1.66	1.44	1.79	1.66	0.86				
Σ 6.711	8.499	6.693	5.819	7.241	6.664	3.497				

Cuadro 13. Coeficiente de variación que muestra cual fue el grado de error que se obtuvo al realizar el experimento. El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.

TRATAMIENTOS	X_i	X_i	$(X_i - \bar{X})^2$
1	1.29	- 0.03	0.0009
2	1.45	- 0.19	0.0361
3	1.29	- 0.03	0.0009
4	1.20	0.06	0.0036
5	1.34	- 0.08	0.0064
6	1.29	-0.03	0.0009
7	0.93	0.33	0.1089
Σ	8.79		0.1577

$$8.79/7 = 1.26 \quad C.V = SX/\bar{X} \quad S^2 = 0.1577/6 = 0.1618 \quad S = 0.1618$$

$$C.V = 0.1618/1.26 = 0.128$$

Cuadro 14. Muestra los datos generales del diámetro de tallo segunda aplicación de Cada uno de los 7 tratamientos y de las 4 repeticiones. El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.

	Gramer	Propave	Hierbamina	Furore	Régimen	Navajo	Testigo				
	1	2	3	4	5	6	7	Σ	\bar{X}	X^2	$\Sigma j Y^2$
I	0.92	1.50	1.31	1.16	1.48	1.38	1.10	8.85	1.26	1.58	11.461
II	1.24	1.42	1.24	1.23	1.37	1.28	1.14	8.92	1.27	1.61	11.415
III	1.24	1.44	1.21	1.22	1.39	1.26	1.14	8.9	1.27	1.61	11.38
IV	1.27	1.45	1.22	1.23	1.37	1.30	1.23	9.07	1.29	1.66	11.792
Σ	4.67	5.81	4.98	4.84	5.61	5.22	4.61	35.74			
\bar{X}	1.16	1.45	1.24	1.21	1.40	1.30	1.15				
X^2	1.34	2.10	1.53	1.46	1.96	1.69	1.32				
$\Sigma j y^2$	5.532	8.441	6.205	5.857	7.874	6.819	5.32	46.048			

Cuadros 15. Coeficiente de variación que muestra cual fue el grado de error que se obtuvo al realizar el experimento. El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.

TRATAMIENTOS	X_i	X_i	$(X_i - \bar{X})^2$
1	1.16	-0.11	0.0121
2	1.45	0.18	0.0324
3	1.24	-0.03	0.0009
4	1.21	-0.06	0.0036
5	1.40	0.13	0.0169
6	1.30	0.03	0.0009
7	1.15	-0.12	0.0144
Σ	8.91		0.0812

$$8.91/7=1.27 \quad C.V.= s_x/\bar{X} \quad S^2 = 0.0812/6=0.0135 \quad S^2 = 0.0135 \quad S=0.1161 \quad c.v.= 0.1161/1.27= 0.091$$

Cuadro 16. Muestra los datos generales de la altura de la planta primera aplicación (Altura de la planta) de cada uno de los 7 tratamientos. El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.

	Gramer	Propavel	Hierbamina	Furore	Régimen	Navajo	Testigo				
	1	2	3	4	5	6	7	Σ	\bar{X}	X^2	$\Sigma j Y^2$
I	37.15	37.56	29.41	26.57	51.65	38.57	49.95	270.86	38.69	1496.92	11009.91
II	39.57	40.57	34.88	23.03	58.57	44.73	49.95	291.3	41.18	1731.39	12884.90
III	40.38	44.42	33.19	29.955	67.03	54.805	52.19	321.97	46	2116.00	15822.97
IV	40.04	46.84	36.15	37.495	66.53	49.61	51.615	328.28	46.90	2199.61	16061.39
Σ	157.14	169.39	133.63	117.05	243.78	187.715	203.705	1212.41			
\bar{X}	39.29	42.35	33.41	29.26	60.95	46.93	50.93				
X^2	1543.70	1793.52	1116.23	856.15	3714.90	2202.42	2593.86				
$\Sigma j y:$	6179.52	7223.05	4489.96	3539.52	15016.70	8952.51	10377.91				

Cuadro 17. Coeficiente de variación que muestra cual fue el grado de error que se obtuvo al realizar el experimento. El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.

TRATAMIENTOS	X_i	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	39.29	-4.01	16.0801
2	42.35	-0.95	0.9025
3	33.41	-9.89	97.8121
4	29.26	-14.04	197.1216
5	60.95	17.65	311.5225
6	46.93	3.63	13.1769
7	50.93	7.63	58.2169
Σ	303.12		694.8326

$$303.12/7=43.30 \quad S^2=694.8326/6 \quad S^2= 115.805 \quad S^2=10.761 \quad C.V=10.761/43.30=0.24$$

$$S_X=10.173/7= 1.453 \quad S_{\bar{X}}=1.453 \quad S_X=1.205$$

Cuadro 18. Muestra datos generales de altura de la planta segunda aplicación en El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.

	Gramer	Propavel	Hierbamina	Furore	Régimen	Navajo	Testigo			
	1	2	3	4	5	6	7	Σ	\bar{X}	$\Sigma j Y^2$
1	70.623	76.828	59.674	57.32	90.80	85.64	70.50	511.3888	73.055	533 38286.23
2	72.504	78.934	70.672	64.008	92.724	88.364	75.366	542.6624	77.523	600 42677.10
3	77.148	83.224	71.98	68.68	89.89	87.35	69.134	547.412	78.201	611 43266.7
4	74.486	79.318	71.904	68.658	92.842	89.75	76.76	553.724	79.103	625 44291.33
Σ	294.764	318.304	274.23	258.752	366.226	351.104	291.766	2155.186		
\bar{X}	73.691	79.576	68.557	64.688	91.566	87.776	72.941			
X^2	5430.363	6332.339	4700.130	4184.537	8384.423	7704.643	5320.4624			
Σj^2	21744.83	25750.69	18906.82	16824.53	33544.08	30827.56	21322.81			

Cuadro 19. Coeficiente de variación que muestra cual fue el grado de error que se obtuvo al realizar el experimento en El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.

TRATAMIENTOS	X_i	$X_i - \bar{X}$	$(x - \bar{X})^2$
1	73.691	-3.279	3.279
2	79.576	2.606	6.791
3	68.5575	-8.412	70.761
4	64.688	-12.282	150.847
5	91.5665	14.596	213.043
6	87.7761	10.806	116.769
7	72.9415	-4.028	4.028
Σ	538.79		565.347

$$538.79/7 = 76.97 \text{ c.v.} = s_x/x \quad S^2 = 565.347/6 = 94.2245 \quad S = 9.706$$

$$C.V = 9.706/94.$$

Cuadro 20. Muestra los datos generales de rendimiento en El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.

	Gramer	Propavel	Hierbamina	Furore	Régimen	Navajo	Testigo				
	1	2	3	4	5	6	7	Σ	\bar{X}	X^2	$\Sigma j Y^2$
I	1.044	1.268	0.977	0.866	1.601	1.627	0.939	8.322	1.188	1.411	10.49
II	0.868	1.297	0.865	1.057	1.564	1.432	0.950	8.033	1.147	1.315	9.698
III	0.884	1.341	0.982	1.145	1.381	1.349	0.852	7.934	1.133	1.283	9.305
IV	1.008	1.567	0.866	0.928	1.417	1.480	0.917	8.183	1.169	1.366	10.118
Σ	3.804	5.473	3.69	3.996	5.963	5.888	3.658	32.472	263.693		
\bar{X}	0.951	1.368	0.922	0.999	2.240	1.472	0.914	157.612			
X^2	0.904	1.871	0.850	0.998	5.017	2.166	0.835				
$\Sigma j y_i$	3.639	7.542	3.415	4.038	8.923	8.706	3.348				

Cuadro 21. Coeficiente de variación que muestra cual fue el grado de error que se obtuvo.

TRATAMIENTOS	X_i	$X_i - \bar{X}$	$(x_i - \bar{X})^2$
1	0.951	-0.309	0.095
2	1.368	0.108	0.011
3	0.922	-0.338	0.114
4	0.999	-0.261	0.068
5	2.240	0.98	0.960
6	1.472	0.212	0.044
7	0.914	-0.346	0.119
Σ	8.866		1.411

$$8.866/7 = 1.26 \text{ c.v.} = s_x/\bar{X}S^2 = 1.411/6S^2 = 0.23S = 0.47$$

$$C.V = 0.47/1.26 = 0.37$$

Cuadro 22. Muestra los datos generales de malezas primera toma de datos. En El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.

	Gramer	Propavel	Hierbamina	Furore	Régimen	Navajo	Testigo				
	1	2	3	4	5	6	7	Σ	\bar{X}	X^2	$\Sigma j Y^2$
I	87	110	76	59	56	109	69	566	80.85	6536.72	48704
II	82	93	96	42	27	82	58	480	68.57	4701.84	37170
III	87	106	70	63	56	65	75	522	74.57	5560.68	40660
IV	94	87	64	47	63	100	64	519	74.14	5496.73	40775
Σ	350	396	306	211	202	356	266	2087		22295.97	
\bar{X}	87.5	99	76.5	52.75	50.5	89	66.5	655569			
X^2	7656.25	9801	5852.25	2782.56	2550.25	7921	4422.25				
$\Sigma j y^2$	30698	39554	23988	4423	10970	32830	17846				

Cuadro 23. Coeficiente de variación que muestra cual fue el grado de error que se obtuvo al realizar el experimento. El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.

TRATAMIENTOS	X_i	$X_i - \bar{X}$	$(x_i - \bar{X})^2$
1	87.5	12.97	168.2209
2	99	24.47	598.7809
3	76.5	1.97	3.8809
4	52.75	-21.78	474.3684
5	50.5	-24.03	577.4409
6	89	14.47	209.3809
7	66.5	-8.03	64.4809
Σ	521.75		2096.5538

$$521.75/7 = 74.53 \quad c.v = s_x/xS^2 = 2096.5538/6 = 349.425$$

$$S^2 = 349.425 \quad S^2 = 18.6929 \quad C.V = 18.6929/74.53 = 0.250$$

Cuadro 24. Muestra los datos generales de la segunda toma de datos de malezas, en El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.

	Gramer	Propavel	Hierbamina	Furore	Régimen	Navajo	Testigo				
	1	2	3	4	5	6	7	Σ	\bar{X}	X^2	$\Sigma j y^2$
I	70	65	65	50	50	85	75	460	65.71	4317.804	31200
II	74	62	88	38	25	75	62	424	60.57	3668.724	28602
III	79	68	64	58	45	50	80	444	63.42	4022.096	29250
IV	80	64	58	40	50	75	70	437	62.42	3896.256	28485
Σ	303	259	275	186	170	285	287	1765			
\bar{X}	75.75	64.75	68.75	46.5	42.5	71.25	71.75				
X^2	5738.0625	4192.5625	4726.5625	1806.25	1806.25	5076.5625	5148.0625				
$\Sigma j y^2$	23017	16789	19429	8908	7650	20975	20769				

Cuadro 25. Coeficiente de variación que muestra cual fue el grado de error que se obtuvo al realizar el experimento. El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.

TRATAMIENTOS	XI	$X_i - \bar{X}$	$(x_i - \bar{X})^2$
1	75.75	12.72	161.7984
2	64.75	1.72	2.9584
3	68.75	5.72	32.7184
4	46.5	-16.53	273.2409
5	42.5	-20.53	421.4809
6	71.25	8.22	67.5684
7	71.75	8.72	76.0384
Σ	441.25		1035.8038

$$441.25/7 = 63.03 \text{ C.V.} = S_X/XS^2 = 1035.8038/6 = 172.6339$$

$$S^2 = 172.6339 \text{ S} = 13.139 \text{ C.V.} = 13.139/63.03 = 0.208$$

Cuadro 26. Muestra los datos generales de la segunda aplicación de diámetro de tallo en El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.

	Gramer	Propavel	Hierbamina	Furore	Régimen	Navajo	Testigo	Σ	\bar{X}	X^2	$\Sigma j y^2$
	1	2	3	4	5	6	7				
I	74	66	68	56	54	90	95	488	69.71	4859.48	37633
II	76	64	90	42	30	80	84	450	64.28	4131.91	34092
III	80	70	66	62	50	55	100	467	66.71	4450.22	35025
IV	82	66	60	45	55	80	95	463	66.14	4374.49	35155
Σ	312	266	284	205	189	305	307	1868			
\bar{X}	78	66.5	71	51.25	47.25	76.25	76.75	513776			
X^2	6084	4422.25	5041	2626.5625	2232.5625	5814.0625	5890.5625				
$\Sigma j y^2$	24376	17708	20680	10769	9341	23925	35106				

Cuadro 27. Coeficiente de variación que muestra cual fue el grado de error que se obtuvo al realizar el experimento. El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.

TRATAMIENTOS	X_i	$X_i - \bar{X}$	$(x_i - \bar{X})^2$
1	78	11.29	127.4641
2	66.5	-0.21	0.0441
3	71	4.29	18.4041
4	51.25	-15.46	239.0116
5	47.25	-19.46	378.6916
6	76.25	9.54	91.0116
7	76.75	10.04	100.8016
Σ	467		955.4287

$$467/7 = 66.71 \text{ C.V.} = \frac{SX}{XS^2} = \frac{955.4287}{6} = 159.2381$$

$$S^2 = 159.2381 \text{ S} = 12.6189 \text{ C.V.} = \frac{12.6189}{66.71} = 0.189$$

Cuadro 28. Muestra los datos de La segunda aplicación (30 días) diámetro de tallo, en El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.

	Gramer	Propavel	Hierbamina	Furore	Régimen	Navajo	Testigo	Σ	\bar{X}	X^2	$\Sigma j y^2$
	1	2	3	4	5	6	7				
I	60	3	60	45	6	8	100	282	40.28	1622.4784	19334
II	62	4	80	38	3	10	90	287	41	1681	19913
III	70	2	60	57	5	7	110	311	44.42	1973.1364	19913
IV	75	2	55	35	7	8	98	280	40	1600	19596
Σ	267	11	255	175	21	33	398	1160			
\bar{X}	66.75	2.75	63.75	43.75	5.25	8.25	99.9				
X^2	4455.5625	7.5625	4064.0625	1914.0625	27.5625	68.0625	998.01				
$\Sigma j y^2$	17969	33	16625	7943	119	277	39804	82770			

Cuadro 29. Coeficiente de variación que muestra cual fue el grado de error que se obtuvo al realizar el experimento. El Capire, Mpio Gabriel Zamora Mich.

TRATAMIENTOS	X_i	$x_i - \bar{X}$	$(x_i - \bar{X})^2$
1	66.75	25.27	638.5729
2	2.75	-38.73	1500.0129
3	63.75	22.27	495.9529
4	43.75	2.27	5.1529
5	5.25	-36.23	1312.6129
6	8.25	-33.23	1104.2329
7	99.9	58.42	3412.8964
Σ	290.4		8480.4338

$$290.4/7 = 41.48 \quad c.v = \frac{s}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{8480.4338/6}}{41.48} = 1413.405633$$

$$S^2 = 1413.405633 = 37.5952 \quad S = \sqrt{37.5952} \quad C.V = 37.5952/41.48 = 0.90$$

