

APLICACIÓN DE DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO EN EL CULTIVO CONVENCIONAL Y TRANSGÉNICO DEL MAÍZ

APPLICATION OF DIFFERENT MANAGEMENT SYSTEMS IN THE CONVENTIONAL AND TRANSGENIC CULTIVATION OF MAIZE

Ing. Agp. Julio Cesar Morinigo Delmas¹
Dr. Ing. Agr. Porfirio Arevalos¹
Prof. Ing. Agp. Ximena Judith Galeano Graupera¹
ximenajudithg@gmail.com

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural, Universidad Nacional de Pilar - Paraguay.

RESUMEN

En la ciudad de San Juan Bautista Misiones, se llevó a cabo una investigación tendiente a evaluar la incidencia en la producción de maíz variedad transgénica dk747vt triple pro con respecto a la variedad convencional karapepyta con la aplicación de diferentes paquetes tecnológicos (sistemas de producción), para lo cual se instaló un parcelas experimental, en la cual se aplicó el diseño de parcelas divididas con distribución completamente al azar con una dimensión de 15 m² para cada unidad

experimental, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones con un total de 240 m². Se procedió a la medición de las plantas identificadas en cada bloque al momento de la cosecha. Se encontraron diferencias en todas las variables medidas entre las plantas tratadas comprobándose la hipótesis que cita “El rendimiento del cultivo de maíz es una característica variable y dependiente ante los tratamientos aplicados al cultivo para las dos variedades utilizadas”

Palabras claves: Maíz, Variedad, sistema convencional, paquetes tecnológicos

ABSTRACT

In the city of San Juan Bautista Misiones, an investigation was carried out to evaluate the effect on the production of maize transgenic variety dk747vt triple pro with respect to the conventional variety karape pyta with the application of different technological packages (production systems) , For which an experimental plots were installed, in which the design of split plots with a completely random distribution with a dimension of 15 m² for each

experimental unit was applied, with four treatments and four replications with a total of 240 m². The plants identified in each block were measured at the time of harvest. Differences were found in all variables measured between the treated plants and the hypothesis quoted is as follows: "Maize crop yield is a variable and dependent characteristic of the treatments applied to the crop for the two varieties used"

Keywords: Corn, Variety, Conventional system, Technological packages

INTRODUCCIÓN

En el transcurrir de los años uno se da cuenta y observa que en las compañías y en las zonas aledañas a las mismas, se realizan comúnmente actividades agrícolas tendientes a la producción de diversos rubros, para consumo familiar y comercial de los excedentes de la producción.

En ese sentido este trabajo se refiere especialmente al cultivo de maíz, como un cultivo importante dentro de la producción en finca de la zona de estudio, el cual en los últimos años ha sufrido una merma importante en la producción debido a múltiples factores que incidieron en mayor o menor medida, así podemos citar: plagas, enfermedades, deficiencia de nutrientes, épocas de sequías o de mucha precipitación, como también el inadecuado manejo de las semillas para la posterior siembra o la utilización de variedades mejoradas que presenten mayor productividad.

Según datos del Centro de Desarrollo Agropecuario, dependiente del Ministerio de Agricultura y Ganadería, en el distrito de San Juan Bautista Misiones, en las últimas campañas se tuvieron 6000 (seis mil) hectáreas de maíz convencional y 7 (siete) de transgénico, mayormente de manera experimental.

Al hablar de cultivos transgénicos, se debe tener en cuenta que el paquete tecnológico que acompaña al mismo es totalmente diferente al que el pequeño y mediano productor está acostumbrado a utilizar, por lo cual cualquier introducción debe estar acompañado de las capacitaciones correspondientes a fin de que los mismos se empoderen de dicha tecnología. Otro punto, sería poder realizar pequeños ajustes y encontrar un punto de equilibrio entre lo utilizado por el productor y las nuevas tecnologías a fin de obtener óptimos resultados al menor costos.

La presente investigación se centró en ese punto, a fin de medir el comportamiento de

las mismas variedades con la aplicación de sistemas de manejos diferentes y responder la siguiente pregunta:

¿De qué manera incide en el rendimiento de maíz variedad transgénica dk747vt triple pro con respecto a la variedad convencional karape pyta con la aplicación de diferentes paquetes tecnológicos (sistemas de producción)?

Para lo cual se llevó a cabo la implementación de un diseño experimental de parcelas divididas (Split-plot), donde una de las dos parcelas le corresponde un tratamiento, en el cual se llevó a cabo la comparación de los diferentes resultados analizando las similitudes y las diferencias entre los objetos propuestos, en este caso los sistemas de manejos aplicados a cada tratamiento. (Castañeda, 1980)

Objetivos Específicos

... Identificar cómo incide los diferentes sistemas de manejo en el desarrollo promedio de las plantas

Por lo cual, se considera de suma importancia los datos obtenidos para toda la comunidad productiva, teniendo en cuenta que es un tema de reciente incursión en el área y que servirá como base para aquellos productores que deseen innovar en sus fincas y potenciar la producción de dicho rubro que posee gran demanda a nivel local, nacional e internacional.

DESARROLLO DE CONTENIDOS

Objetivo General

Evaluar la incide en la producción de maíz variedad transgénica dk747vt triple pro con respecto a la variedad convencional karape pyta con la aplicación de diferentes paquetes tecnológicos (sistemas de producción)

de maíz variedad transgénica dk747vt y karape pyta

... Identificar cómo los diferentes sistemas de manejo en el peso de las mazorcas de las plantas de maíz

variedad transgénica dk747vt y
 karape pyta
 ... Identificar cómo los diferentes
 sistemas de manejo en el peso de las
 plantas de maíz variedad
 transgénica dk747vt y karape pyta

... Identificar cómo incide los
 diferentes sistemas de manejo en el
 peso de los granos de maíz variedad
 transgénica dk747vt y karape pyta
 ... Evaluar la relación costo beneficio
 que presentan los diferentes
 tratamientos

Hipótesis

H_A: El rendimiento del cultivo de maíz
 permanece constante ante los tratamientos
 aplicados para las dos variedades
 utilizadas

H₀: El rendimiento del cultivo de maíz
 es una característica variable y dependiente
 ante los tratamientos aplicados al cultivo
 para las dos variedades utilizadas

Operacionalización de las Variables

Tabla 1. Variables

Variable	Indicadores
dependiente	
Rendimiento	Kg ha ⁻¹
Variable	Indicadores
independiente	

Variedad Karape	Características
Pyta	fenológicas
Variedad dk747vt	
triple pro	Con aplicación de
Sistema	herbicida
productivo	Sin aplicación de
	herbicida
Variable	Indicadores
interveniente	
Lluvia	Milímetros
Temperatura	Grados centímetros

Elaboración Propia

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del ensayo

El ensayo experimental, fue instalado en el
 distrito de San Juan Bautista Misiones, en

el Departamento de Misiones, en la República del Paraguay

Diseño de la investigación

▪ **Tipo de investigación**

La investigación que se llevó a cabo fue de tipo experimental, que según Zorrilla (2001), es aquella investigación que permite ordenar el resultado de las observaciones de las conductas, características, factores y procedimientos.

De acuerdo a la definición de Tamayo y Tamayo (2007) la investigación experimental es aquel en el que el investigador manipula una variable experimental no comprobada, bajo condiciones estrictamente controladas, su objetivo es describir de qué modo y por qué causa se produce o se puede producir un fenómeno.

Enfoque de la investigación

a.- Cuantitativa: la metodología cuantitativa de acuerdo

con Tamayo (2007), consiste en el contraste de teorías ya existentes a partir de una serie de hipótesis surgidas de la misma, siendo necesario obtener una muestra, ya sea en forma aleatoria o discriminada, pero representativa de una población o fenómeno objeto de estudio.

b.- Descriptivo: Méndez (2003), citado en la enciclopedia virtual Eumed.net, indica que la investigación descriptiva utiliza criterios sistemáticos que permiten poner de manifiesto la estructura de los fenómenos en estudio, además ayuda a establecer comportamientos concretos mediante el manejo de técnicas específicas de recolección de información. Así, el estudio descriptivo identifica características del universo de investigación, señala formas de conducta y actitudes del universo investigado, descubre y comprueba la asociación entre variables investigada

▪ **Universo, Población y Muestra**

Morales (1994), citado por “Arias, Fidia G. (2006)”, señala que la población se refiere al conjunto para el cual serán admitidas las conclusiones que se obtengan: a los elementos o unidades involucradas en la investigación. Una población está determinada por sus características definitorias. Por lo tanto, el conjunto de elementos que posea esta característica se denomina población o universo. Población es la totalidad del fenómeno a estudiar, donde las unidades de población poseen una característica común, la que se estudia y da origen a los datos de la investigación

▪ **Diseño de la experimentación**

El diseño de experimentos consiste en determinar cuáles pruebas se deben realizar y de qué manera, para obtener datos que, al ser analizados estadísticamente, proporcionen evidencias objetivas que

Tabla 2. Referencias de los tratamientos a aplicar

permitan responder las interrogantes planteadas, y de esa manera clarificar los aspectos inciertos de un proceso, resolver un problema o lograr mejoras. (Gutiérrez, 2008)

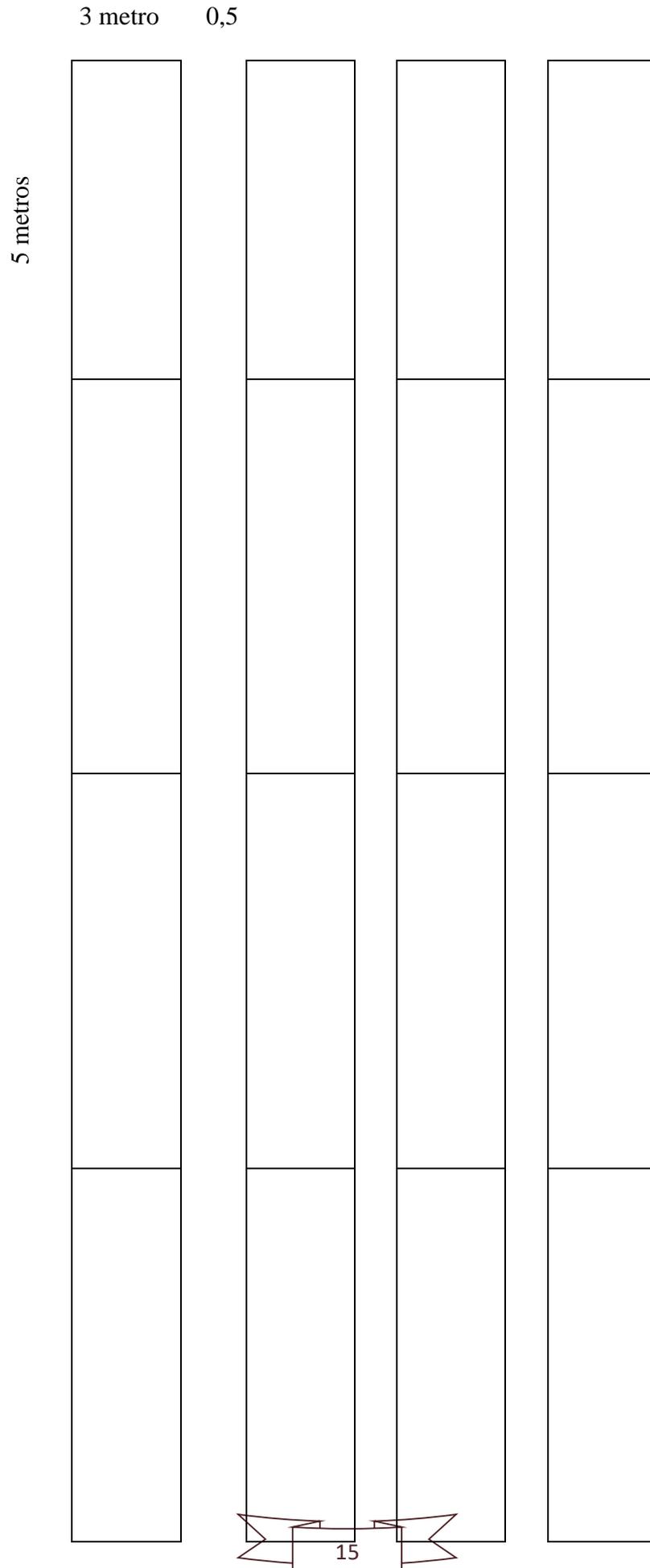
En tal sentido, dentro de la investigación realizada en el periodo de establecimiento del mismo cada especie fue evaluada en los siguientes aspectos: altura de plantas y producción de granos en el final del periodo. Se tuvo 4 tratamientos, el número de unidades experimentales fue de 16 y la distribución se hará en parcelas divididas, es decir, el diseño será un bloque compacto de 20 metros lineales divididas en 4 parcelas de 5 metros cada uno, como se observa en el diseño

▪ **Detalle de los tratamientos**

Diseño de Bloques al Azar. El diseño estuvo constituido con seis tratamientos y cinco repeticiones o bloques.

Tratamientos	Variedades a ser evaluadas
1	Karape Pyta. Sistema de producción convencional, con herbicida ▪ Diseño y dimensiones del
2	Dk747iv triple pro, sistema de producción recomendado, con herbicida experimento
3	Karape Pyta. Sistema de producción convencional, con carpida
4	Dk747iv triple pro, sistema de producción recomendado, con carpida Grafico 1. Diseño experimental

Elaboración Propia



▪ Descripción de Procedimiento

a. Preparación de suelo

La preparación del suelo se realizó con dos pasadas de rastra de disco para la eliminación de malezas y la pastura natural existente en la parcela donde se desea utilizar, al mismo tiempo emparejar el terreno y dejar en óptimas condiciones para la siembra.

Una vez preparado el suelo se procedió a la preparación de los bloques que tuvo una dimensión de 15 m² (5m x 3m) para cada unidad experimental. Se dispuso de 4 tratamientos con 4 repeticiones, que ocupó un total de 240 m² sin incluyendo los camineros internos que fueron de 0,50 m de ancho.

Posteriormente se realizó la siembra en sus respectivas unidades experimentales distribuidas en bloques de parcelas subdivididas, se evaluó la altura de las plantas al momento de la cosecha, las plantas se midieron desde el suelo hasta las

puntas de las mismas sin estirarlas, las plantas medidas fueron elegidas al azar dentro de cada unidad experimental.

b. Altura de plantas

Se utilizó promedios teniendo en cuenta la altura de tres plantas de cada unidad de muestreo, las cuales fueron seleccionadas al azar, estas mediciones se realizaron al momento de la cosecha. Los datos fueron relevados en centímetros desde el suelo hasta el punto más alto de la planta, teniendo en cuenta siempre no estirar de las mismas.

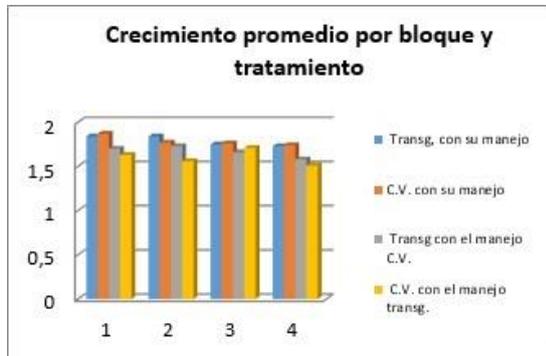
c. Producción de grano

Al término del ciclo se procedió al arranque de las mazorcas y al pesaje de las mismas de área de muestra seleccionada. Así como también, al conteo de mil granos por unidad de muestra y pesado de los mismos.

RESULTADOS Y DISCUSION

a.- Identificar cómo incide los diferentes sistemas de manejo en el desarrollo promedio de las plantas de maíz variedad transgénica dk747vt y karape pyta

Grafico 2. Crecimiento promedio por bloque y tratamiento

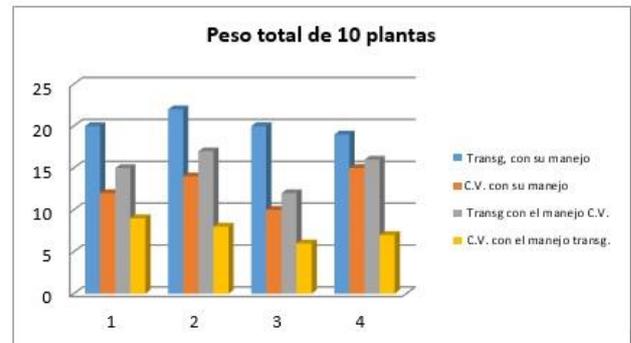


Elaboración Propia

En los cuatro bloques con la aplicación de los diferentes tratamientos en cuanto al desarrollo fisiológico de la planta (altura de las mismas) la diferencia no ha sido significativa entre el transgénico con la aplicación de herbicida y el convencional con su manejo, observándose paridad entre ambos en algunos casos.

b.- Por otro lado al hablar de peso de las plantas de los diferentes tratamientos para Identificar cómo los diferentes sistemas de manejo en el peso de las plantas de maíz variedad transgénica dk747vt y karape pyta

Grafico 3. Peso total de 10 plantas

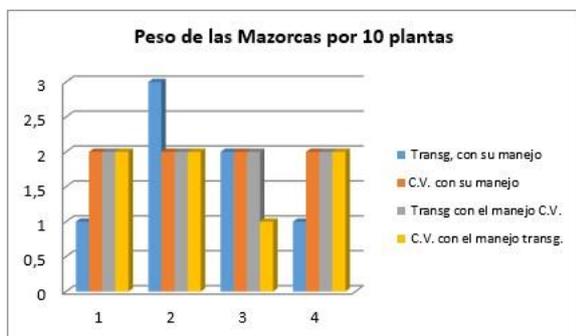


Elaboración Propia

Se procedió al pesaje de las plantas completa enmarcadas en la unidad de muestreo totalizando un total de diez plantas por bloque el cual arrojó que existe una diferencia significativa entre la variedad transgénica con aplicación de fertilizantes con respecto a los demás tratamientos, arrojando el valor menor el sistema de producción de maíz convencional con aplicación de herbicida

c.- Identificar cómo los diferentes sistemas de manejo en el peso de las mazorcas de las plantas de maíz variedad transgénica dk747vt y karape pyta

Grafico 4. Peso de mazorcas en 10 plantas

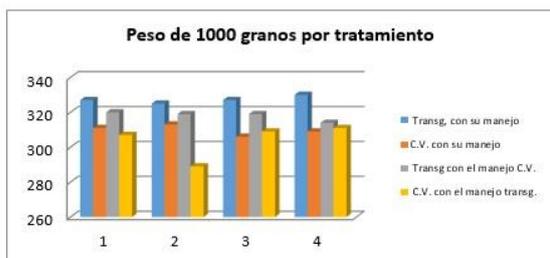


Elaboración Propia

Se observa que en los bloques 2,3 y 4 no se presentó diferencia significativa entre los tratamientos, en cuanto al peso promedio de las mazorcas, no obstante, el bloque 1 presenta variaciones significativas entre sus repeticiones.

d.- Identificar cómo incide los diferentes sistemas de manejo en el peso de los granos de maíz variedad transgenica dk747vt y karape pyta

Grafico 5. Peso de 1000 granos por tratamiento



Elaboración Propia

Se procedió al desgrano, conteo y pesaje de los granos de cada bloque, obteniéndose así que la variedad transgénica con utilización de herbicida presenta mayor peso en comparación de la misma variedad que fue manejada con el sistema convencional y así mismo con la variedad karape pyta.

Por otro lado, se procedió al pesaje del total de los granos por unidad experimental, el cual arrojó los siguientes valores, peso promedio por bloque:

Grafico 6. Pesaje de grano por unidad experimental



Elaboración Propia

e.- Evaluar la relación costo beneficio que presentan los diferentes tratamientos

Considerando los rendimientos por hectáreas según los tratamientos tenemos un ingreso neto de:

... T1: 14.450.000

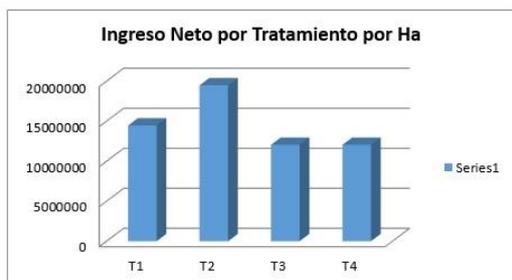
... T2: 19.470.000

... T3: 12.040.000

... T4: 12.040.000

Grafico 7. Ingreso neto por tratamiento

por ha⁻¹



Elaboración Propia

De los cálculos realizados, se observa que con el Tratamiento N° 2 se obtuvo el mayor Ingreso Neto, a diferencia que el Tratamiento N° 1, N° 3, N°4 ya que con éstos los costos de producción fueron superiores. Esta diferencia se determinó específicamente por los costos variables que contemplaron el sistema productivo utilizado y precio de semilla que demandó cada tratamiento.

CONCLUSION Y

COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

De acuerdo a los resultados obtenidos en la experimentación, y en base a los objetivos específicos propuestos inicialmente, se concluye que entre el tratamiento T1 y T3 en la cual se utilizó la variedad Karape Pyta la primera con aplicación de herbicida y la segunda con el manejo convencional se observa una diferencia de producción, no obstante para aplicar la técnica de manejo de malezas con herbicida y teniendo en cuenta que esta variedad no es resistente al mismo, se debe tener extremo cuidado al tiempo oportuno para su aplicación, este sistema se convierte en una alternativa viable para el pequeño agricultor que no cuenta con recursos económicos y mano de obra para las labores que con lleva en el manejo convencional. En cuanto a la producción desde el punto de vista comercial y rentable, se observa que el T2 en el cual

se utilizó la variedad transgénica con manejo de herbicida se obtuvo el mayor ingreso económico y el menor costo del mismo, convirtiéndose en una alternativa viable y rentable a nivel de medianos y grandes productores de este rubro en la zona de impacto del ensayo investigativo. Por lo tanto, teniendo en cuenta los resultados queda confirmada la hipótesis de trabajo que cita:

“Hr: El rendimiento del cultivo de maíz es una característica variable y dependiente ante los tratamientos aplicados al cultivo para las dos variedades utilizadas”

A razón que se verifica hubo una variación en el rendimiento final de ambas variedades en los diferentes tratamientos aplicados.

Bibliografía

Arias, F. G. (2006). *El Proyecto de Investigación*. Caracas-Venezuela: Episteme.

Castañeda, P. (1980). *Diseño Experimental Aplicado*. Mexico: Trillas.

Clavijo, S. (2000). *Capítulo 6 PROTECCIÓN Y SANIDAD VEGETAL*. Obtenido de Capítulo 6 PROTECCIÓN Y SANIDAD VEGETAL: <http://www.biologica.info/biblioteca/Clavijo2000maiz.pdf>

Eumed.net. (s.f.). *Eumed.net*. Obtenido de Eumed.net: <https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/zll/metodologia-investigacion.html#:~:text=Para%20reforzar%20este%20criterio%20M%C3%A9ndez,espec%C3%ADficas%20de%20recolecci%C3%B3n%20de%20informaci%C3%B3n>.

FAO. (s.f.). *FAO*. Obtenido de FAO:

<http://www.fao.org/3/x7650s/x7650s01.htm>

Tamayo, M. (1998). *El Proceso de la*

Investigación Científica.

Mexico: Limusa.

Gutierrez, H. D. (2008). *Analisis y*

Diseño de Experimento. Mexico:

Mc. Graw Hill.

Zorrilla, S. T. (2001). *Guía para*

elaborar la tesis. Mexico: McGraw-Hill

Interamericana.

Rodriguez, F. (1996). *Fertilizantes-*

Nutricion Vegetal. Mexico:

AGT.