

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA -LEON
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROECOLOGICA TROPICAL



EVALUACION DE 17 HIBRIDOS DE SORGO (*Sorghum bicolor l moench*) BAJO
DIFERENTES CONDICIONES AGROCLIMATICAS DEL OCCIDENTE DE
NICARAGUA (2006)

PRESENTADO POR:

BR. JAIRO A VENTURA H
BR. DIANER A REYES TELLEZ
BR NICOLAS LAGUNA A.

Previo para optar al título de Ingeniero en Agroecología Tropical

TUTOR ING. MIGUEL BARCENAS (UNAN-LEON)
ASESOR ING. ORLANDO TELLEZ (INTA)

LEÓN, NOVIEMBRE 2008

Índice de contenido:

	Pág.
Agradecimiento.....	i
Dedicatoria.....	ii
Resumen.....	iii
I. INTRODUCCIÓN:.....	1
II. OBJETIVO.....	2
III. HIPOTESIS.....	3
IV MARCO TEÓRICO:.....	4
4.1Híbrido.....	4
4.2 Variedades que se siembran en Nicaragua.....	5
4.4 Lugares que se siembran en Nicaragua y su importancia.....	6
4.5 Rendimientos del sorgo.....	7
4.6 Taxonómica, morfología y su clasificación taxonómica.....	9
4.7 Plagas y Enfermedades.....	14
V. MATERIALES Y MÉTODO.....	14
5.1Ubicacion.....	14
5.2 Suelo.....	14
5.3 Descripción del diseño experimental.....	14
5.3.1 Tratamientos.....	15
5.3.2 Área experimental.....	16
5.4 Variables evaluadas.....	16
5.4.1 Vigor a emergencia, acame, incidencia de insectos.....	16
5.4.3 Altura de la planta (cm.).....	16
5.4.4 Día a floración (dds).....	16
5.4.5 Longitud de inserción de la panoja (cm.).....	16
5.4.6 Longitud de la panoja (cm.).....	16
5.4.7 Peso de mil semillas (gr.).....	16
5.4.8 Rendimiento de grano kg/Ha.....	16
5.5 Manejo agronómico.....	16
5.6 Modelo estadístico.....	17
VI. RESULTADO Y DISCUSIÓN.....	18
6.1 Lluvia acumulada.....	18
6.2 Acamé, vigor a emergencia.....	19
6.3 Altura de la planta (cm.).....	20
6.4 Día a floración.....	21
6.5 Longitud de exserción (cm.).....	22
6.6 Longitud de la panoja (cm.).....	23
6.7 Peso de mil semillas (Gr.).....	24
6.8. Rendimiento de granos (Kilogramos por Hectárea).....	25
VII. CONCLUSIÓN.....	27
VIII. RECOMENDACIÓN.....	28
IX. LITERATURA CITADA	29
X. ANEXO.....	31

AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestro agradecimiento a las siguientes instituciones y personas:

A la UNAN por las oportunidades que nos brindó para superarnos profesionalmente.

Al INTA por permitirnos realizar nuestro estudio de trabajo de tesis.

Al Ing. MSc. Orlando Téllez por su conducción, orientación y revisión de esta investigación

A nuestro tutor Ing. Miguel Bárcenas quién es un gran profesor y nos dio su ayuda al momento de realizar nuestro trabajo.

Jairo Ventura Hernández
Dianer Antonio Reyes
Nicolás Lagunas Aguirre

DEDICATORIA

Dedicamos:

A Dios que nos brindo salud y sabiduría.

A nuestros padres que nos apoyaron incondicionalmente para cumplir con nuestras metas.

A nuestros hermanos y hermanas que siempre estuvieron presentes en todo momento.

A todos los familiares cercanos que de una manera u otra influyeron el desarrollo de nuestra vida.

Jairo Ventura Hernández
Dianer Antonio Reyes
Nicolás Lagunas Aguirre

RESUMEN

El ensayo se estableció en el Centro Experimental de Occidente (CEO), ubicado en el municipio de Posoltega, Departamento de Chinandega, este se encuentra ubicado a los 12°33' de latitud Norte y 85°59.0 de longitud oeste, a una elevación de 80 metro sobre el nivel del mar. Este trabajo tiene como objetivo Evaluar el comportamiento de 17 híbridos de sorgo bajo diversas condiciones agro climático del occidente de Nicaragua en época de postrera. El Diseño estadístico utilizado fue el de Bloques completos al azar con cuatro repeticiones (BCA). Parcela experimental: 4 surcos/parcela de 5 m. de largo c/u a una distancia de 0.75 m entre surcos Parcela Útil: 2 surcos central. Las variables evaluadas son: Vigor a emergencia: Se evaluó a los 8 días después de la siembra usando una escala de 1 a 5, donde de manera visual se determinara el vigor de las plantas y se le dará un valor. 1=vigor excelente, 2= buen vigor, 3= vigor intermedia, 4= vigor débil, 5= mal vigor. Incidencia de insectos: con una escala de 1 a 5, 1= sin daños, 2= 1-10% de las plantas afectadas, 3= 11-25% pa, 4= 26-40% p.a, 5= más de 40% de plantas afectadas. Altura de planta (cm.): para medir la altura de la planta se utilizo una cinta métrica, se tomaron datos al azar de plantas de los 2 surcos centrales y se medio desde el ras del suelo hasta el nudo de la última hoja. Día a floración: Se anotaron los días cuando el 50% de las plantas de la parcela útil (los dos surcos centrales) alcanzaron la fase de floración para la mitad de la espiga o panoja. Longitud de exserción de panoja (cm.): Se tomaron datos de la longitud de exserción de panojas en cada parcela útil y se medio desde el nudo de la última hoja de la planta hasta donde inicia la panoja y esta medición se hizo con una cinta métrica. Longitud de panoja (cm.): Se tomaron datos de la longitud de la panoja de 5 plantas de la parcela útil y se medio con una cinta métrica desde el final del pedúnculo al ápice de la panoja. Peso de 1000 semilla (gr.): Se contabilizaron mil semillas manualmente, luego se pesaron con una balanza electrónica para determinar el peso de estas semillas. Rendimiento de grano Kg. ha⁻¹: Se cosecharon la parcela útil manualmente, luego se tomó la humedad del grano con un aparato en campo, y se llevó a 14% de humedad y se hizo la conversión a kilogramo por hectárea. Los datos obtenidos de las variables en estudio se evaluaron estadísticamente por medio del análisis de varianza (ANDEVA) y separación de medias a través de Duncan al 95 por ciento de confiabilidad El ensayo presento los siguientes resultados. El híbrido mas afectado por acame fue P-86P42 con un valor de 4 seguido por el híbrido AMBAR con 3. El material que obtuvo la mayor altura fue el ESMERALDA con 234 cm. El híbrido que tuvo menor días a florecer fue el P-86P42 con 53.75 días y el que tuvo mas días a florecer fue MSD421 con 60.75 días. El material o híbrido que obtuvo excelente longitud de excerción fue el INTA-1 con 21.50 cm. y los híbridos, CBH-8034, CBH-8007, CBH-8046-2 Y MSD-421 obtuvieron longitudes de inserción de panoja mayores de 15 cm. El CBH-8997 obtuvo mayor rendimiento de grano con 6,105 kilogramos por hectárea, siendo similar estadísticamente a los siguientes materiales ESHG-3, MS D422, P-85Y40, INTA-1, AMBAR, D-73, CBH-8046-2, P-84G88, INTA-2 y CBH-8007 que tienen un rendimiento promedio de granos de 5,218 kilogramos por hectárea.

I. INTRODUCCIÓN

El sorgo (*Sorghum vulgare* o *Sorghum bicolor*) es una hierba de la Familia Poaceae, son nativos de África oriental y apareció en tiempos prehistóricos hace 5000 a 6000 años (Dogget, 1988). Sugiere que la domesticación ocurrió en Etiopía 3000 años antes de nuestra era, de donde se introdujo a Egipto, luego se extendió considerablemente en México de 1965 a 1990, adquiriendo gran importancia económica en esos 25 años (Grobman, 1985).

Se cultiva generalmente en las zonas con pluviométrica inadecuada para el maíz. Algunas de las características que lo distinguen del maíz lo han convertido en un cultivo de verano difundido en todo el mundo. El sorgo es poco exigente en agua y puede desarrollarse con 300 mm de lluvia o riego, o sin riego con las lluvias de invierno y tampoco es exigente en fertilizantes. El sorgo puede crecer en terrenos relativamente salinos (suelos y agua). En veranos calientes y largos se puede dar un corte y obtener un nuevo rebrote (Pineda, 1997).

El cultivo del sorgo con características forrajeras se ha estudiado poco en Nicaragua. Su importancia como apoyo al desarrollo ganadero del país radica en su capacidad de producir gran cantidad de materia verde y seca. En general, lo que se busca en estos sorgos es su capacidad de ahijamiento y rebrote después de ser sometidos a diferentes cortes, por soportar varias defoliaciones, así como su palatabilidad, digestibilidad y valor nutritivo (Skerman y Riveros, 1992)

En la actualidad se ha buscado una manera de incrementar el rendimiento del sorgo para poder combatir las necesidades alimenticias del ganado en las épocas de verano donde el pasto es escaso. En la actualidad grandes empresas han dado una solución al mejoramiento del sorgo como es la utilización de la tecnología genética como son; variedades mejoradas y los híbridos.

Los híbridos han demostrado, persistentemente, tener un potencial de rendimiento superior al de las variedades de polinización libre. Por otra parte el hombre a través del tiempo ha adaptado dos formas en la obtención de variedades, una que poseen condiciones ecológicas definidas y otras con un amplio rango de adaptabilidad; pero dada la dinámica cambiante de la naturaleza (localidades, años, época de siembra), esto no ha sido fácil, sobre todo en elegir materiales de adaptación general y además tiene que mantener buen rendimiento (Brauer, 1986).

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general.

1. Evaluar el comportamiento de 17 híbridos de sorgo bajo diversas condiciones agro climáticas del Occidente de Nicaragua en época de postrera.

2.2 Objetivos específico.

1. Evaluar cual de los híbridos presenta las mejores características bajo condiciones climáticas del Occidente de Nicaragua.

2. Comparar el rendimiento de los 17 híbridos bajo condiciones del Occidente.

III. HIPOTESIS

Ho: Al evaluar las variables de los híbridos en estudio todos obtienen los mismos resultados

Ha: Al evaluar las variables de los híbridos en estudio al menos uno de los híbridos estudiados obtiene diferentes resultados

IV. MARCO TEÓRICO.

En el mejoramiento genético convencional de los cultivos siempre se procura obtener genotipos que presenten los fenotipos que mejor se adapten al medio ambiente y a las necesidades del hombre, se busca obtener una mayor tolerancia a factores biótico y abióticos; se persiguen objetivos como el de dotar a una cierta variedad, por ejemplo con la característica de resistencia ante determinada enfermedad o plaga, y/o incrementar la cantidad y calidad del producto a cosechar. (Ronald P. and Strauss S. 2003)

Híbrido.

Un híbrido es el organismo vivo animal o vegetal procedente del cruce de dos organismos de especies o subespecies distintas, o de cualidades o razas diferentes. (Ochoa-Alejo N. and Camacho-Villasana Y. 2004)

Características

Comúnmente, los híbridos obtenidos de especies distintas son estériles. La utilidad, al hombre, de este tipo de híbridos radica en que son más fuertes, productivos, etcétera (por la combinación de cualidades ofrecidas de sus padres) y, por tanto, más idóneos que éstos en su explotación específica (alimenticia, de transporte).

Genéticamente, los híbridos son organismos heterocigotos por poseer genes para rasgos distintos, que pueden ser recesivos como dominantes, heredados de sus padres. Cuando hay falta de genes dominantes entre sus álelos, se manifiestan en ellos los caracteres recesivos. (Ochoa-Alejo N. and Camacho-Villasana Y. 2004)

Formación de híbridos

Se habla de hibridación de subespecies o variedades geográficas y de razas obtenidas artificialmente producidas por dos métodos:

- Hibridación natural: cuando el híbrido se cruza en ambientes naturales, sin intervención humana.

- Hibridación artificial: cuando el híbrido se logra por un mecanismo como puede ser unos inseminados artificiales, o simplemente porque en estado de cautividad el hombre aparee animales. En el caso de vegetales se utiliza el procedimiento de polinización artificial (Purseglove, 1972).

Los híbridos son producidos por unas cruces que se hacen entre semillas por varios años, hasta lograr tener el tipo de semilla híbrida que se quiera. La ventaja de los materiales híbridos es que en ocasiones pueden tener mejores rendimientos que las variedades, sus desventajas son que la semilla es de mayor costo; además de que no se puede sacar semilla para sembrarla el siguiente año, por que se degenera y no vuelve a tener los mismos rendimientos que el primer año, (Moreno González, Galicia y E. losada, 1981)

Variedades. En este tipo de materiales de sorgo, casi no existen "zacates" para forraje, son obtenidos durante dos o tres mediante una selección de semilla hasta obtener una variedad mejorada, como fue el caso del sorgo Costeño 201. Una gran ventaja que tiene las variedades respecto a los híbridos de sorgo, es que de su misma siembra el productor puede seleccionar y conservar su semilla para el siguiente ciclo agrícola, lo que hace que los costos de producción disminuyan. (Moreno González, Galicia y E. losada, 1981)

Variedades que se siembran en Nicaragua.

En Nicaragua el sorgo ocupa el cuarto lugar entre los granos básicos, principalmente se siembran tres variedades de sorgo que son:

- Sorgo millón: Sorgo de ciclo largo sensible al foto período, comúnmente cultivado en asocio con el maíz o el frijol, en sistemas manuales de bajos insumos; se utiliza para el consumo humano y animal.

- Sorgo tortillero (o sorgo blanco o maicillo): sorgo de grano blanco, de ciclo corto e insensible al foto-período, introducido en la región en los años setenta pero ampliamente difundido a partir de la segunda mitad de los años ochenta. Se cultiva en diversas condiciones, desde los sistemas manuales de bajos insumos hasta los sistemas tecnificados, y se utiliza para

el consumo humano y animal.

-Sorgo industrial: Generalmente híbridos comerciales de ciclo corto y de grano rojo, cultivados en sistemas tecnificados mecanizados; los granos son utilizados en la fabricación de concentrados balanceados para la alimentación de los pollos y cerdos.

En las zonas más secas del país, los sorgos tortillero y millón se siembran principalmente para el consumo humano y por consecuente juegan un papel importante en la seguridad alimentaria de los pequeños productores en estas regiones desfavorecidas. Además de estos tres tipos, que ahora se distinguen en las estadísticas agrícolas nacionales, se siembran también en áreas de menor importancia, más localizadas, el sorgo escobero y en las zonas ganaderas el sorgo forrajero (Pineda, L. 1991)

Lugares donde se siembran sorgo en Nicaragua y su importancia.

El uso más común del grano de sorgo blanco en el caso de las familias campesinas nicaragüenses es principalmente para la elaboración de tortilla. Otros productos son: chicha, turrone, rosquetes, atole y su harina presenta buenas perspectivas en la elaboración de platillos típicos (Vega, 1985).

Los rastrojos son utilizados como forraje para alimentar al ganado en verano (Monterrey, 1997). El tallo del sorgo millón es también utilizado para la construcción de casas (Martínez, 2002).

En Nicaragua, el sorgo de grano blanco es un cultivo alimenticio (grano básico) importante para la seguridad alimentaria de las familias campesinas viviendo en las regiones más secas del país.

El área sembrada de sorgo actualmente en el país es de 113,015 Mz que representa el 11 % del total de los granos básicos, que lo cataloga como un cultivo alimenticio de gran importancia, principalmente en la demanda de la elaboración de alimentos para la industria avícola, porcina y bovina, también para el consumo humano del sorgo de grano blanco en sustitución del maíz (INEC, 2002).

En Nicaragua existen zonas óptimas para la producción de este importante rubro, dentro de estas cabe destacar la zona de Masaya, donde puede ser sembrada de forma rentable en época de primera y postrera, existen otras zonas consideradas de buena aptitud, donde destacan: Granada, Rivas, León, Chinandega, Managua y Estelí, en la mayoría de ellas se obtienen mejores resultados en siembra de postrera, siendo posible utilizar un cultivo precedente (Alemán & Tercero, 1991).

Rendimientos del sorgo en Nicaragua.

Los rendimientos promedios obtenidos de la producción del sorgo se reflejan que el sorgo industrial o rojo predomina en la franja del Pacífico, donde se obtiene el 78.5 % de la producción de sorgo total del país con un área de 35,680 Mz. El sorgo de grano blanco (millón o maicillo) se ubicó en el interior central norte del país. La producción de sorgo de grano blanco representa el 68 % de la producción total nacional. El área de sorgo millón es de 42,173 Mz y el maicillo 35,161 Mz (Gutiérrez, N.D 2004)

Las variedades tradicionales son producto de la selección por largo tiempo por parte de los agricultores y del medio. Su principal característica es su adaptación al medio ambiente, son rústicas con un buen vigor de establecimiento y un sistema radicular fuerte y profundo ligado al largo desarrollo vegetativo (Trouche *et al*, 1998).

Taxonomía, morfología y clasificación taxonómica.

El sorgo pertenece a la familia de las Poaceas. Las especies son el *Sorghum vulgare* y el *Andropogum sorgum sudanensis*.

El sorgo tiene una altura de uno a dos metros. Tiene inflorescencias en panojas y semillas de 3mm, esféricas y oblongas, de color negro, rojizo y amarillento. Tiene un sistema radicular que puede llegar en terrenos permeables a 2 m de profundidad. Las flores tienen estambres y pistilos, pero se han encontrado en Sudán sorgos dioicos.

El sorgo se utiliza para producir grano que sirve para la alimentación del ganado, y también para el forraje.

El valor energético del grano de sorgo es un poco inferior al del maíz. Se puede estimar como media 1,08 UF/Kg. Comparándolo con el grano de maíz, el de sorgo es generalmente un poco más rico en proteínas, pero más pobre en materia grasa; como las de maíz, son de un valor biológico bastante débil; son particularmente deficitarias en lisina. (COMPTON L.P. 1991)

Exigencias del cultivo.

Las exigencias en calor del sorgo para grano son más elevadas que las de maíz. Para germinar necesita una temperatura de 12 a 13 °C, por lo que su siembra ha de hacerse de 3 a 4 semanas después del maíz. El crecimiento de la planta no es verdaderamente activo hasta que se sobrepasan los 15 °C, situándose el óptimo hacia los 32 °C. Al principio de su desarrollo, el sorgo soporta bajas temperaturas de forma parecida al maíz, y su sensibilidad en el otoño es también comparable. Los descensos de temperatura en el momento de la floración pueden reducir el rendimiento del grano. Por el contrario, el sorgo resiste mucho mejor que el maíz las altas temperaturas. Si el suelo es suficientemente fresco no se comprueba corrimiento de flores con los fuertes calores.

El sorgo resiste la sequía más que el maíz. Es capaz de sufrir sequía durante un periodo de tiempo bastante largo, y reemprender su crecimiento más adelante cuando cesa la sequía. Por otra parte, necesita menos cantidad de agua que el maíz para formar un kilogramo de materia seca.

Se desarrolla bien en terrenos alcalinos, sobre todo las variedades azucaradas que exigen la presencia en el suelo de carbonato cálcico, lo que aumenta el contenido en sacarosa de tallos y hojas. Prefiere suelos sanos, profundos, no demasiado pesados. Soporta algo la sal. (Compton L.P. 1991).

Clasificación taxonómica del sorgo

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Subclase:	Liliidae
Orden:	Poales
Familia:	Poaceae
Subfamilia:	Panicoideae
Género:	<i>Sorghum</i>

(Moreno González, Galicia y E. losada 1981)

Plagas y Enfermedades.

El control de los insectos debe realizarse mediante un manejo integrado de plagas, que comprende el uso de insecticidas, cultivares resistentes, métodos culturales (fecha de siembra, rotaciones, manejo de residuos de cosecha), control biológico (parásitos y predadores), y la verificación de poblaciones de plagas y daño causado.

El sorgo, como otros cultivos, es atacado durante su crecimiento y desarrollo por insectos y otras plagas secundarias y ocasionales. Entre las principales, por el daño importante que causan, se mencionan la mosquita del sorgo, pulgones y barrenador del tallo o *Diatraea*.

•**Mosquita del sorgo** (*Stenodiplosis (Contarinia sorghicola)*)

Es considerada como el principal enemigo del cultivo, al que ataca durante la floración, causando pérdidas cercanas al 100% si no se lo controla oportunamente.

La mosquita es de color anaranjado, pone sus huevos en las flores y sus larvas se alimentan del grano en formación, impidiendo su desarrollo y causando la pérdida de éste.

La mosquita tiene un ciclo de vida de 16 días; todas sus etapas transcurren de manera oculta dentro de las flores del sorgo, a excepción del estado adulto, que es cuando se la visualiza, debiéndose efectuar el control químico.

Se recomienda iniciarlo cuando un 20 a 30% de las panojas está en floración y se observa una mosquita por panoja. A veces, es necesario efectuar tratamientos adicionales, si aún el cultivo está en floración y se observan mosquitas sobre las panojas. El lote debe revisarse cerca del mediodía, momento de mayor actividad de las mosquitas, y efectuar el tratamiento en forma inmediata de ser necesario.

Las siembras tempranas, dentro de las fechas recomendadas, contribuyen a reducir la incidencia de esta plaga. En los comercios existe un importante número de insecticidas efectivos para su control. Algunos de los más usados son a base de piretroides. (Pineda, L. 1999)

Pulgones (*Schizaphis graminum*)

Varias son las especies de pulgones que afectan al sorgo. El que más daño produce en el cultivo es el pulgón verde de los cereales. Si el ataque ocurre poco después de la siembra puede llegar a producir graves daños por muerte de plántulas.

Sin embargo los ataques más frecuentes se observan en época cercana a floración o estado de grano lechoso, afectando su llenado y debilitando la caña con la consiguiente pérdida de peso y predisposición al vuelco de la planta.

Es importante tomar la precaución de revisar el lote para detectar la presencia del pulgón en el cultivo antes que ocasione daño. Se deben revisar las hojas inferiores de la planta, en cuyo envés pueden observarse pequeñas colonias de pulgones de color verde claro.

En caso de mantenerse por un período continuado condiciones de calor y sequía, puede producirse una infestación rápida y generalizada del lote, debiendo recurrirse rápidamente al control químico. El manejo integrado de esta plaga, es entonces, el medio más idóneo, sostenible y eficiente para reducir el daño económico producido por ella.

Es decir, la aplicación en forma integrada del control genético, biológico y químico. En este último caso, a través del uso de insecticidas específicos a la plaga, aplicados en las dosis apropiadas y en el momento oportuno, para maximizar el control del pulgón sin afectar la fauna de insectos benéficos que realizan el control biológico. (Pineda, L. 1999)

•**Barrenador del tallo** (*Diatraea saccharalis*)

Esta plaga puede ocasionar importantes pérdidas, principalmente en siembras tardías. Las mariposas ovipositan sobre el envés de las hojas y las larvas, que se alimentan primero del tejido de las hojas, perforan luego los tallos, introduciéndose en su interior y haciendo galerías. Como consecuencia, las plantas o las panojas se quiebran antes o durante la cosecha.

Dada la ubicación del insecto dentro del tallo, los métodos químicos de control son poco efectivos, por lo que para disminuir la incidencia de la *Diatraea* se recomienda el uso de algunas prácticas culturales, tales como la rotación del cultivo. (Pineda, L. 1999)

Enfermedades del grano.

El grano de sorgo puede ser atacado por hongos tanto en el campo como durante su almacenamiento. Los hongos de campo invaden los granos antes de cosecha y crecen por lo general sobre carioptes con contenido de humedad del 20%.

Entre ellos tenemos los que producen "molding" y los que originan "weathering". Este último término se refiere al deterioro que ocurre en los granos entre madurez y cosecha, causando daños importantes cuando se atrasa la cosecha en períodos de alta humedad relativa. El "molding", conocido como enmohecimiento del grano, es causado por un hongo que invade los tejidos en el momento de floración, disminuyendo su llenado y llegando en algunos casos a producir pérdidas.

Los híbridos de sorgo con alto contenido de tanino son menos susceptibles al deterioro por hongos de cosecha y post-cosecha.

•**Mildiu del sorgo** (*Peronosclerospora sp*)

Suele manifestarse como franjas continuas amarillentas que van tomando una coloración castaño oscuro, con muerte del tejido, produciendo un típico deshilachado de la hoja y esterilidad total, sin formación de panojas. (Pineda, L. 1995)

•**Mosaico Enanizante del maíz y sorgo** (Virus del mosaico morado)

Esta enfermedad es transmitida en forma no persistente por diferentes especies de pulgones, de los cuales el más importante es el pulgón verde.

La fuente primera de infección la constituyen el sorgo de Alepo y otras malezas rizomatosas.

Desde estos hospedantes, donde el virus se perpetúa de un año a otro, MDMV es transmitido a través de los pulgones a los sorgos cultivados.

Los síntomas varían y van desde mosaico de áreas verdes claras o amarillas sobre el verde continuo de la hoja, hasta manchas necróticas castañas o púrpuras y anillos necróticos. (Pineda, L. 1995)

•**Estría roja** (*Colletotrichum graminicola*)

Esta enfermedad hizo su aparición en la Argentina al final de la campaña 1995 / 1996 en lotes experimentales y de producción en distintas provincias, sembrados tarde en la estación de cultivo, con floración a fines de marzo y abril.

Causa disminución del rendimiento, al impedir la formación de granos.

Los síntomas se caracterizan por la presencia de gotas azucaradas translúcidas, que tornan a una coloración cremosa, exudadas desde los ovarios infectados. Estas caen sobre el resto de la inflorescencia, hojas, y sobre el suelo, adquiriendo al secarse una coloración blanca lechosa muy característica.

El hongo se desarrolla en el interior de la flor, donde posteriormente se forman los esclerosis que reemplazan a la semilla y que consisten en una masa dura y cilíndrica.

Estos se mezclan con los granos constituyendo el inóculo primario y muy probablemente la forma en que fue introducida al país

Las condiciones óptimas para el desarrollo de la enfermedad son, alta humedad relativa ambiente y temperaturas más bien bajas durante la anthesis, que es el momento de la infección.
(Pineda, L. 1995)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Ubicación:

El ensayo se estableció en el Centro Experimental de Occidente (CEO), ubicado en el municipio de Posoltega, Departamento de Chinandega, este se encuentra ubicado a los 12°33' de latitud Norte y 85°59.0 de longitud oeste, a una elevación de 80 metro sobre el nivel del mar. La zonificación ecológica según Holdridge (1982) es del tipo bosque subtropical seco lo que actualmente es una llanura sin bosque. El ensayo se realizó en la época de postrera, el 24 de agosto del 2006. (Holdridge (1982)

5.2. Suelo:

Los suelos donde se estableció el ensayo pertenece a la serie Ingenio (E.I.) constituidos de textura franco-arenoso de origen volcánico, tratándose de suelos andisoles con topografía plana y ligeramente ondulados, profundos con buen drenaje (MAG. 1971).

5.3. Descripción del diseño experimental:

El Diseño estadístico utilizado fue el de Bloques completos al azar con cuatro repeticiones (BCA). La parcela experimental utilizada fueron de 5 metros de largo cada una compuesta de 4 surcos con una distancia entre surco de 0.75 metros, para la toma de muestra se utilizaron los 2 surcos centrales para reducir error.

Tabla 1. Híbridos evaluados. Centro Experimental de Occidente, Posoltega, Chinandega.
Época de postrera de 2006.

N°	NOMBRE DEL TRATAMIENTO	EMPRESA
1	P-82G55	Pioneer
2	P-86P42	Pioneer
3	P-84G88	Pioneer
4	P-85Y40	Pioneer
5	MS D422	Monsanto
6	MSD421	Monsanto
7	D-73	Monsanto
8	CBH-8997	C.Burkard
9	CBH-8995	C.Burkard
10	CBH-8034	C.Burkard
11	CBH-8007	C.Burkard
12	CBH-8046-2	C.Burkard
13	ESHG-3	CENTA
14	INTA-1	INTA
15	INTA-2	INTA
16	AMBAR	Testigo Común
17	Esmeralda	Testigo Local

Centro Experimental de Occidente CEO (INTA).

Algunos de estos híbridos representados en la tabla superior fueron evaluados en otros centros experimentales en los países como son: El Salvador Guatemala y Honduras.

Responsable: Juan Catalán (Cristiani Burkard) Guatemala

Responsable: Ing. Salvador Zeledón (CENTA EL Salvador)

Responsable: Ing. Norman Danilo Escoto Gudiel y Rigoberto Nolasco (Honduras)

5.3.2. Área experimental:

Cada tratamiento se estableció en 4 surcos de 5 metro de largo, la distancia entre surco fue de 0.75 metros

5.4. Variables Evaluadas:

5.4.1. Vigor a emergencia: Se evaluó a los 8 días después de la siembra usando una escala de 1 a 5, donde de manera visual se determinara el de vigor de las plantas y se le dará un valor. 1=vigor excelente, 2= buen vigor, 3= vigor intermedia, 4= vigor débil, 5= mal vigor y emergencia. **Incidencia de insectos:** con una escala de 1 a 5, 1= sin daños, 2= 1-10% de las plantas afectadas, 3= 11-25% pa, 4= 26-40% p.a, 5= más de 40% de plantas afectadas.

5.4.2. Altura de planta (cm.): para medir la altura de la planta se utilizo una cinta métrica, se tomaron datos al azar de plantas de los 2 surcos centrales y se medio desde el ras del suelo hasta el nudo de la última hoja.

5.4.3. Día a floración: Se anotaron los días cuando el 50% de las plantas de la parcela útil (los dos surcos centrales) alcanzaron la fase de floración para la mitad de la espiga o panoja.

5.4.4. Longitud de exserción de panoja (cm.): Se tomaron datos de la longitud de exserción de panojas en cada parcela útil y se medio desde el nudo de la última hoja de la planta hasta donde inicia la panoja y esta medición se hizo con una cinta métrica.

5.4.5. Longitud de panoja (cm.): Se tomaron datos de la longitud de la panoja de 5 plantas de la parcela útil y se medio con una cinta métrica desde el final del pedúnculo al ápice de la panoja

5.4.6. Peso de 1000 semilla (gr.): Se contabilizaron mil semillas manualmente, luego se pesaron con una balanza electrónica para determinar el peso de estas semillas.

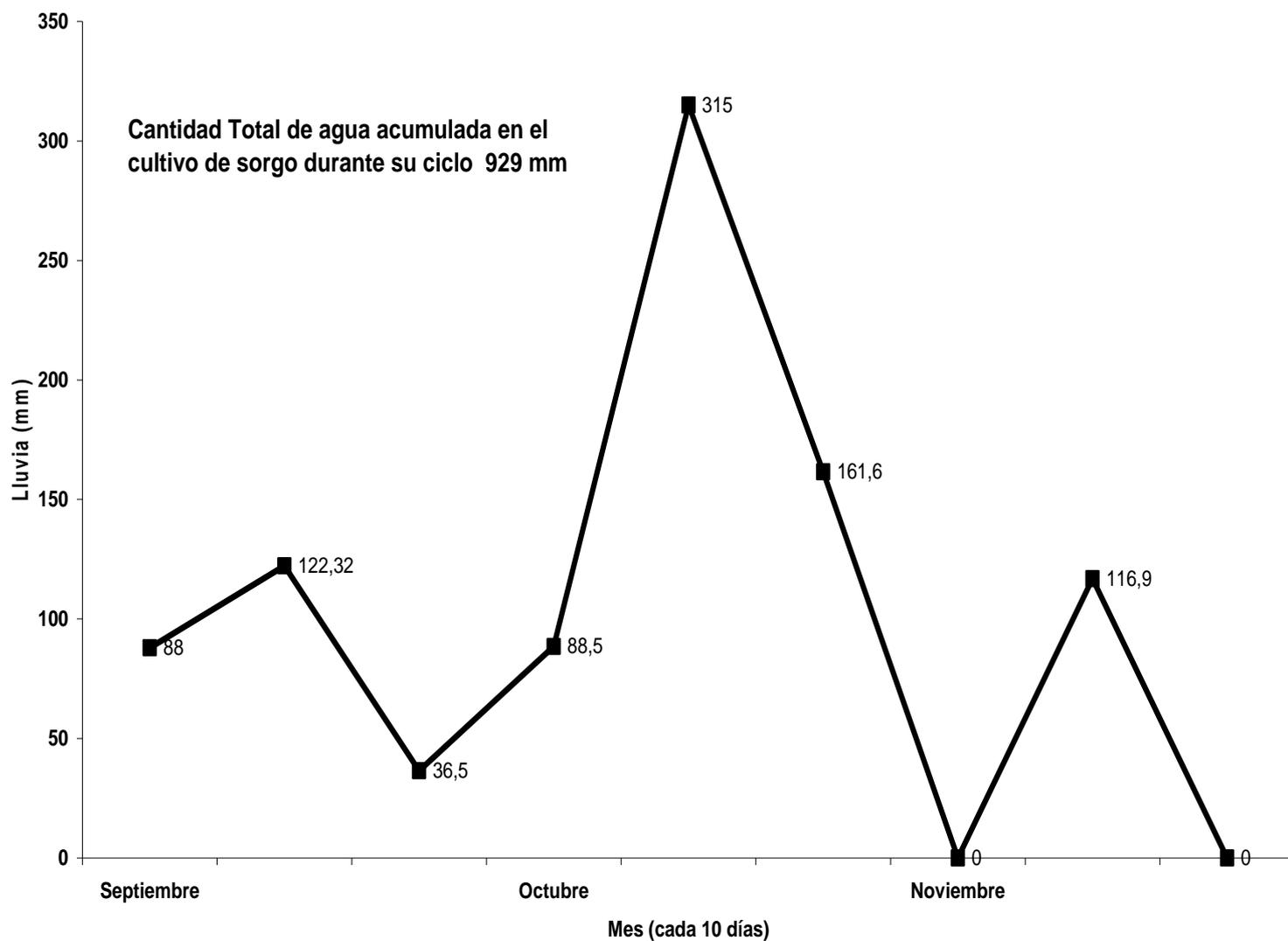
5.4.7. Rendimiento de grano Kg. ha⁻¹: Se cosecharon la parcela útil manualmente, luego se tomó la humedad del grano con un Higrométrico electrónico en campo, y se llevó a 14% de humedad y se hizo la conversión a kilogramo por hectárea.

5.5 Manejo Agronómico: La preparación de suelo se realizo mecánicamente, utilizándose el sistema convencional, el cual consiste en un pase de arado y dos pase de gradas 25 días ante de la siembra, a los 10 días antes de la siembra se realizó el primer pase de grada y el día de la siembra el segundo pase de grada con banca, seguidamente se procedió al el rayado del surco. La siembra se hizo manualmente el 24 de Agosto de 2006.

Se aplicó 129 kilogramo por hectárea de completo 12-30-10 al momento de la siembra, a los 25 se aplicó 129 kilogramos por hectárea de urea 46 % N y a los 40 DDS 65 kilogramo de urea 46 % N.

5.6 Los datos obtenidos de las variables en estudio se evaluaron estadísticamente por medio del análisis de varianza (ANDEVA) a través de un programa procesador de datos llamado **MSTATC** y separación de medias a través de Duncan al 95 por ciento de confiabilidad.

VI. RESULTADOS.



Graf. 1. Lluvia acumulada en el cultivo durante su desarrollo (mm) 17 Híbridos comerciales. Centro Experimental de Occidente, Posoltega, Chinandega. Época de postrera de 2006

La mayor cantidad de lluvia acumulada fue en mes de octubre con 315 mm de agua donde el cultivo se encontraba la etapa de floración logrando suplir las necesidades de agua para terminar con el ciclo del cultivo.

Acame, vigor y enfermedades.

Todos híbridos presentaron buen vigor, excepto P-82G55 que tuvo mal vigor y emergencia a los 8 días después de la siembra, Con respecto a plaga y enfermedades no hubo insidencia por lo que no influyeron en el rendimiento de granos.

Tabla 2. Vigor, acame y Incidencia de insectos mosquita. Centro Experimental de Occidente, Posoltega, Chinandega. Época de postrera de 2006.

Híbridos comerciales	Vigor	Acame	Incidencia de insectos (%)
P-82G55	5	2	1
P-86P42	1	4	1
P-84G88	1	2	1
P-85Y40	1	2	1
MS D422	1	1	1
MSD421	1	1	1
D-73	1	2	1
CBH-8997	1	1	1
CBH-8995	1	1	1
CBH-8034	1	1	1
CBH-8007	1	1	1
CBH-8046-2	1	2	1
ESHG-3	1	1	1
INTA-1	1	1	1
INTA-2	1	1	1
AMBAR	1	3	1
ESMERALDA	1	1	1

Altura de planta (centímetros)

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla 3. Demuestra que el material más alto fue Esmeralda con 234 centímetros seguido de CBH-8046-2 con 152 centímetros de alto. Las plantas más bajas las presentó P-82G55 con 94.25 centímetros. Al comparar con los datos obtenidos en Guatemala (anexo1), el híbrido CBH8046-2 obtuvo una altura de 220 centímetros y el P-82G55 con una altura de 205 centímetros.

Tabla 3 Altura de planta (cm.). Híbridos comerciales Centro Experimental de Occidente, Posoltega, Chinandega. Época de postrera de 2006.

Híbridos	Altura (cm.)	Rango
Esmeralda	234	A
CBH-8046-2	152.0	B
MSD421	131.5	C
P-84G88	130.3	C
CBH-8997	128.8	C
MS D422	126.5	C
AMBAR	123.0	CD
P-86P42	122.8	CD
INTA-1	121.8	CD
CBH-8007	119.5	CDE
D-73	118.3	CDE
CBH-8034	110.3	DEF
INTA-2	108.0	DEFG
ESHG-3	104.3	EFG
CBH-8995	102.0	FG
P-85Y40	99.75	FG
P-82G55	94.25	G

Días a Flor (Días)

En la tabla 4. Se presentan los días en que los 17 híbridos florecieron, se puede observar que hubo diferencia estadística significativa entre los híbridos en esta variable. Los híbridos que fueron más tardíos en su floración fueron MSD421 y CBH-8995 con 61 y 60 días respectivamente y el mas precoz el hibrido P-86P42 con 53.75 días. Al comparar los datos obtenidos con los mismos híbridos en El Salvador (anexo2) el MSD-421 floreció a los 65 días y el hibrido CBH8995 con 68 días.

Tabla 4. Día a Flor (Días). Híbridos comerciales Centro Experimental de Occidente, Posoltega, Chinandega. Época de postrera de 2006.

Híbridos	Día a floración	Rango
MSD421	60.75	A
CBH-8995	60.50	A
ESHG-3	59.50	AB
P-82G55	59.50	AB
D-73	58.50	BC
INTA-2	58.50	BC
Esmeralda	57.50	CD
CBH-8997	57.25	CDE
CBH-8007	57.25	CDE
AMBAR	57.00	CDE
INTA-1	56.50	DE
MS D422	56.25	DE
CBH-8046-2	55.50	EF
CBH-8034	54.50	FG
P-84G88	54.25	FG
P-85Y40	54.00	FG
P-86P42	53.75	G

Longitud de Exserción de panoja (centímetros)

En la tabla 5. Se Presenta la longitud de exserción de panoja de los 17 híbridos comerciales, observándose que hubo diferencia significativa estadística entre las longitudes de exserción de panoja de estos materiales, siendo los híbridos INTA-1 y CBH-8034 los que presentan mayores valores. Los híbridos que presentaron menor longitud de exserción fueron testigo local, ESHG-3, CBH-8995, AMBAR y P-82G55 con un promedio de 10 centímetros.

Tabla 5. Longitud de Exserción de panoja (cm.). Híbridos comerciales Centro Experimental de Occidente, Posoltega, Chinandega. Época de postrera de 2006.

Híbridos	Longitud de E. (cm.)	Rango
INTA-1	21.50	A
CBH-8034	20.75	AB
CBH-8007	17.5	ABC
CBH-8046-2	16.25	ABCD
MSD421	15.25	ABCD
D-73	14.25	ABCD
INTA-2	13.75	BCD
P-85Y40	13.75	BCD
P-86P42	13.00	BCD
CBH-8997	12.50	CD
P-84G88	11.25	CD
MS D422	10.75	CD
Esmeralda	10.50	CD
ESHG-3	10.25	CD
CBH-8995	10.00	CD
AMBAR	10.00	CD
P-82G55	9.00	D

Longitud de Panoja (centímetro)

En la tabla 6. Muestra la longitud de panoja de los 17 híbridos comerciales, donde se puede apreciar que no hay diferencia estadística significativa. Pero si existe un diferencia numérica en los híbridos presentando mayor en el híbrido ESHG-3 originario del CENTA con 32.75 centímetros de longitud, superando en 6 centímetro al Ámbar que fue el obtuvo menor longitud de panoja. Se observa también que hubo un grupo de híbridos que presento longitud de panoja intermedia como son P-84G88, INTA-2, MSD421, CBH-8997, P-82G55, D-73, CBH-8046-2, Testigo Local, INTA-1, CBH-8034, P-85Y40, MS D422 y CBH-8007 con un promedio de 29.30 centímetros. Al comparar el híbrido ESHG-3 en Guatemala (anexo1) presento 31 centímetros, en el Salvador (anexo 2) 39 centímetros y Honduras (anexo 3) 26 centímetros.

Tabla 6. Longitud de Panoja (cm.). Híbridos comerciales Centro Experimental de Occidente, Posoltega, Chinandega. Época de postrera de 2006.

Híbridos	Longitud de Panoja (cm.)	Rango
ESHG-3	32.75	A
P-84G88	31.50	A
INTA-2	30.25	A
MSD421	30.00	A
CBH-8997	29.75	A
P-82G55	29.50	A
D-73	29.25	A
CBH-8046-2	29.00	A
Esmeralda	29.00	A
INTA-1	28.75	A
CBH-8034	28.50	A
P-85Y40	28.50	A
MS D422	28.50	A
CBH-8007	28.50	A
P-86P42	28.00	A
CBH-8995	27.50	A
AMBAR	26.75	A

Peso de mil semillas (gramos)

En la tabla 7. Se demuestra que hubo diferencia estadística significativa en esta variable, presentando mayor peso de semilla los híbridos P-82G55, P-86P42 y CBH-8997 con 32, 32 y 31.25 gramos en las mil semillas.

También presenta un grupo de híbridos que tienen diferencias estadísticas significativas pero tienen valores intermedia entre lo más alto y lo más bajos valores, entre ellos están los siguientes híbridos CBH-8046-2, CBH-8995, ESHG-3, CBH-8034, MSD421, P-85Y40, MS D422, D-73, Testigo Local, CBH-8007 y P-84G88 que tienen peso en gramos por mil semillas de 29.25 a 24.25 gramos. El que tuvo menor peso fue el INTA-2 con 20 gramos.

Tabla 7. Peso de mil semillas (gramos). Híbridos comerciales Centro Experimental de Occidente, Posoltega, Chinandega. Época de postrera de 2006.

Híbridos	Peso de mil semillas (gr.)	Rango
P-82G55	32.00	A
P-86P42	32.00	A
CBH-8997	31.25	AB
CBH-8046-2	29.25	BC
CBH-8995	28.50	CD
ESHG-3	28.00	CDE
CBH-8034	28.00	CDE
MSD421	27.50	CDE
P-85Y40	27.00	CDEF
MS D422	26.75	CDEFG
D-73	26.50	DEFG
Esmeralda	25.75	EFGH
CBH-8007	24.50	FGHI
P-84G88	24.25	GHI
AMBAR	23.50	HI
INTA-1	22.50	I
INTA-2	20.00	J

Rendimiento de granos (kilogramo por hectárea)

En la tabla 8. Se muestra los rendimientos de granos de los 17 híbridos Comerciales, donde se observa que el CBH-8997 obtuvo mayor rendimiento de grano con 6,105 kilogramos por hectárea, siendo similar estadísticamente a los siguientes materiales ESHG-3, MS D422, P-85Y40, INTA-1, AMBAR, D-73, CBH-8046-2, P-84G88, INTA-2 y CBH-8007 que tienen un rendimiento promedio de granos de 5,218 kilogramos por hectárea. El material que tuvo menor rendimiento fue P-82G55 con 1,342 kilogramos por hectárea. El CBH-8997 supero al testigo local (Esmeralda), en 36% y 14% al testigo común (Ámbar).

Tabla 8. Rendimiento de Grano (Kg. ha⁻¹). Híbridos de sorgo comercial Centro Experimental de Occidente, Posoltega, Chinandega. Época de postrera de 2006.

Híbridos	Rendimiento de grano (kg/ha).	Rango
CBH-8997	6105	A
ESHG-3	5667	AB
MS D422	5545	ABC
P-85Y40	5277	ABCD
INTA-1	5266	ABCD
AMBAR	5249	ABCD
D-73	5248	ABCD
MSD421	5242	ABCD
CBH-8046-2	5139	ABCD
P-84G88	4970	ABCD
INTA-2	4910	ABCD
CBH-8007	4884	ABCD
CBH-8995	4586	BCD
CBH-8034	4255	CD
P-86P42	4245	CD
Esmeralda	3931	D
P-82G55	1342	E

VII. CONCLUSIONES.

- El híbrido mas afectado por acame fue P-86P42 con un valor de 4 seguido por el híbrido AMBAR con 3.
- El material que obtuvo la mayor altura fue el ESMERALDA con 234 cm.
- El híbrido que tuvo menor días a florecer fue el P-86P42 con 53.75 días y el que tuvo mas días a florecer fue MSD421 con 60.75 días.
- El material o híbrido que obtuvo excelente longitud de excerción fue el INTA-1 con 21.50 cm. y los híbridos, CBH-8034, CBH-8007, CBH-8046-2 Y MSD-421 obtuvieron longitudes de inserción de panoja mayores de 15 cm.
- El CBH-8997 obtuvo mayor rendimiento de grano con 6,105 kilogramos por hectárea, siendo similar estadísticamente a los siguientes materiales ESHG-3, MS D422, P-85Y40, INTA-1, AMBAR, D-73, CBH-8046-2, P-84G88, INTA-2 y CBH-8007 que tienen un rendimiento promedio de granos de 5,218 kilogramos por hectárea.

VIII. RECOMENDACIONES.

Con los datos obtenidos en la validación de 17 híbridos realizados en el Centro Experimental de Occidente (CEO) recomendamos la producción del Híbrido CBH8997 ya que obtuvo el mejor rendimiento según nuestros estudios.

Validar en finca de agricultores los híbridos CBH-8997, ESHG-3 y MSD-421 ya que obtuvieron los mayores rendimientos de granos en este centro experimental.

IV. BIBLIOGRAFÍA.

Alvarado, A G. 1984. Guía para el productor de sorgo. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Pág. 25

Brauer, O. 1986. Fitogenética aplicada. 8a. reimp.: Limusa México. 518 p.

Catalogo de semilla híbridas variedades. Proyecto de Mejoramiento de Semilla PROMESA desde los King Bash – Managua, Nicaragua 2002. Pág. 35

Compton L.P. 1991. Agronomía del Sorgo. Programa de Mejoramiento. ICRISAT. Impreso en CENTA. El Salvador.

Doggett, H. 1976. Sorghum. Tropical Agricultura Series. Logmans Green And Co.

Dirección de Granos Básicos. 1985. Guía Tecnológica para la Producción de Sorgo Granifero de secano. DGTA. Managua, Nicaragua

Diccionario de uso del español actual. Prólogo de Gabriel García Márquez. Cuarta edición marzo, 2000 Pág. 933.

Diccionario de la lengua española. Ramón García Pelayo y Gross 1995 Pág. 538.

FAO 2002. Food agriculture organization. Pagina electrónica [http://: apps.fao.org](http://apps.fao.org). Roma Italia.

Fiallos Oyanguren, Alvarado. Comportamientos de 20 variedades de maíz en 3 épocas de siembra en la Calera Managua, Nicaragua. ENAG 1966.

Gutiérrez, N.D. 2004. Caracterización del fotoperiodismo y agro morfología de 14 variedades de sorgo millón (*Sorghum bicolor* [L] Moench) en tres épocas de siembra en el CNIA, Managua. Tesis para obtener el diploma de ingeniero agrónomo generalista de la Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. 51 p.

Grobman A, 1985. Área de producción de sorgo en América Central y América del Sur. Producción de la semilla de sorgo en América latina. México. 177 p.

INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) de Nica-ragua. 2002. Resultados del Tercer Censo Nacional Agropecuario (III CENAGRO). (en línea). Managua. INEC. Disponible en: <http://www.inec.gob.ni> (Estadísticas/Censos)

Martínez F, 2002. Análisis de los sistemas de cultivo a base de sorgo para la construcción De un programa de Mejoramiento Genético Participativo en Madriz, Nicaragua.

Moreno Gonzáles, Galicia y E. losada. Resultados de los ensayos de híbridos y cruzamientos experimental de maíz Instituto Nacional de Investigaciones Agraria, Madrid, España 1981.

Monterrey, C 1997. Dosis y aplicación y fertilizante nitrogenado, efecto sobre el crecimiento y el rendimiento en el cultivo del sorgo granifero (*Sorghum bicolor* L Moench). Tesis Ing. Agrónomo UNA Managua Nicaragua 41 Pág.

Mena T. H. 1980 Ensayo Regional De Sorgo FONALAP CENLAP MARACAY.

Mena T. H. 1993. Ensayo Regional De Sorgo Granifero serie D. N= 18 FONALAP CENLAP

MDINRA, L. 1982. Guía Técnica de Manejo para la Producción de Sorgo Granifero Managua, Nicaragua

Pineda, L. 1991. El sorgo. Guía técnica “la producción de Sorgo Granifero en Nicaragua bajo condiciones de secano”. Centro experimental de Investigación de Granos Básicos. Managua, Nicaragua.

Pineda, L. 1995. El cultivo del sorgo. Guía Tecnológica 5. INTA. Managua, Nicaragua.

Pineda L. 1999. Guía tecnológica 5, el cultivo del sorgo. DSTA. Managua, Nicaragua pág. 25.

Pineda L.L, 1997. La producción de sorgo granifero en Nicaragua y su manejo bajo condiciones de secano. Instructivo Técnico. INTA–CNIA. Managua, Nicaragua. p 55.

Purseglove J.W, 1972. Tropical crops .1. Monocotyledons: Longman. Pag.259–286.

Trouche G, Chantereau J, Zongo J, 1998. Variétés traditionnelles et variétés améliorées de Sorgho dans les régions sahéliennes. In : The future of photoperiodical cereals for Sustainable production in the semiarid tropics of Africa. Acte du séminaire final Du projet ST D3 TS3 27-30 avril 1998, Florence, Italie, éd Bacci L, et Reyniers F.N, p 197-208.

Skerman, P.J.; Riveros, F. Gramineas tropicales. Roma: FAO, 1992. 849p. (Colección FAO: Producción y protección vegetal, 23).

Vega Z.G, 1985. Programa Nacional de Investigación en sorgo. En: Memoria de la I. Reunión sobre sorgo. F A–VANL.

ANEXO

ANEXO 1**RESULTADOS****GUATEMALA**

Responsable: Juan Catalán (Cristiani Burkard)

HIBRIDO	DIAS FLOR	ALT. PLANTA	L. PANOJA	ENFERMED	ASP. PLANTA	COL. GRANO
P82P42	56	183	32	3.0	2.0	ROJO
CBH8997	63	188	30	2.0	1.8	ROJO
CBH8046-2	59	220	30	2.3	2.6	ROJO
CBH8995	64	168	30	2.3	2.3	ROJO
MSD-421	64	205	30	2.0	2.3	ROJO
CBH8007	62	184	30	2.0	2.0	ROJO
D73	63	194	33	2.0	2.3	ROJO
P84G85	56	202	33	3.0	2.9	ROJO
P82G55	65	205	33	2.0	2.0	ROJO
ESHG-3	62	181	31	2.0	2.1	BLANCO
CB8996	64	182	34	2.0	2.0	ROJO
CBH8034	56	170	31	2.3	2.1	ROJO
X	61	188	31	2.4	2.5	
DMS	0.9	106	2.1	0.41	0.46	
F	**	**	**	**	**	
&	1.10	4.00	4.78	1.22	13.0	

ANEXO 2

RESULTADOS

EL SALVADOR

Responsable: Ing. Salvador Zeledón (CENTA EL Salvador)

HIBRIDO	DIAS FLOR	ALT. PLANTA	L. PANOJA	ENFERMEDAD	ASP. PLANTA	COL. GRANO
MSD-421	65	162	32	3	3.2	ROJO
P82G55	64	166	32	2.5	2.5	ROJO
CBH8046-2	63	168	32	2.2	3	ROJO
CBH8997	64	157	31	3	1.8	ROJO
MSD-422	64	172	33	2	2	ROJO
Ámbar tc	64	162	32	2.2	1.8	ROJO
D73	62	161	34	3	2.3	ROJO
ESHG-3	68	148	39	1.7	2	BLANCO
CBH8995	68	142	31	2.8	2	ROJO
X	63	157	31	2.6	2.5	
DMS	1.57	9.7	5.01	0.54	0.65	
F	**	**	**	**	**	
&	1.75	4.35	22.4	14.5	18.5	

ANEXO 3**RESULTADOS
HONDURAS**

Responsable: ing. Norman Danilo Escoto Gudiel y Rigoberto Nolasco

HIBRIDO	DIAS FLOR	ALT. PLANTA	L. PANOJA	EXER C	ENFERME D	COL. GRANO
ESHG-3	58	131	26	13	4	BLANCO
CBH8046-2	59	121	29	6	4	ROJO
P86P42	54	11	26	6	4.3	ROJO
CBH8007	58	120	28	14	3.7	ROJO
CBH8995	63	107	27	3	4	ROJO
CBH8997	59	111	27	7	3.3	ROJO
INTA-2	55	117	28	11	4.73	BLANCO
X	59	117	27	9.7	3.8	
DMS	2.9	17.4	3.9	6.9	1.1	
F	**	**	**	**	**	
&	2.94	8.97	8.68	42.5	17.8	

Las Propiedades Química del Suelo del Centro Experimental de Occidente, Posoltega, Chinandega. Época de postrera de 2006 se presentan a continuación.

Propiedades químicas				
pH (H ₂ O)	M.O (%)	N Total (%)	Fósforo (ppm)	Potasio (meq/100g.s)
6.8	1.8	0.09	21.7	0.9

Fuente: Laboratorio La Quisa