

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**APLICACIÓN DE UNA DOSIS DE FERTILIZACIÓN  
ORGÁNICA (ESTIÉRCOL BOVINO) EN LA PRODUCCIÓN  
DE NUEVE HÍBRIDOS INTERMEDIOS-PRECOCES DE  
MAÍZ DE ALTO POTENCIAL FORRAJERO**

**POR:**

**JONATHÁN ELIUD GALLEGOS GONZÁLEZ**

**T E S I S**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TORREÓN, COAHUILA MÉXICO**

**JUNIO DEL 2015**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

APLICACIÓN DE UNA DOSIS DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA (ESTIÉRCOL BOVINO) EN LA PRODUCCIÓN DE NUEVE HÍBRIDOS INTERMEDIOS- PRECOCES DE MAÍZ DE ALTO POTENCIAL FORRAJERO

POR

**JONATHÁN ELIUD GALLEGOS GONZÁLEZ**

TESIS

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

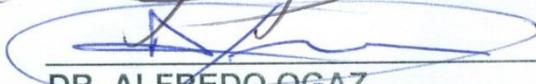
**INGENIERO AGRÓNOMO**

APROBADA POR:

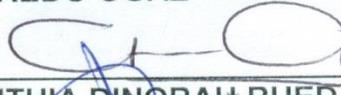
PRESIDENTE:

  
DR. HÉCTOR JAVIER MARTÍNEZ AGÜERO

VOCAL:

  
DR. ALFREDO OGAZ

VOCAL:

  
M.C. CYNTHIA DINORAH RUEDAS ALBA

VOCAL:

  
M.C. RICARDO COVARRUBIAS CASTRO

  
M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO   
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA

JUNIO DEL 2015

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

APLICACIÓN DE UNA DOSIS DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA (ESTIÉRCOL BOVINO) EN LA PRODUCCIÓN DE NUEVE HÍBRIDOS INTERMEDIOS- PRECOCES DE MAÍZ DE ALTO POTENCIAL FORRAJERO

POR

**JONATHÁN ELIUD GALLEGOS GONZÁLEZ**

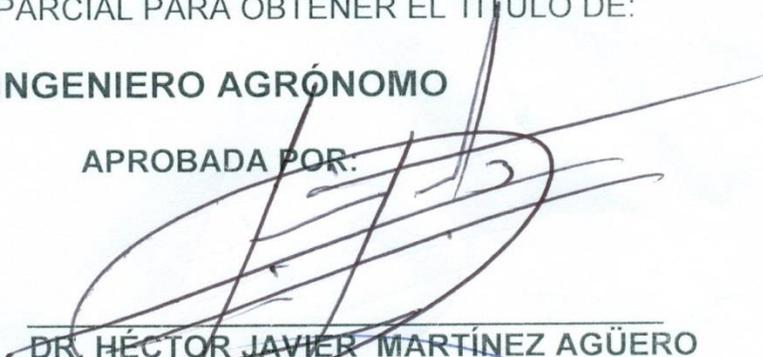
TESIS

QUE SE SOMETE A CONSIDERACION DEL COMITÉ DE ASESORES COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

APROBADA POR:

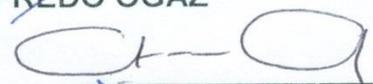
ASESOR PRINCIPAL:

  
DR. HÉCTOR JAVIER MARTÍNEZ AGÜERO

ASESOR:

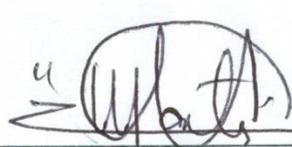
  
DR. ALFREDO OGAZ

ASESOR:

  
M.C. CYNTHIA DINORAH RUEDAS ALBA

ASESOR:

  
M.C. RICARDO COVARRUBIAS CASTRO



M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Coordinación de la División de Carreras Agronómicas



TORREÓN, COAHUILA

JUNIO DEL 2015

## **DEDICATORIAS**

### **A DIOS**

Por darme la fortaleza de llegar hasta estas instancias para lograr mis objetivos, por darme salud y estar conmigo en todo momento. Además de darme todo el apoyo y amor.

### **A MI MADRE ISABEL**

Por haberme apoyado en todo momento en todo momento con sus consejos, tus valores tu motivación constante tu educación así como tus valores y soportar mis errores, por tu amor que siempre me han brindado, porque sin ti nada de esto sería posible, por brindarme las herramientas.

¡Gracias Mamá por todo y por darme la vida te amo mamá!

### **A MI FAMILIA**

Por el apoyo incondicional que me han brindado para alcanzar una meta más en mi vida y estar conmigo siempre.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS**

Por darme la oportunidad de terminar mi carrera, así como estar conmigo en cada momento y seguir adelante con cada estudio y proyecto de trabajo además de darme cada día la fuerza para seguir adelante y cumplir mis metas.

### **A MI ALMA MATER**

Por permitirme ser un buitre agrónomo más y ser parte de una generación de emprendedores, triunfadores y gente productiva en la nación y en especial a la división de carreras agronómicas.

### **A MIS ASESORES**

El Dr. Héctor Javier Martínez Agüero, Dr. Alfredo Ogaz, M.C. Cynthia Dinorah Ruedas Alba, M.C. Ricardo Covarrubias Castro. Por creer en mí en este proyecto y ayudarme en los problemas que se me enfrentaban y orientarme gracias de corazón.

## RESUMEN

En el ciclo primavera verano del 2014 se hizo una evaluación en el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, de nueve híbridos de maíz de alto potencial forrajero del ciclo intermedio precoz, los híbridos que se usaron en el experimento son los siguientes: JPX – 75 AMARILLO, JPX – 33 BLANCO, JPX – 33 AMARILLO, TORREON 2 BLANCO, HT – 9290 W BLANCO, HT – 9170 Y AMARILLO, ARRAYAN PLUS BLANCO, ABT 1226 BLANCO, ARRAYAN BLANCO 2014.

La fecha de siembra se realizó en el día 10 de abril 2014 en surcos de 75cm de ancho y 80 m de largo. Con una distancia entre plantas de 14 cm, para una densidad de siembra de 9 semillas por metro lineal equivalente a 110,000 plantas por hectárea. En la preparación del terreno se incorporó material orgánico (estiércol bovino) 10 toneladas (ocho kg/m<sup>2</sup>) posteriormente, se realizó un barbecho para romper la capa del material orgánico incorporado y exponer las plagas para que se eliminen con el efecto de las condiciones del clima.

Para la evaluación se consideraron las siguientes variables; Altura de Planta (AP), Altura de Mazorca (AM), Número de Mazorca (NM), Número de Hojas (NH), Peso Verde Total de Planta (PTVP), Número de Planta (NP) Número de Nudos (NN), Número de Plantas (NP), Peso de una Planta (P-1-P), Peso Total de Mazorca(PTM).

El híbrido más precoz, fue el ABT -1226 blanco con 84 días después de la siembra, mientras que el más tardío fue el híbrido TORREON II con 87 dds.

En el rendimiento de forraje fresco el híbrido HT- 9290 W Blanco, obtuvo 96,177 ton/ha siendo este híbrido el de mejor respuesta, mientras en el rendimiento de materia seca el híbrido JPX -75 amarillo con 21,162 ton/ha, siendo el de mejor respuesta.

**Palabras clave: Calidad forrajera, Rendimiento, Híbrido, Producción y  
Materia seca**

INDICE	
DEDICATORIAS.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
RESUMEN.....	iii
INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1 Importancia.....	3
2.2 Clasificación Taxonómica y Morfología.....	3
2.3 Desarrollo Vegetativo.....	4
2.4 Botánica.....	5
2.5 Origen del Cultivo de Maíz.....	5
2.6 Desarrollo Vegetativo del Maíz.....	5
2.7 Origen de los Híbridos.....	5
2.8 Mejoramiento Genético.....	6
2.9 Métodos de Mejoramiento.....	6
2.10 El Maíz como Cultivo Forrajero.....	6
2.11 Calidad Forrajera.....	7
2.12 Fertilización.....	7
2.13 Fertilizantes Orgánicos.....	7
2.14 Estiércol.....	8
III. MATERIALES Y METODOS.....	9
3.1 Ubicación Geográfica del Experimento.....	9
3.2 Material Genético.....	9
3.3 Diseño Experimental y Parcela Experimental.....	9
3.4 Preparación del Terreno.....	9
3.5 Fecha de Siembra.....	10
3.6 Riegos.....	10
3.7 Fertilización.....	10
3.8 Control de Plagas.....	10
3.9 Cosecha.....	10
3.10 Días de Floración Masculina.....	11
3.11 Días de Floración Femenina.....	11

3.12	Altura de Planta .....	11
3.13	Número de Mazorcas.....	11
3.14	Número de Hojas.....	11
3.15	Número de Nudos .....	11
3.16	Peso Verde Total de Plantas .....	12
3.17	Número de Plantas.....	12
3.18	Peso Promedio de Mazorca.....	12
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	13
4.1	Altura de Planta (AP).....	16
4.2	Altura de Mazorca (AM) .....	17
4.3	Rendimiento de Forraje Fresco (RFF).....	17
4.4	Rendimiento de Materia Seca (RMS) .....	17
4.5	Porcentaje de Materia Seca (%MS).....	17
4.6	Densidad de Población Plantas (DP Pls/ha.) .....	18
4.7	Floración Masculina (FM) .....	18
4.8	Floración Femenina (FF) .....	18
V.	CONCLUSIÓN .....	20
VI.	BIBLIOGRAFÍA CITADA.....	22

## INTRODUCCION

El cultivo de maíz (*Zeamays L.*) es originario de México y América Central. Con amplia distribución geográfica, y es cultivado en regiones tropicales, subtropicales y templadas.

El maíz como forraje es muy utilizado en la producción animal por el valor genético que genera en el ganado. (*Schroedel, et al. 2004*)

La Comarca Lagunera está situada en las zonas áridas y semiáridas de la parte centro-norte de la República Mexicana y es considerada una de las cuencas lecheras más importantes 400,000 vacas lecheras en la región y que tiene como actividad principal la producción de forraje.

En la Comarca Lagunera se siembran alrededor de 60,000 hectáreas de maíz para grano y forraje, debido a su baja rentabilidad ya que se considera como un cultivo de subsistencia alimenticia.

Entre los criterios de selección para el mejoramiento genético del maíz para ensilaje están la digestibilidad, el rendimiento de materia seca, energía neta de lactancia y fibras detergentes neutra y ácida.

El maíz forrajero es la fuente más económica para la alimentación del ganado, para elegir un cereal destinado a la producción de forraje, debe basarse a su

capacidad de adaptación en el medio local y también en su productividad, valor nutritivo y beneficio para el ganado.

### **Objetivo**

Cuantificar la capacidad de producción de materia seca de diferentes híbridos de maíz para forraje en base a la aplicación de estiércol bovino.

### **Hipótesis**

Que uno de los híbridos sea más rentable y superior al resto de los demás maíces comparados en el experimento.

## **II. REVISION DE LITERATURA**

### **2.1 Importancia**

El maíz es el segundo cultivo en el mundo por su producción, después del trigo, y el arroz. Es el primer cereal en rendimiento de grano por hectárea, en producción total, el maíz es de gran importancia económica a nivel mundial ya sea como alimento para ganado o fuente de gran número de productos industriales. (*Campos, 2006*).

### **2.2 Clasificación Taxonómica y Morfología**

El maíz (*Zea mays*) es una planta con múltiples clasificaciones; taxonómicamente se clasifica vegetal angiosperma, monocotiledónea y se ubica dentro de la familia de la gramíneas. (*Reyes, 1990*).

## Clarificación Taxonómica (Robles, 1994)

División.....Tracheophyta  
Subdivisión.....Pteropsidae  
Clase.....Angiosperma  
Subclase.....Monocotiledoneae  
Reino.....Vegetal  
Grupo.....Glumifora  
Orden.....Graminales  
Familia.....Gramineae  
Tribu.....Maydeae  
Género.....Zea  
Especie.....Mays

### 2.3 Desarrollo Vegetativo

El maíz es un cultivo que requiere un periodo mínimo de crecimiento de 120 días. La planta de maíz transcurre por diferentes etapas tanto vegetativas como reproductivas. (Reyes, 1990).

## **2.4 Botánica**

La planta de maíz es un porte robusto de fácil desarrollo y de producción anual.

## **2.5 Origen del Cultivo de Maíz**

El maíz es un cultivo muy remoto de unos 7000 años de antigüedad, de origen indígena que se cultivan en la zona de México y América Central. Su origen no está muy claro pero se considera que pertenece a un cultivo de la zona de México, ya que su hallazgo más antiguo lo encontraron allí. (Bartolini, 1984).

## **2.6 Desarrollo Vegetativo del Maíz**

El maíz es un cultivo que requiere de un periodo mínimo de crecimiento de 120 días. La planta de maíz transcurre por diferentes etapas tanto vegetativas como reproductivas. (Reyes, 1990).

## **2.7 Origen de los Híbridos**

La hibridación, es un método de mejoramiento genético con mayor eficiencia en la producción de maíz, ya que los resultados se reflejan un incremento marcado en productividad sobre los niveles de rendimiento de variedades de polinización libre, debido a que se explota directamente el fenómeno de vigor híbrido o heterosis. (*De la Loma*. 1954).

## **2.8 Mejoramiento Genético**

El mejoramiento de plantas se considera que es el mejoramiento de las características heredables de las plantas por medio de las técnicas genéticas más eficientes para determinadas condiciones agronómicas. (Chávez, 1993).

## **2.9 Métodos de Mejoramiento**

Los procedimientos más utilizados para el mejoramiento de plantas son de hibridación y selección. La selección recurrente ha sido usada con éxito por innumerables mejoradores de maíz y otros cultivos. (Poehlman y allen, 2003).

## **2.10 El Maíz como Cultivo Forrajero**

El maíz (*Zea mays*). Originario de México y Centroamérica, es excelente como opción forrajera por sus características productivas por ser utilizada en zonas agrícolas donde, ni algunas especies de pastos mas adaptados, permitirán maximizar la capacidad de carga por hectárea. (Fuentes et al., 2000).

En cultivo, para la producción de forraje, ha mostrado excelentes características de palatabilidad, en consecuencia un alto consumo por el ganado. (Peñagraciono, 1986).

Es uno de los mejores cultivos para ensilar, ya que reúne muy buenas condiciones de valor nutritivo, alto contenido en azúcares y además alto rendimiento por unidad de área. (Arias y Llaneza 1986).

El material que normalmente se siembra en la Comarca Lagunera, Proviene de otras regiones, en la cual en su mayoría se usa para producción de grano y sin adaptación. La falta de materiales (híbridos y variedades) específicos para la

Región Lagunera, representa actualmente un problema pues no existe un programa de mejoramiento permanente a esta región. (*Gutiérrez*. 1992).

### **2.11 Calidad Forrajera**

El termino calidad se refiere no solo a las concentración de nutrientes como proteína cruda energía y fibra, en un forraje o bien a la proporción de granos en la planta, sin embargo el verdadero valor nutritivo del forraje de calidad con su digestibilidad y el efecto que provoca en el animal que lo consume se mide en producción de leche, crecimiento o ganancia de peso.(*Herrera*. 1999).

### **2.12 Fertilización**

La fertilización consiste en la aplicación de fertilizante al suelo o planta para abastecer de nutrimentos y fomentar la fertilidad del suelo. Esta tiene la finalidad de promover la productividad mediante el aporte de nutrimentos esenciales que permiten satisfacer los requerimientos de las plantas propiciando su establecimiento y desarrollo. (*Jaime et al.*, 2007).

### **2.13 Fertilizantes Orgánicos**

Los abonos orgánicos debe considerarse como la mejor opción para la sustentabilidad del recurso suelo; su uso ha permitido aumentar la producción y la obtención de productos agrícolas orgánicas; ha apoyado al desarrollo de la agricultura orgánica a la producción de alimentos de alta calidad nutritiva sin el uso de insumos de síntesis comercial. Los productos obtenidos bajo este sistema considera su precio por su mejor calidad nutritiva e inexistencia de contaminantes nocivos para la salud.

El efecto de los abonos verdes sobre el suelo a nivel materia orgánica del suelo depende de las características del material añadido, el suelo, el clima, las prácticas agrícolas y la actividad microbiana; los materiales con alto contenido de nitrógeno no mantienen elevados los niveles de este componente del suelo, debido a que su descomposición ocurre muy rápido. (De la Cruz y Martin, 2012).

#### **2.14 Estiércol**

Fertilizante orgánico que debe ser mineralizado para ser asimilado por las plantas, por lo que su efecto es lento y durante cierto tiempo. Contiene N 0.5 – P 0.25– K 0.5, además de microorganismos, hormonas, antibióticos y vitaminas. (De la Cruz y Martin, 2012).

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

#### **3.1 Ubicación Geográfica del Experimento**

El experimento se realizó el 18 de marzo del 2014 en el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna , en Torreón Coahuila, México, en la Comarca Lagunera, ubicada geográficamente entre 24° 30° y 27° LN y entre 102° y 105° LO, a 1120 msnm.

#### **3.2 Material Genético**

Se utilizaron nueve híbridos comerciales de maíz los cuales son: JPX – 75 AMARILLO, JPX – 33 BLANCO, JPX – 33 AMARILLO, TORREON 2 BLANCO, HT – 9290 W BLANCO, HT – 9170 Y AMARILLO, ARRAYAN PLUS BLANCO, ABT 1226 BLANCO, ARRAYAN BLANCO 2014.

#### **3.3 Diseño Experimental y Parcela Experimental**

La parcela consistió en establecer una melga de 16 m de ancho y 80 m de largo, con 21 surcos a una distancia de 75 cm. La distancia entre plantas fue de 14 cm. Para los análisis de información se utilizó el modelo estadístico SAS de un diseño bloques al azar con tres repeticiones.

#### **3.4 Preparación del Terreno**

Se incorporó material orgánico (estiércol bovino) 10 toneladas (ocho kg/m<sup>2</sup>) el día 9 de marzo de 2014 posteriormente, se realizó un barbecho a 30 cm el día 18 de marzo de 2014 para romper la capa del material orgánico incorporado y

exponer las plagas para que se eliminen con el efecto de las condiciones del clima.

### **3.5 Fecha de Siembra**

La siembra se realizó el día 10 de abril 2014 en surcos a 75cm de ancho y 80 m de largo. Con una distancia entre plantas de 14 cm, para una densidad de siembra de 9 semillas por metro lineal.

### **3.6 Riegos**

El riego fue técnicamente en base a gravedad (agua rodada), aplicándose un riego de pre siembra y tres riegos de auxilio.

### **3.7 Fertilización**

Se aplicó un material orgánico (estiércol bovino) al inicio del experimento, 10 toneladas (ocho kg/ m<sup>2</sup>) y 100 kg de MAP 11-52-00 como complemento.

### **3.8 Control de Plagas**

Para el control de gusano cogollero se aplicó un insecticida cipermetrina con una dosis de 50 ml / 20 lts de agua el 16 de mayo de 2014.

### **3.9 Cosecha**

Se realizó en base al estado de madurez de cada híbrido y así obtener la máxima respuesta de producción y calidad nutricional, al momento de cosechar se tomaron muestras de cada híbrido para determinar el rendimiento de forraje fresco, cosechando tres muestras de cada híbrido para obtener el rendimiento de forraje seco, y posteriormente se tomo una planta para determinar materia seca.

### **3.10 Días de Floración Masculina**

Se expreso como el número de días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% de las plantas estaban en el periodo de antesis que se dio entre el 02 y 04 de julio de 2014.

### **3.11 Días de Floración Femenina**

Se considero él 50% de las plantas al presentarse los estigmas aproximadamente con 3cm de longitud se observaron entre los días 06 a 09 de julio de 2014.

### **3.12 Altura de Planta**

La medición se efectuó en metros desde la superficie del suelo al punto superior de la espiga. Se consideraron cinco plantas con competencia completa por cada una de las 3 repeticiones.

### **3.13 Número de Mazorcas**

El conteo de mazorcas, fue considerándose para esta variable, cinco plantas con competencia completa para cada híbrido por cada repetición.

### **3.14 Número de Hojas**

El conteo de hojas fue desde la primera hoja verdadera hasta la altura de la espiga, considerando para esta variable cinco plantas con competencia por repetición.

### **3.15 Número de Nudos**

El conteo de nudos fue desde el primer nudo hasta la altura de la espiga, considerando para esta variable cinco plantas con competencia por repetición.

### **3.16 Peso Verde Total de Plantas**

Se cosechó el total de las plantas por repetición de 2.25 m por parcela experimental y por cada híbrido, de ahí se obtuvieron cinco plantas al azar, pesándose individualmente, posteriormente se calculó el promedio general y así obtener el peso promedio de la planta.

### **3.17 Número de Plantas**

Cada unidad de muestreo se realizó en 2.25 m, y de ahí se obtuvo el total de plantas.

### **3.18 Peso Promedio de Mazorca**

Se pesaron cinco mazorcas por unidad de muestreo, obteniéndose el promedio de mazorca.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 1 se presentan los resultados del análisis de varianza, para altura de planta, altura de mazorca, numero de mazorca, numero de hoja, numero de nudos, número de plantas, peso fresco total de plantas, peso de una planta, peso total de mazorca.

AP, AM, NM, NH, NN, NP, PVTP, P-1-P, PTM.

**Cuadro 1.**

<b>Variable</b>	<b>R2</b>	<b>C.V. (%)</b>	<b>Pr &gt; F</b>	<b>SIGNIFICATIVO</b>
AP	0.28	6.97	0.6509	NS
AM	0.64	11.81	0.0230	*
NM	0.61	28.26	0.0400	*
NH	0.64	7.30	0.0357	*
NN	0.60	8.79	0.0702	NS
NP	0.57	24.76	0.0554	NS
PTVP	0.48	19.15	0.1440	*
P1P	0.48	22.79	0.5025	NS
PTM	0.47	18.07	0.1583	*

(AP) Altura de planta, Altura de mazorca, (NM) Número de mazorca, (NH) Número de hoja, (NN) Número de nudos, (NP) Número de plantas, (PVTP)Peso verde total de plantas, (P-1-P)Peso de una planta, (PTM) Peso total de mazorca, (NS) si  $Pr > F > 0.05$  entonces los tratamientos son igual no hay diferencia significativa, (\*) si  $Pr > F < 0.05$  entonces los tratamientos son diferentes hay diferencia significativa, (\*\*) si  $Pr > F < 0.01$  entonces los tratamientos son diferentes, hay diferencia altamente significativa

En el cuadro 2 de acuerdo a los resultados de ANAVA, se realizó la prueba de comparación de medias de tratamientos, en base a la prueba de rango múltiple de Diferencia Mínima Significativa (DMS) al 0.05 de probabilidad de error y se presentan los resultados en el cuadro 2.

**Cuadro 2. Valores medios de variables de nueve híbridos de maíz evaluados en el campo experimental de la UAAAN UL**

Híbridos	AP	AM	NM	NH	NN
<b>JPX-75</b>	2.80 ab	1.29 a	1.33 a	15.0 a	14.00 ab
<b>JPX-33</b>	2.96 a	1.29 a	1.00 cb	14.0 abc	12.66 abc
<b>JPX-33</b>	2.74 ab	1.11 abc	1.00 c	12.6 c	11.66 c
<b>TORREON 2</b>	2.85 ab	1.34 a	1.00 c	15.3 a	14.33 a
<b>HT-9290</b>	2.76 ab	1.27 a	1.66 ab	14.6 ab	13.66 abc
<b>HT-9170</b>	2.69 ab	0.97 bc	1.33 bc	13.0 bc	12.00 abc
<b>ARRAYAN P</b>	2.76 ab	1.21 ab	1.33 bc	15.6 a	14.66 abc
<b>ABT 1226</b>	2.62 b	0.94 c	2.00 a	14.3 abc	13.33 abc
<b>ARRAYAN</b>	2.76 ab	1.20 ab	1.00 c	15.0 a	13.66 abc

(AP) Altura de planta, (AM) Altura de mazorca, (NM) Número de mazorca, (NH) Número de hoja, (NN) Número de nudos, (NP) Número de plantas, (PVTP) Peso verde total de plantas, (P-1-P) Peso de una planta, (PTM) Peso total de mazorca.

En el cuadro 3 de acuerdo a los resultados de ANAVA, se realizó la prueba de comparación de medias de tratamientos por el método de la Diferencia Mínima Significativa (DMS) al 0.05 de probabilidad de error y se presentan los resultados en el cuadro 3

**Cuadro 3. Valores medios de variables de nueve híbridos de maíz evaluados en el campo experimental de la UAAAN UL**

<b>HIBRIDO</b>	<b>PVTP</b>	<b>P1P</b>	<b>PTM</b>
<b>JPX-75</b>	19.57 ab	0.93 a	7.42 a
<b>JPX-33</b>	17.60 ab	1.25 a	5.51 b
<b>JPX-33</b>	14.607 b	0.92 a	5.30 b
<b>TORREON 2</b>	19.74 ab	1.11 a	5.57 b
<b>HT-9290</b>	21.67 a	0.94 a	6.71 ab
<b>HT-9170</b>	14.43 b	1.14 a	5.25 b
<b>ARRAYAN P</b>	18.96 ab	1.16 a	4.95 b
<b>ABT 1226</b>	14.79 b	0.97 a	5.34 b
<b>ARRAYAN</b>	19.81ba	1.26 a	6.14 ab

(PVTP) Peso verde total de plantas, (P-1-P) Peso de una planta, (PTM) Peso total de mazorca.

En el cuadro 4 se presenta los resultados de producción así mismo los días de floración masculina y femenina al 50% de Antesis.

**Cuadro 4. Valores de rendimiento realizadas en el campo experimental de la U.A.A.A.N U.L. Ciclo P. V. 2014**

HIBRIDO DE MAIZ	COMPAÑÍA DE SEMILLAS	DP PI/Ha	RFF Tn/Ha	R MS Tn/Ha	% FF	% MS	FLORACION M	F
JPX-75	S. Porter	124,000	86,977	21,162	75.67	24.33	86	89
JPX-33	S. Porter	93,000	78,222	18,445	76.42	23.58	84	87
JPX-33	S. Porter	120,000	64,933	17,162	73.57	26.43	84	87
TORR II	S. Porter	120,000	87,733	19,301	78.00	22.00	87	90
HT9290	ABT	128,000	96,177	20,332	78.86	21.14	85	89
HT9170	ABT	71,000	64,133	14,199	77.86	22.14	84	88
ARR.PLUS	ABT	88,000	84,311	17,385	79.38	20.62	86	89
ABT1226	ABT	71,000	65,777	17,661	73.15	26.85	84	88
ARRAYAN	ABT	75,000	88,044	18,023	79.53	20.47	85	88

(DP PI/HA) Densidad de población plantas por hectárea (RFF Tn/HA) Rendimiento de forraje fresco en toneladas por hectárea (R MS TON/HA) Rendimiento de materia seca en toneladas por hectárea (% FF) Porcentaje de forraje fresco (% MS) Porcentaje de materia seca (FLORACION M. F.) Días de floración Masculina y femenina.

#### 4.1 Altura de Planta (AP)

El maíz cuando se siembra en una fecha temprana presenta menor altura de planta, una inserción en la mazorca más baja y por lo tanto y por lo tanto mayor resistencia al acame, lo que se significa mayor producción de materia seca. (Bartolini, 1984).

En el experimento los resultados indican un promedio de altura de planta de 2.79 metros, con el rango de variación de 2.96 metros a 2.62 metros, donde el híbrido con mejor altura fue el JPX-33 blanco, el cual resultado estadísticamente diferente a los otros materiales evaluados, por lo contrario el que se presentó con el porte más bajo es el híbrido ABT 1226 Blanco con, 2.62 metros.

#### **4.2 Altura de Mazorca (AM)**

Las características como altura de mazorca son importantes dado que permiten identificar genotipos capaces de tolerar altas densidades de población de planta, ya que permiten los híbridos de porte medio la siembra a densidades hasta 111,000 plantas por hectárea, para incrementar su producción en un 25 o 30%.(Gaytan, 1989).

#### **4.3 Rendimiento de Forraje Fresco (RFF)**

En el rendimiento de forraje fresco, se obtuvo una media general de 80,155 ton/ha, donde sobresale el híbrido HT- 9290 W Blanco con 96,177 ton/ha.

Un buen maíz debe tener un rendimiento de forraje fresco de 50 ton/ha. (Vergara, 2002).

#### **4.4 Rendimiento de Materia Seca (RMS)**

En cuanto al rendimiento de materia seca, se obtuvo una media general de 17,680 ton/ha, con una variación de 14,199 ton/ha, a 21,162 ton/ha, en este sentido se indica que los híbridos evaluados son estadísticamente distintos, donde sobresale el híbrido JPX -75 amarillo con 21,162 ton/ha, por el contrario el híbrido con menor rendimiento fue el HT- 9170 Y amarillo con 14,199 ton/ha.

#### **4.5 Porcentaje de Materia Seca (%MS)**

En el porcentaje de materia seca de los nueve híbridos evaluados, el más destacado fue el ABT -1226 blanco con 26.85%, mientras que al contrario el híbrido más bajo fue el ARRAYAN blanco con 20.47%, con una media de 23.06 %.

#### **4.6 Densidad de Población Plantas (DPPI/ha.)**

Los resultados de este estudio, en cuanto a población de plantas indica una variación de 71,000 a 128,000 pl/ha, y una media general de 97,500 pl/ha, donde se observan híbridos arriba de la media general, donde destaca el híbrido con mayor población el cual fue el HT-9290 blanco con 128,000 pl/ha, mientras que el híbrido con menos densidad fue el ABT -1226 blanco con 71,000 pl/ha, siendo la mayor parte de los híbridos distintos a los demás.

#### **4.7 Floración Masculina (FM)**

Bartolini 1989, mencionó que la madurez fisiológica se presenta cuando la cariósida tiene un color amarillo intenso y una consistencia dura, su humedad es menor al 35%. De acuerdo con los resultados del experimento realizado indica una variación de 84 a 87 días. El híbrido más precoz relativo entre los demás híbridos en el estudio, fue el ABT -1226 blanco con 84 dds, mientras que el más tardío fue el híbrido TORREON II blanco con 87 días.

#### **4.8 Floración Femenina (FF)**

En la etapa vegetativa se comprenden tres periodos: 1.- siembra de emergencia, 2.- emergencia-espigamiento y 3.- espigamiento-floración masculina; en el cual se encontró el periodo de emergencia al 50% de floración femenina, ya es cuando es el factor para estimar el momento de la madurez fisiológica, ya que se hace más corto con temperaturas altas y humedad adecuada. (Macías, 2010).

De acuerdo con el estudio realizado la floración femenina al 50%, tuvo una variación de 87 a 90 días después de la siembra, el híbrido que más destacó por

su mayor precocidad fue el JPX-33 blanco con 87 dds, y el más tardío fue el TORREON II blanco con 90 días después de la siembra.

## V. CONCLUSIÓN

**5.1** De acuerdo a la altura de planta el híbrido con mejor altura fue el JPX-33 blanco, el cual resulto estadísticamente diferente a los otros materiales evaluado, por lo contrario el que se presentó con el porte más bajo es el híbrido ABT 1226 Blanco con, 2.79 metros.

**5.2** En el rendimiento de forraje fresco, donde sobre sale el híbrido HT- 9290 W Blanco.

**5.3** En el rendimiento de materia seca sobresale el híbrido JPX -75 amarillo con 21,162 ton/ha, por el contrario el hibrido con menor rendimiento fue el HT- 9170 Y amarillo con 14,199 ton/ha.

**5.4** Los genotipos presentaron un porcentaje de materia seca donde el híbrido más destacado fue el ABT -1226 blanco con 26.85%, mientras que al contrario el híbrido más bajo fue el ARRAYAN blanco con 20.47%

**5.5** En cuanto a densidad población de plantas el híbrido destaca con mayor población el cual fue el JPX -75 amarillo con 124,000 pls/ha, mientras que el híbrido con menor densidad fue el ABT -1226 blanco, siendo la mayor parte de los híbridos distintos a los demás.

**5.6** De acuerdo con los resultados del trabajo realizado en floración masculina indica una variación de 84 a 87 días. El híbrido más precoz relativo entre los

demás en el experimento, fue el ABT -1226 blanco, mientras que el más tardío fue el híbrido TORREON II blanco con 87 días.

**5.7** Los componentes de rendimiento que mostraron resultados no significativos son altura de planta, número de nudos, número de plantas, peso de una planta

**5.8** Por su parte los componentes de rendimiento que mostraron resultados no significativos fueron altura de mazorca, número de mazorca, número de hojas, peso verde total de una planta, peso total de mazorcas.

## VI. BIBLIOGRAFÍA CITADA

Álvarez S. J., Gómez. V., León M Aurora, Gutiérrez M.S. 20120 Manejo integrado de fertilizantes y abonos orgánicos en el cultivo del maíz. Agro ciencia. México Vol. 44.no. 5. Fito ciencia. Pág. 13

Bartolini R. 1990. El maíz. Mundi-prensa. Segunda. Edición. México, D.F. Pág. 71, 72, 73 y 74

Bonilla M.N. 2009. Manual de recomendaciones técnicas cultivo de maíz. Primera. Edición. San José Costa Rica. Edición INTA. Pág. 9, 10, y 14.

Chávez A.J. L. 1993 Mejoramiento de plantas I. Editorial trillas, segunda edición. México, D.F. Pág. 10-17 y 69-77

De la Loma, J. L. 1954. Genética General Aplicada. Segunda edición editorial UTEHA. México. Pág. 427

De la Cruz L., E., S. A. Rodríguez H., A. Palomo G. A. López B., V. Robledo T., A. Gómez V. y R. Osorio O. 2007. Aptitud de proteína para características forrajeras. *Universidad y ciencia* 23 (1): 57-68.

Herrera S. R. 1999 La importancia de los maíces y sorgos mejorados para la producción de ensilaje. En segundo Taller nacional de especialidades de maíz UAAAN. 9 y 10 de septiembre de 1999. Saltillo Coahuila México. Pág. 133-1337

Peña, R. A., F. González C. G. Núñez H., G Jiménez C. Aptitud combinatoria de líneas de maíz para alta producción y calidad forrajera. *Rev. Fototec. México*. Pág. 1-6.

Poehlman M. Y S. Allen; *Mejoramiento Genético de las cosechas*. Editorial Limusa, 480ppm, 2003.

Robles S., R. 1990. *Maíz. Producción de Granos y Forrajes*. Quinta Edición. LIMUSA. MEXICO. P. 9-52.

Reta S. D. Y Gaytan M. A. 1999 sistema de producción para incrementar la productividad y sustentabilidad de maíz, para grano y forraje. Publicación especial. CELALA-INIFAP \_SAGARPA.

Reyes, C., P. 1990. El maíz y su cultivo. A. G. T. editor, S. A. de C. V. México.

Vergara N. A. Ramírez M. Sierra H. Córdoba 2002 comportamiento de cruza simples y aptitud combinatoria de líneas tropicales de maíz de grano blanco. In: Memoria de la XLVII reunión anual del programa cooperativo centroamericano para el mejoramiento de cultivos y animales República dominicana. Pág. 52



