

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
AMBIENTALES**

**ESCUELA DE INGENIERIA AGROPECUARIA**

**COMPORTAMIENTO DE TRES HÍBRIDOS DE MAÍZ DURO (*Zea mays L.*) CON  
CUATRO NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN LA PARROQUIA LA  
CONCEPCIÓN CANTÓN MIRA**

**Autor:**

AGUILAR CADENA JAIME DAVID

**Director:**

ING. RAÚL BARRAGÁN

**Asesores:**

ING. GERMÁN TERÁN

ING. CARLOS ARCOS

ING. OSCAR ROSALES

**Año:**

2010

**Lugar de la investigación**

LA CONCEPCION – MIRA – CARCHI

**Beneficiarios:**

AGRICULTORES DE LA COMCEPCIÓN

## **HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR.**

**APELLIDOS:** Aguilar Cadena

**NOMBRES:** Jaime David

**C. CIUDADANIA:** 100290779 6

**TELEFONO CONVENCIONAL:** 062 909 353

**TELEFONO CELULAR:** 093 064 189

**E-mail:** jdavid3ac@hotmail.com

**DIRECCION:** Imbabura – Antonio Ante – San Roque – San Alfonso Calle Primero de Agosto

**AÑO:** 2010

### **DATOS DE LA EMPRESA DONDE TRABAJA.**

**NOMBRE:** COSV (ONG)

**ORIGEN:** Italia

**DIERCCION:** Calle Ultimas Noticias N-39 Quito (Proyecto “Iniciativas económicas sostenibles en Sigsipamba - Pimampiro”)

**TELÉFONO:**.....

**CARGO:** Técnico Agrícola

# RESUMEN EJECUTIVO

## INTRODUCCIÓN

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

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

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

Según Romero, (2008), "la mayor parte población de la Concepción Mira se dedica al cultivo de maíz duro, tomate de mesa y frejol principalmente por las condiciones del lugar, su alto valor comercial, el problema de este lugar es el mal uso de semillas híbridas, mal manejo de fertilizantes y pesticidas; los agricultores de este lugar carecen de asesoramiento técnico calificado por lo que se guían en su experiencia empírica y las recomendaciones de los almacenes agrícolas"

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

La información generada por la presente investigación ofrece a los agricultores alternativas de mejorar sus rendimientos mediante el uso de los mejores híbridos y niveles de fertilización.

La demanda actual de maíz ha hecho que el precio suba considerablemente; por lo que, es una muy buena opción para cultivar y para que sea una actividad aun más rentable se hace necesario considerar un buen manejo en fertilización lo cual es parte de la investigación.

Se contribuirá a la seguridad alimentaria de la población de la parroquia La Concepción, indirectamente, ya que los agricultores de ésta zona cuentan con diversas especies de animales

domésticos como pollos, conejos, cerdos y vacas los cuales podrán mejorar sus rendimientos con el grano de maíz o los restos de la cosecha.

El objetivo general planteado en la presente investigación fue: Determinar el comportamiento de tres híbridos con cuatro niveles de fertilización en el cantón Mira para recomendar el de mejor rendimiento.

Y los Objetivos específicos fueron: Realizar la caracterización morfológica, agronómica y de calidad de los tres híbridos de maíz duro. Identificar los híbridos con las mejores características en rendimiento de grano. Determinar la influencia de los niveles de fertilización sobre las características agronómicas de los híbridos. Y obtener el costo de producción por hectárea.

Las Hipótesis: Existirá un comportamiento uniforme de híbridos en esta zona. Los niveles de fertilización influyen en las características agronómicas de los híbridos.

## ***MATERIALES Y METODOS***

### **Caracterización del área de estudio**

#### **Características geográficas:**

La presente investigación se llevo a cabo en la provincia del Carchi; cantón Mira; parroquia La Concepción; lugar La Concepción ubicado a Latitud 0° 36´ 10" N y Longitud 78° 7´ 9" W a una Altura de 1370 m.s.n.m.

#### **Condiciones climáticas**

Temperatura media anual 24°C promedio anual. Precipitación media anual 450 mm. Humedad relativa del 65%. Meses secos julio, agosto, septiembre

#### **Condiciones de suelo**

#### **Clasificación taxonómica**

Orden: Mollisol Sub-orden: Ustoll Gran grupo: Haplustol. Para Peralvo D. (2008), los molisoles son suelos de color oscuro que se han desarrollado a partir de sedimentos minerales en climas templado húmedo a semiárido, tienen una estructura granular que facilita el movimiento del agua y el aire. En estos suelos se obtienen rendimientos muy altos sin utilizar gran cantidad de fertilizantes.

### **Características físico-químicas del suelo**

Suelo de pH 8.3 alcalino con 1.5% de materia orgánica, tiene 39.65% de arena, 5.56% de limo, 3.80 de arcilla considerándole un suelo “franco limoso”, (LABONORT, 2008).

### **Materiales y equipos**

#### **Laboratorios**

Laboratorio de suelos para análisis de los contenidos de nutrientes, pH, y propiedades físicas (textura).

### **Materiales y equipos**

Se utilizaron materiales y equipos como: de medición (G.P.S., calibrador, flexómetro, estacas y cuerda y/o cinta); cámara fotográfica; computador; herramientas (pala, azadón, espeque); bomba de mochila y equipo de seguridad (botas, overol, guantes, gafas mascarilla y gorra).

#### **Insumos**

Los insumos fueron semillas híbridas, pesticidas (insecticidas y fungicidas), fertilizantes (edáfico y foliar), fijadores y reguladores de pH.

#### **Métodos**

#### **Factores en estudio**

Los factores en estudio corresponden a los híbridos y fertilizantes:

Híbridos (H): **H1**: semillas híbridas Pioneer 3041, **H2**: semillas híbridas Pioneer 30F87, y **H3**: semillas híbridas Brasilia

Fertilizantes (F): **F0**: testigo absoluto (sin fertilización), **F1**: 10% menos de la recomendación del análisis de suelo (63 N, 18 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 18 K<sub>2</sub>O), **F2**: recomendación de acuerdo al análisis de suelo (70N, 20 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 20K<sub>2</sub>O), y **F3**: 10% más de la recomendación del análisis de suelo (77 N, 22 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 22 K<sub>2</sub>O).

## **Diseño experimental**

Se utilizó un diseño de parcelas divididas (DPD) bajo una distribución de bloques completos al azar (DBCA), con tres repeticiones. En los casos que se detectaron diferencias significativas se utilizó pruebas de Duncan al 5%.

## **Características del experimento**

Las características del experimento son 3 bloques, 3 híbridos (H), 4 niveles de fertilización (F), 12 tratamientos (F x H) y 36 N° de unidades experimentales. Las características de la unidad experimental son: 6m de largo por 4m de ancho, 24m<sup>2</sup>; área neta de 864m<sup>2</sup> y un área total de 1144m<sup>2</sup>

## **Variables a evaluarse**

Se evaluaron las siguientes ocho variables:

### **Días a la floración**

El dato días a la floración fue considerado desde el día de la siembra hasta que en la parcela presento el 60% o más de sus plantas con inflorescencias masculinas y femeninas.

### **Altura de inserción de la mazorca**

La altura de inserción de la mazorca fue considerada desde el cuello de la planta hasta el lugar de inserción de la mazorca y el dato se midió en metros.

### **Altura total de la planta**

El dato de altura total de la planta fue tomado en metros desde el cuello de la planta hasta el ápice de la flor masculina.

### **Días a la cosecha**

Se consideró como día a la cosecha desde el día de la siembra hasta cuando las plantas presentaron las siguientes características: planta seca en un 50%, cutul seco, la base del embrión con una marca negra (madures fisiológica) y un 30% de mazorcas caídas.

### **Diámetro de la mazorca**

Este dato se tomó después de la cosecha a la mitad de la mazorca con un calibrador en centímetros.

### **Longitud de la mazorca**

Se midió luego de la cosecha desde la base de la mazorca hasta la punta de la misma con un calibrador en centímetros.

### **Rendimiento del grano seco**

Esta variable se la midió al cosechar la parcela neta, se procedió a pesarla y luego se la expresó en toneladas por hectárea cuando el grano estuvo con una humedad del 13% aproximadamente.

### **Costos de producción**

Se realizó el análisis de costos para cada tratamiento utilizando como unidad costo/ha/ciclo.

### **Manejo específico del experimento**

Reconocimiento y delimitación del área donde se realizó el experimento con un G.P.S.

Labor pre cultural: Se tomó muestras de suelo con las que se hizo el análisis de las condiciones físicas y químicas con las que se estableció los niveles de fertilización química.

La preparación del suelo (arado, rastrado y surcado) se la ejecutó con tracción animal o yunta.

Se parceló el sitio con cinta de acuerdo con el diseño experimental a utilizar

Siembra: se utilizó un marco de siembra de 0.2m x 0.8m de acuerdo a las especificaciones del productor de semillas.

Fertilización: se realizó conjuntamente con la siembra utilizando el fertilizante triple 16 de acuerdo a las especificaciones del experimento y la segunda fertilización se la realizó con urea a los 15 días

de la germinación para completar los niveles de nitrógeno. se utilizaron abonos foliares para todos los tratamientos por igual utilizando específicamente micro elementos.

Riego: se realizó un solo riego a los cincuenta y nueve días del cultivo gracias al temporal lluvioso.

Controles fitosanitarios: se llegó a realizar cinco controles fitosanitarios que fueron hechos cada quince días utilizando insecticidas como clorpirifos y cipermetrina; fungicidas como carbendazim y metiltiofanato. Se llegó a dicho número de controles por el severo ataque del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*)

Labores culturales: se realizó un rascadillo a los veinte y tres días de la siembra y una deshierba a los cuarenta y cuatro días de la siembra.

Cosecha: se efectuó separando los bordes y de cosecho por separado cada parcela neta para luego desgranar y pesar.

Toma de datos: se tomaron todos los datos de acuerdo a las especificaciones que se encuentran en las variables a evaluarse.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los resultados obtenidos en la presente investigación fueron los siguientes:

### **DÍAS A LA FLORACIÓN**

En el análisis de varianza para días a la floración indica que no existen diferencias significativas para repeticiones, niveles de fertilización y la interacción. Siendo significativo al 1% para híbridos. El promedio de días a la floración fue 74 días y los coeficientes de variación del 2.89% y 2.48 %.

La prueba de Duncan al 5% al detectó la presencia de tres rangos siendo el híbrido H3 el que ocupa la tercera categoría, y por lo tanto el que mejor precocidad presentó a los 70,5 días.

### **ALTURA DE INSERCIÓN DE LA MAZORCA**

En el análisis de varianza para la inserción de la mazorca, se observó que no existen diferencias significativas para repeticiones, niveles de fertilización, híbridos y la interacción. El promedio de altura de inserción de la mazorca fue 0.84 m. y los coeficientes de variación del 16.83% y 11.90 %.

Al respecto se debe indicar que en los reportes de información de la productora de semillas

Pioneer, (2008) el promedio de los híbridos es 1,3m en cambio en las condiciones donde se realizó la investigación este valor es muy inferior lo que significa una ventaja para reducir problemas de acame.

### **ALTURA DE LA PLANTA**

En el análisis de varianza para la altura de la planta se observa que no existen diferencias significativas para repeticiones, híbridos y la interacción. Siendo significativo al 5% para los niveles de fertilización. El promedio de la altura de planta fue 2.21 m. y los coeficiente de variación del 6.40% y 7.28 %. La prueba de Duncan al 5% detectó la presencia de dos rangos, siendo más altas las que ocupan la primera categoría, además se debe indicar que el de la segunda categoría corresponde al nivel de fertilización cero y su altura promedio está muy por debajo de las que tienen fertilización. Como INPOFOS, (1997) manifiesta “uno de los síntomas de deficiencia de nitrógeno es plantas pequeñas y crecimiento lento en el caso del fosforo la primera señal de falta de P es una planta pequeña y las plantas con deficiencia de K crecen lentamente, tienen un sistema radicular mal desarrollado, los tallos son muy débiles y el acame es muy común.” Razones por la cual se observa que las plantas con fertilización F1, F2 y F3 tienen un mayor tamaño a diferencia del F0 con plantas más pequeñas.

### **DIAS A LA COSECHA**

En el análisis de varianza para días a la cosecha se observó que no existen diferencias significativas para repeticiones y la interacción niveles. Siendo significativo al 1% para los niveles de fertilización e híbridos. El promedio de días a la cosecha fue de 136.25 días y los coeficiente de variación del 0,53% y 1.09 %. La prueba de Duncan al 5% para fertilizantes detectó la presencia de tres rangos siendo la fertilización F0 la que ocupan la tercera categoría como la más precoz a la cosecha, además se debe indicar que la segunda categoría se encuentran los niveles F2 y F3 como los más precoces en presencia de fertilizante. La prueba Duncan al 5% para híbridos detectó la presencia de dos rangos, siendo los híbridos H1 y H3 los que ocupan la segunda categoría como los más precoces a la cosecha. Los reportes de información de la productora de semillas, (2008) señala que “el híbrido H1 tiene un ciclo de 130 días y el H2 un ciclo de 135.” Y Agripac, (2008), dice que “el maíz amarillo híbrido brasilía (H3) tiene un ciclo de 115 días”, el comportamiento en el lugar de estudio es distinto para los diferentes híbridos a excepción del H1 que fue similar a lo indicado por el productor.

## **DIÁMETRO DE LA MAZORCA**

En el análisis de varianza para diámetro de la mazorca, se observa que no existen diferencias significativas para repeticiones, híbridos y la interacción niveles de fertilizante químico por híbridos. Siendo significativo al 5% para los niveles de fertilización y el promedio del diámetro de la mazorca fue de 4.94 cm. Y los coeficiente de variación del 4.05% y 2.86 %. La prueba de Duncan al 5% para niveles de fertilización detecta la presencia de dos rangos siendo las fertilizaciones F3, F1 y F2 las que ocupan la primera categoría como las mas gruesas, además los tratamientos con F0 ocupan la segunda categoría con un diámetro menor. El Departamento Agronómico para el Extranjero de la Verkaufsgemeinschaft Deutscher Kaliwerke GmbH, (1994), indica que “El desarrollo completo solo será posible después de que la cantidad de cada nutriente este ajustada a los requerimientos específicos de cada planta.” razón por la cual se observa mazorcas más delgadas en el nivel F0.

## **LONGITUD DE LA MAZORCA**

En el análisis del varianza para la longitud de la mazorca, se observó que no existen diferencias significativas para repeticiones e híbridos. Siendo significativo al 1% para los niveles de fertilización química y al 5% para interacción niveles de fertilizante químico por híbridos. El promedio en longitud de mazorca fue 17.39 cm y los coeficientes de variación del 8.35% y 5.33 %. La prueba de Duncan al 5% para fertilizantes detecta la presencia de dos rangos siendo las fertilizaciones F3, F1 y F2 las que ocupan la primera categoría como las más largas, además los tratamientos que no tiene fertilización ocupa el último rango y el valor promedio está muy debajo de los que tienen fertilizante. Como lo indica El Departamento Agronómico para el Extranjero de la Verkaufsgemeinschaft Deutscher Kaliwerke GmbH, (1994), “El desarrollo completo solo será posible después de que la cantidad de cada nutriente este ajustada a los requerimientos específicos de cada planta.” razón por la cual se observa mazorcas pequeñas en el nivel de fertilización cero.

## **RENDIMIENTO**

En el análisis de varianza para rendimiento, se observó que no existen diferencias significativas para repeticiones, híbridos y la interacción. Siendo significativo al 1% para los niveles de fertilización química. Con respecto a los híbridos si bien no presentan diferencias los rendimientos alcanzados superan las medias que se obtienen en Ecuador, Colombia, Argentina y son muy similares a la media de los EE.UU. tal como reporta Medina, (2003) quien indica que “la media de producción de maíz duro en el Ecuador es de 2.1 TM/ha, en Colombia es de 1.5 TM/ha, en Argentina es de 4.5 TM/ha y en los EE.UU es de 8.0 TM/ha.” El promedio de rendimiento fue 8.08 TM/ha y los coeficientes de variación del 14.15% y 10.09 %. La prueba de Duncan al 5% para

fertilizantes detectó la presencia de tres rangos en los que las fertilizaciones F3 y F2 las que ocupan la primera categoría como los de mayor producción, además se debe indicar que corresponden a la dosis recomendada y a esta más el diez por ciento dejándose entrever que la que no tiene fertilización ocupa el último rango y el valor promedio está muy debajo de los que tienen fertilizante. Según Pergamino, (2006) “por cada 22Kg de N se obtiene 1 TM más de producción de maíz”, relacionando los datos de la presente tesis se puede decir que por cada 22Kg de N se obtienen 1.5 TM de producción de maíz el cual puede ser mayor por la presencia de P y K.

## **ANALISIS ECONÓMICO**

Se utilizó el método del “Presupuesto parcial” según el CIMMYT, (1988), con el fin de obtener los costos y beneficios de los tratamientos alternativos con los costos que varían como parte de la planificación la compra de insumos, maquinaria, mano de obra a utilizada. Se eliminan los tratamientos T3, T1, T7, T5, T6, T4, T9 Y T10 por tener menores beneficios netos y mayores costos que varían, siendo estos los que al agricultor no le conviene realizar ya que va a invertir más dinero y no va a tener réditos económicos. El análisis de dominancia muestra que los mejores tratamientos son: T2, T8, T11 y T12. La curva de beneficios netos muestra que el T12 tiene el 106,1% de retorno marginal para el agricultor lo que significa que invertiría \$1 y recuperaría su \$1 invertido más \$1,61 adicional.

## **CONCLUSIONES**

Luego de llevar a cabo la presente investigación se llegó a concluir lo siguiente: En cuanto a los días a la floración se presentó al H3 (Híbridos Brasília Grano Plano) como el más precoz. Con una media de 70,5 días.

Para la altura de inserción de la mazorca no se encontró diferencia significativa encontrándose con una altura media de 0,84 m.

En la altura de la planta se nota claramente que en ausencia de fertilizante las plantas son más pequeñas llegando a medir 2.3m y en el caso contrario las plantas llegaron a una altura mayor.

Los días a la cosecha el nivel de fertilizante cero es el más precoz con una media de 135 días seguido por los niveles de fertilización dos y tres con una media de 136,1 y 136,3 respectivamente y por último en el nivel de fertilización uno con una media de 137,4 días.

El híbrido H2 (Pioneer 30F87) es el que más se demora en llegar a la cosecha con 143.5 días a diferencia del H3 (Brasília G.P.) y H1(Pioneer 3041) que están en el 132.9 y 132.3 días respectivamente.

En cuanto al día diámetro de la mazorca se observa claramente que en ausencia del fertilizante químico su diámetro reduce en comparación a los que tienen fertilizante químico.

La longitud de la mazorca se reduce notablemente en el nivel de fertilización cero y en el caso contrario los que tienen fertilizante su longitud es mayor.

Los mejores tratamientos en cuanto a rendimiento son los que tienen los niveles de fertilización F3 y F2 con 10.43 TM/ha y 9.22TM respectivamente, sin que los híbridos influyan notablemente en estos resultados.

De acuerdo al método de "Presupuesto Parcial" del CIMMYT, (1988) el mejor tratamiento es el T12 (F3H3) con una tasa de rendimiento marginal del 106.12%.

### ***RECOMENDACIONES***

En zonas similares en suelo, clima y altitud al lugar donde se realizó la presente investigación se recomienda lo siguiente:

Manejar niveles altos de fertilización química con maíz duro amarillo ya que responde de manera favorable tanto en rendimiento como económicamente.

Utilizar híbridos de maíz duro para obtener resultados altos en especial el H3 de la presente investigación.

Continuar investigando nuevos híbridos de maíz duro de diferentes zonas ya en la actualidad existen un sin número de estos.

## **RESUMEN**

Titulo: COMPORTAMIENTO DE TRES HÍBRIDOS DE MAÍZ DURO (*Zea mays L.*) CON CUATRO NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN LA PARROQUIA LA CONCEPCIÓN CANTÓN MIRA.

La presente investigación se realizó en la provincia del Carchi, cantón Mira y específicamente en la parroquia La Concepción ubicada a 1370 m.s.n.m. Los objetivos del trabajo de investigación fueron: determinar el comportamiento de tres híbridos con cuatro niveles de fertilización en el cantón Mira para recomendar el de mejor rendimiento; realizar la caracterización morfológica, agronómica y de calidad de los tres híbridos de maíz duro; identificar los híbridos con las mejores características en rendimiento de grano; determinar la influencia de los niveles de fertilización sobre las características agronómicas de los híbridos; y obtener el costo de producción por hectárea. Se formuló las siguientes hipótesis: existirá un comportamiento uniforme de híbridos en esta zona y los niveles de fertilización influyen en las características agronómicas de los híbridos.

Se utilizó el Diseño de Parcelas Divididas bajo una distribución de Bloques Completamente al Azar con doce tratamientos y tres repeticiones. Se realizó pruebas de Duncan al 5% tanto a híbridos como a niveles de fertilización.

Se pusieron a prueba los siguientes híbridos: Pioneer 3041, Pioneer 30F87 y Basilia grano plano; con los siguientes niveles de fertilización: nivel cero o testigo, nivel uno o 10% menos de la recomendación del análisis de suelo que contiene 63kg/ha de N 18kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 18kg de K<sub>2</sub>O, nivel dos o la recomendación del análisis de suelo que contiene 70kg/ha de N 20kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 20kg de K<sub>2</sub>O y el nivel tres o el 10% más de la recomendación del análisis de suelo que contiene 77kg/ha de N 22kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 22kg de K<sub>2</sub>O.

Del estudio realizado se concluye que: en días a la floración el Híbrido Brasilia Grano Plano es el más precoz con una media de 70,5 días; la altura de inserción de la mazorca no se encontró diferencia significativa encontrándose con una altura media de 0,84 m; en la altura de la planta se nota claramente que en ausencia de fertilizante las plantas son más pequeñas; en los días a la cosecha el nivel de fertilizante cero es el más precoz con una media de 135; los híbridos Brasilia Grano plano y Pioneer 3041 fueron los más precoces con 132.9 y 132.3 días respectivamente; el día diámetro de la mazorca fue más pequeño en ausencia del fertilizante químico; la longitud de la mazorca se reduce notablemente en el nivel de fertilización cero; los mejores tratamientos en cuanto a rendimiento son los que tienen los niveles de fertilización F3 y F2 con 10.43 TM/ha y 9.22TM respectivamente; de acuerdo al método de "Presupuesto Parcial" del CIMMYT, (1988) el mejor tratamiento es el T12 (nivel de fertilización con el 10% más de la recomendación del análisis de suelo y el híbrido Brasilia grano plano) con una tasa de rendimiento marginal del 1061.18%.

Se recomienda: manejar niveles altos de fertilización química en maíz ya que responde de manera favorable; utilizar híbridos de maíz duro para obtener resultados altos en especial el H3 de la presente investigación; y continuar investigando nuevos híbridos de maíz duro de diferentes zonas ya en la actualidad existen un sin número de estos.

## SUMARY

Title: PERFORMANCE OF THREE HARD CORN HIBRIDOS (Zea mayz L.) UNDER FOUR LEVELS OF FERTILIZATION IN THE DISTRICT *LA CONCEPCIÓN*, MIRA COUNTY

The following study was undertaken in the district of *La Concepción*, Mira county Carchi province, at an altitude of 1,370 meters above sea level. The objectives of the study were: to determine the performance of three hybrids under four levels of fertilization in Mira county to make recommendations for increased production; to describe the morphological, agricultural and quality characteristics of the three hybrids of hard corn; to identify the hybrids with the best grain productions; to determine the influence of fertilization levels on the agricultural properties of the hybrids; and to find the production costs per hectare. The following hypothesis was formed: the performance of the hybrids will be uniform within the study area, and the fertilization levels will influence the agricultural characteristics of the hybrids.

Divided Parcel Design was used with Randomized Complete Block distribution with twelve observations and three replication. Five percent Duncan tests were taken with the hybrids as well as the fertilization variables.

The following hybrids were tested: Pioneer 3041, Pioneer 30F87, and Brasilia grano plano; with the following fertilization levels: level zero, the control, with no chemical fertilizer; level one, 10% less than recommended according to the soil analysis (63 Kg/ha of N, 18 Kg/ha of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, and 18 Kg/ha of K<sub>2</sub>O); level two, the recommended level of fertilization according to the soil analysis (70 Kg/ha of N, 20 Kg/ha of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, and 20 Kg/ha of K<sub>2</sub>O); and the level three, 10% more than recommended according to the soil analysis (77 Kg/ha of N, 22 Kg/ha of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, and 22 Kg/ha of K<sub>2</sub>O).

The results of the study were: in days to flowering, the Brasilia Grano Plano hybrids is the fastest with an average of 70.5 days; the fruiting height did not differ significantly between hybrids or fertilization levels, averaging 0.84 m the plant height showed clearly that less fertilization led to smaller plants; in days to harvest, the control group, with no fertilizer, was fastest, averaging 135 days; the Brasilia Grano Plano and Pioneer 3041 hybrids were fastest, averaging 132.9 and 132.3 days, respectively; the diameter of the corn was noticeably reduced in the absence of fertilizer; the length of the corn was also reduced in the control group; the best observation in terms of harvest are those at level two and level three with 10.43 metric tons/ha and 9.22 metric tons/ha, respectively; applying the CIMMYT "Parcel Budget" method (1988), the best observation is T12 (fertilization 10% more than recommended by the soil analysis with the Brasilia Grano Plano hybrid) with a net profit margin of 106.12%

Recommendation: use high levels of chemical fertilizer with corn due to its favorable response; use hard corn hybrids for best results, especially the Brasilia Grano Plano hybrid; and continue investigating new hard corn hybrids in different zones as there is currently an innumerable quantity of these.