

**COLECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL GERMOPLASMA NATIVO DE MAÍZ
CHOCOCITO (*Zea mays*) CULTIVADO EN LA COSTA PACIFICA COLOMBIANA**

ANA VIVIANA AMÚ RIASCOS

**UNIVERSIDAD DEL PACIFICO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍA
AGRONOMÍA DEL TRÓPICO HÚMEDO
BUENAVENTURA
2009**

**COLECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL GERMOPLASMA NATIVO DE MAÍZ
CHOCOCITO (*Zea mays*) CULTIVADO EN LA COSTA PACIFICA COLOMBIANA**

ANA VIVIANA AMÚ RIASCOS

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el título de Agrónomo

**Directora
NELLY PÉREZ TAMAYO
Especialista en educación ambiental**

**Asesor
CESAR RUIZ GÓMEZ
Gerente de investigación Semillas Valle S.A**

**UNIVERSIDAD DEL PACIFICO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍA
AGRONOMÍA DEL TRÓPICO HÚMEDO
BUENAVENTURA
2009**

DEDICADO:

A Dios principalmente por darme la oportunidad de vivir
A mi madre Dioscelina Riascos Caicedo
A mi padre Carlos Amu Grueso
A mi abuela Ana Rubilda Rivas Girón

AGRADECIMIENTOS

A Dios padre por acompañarme en todo momento.

A mi madre Dioscelina Riascos Caicedo, a mi padre Carlos Amu Grueso y a mi abuela Ana Rubilda Rivas Girón le agradezco infinitamente por todo el esfuerzo que hicieron para que pudiera realizarme como profesional y por confiar en mí.

A Néstor Córdoba por brindarme su apoyo y ser un ejemplo a seguir

A mi directora de tesis, la ingeniera Nelly Pérez Tamayo y a mi asesor, el Ingeniero Cesar Ruiz Gómez por haber contribuido para que esta investigación se pudiera realizar.

A todo el personal del Centro Experimental de Semillas Valle por el apoyo brindado

A mis compañeros y profesores por sus apoyos profesionales y personales

A Jhon Edward y a la familia Vásquez Amù en general por brindarme su apoyo.

Al biólogo Jesús Eduardo Arroyo Valencia por su colaboración.

A la familia Burbano Canizales por su apoyo y acogimiento

CONTENIDO

pag

	RESUMEN	
	ABSTRCT	
1	INTRODUCCIÓN	
2	OBJETIVOS	2
2.1	GENERAL	2
2.2	ESPECIFICO	2
3	MARCO REFERENCIAL	3
3.1	HISTORIA DEL MAIZ	3
3.2	ASPECTOS AGROECOLOGICOS	3
3.3	SISTEMAS AGROECOLOGICOS TRADICIONALES	3
3.4	MAIZ CHOCOCITO	4
3.4.1	Sistema de cultivo	5
3.4.2	Valor y uso cultural	5
3.4.3	Recuperación de los maíces chococitos y la diversidad en las fincas	6
3.5	GENETICA DEL MAIZ	7
3.6	PLAGAS DEL MAIZ	7
3.7	ENFERMEDADES DEL MAIZ	8
4	METODOLOGIA	9
4.1	LOCALIZACION	9
4.2	COLECCIÓN DEL MATERIAL	9
4.3	PRACTICAS AGRONOMICAS	9
4.4	MULTIPLICACIÓN DEL MATERIAL	12
4.5	CARACTERIZACIÓN MORFOLOGICA DE LA COLECTA	12
4.6	ANALISIS DE LA INFORMACION	12
5	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	12
5.1	COLECTA DEL MAIZ EXISTENTE EN LAS DIFERENTES LOCALIDADES DE LA COSTA PACIFICA COLOMBIANA	13
5.2	CARACTERIZACION MORFOLOGICA DE LAS MUESTRAS TOMADAS EN DIFERENTES LOCALIDADES	14
5.2.1	Comportamiento de la floración del maiz chococito	14
5.2.2	Comportamiento altura maiz chococito	16
5.2.3	Tolerancia a volcamiento	18
5.2.4	Comportamiento de rendimiento maiz chococito	20
5.2.5	Mazorcas cosechadas	21
5.2.6	Promedios de enfermedades presentes en el grano	22
5.2.7	Nivel de incidencia de enfermedades foliares	23
5.2.8	Nivel de incidencia de plagas	24
5.2.9	Peso de mazorcas por surco	26
5.2.10	Peso de una mazorca	27
5.2.11	Numero de hileras por mazorca	28
5.2.12	Numero de granos por hileras	29
5.2.13	Cantidad de semillas en 100 gr	30
5.2.14	Determinación de humedad	31
5.2.15	Aspecto de mazorca	31
5.2.16	Cobertura de mazorca	31

5.2.17	Tipo de grano	31
6	CONCLUSIONES	32
7	RECOMENDACIONES	33
8	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	34

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Descripción de los lugares de origen de los materiales colectados	13
----------	---	----

Tabla 2	Floración días promedios de maíz chococito	14
Tabla 3.	Comportamiento alturas maíz chococito	16
Tabla 4.	.porcentaje de volcamiento de tallo y raíz en materiales obtenidos de 14 localidades de la costa pacifica	18
Tabla 5	Rendimientos promedios de 14 localidades de la costa pacifica	20
Tabla 6.	Promedios de mazorca cosechadas y enfermas de 14 localidades de la costa pacifica	21
Tabla 7.	Promedios de enfermedades presentes en el grano de maíz de los materiales obtenidos en las 14 localidades	22
Tabla 8.	Nivel de incidencia de enfermedades foliares	23
Tabla 9.	Incidencia de plagas en maíz chococito de diferentes localidades de la costa pacifica	25
Tabla 10.	Peso promedio de las mazorcas cosechadas por surcos	26
Tabla 11.	Peso promedio de una mazorca por localidad	27
Tabla 12.	Numero de hileras por mazorca	28
Tabla 13.	Numero de granos de maíz por hilera	29
Tabla14.	Cantidad de semillas en 100gr de maíz chococito	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Remarcación de surcos con ayuda de azadón	10
Figura 2.	Siembra de maíz chococito	10
Figura 3.	Plantas de maíz chococito después de raleo	11
Figura 4.	Riego a través del Pivote	11
Figura 5.	Comportamiento floración masculina	15
Figura 6.	Comportamiento floración femenina	15
Figura 7.	Floración masculina y femenina en planta de maíz chococito	16
Figura 8.	Comportamiento altura de planta en las diferentes localidades	17
Figura 9.	Comportamiento altura de mazorca en las diferentes localidades	17
Figura 10.	Tolerancia del maíz chococito al volcamiento de raíz	19
Figura 11.	Tolerancia del maíz chococito al volcamiento de tallo	19
Figura 12.	Plantas de maíz chococito volcadas	20
Figura 13.	Rendimiento del maíz chococito para todas las localidades	21
Figura 14.	Numero de mazorcas cosechadas	22
Figura 15.	Enfermedades del grano	23
Figura 16.	Nivel de incidencia de enfermedades foliares en el maíz chococito	24
Figura 17.	Plantas de maíz chococito con presencia de <i>helminthosporium</i>	24
Figura 18.	Nivel de incidencia de plagas en el maíz chococito	25
Figura 19.	Daño causado por <i>Spodoptera</i> en una planta de maíz chococito	26
Figura 20.	Paso de mazorcas por surco	27
Figura 21.	Peso promedio de una mazorca de chococito por localidad	28
Figura 22.	Cantidad de hileras presentes en una mazorca de chococito	29
Figura 23.	Numero de granos de maíz por hilera	30
Figura 24.	Cantidad de semillas en 100gr de maíz chococito	31

LISTA DE ANEXOS

Anexo A	Descriptores de maiz	36
Anexo B	glosario	39
Anexo C	Características de maíz chococito	40

RESUMEN

El maíz (*Zea mays* L.) pertenece a la familia de las gramíneas. Es una planta herbácea anual y monoica. El Chococito es una variedad de maíz que a diferencia de las otras variedades, se desarrolla bajo condiciones rústicas de cultivo, adversas ambientalmente para esta especie de cereal y mínimas de manejo agronómico, se ha considerado importante durante mucho tiempo para las comunidades de la costa pacífica vallecaucana. El presente estudio se basó en la colección de maíz chococito en 14 localidades de los cuatro departamentos de la Costa Pacífica vallecaucana, los cuales se multiplicaron en las instalaciones del centro experimental de Semillas Valle S.A, en un área de 297.5 m², contando con 70 surcos de 5m/cu y una distancia de 0.85m entre ellos. Posteriormente se procedió a caracterizar morfológicamente los materiales obtenidos de cada localidad, Se utilizó para fines de descripción los criterios indicados por Semillas Valle SA. de donde se tomaron registros como: días a floración, altura de planta, altura de mazorca, tolerancia a volcamiento, rendimiento, número de mazorcas cosechadas, incidencia de enfermedades, incidencia de plagas, peso de mazorcas, número de hileras por mazorcas, granos por hilera, cantidad de semillas en 100 gr, porcentaje de humedad, cobertura de mazorca, tipo de grano y llenado de grano.

ABSTRACT

Maize (*Zea mays* L.) belongs to the grass family, is an annual herbaceous and monoecious plant. The Choccocito is a corn variety that unlike other varieties, developed under cultivation rustic conditions, environmentally adverse to this kind of cereal and minimum agricultural management has long considered important for the communities of the Pacific Coast Valle del Cauca. This study was based on the collection of corn chococito in 14 locations of the four departments of the Pacific coast of Valle del Cauca, which were multiplied in the center's facilities experimental semillas valle S.A in an area of 297.5 m, had 70 rows of 5m/cu and a distance of 0.85m between them. subsequently it proceeded to characterize morphologically the materials obtained in each locality was used for purposes of description the criteria set by semillas valle S.A where records were taken as a fluoridation days, plant height, cob height, lodging tolerance, performance, Number of rows per cob, kernels per row quantity of seed per 100 grams, moisture, cob coverage, type of grain and grain filling

INTRODUCCION

El maíz (*Zea mays* L) es el único cereal importante nativo del hemisferio occidental, originario de México, se extendió hasta Canadá y al sur hasta Argentina. Después del descubrimiento de América se distribuyó rápidamente a Europa, África y Asia (González, 2005).

El maíz en Colombia para el año 2001 ocupaba un área de 574,117/ha, representadas por maíz tecnificado y no tecnificado con el 26.0 y 74.0%, respectivamente. Para este mismo año la producción nacional fue de 1.239.346 toneladas, de las cuales un 44.5% correspondieron a maíz tecnificado y 55.5% a maíz tradicional. Con un rendimiento promedio del 2.2 kg/ha (Minagricultura, 2001 citado por Mojocó, 2004). El maíz ocupa el segundo lugar en producción mundial entre los cereales, después del trigo, seguido en tercer lugar por el arroz. Sin embargo, ocupa el primer lugar en Latinoamérica y África y el tercero en Asia después del arroz y el trigo (Ospina, 1999).

En el Pacífico colombiano, el cultivo del maíz ha sido una práctica productiva de mucha importancia y durante mucho tiempo se ha ubicado como el producto principal de muchas comunidades que se benefician tanto nutricional como económicamente de este importante cereal; no obstante, la falta de asistencia técnica por parte del Estado al sector agrícola, ha ido debilitando al agricultor del Pacífico. Sumado a ello, la problemática fitosanitaria que se ha presentado en la zona en los últimos tiempos y el desplazamiento forzado de las comunidades, que en su conjunto han contribuido a la transformación de los ecosistemas e incluso a la extinción de algunas especies de flora y fauna.

La variedad de maíz chococito constituye una raza que, a diferencia de los conocidos comúnmente, se han desarrollado bajo condiciones rústicas de cultivo, adversas ambientalmente para esta especie de cereal y mínimas de manejo bajo el marco de la carga de apropiación cultural del territorio del Pacífico Colombiano (Agudelo, 2005).

Este complejo racial abarca un gran número de ecotipos (amarillo, blanco, capio, cucaracho y negro) diferenciados básicamente por las coloraciones de grano y pigmentación en hojas y tallos. Sin embargo, las plantas presentan características similares: hábito arbustivo, ciclo corto 3 a 4 meses, incremento prolongado del tallo y anclaje medio, producción de macollas (hijos), mazorcas de granos pequeños y sabor dulce (Agudelo, 2005).

La presente investigación se realizó en la empresa Semillas Valle S.A., ya que cuenta con la infraestructura técnica para realizar el estudio a este recurso germoplasmático de maíz nativo en la costa Pacífica. Se utilizó un método similar al implementado para otros cultivares de cereales regionales. A demás las semillas que se coleccionen y conserven, podrán ser utilizadas en investigación, reintroducción de poblaciones y restauración de comunidades así como, domesticación y mejoramiento.

2. OBJETIVOS

2.1 GENERAL

- Caracterizar morfológicamente la colecta del germoplasma de maíz (*Zea mays*) nativo del Pacífico colombiano para posteriores estudios de mejoramiento genético.

2.2. ESPECÍFICOS

- Realizar una colecta del maíz chococito, en catorce localidades de los cuatro departamentos de la costa pacífica colombiana.
- Caracterizar morfológicamente los materiales de maíz chococito colectados en las diferentes localidades.
- Comparar las características morfológicas de los diferentes materiales de maíz chococito, colectados en las diferentes localidades.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1 HISTORIA DEL MAIZ

El maíz es un cereal nativo de América, cuyo centro original de domesticación fue Mesoamérica, desde donde se difundió hacia todo el continente. No hay un acuerdo sobre cuándo se empezó a domesticar el maíz, pero los indígenas mexicanos dicen que esta planta representa, para ellos, diez mil años de cultura (Asturias, 2004)

Debido a su productividad y adaptabilidad, el cultivo del maíz se ha extendido rápidamente a lo largo de todo el planeta después de que los españoles y otros europeos exportaran la planta desde América durante los siglos XVI y XVII. El maíz es actualmente cultivado en la mayoría de los países del mundo. Al momento, los principales productores de maíz son Estados Unidos, la República Popular de China y Brasil, independientemente de su uso industrial, el maíz constituye un componente importante de la vida de los pueblos de América. Por ser el sustento de la dieta alimenticia de los pueblos indígenas y mestizos de nuestro continente, este cultivo ha dado lugar a una serie de sistemas agrícolas muy variados (Asturias, 2004).

3.2 ASPECTOS AGROECOLOGICOS

El maíz (*Zea mays* L.) pertenece a la familia de las gramíneas. Es una planta herbácea anual y monoica, con un gran desarrollo vegetativo, que puede alcanzar 5 m de altura. El crecimiento y desarrollo del maíz depende de factores ambientales como luz, agua, temperatura, CO₂, nutrientes. La temperatura media ideal para el maíz oscila entre los 22 y 29°C, cuando la temperatura está entre 10 y 20°C el crecimiento es muy lento y por debajo de 10°C empieza a detenerse los procesos fisiológicos. El ciclo del maíz requiere en total de 500 a 600 mm de agua, siendo floración la época más crítica de la planta. Los períodos largos de sequía, sombrío y agua causan reducciones del área foliar y del rendimiento del grano de la planta de maíz (Ospina, 1999).

En Colombia, el maíz se cultiva a lo largo y ancho de su geografía y hace parte fundamental de la dieta y economía campesina. El 85% del área maicera la cultivan pequeños agricultores en forma tradicional, generando empleo para unas 190 mil familias (CORPOICA, 1996).

3.3 SISTEMAS AGROECOLOGICOS TRADICIONALES

Los sistemas agroecológicos tradicionales, son el resultado de complejos procesos de coevolución entre los sistemas sociales y el medio ambiente. Las variedades locales están adaptadas tanto a las condiciones ecológicas y climáticas, como a las necesidades culturales de los pueblos que las han desarrollado (Asturias, 2004)

Los recursos genéticos de cultivos tradicionales no son solo colección de genes. Incluyen sistemas de interacciones ecológicas, selección y manejo guiados por sistemas de prácticas y conocimiento que ha permitido su adaptación a ecosistemas heterogéneos. En esto consiste la riqueza de la biodiversidad del maíz. La existencia de esta diversidad biológica especialmente en centros de origen, son importantes para mantener y mejorar los cultivos agrícolas, especialmente en América Latina (Asturias, 2004).

3.4 MAIZ CHOCOCITO

Según (Agudelo R Y otros, 2005) el maíz Chococeño, Chococito o Indio es típico del Pacífico colombiano, región de la cual el Medio Atrato hace parte. Con respecto al Chococito, Patiño (1964) citado por González, 2005 afirma que es una de las razas de maíz más primitiva entre las conocidas, no solo por su morfología (plantas retoñadoras, mazorcas pequeñas con granos pequeños, cristalinos, reventadores o harinosos) y hábitos (a veces casi se comporta como una planta acuática), sino además por el sistema usado para su propagación, en el cual la intervención del hombre es mínima, pues se limita a regar la semilla sobre el rastrojo, cortar éste encima y abandonar la sementera hasta la formación y cosecha de la mazorca. No existe la quema inicial del monte ni la desyerba del cultivo, labores indispensables en el sistema clásico de otras variedades de maíz.

En Colombia el área de distribución del Chococito es de unos 80.000km², de los cuales la mitad pertenecen al departamento del Chocó y el resto a Antioquia, Valle del Cauca, Caldas, Cauca y Nariño. En Ecuador se encuentra en toda la provincia de Esmeraldas y en una porción de Pichincha, con un total que se calcula en unos 18.000km². En Panamá el área es mucho más reducida y dispersa. En total ocupa unos 100.000km² (Patiño, 1964 citado por González, 2005) coincidiendo con la región conocida como Chocó biogeográfico. En el caso del Atrato Medio, en Colombia, las variedades de la raza Chococeño reconocidas y descritas corresponden a los nombres de Maíz Amarillo (be kuara), Blanco (be torró), Negro (be paimá), Rojo (be purrú), Café (nejarrabe), Anaranjado (vitoto). Genéricamente los Emberá del Medio Atrato llaman pajarito a esta raza; mientras los del Occidente Antioqueño y Urabá lo designan con el nombre de Chumilo.

De estos maíces solo se encuentran en el banco de germoplasma del ICA Tulio Ospina de Bello, el amarillo, blanco y el negro que están dentro de las colecciones de maíz colectadas en Colombia desde 1957 (González, 2005)

Es importante mencionar algunos trabajos en el Pacífico colombiano como los de Castro y Cortés (1992) citados por González, 2005, quienes encontraron en Tumaco porcentajes de germinación en campo para el chococito de 40 y 60%. Por su parte, Márquez (1994) reportó en Nariño (municipio Olaya Herrera) porcentajes del 90% en campo para el Chococito blanco y, en el Atrato Medio, Arango y Peñarete (2000) encontraron porcentajes de germinación y viabilidad superiores al 90% en condiciones de laboratorio, comprendiendo un período de almacenamiento de 3 y 12 meses mostrando una alta adaptabilidad y potencial del germoplasma de maíz local

3.4.1 Sistema de cultivo. La siguiente información corresponde a lo reportado por (Agudelo R Y otros, 2005) Las semillas seleccionada, obtenidas de mazorcas sanas y de buen tamaño, es almacenada en mazorca dentro de canastos o estopas, aislándolas del suelo y de la humedad. En ocasiones se almacenan aplicando ceniza, cubrimiento con aceites y colgándolas sobre el fogón, con el fin de protegerlas por más tiempo. Otra práctica para la conservación de la semilla es el intercambio entre familias de diferentes zonas del río y/o de ríos vecinos.

Para la siembra se seleccionan terrenos que han estado en barbecho (descanso) por varios años (dos o más) con vegetación secundaria, provenientes de áreas explotadas con anterioridad, por lo general se siembra en suelos de terrazas aluviales a las orillas de los ríos, con un adecuado drenaje.

La medida establecida para la siembra es el almud que corresponde a «48 pares de dos» es decir 48 manos cada una de 4 mazorcas para un total de 192 mazorcas, cuyos granos son regados en un almud de tierra, correspondiente a 6400m².

La siembra generalmente se realiza a través de mingas o mano cambiada. Una primera labor la realiza el regador. El éxito del cultivo depende de la distribución de la semilla, la cual se riega sobre el barbecho y posteriormente ingresan los rozadores (quienes trozan con machete el estrato herbáceo y arbustivo en el área regada con el maíz). Un regador avanza con dos o tres rozadores. Al cabo de cinco a siete días se realiza la tumba del material arbóreo con el fin de abrir luz para el desarrollo del maíz.

La roza de maíz se realiza en la época de mayor humedad, en menguante, que coincide con la floración de algunas plantas características que se utilizan como indicadores para iniciar las rozas de maíz en el sur del Pacífico.

En la etapa vegetativa, es decir antes de la fructificación, el cultivo es dejado en libertad para su desarrollo natural, no se realizan prácticas de limpia, ni controles sobre plagas o enfermedades. El material vegetal rozado avanza rápidamente en su descomposición proporcionando nutrientes para el cultivo.

Cuando el maíz empieza a presentar mazorcas, recibe la presión de aves y animales de monte. Es necesario montar estructuras a modo de espantapájaros, realizar jornadas de pajareo, montar trampas o salir a cazar periódicamente. Aquí el cultivo promueve la llegada de animales que soportan parte de la alimentación local.

La cosecha es realizada principalmente por las mujeres, desde momentos en que las mazorcas están tiernas, para ser consumidas en chocolate, hasta el final del ciclo, utilizándolas como maíz seco.

3.4.2 Valor y uso cultural. La siguiente información corresponde a lo reportado por (Agudelo R Y otros, 2005). El capacho seco sirve para atizar el fogón, al igual que la tuza, mientras que verde es usado para abono de las azoteas o patios, donde se siembran distintas plantas alimenticias y medicinales. La tuza es también utilizada para tapar las botellas de licores preparados a partir del

guarapo de caña (biche, guarapo, botella curada, guarapillo) de allí el nombre de tapetuza para el biche o aguardiente local.

La roza de maíz es una actividad estrechamente relacionada con la cría de gallinas. De igual forma el cultivo de maíz es un elemento importante en las relaciones de intercambio de productos y de préstamo de mano de obra y apoyo para actividades conjuntas

El destino del producto es predominantemente casero. Los beneficios, en términos de economía local/familiar son múltiples dado que el maíz provee alimento, contribuye con la producción animal, promueve la solidaridad productiva (liberando de inversión monetaria su producción y fortaleciendo lazos de intercambio) y genera niveles importantes de autonomía (no dependencia de insumos, mano de obra familiar, economía de flujo local).

En la actividad de la roza de maíz se involucra toda la familia. Las labores masculinas están relacionadas con el manejo productivo como la roza y tumba de palos, la revisión periódica del cultivo y la toma de medidas para el control de plagas. Las labores femeninas se dan desde la cosecha, hasta la preparación de alimentos y disposición final de la cosecha. En una jornada de rocería, mientras los hombres rozan el monte, las mujeres preparan los alimentos de la jornada, las niñas y los niños buscan leña, reparten las bebidas y facilitan las labores a los mayores.

3.4.3 Recuperación de los maíces Chococito y la diversidad en las fincas. La siguiente información corresponde a lo reportado por (Agudelo R Y otros, 2005). La fragilidad de los ecosistemas tropicales y en particular los del Pacífico Colombiano, hacen que las acciones ejercidas sobre ellos amenacen constantemente la diversidad existente. Los procesos adaptativos de manejo locales desarrollados por las comunidades de la región se ven afectados por la presión de las economías de mercado. Las economías de mercado ofrecen transformaciones culturales y proponen cambios sobre los manejos ancestrales de los sistemas productivos, que no solo repercuten sobre la sostenibilidad productiva y sus sistemas, sino que inciden en las estructuras locales de abastecimiento de alimentos, salud y en general del aprovechamiento de los recursos.

Actualmente se observa que la simplificación de los sistemas productivos agrícolas, demarcan un descenso en el número de especies, variedades y eco-tipos de plantas en las fincas. Lo anterior ha repercutido sobre otras actividades como la caza y la pesca, componentes tradicionales que sustentan en parte la seguridad alimentaria.

Ante la discusión actual en torno a los recursos genéticos, en términos de acceso, derecho de comunidades, transferencia tecnológica y otros aspectos, es necesario asumir estrategias que garanticen la utilización adecuada de éstos en beneficio de las comunidades poseedoras de ellos. Subsecuentemente las estrategias deben garantizar el mejoramiento de la vida global desde el aporte que como recursos pueden ofrecer para la alimentación, salud y bienestar poblacional.

El desarrollo de investigaciones que involucren elementos tradicionales de manejo agronómico y cultural de especies dentro del sistema finca, se convierte en una herramienta que posibilita el

accionar del trabajo con las comunidades afrocolombianas habitantes de la zona Baja del Río Anchicayá. Estas actividades se deben abordar con criterios participativos que contribuyan a la revaloración y reapropiación de recursos alimenticios, que suministren bases para la utilización adecuada de dicha información, que promuevan la construcción de discursos desde lo local y se sumen a la recuperación de recursos en finca.

3.5 GENETICA DEL MAIZ

El maíz se ha tomado como un cultivo muy estudiado para investigaciones científicas en los estudios de genética. Continúamente se está estudiando su genotipo y por tratarse de una planta monóica aporta gran información ya que posee una parte materna (femenina) y otra paterna (masculina) por lo que se pueden crear varias recombinaciones (cruces) y crear nuevos híbridos para el mercado (www.infoagro , 2008).

Los objetivos de esto cruzamientos van encaminados a la obtención de altos rendimientos en producción. Por ello, se selecciona en masa aquellas plantas que son más resistentes a virosis, condiciones climáticas, plagas y que desarrollen un buen porte para cruzarse con otras plantas de maíz que aporten unas características determinadas de lo que se quiera conseguir como mejora de cultivo. También se selecciona según la forma de la mazorca de maíz, aquellas sobre todo que posean un elevado contenido de granos sin deformación (www.infoagro , 2008).

Las colecciones de germoplasma se basan usualmente en la recolección de propágulos de fuentes semilleras que representen varios ecosistemas y que busquen al menos estructurar las singularidades visibles de cada uno de los árboles de origen para cada accesión. Como dentro de las poblaciones de una especie particular hay una diversidad genética que se expresa como diferencias sutiles en la morfología y modificada por el medio ambiente, se debe monitorear la verdadera diversidad genética de la colección *a posteriori* para garantizar la riqueza misma de la colección (González,2002).

3.6 PLAGAS DEL MAIZ

Se considera a *Spodoptera frugiperda* como plaga de mayor importancia en el cultivo de maíz en Colombia, donde alcanza poblaciones altas, el gusano cogollero del maíz como se le conoce comúnmente a *S. frugiperda*, actúa como tierrero trozando las plántulas, cogollero y perforador de fruto (García Roa, 1996).

3.7 ENFERMEDADES DEL MAIZ EN COLOMBIA

Para Colombia entre otras las enfermedades más limitantes en el cultivo del maíz tenemos: (1) Manchas foliares: Tizón foliar (*Helminthosporium turcicu*), Roya común (*Puccinia sorgui*), Mancha zonificada de la hoja (*Gloeocercospora sorgui*) y Mancha gris de la hoja (*Cercospora zea*); (2)

Pudrición del tallo y raíz (*Pythium* sp); Patógenos de la inflorescencia de la mazorca: Carbón común (*Ustilago maydis*), Pudrición seca (*Diploidia zae*) y Virus del mosaico del enanismo del maíz (MDMV). Para el Valle del Cauca Ospina (1999) cita como enfermedades limitantes en el maíz a: (1) Zona norte del departamento: Tizón norteño del maíz (*Exserobolium turcicum*), Peca del Maíz (*Physotheria maydis*) y Mancha por curvularia (*Curvularia* sp); (2) Zona centro del departamento: Roya tropical (*Physopella*), Mancha de asfalto (*Phylacora maydis*) y Roya sureña (*Physotheria maydis*); (3) Zona sur del departamento: Carbón Común (*Ustilago maydis*).

Con relación a las enfermedades virales para la zona del Valle del Cauca se reportan cuatro enfermedades virales y su transmisión a través del insecto vector *Peregrinus maydis* y *Dalbulus maydis*: Maize Dwarf Mosaic (MDMV), Maize Mosaic (MMV), Maize Strip (MStpV), Maize Rayado Fino (MRFV) y Achaparamiento (Fitoplasma).

4. METODOLOGIA

4.1 LOCALIZACIÓN

La investigación se llevó a cabo en las parcelas experimentales de la empresa Semillas Valle S.A. ubicadas en el municipio el Cerrito el cual se encuentra ubicado en el departamento del Valle del Cauca, 47 Km al Norte de Santiago de Cali. limita por el Norte con los municipios de Guacarí, Ginebra y Buga, por el Este con Palmira y el departamento de Tolima y por el Oeste con Vijes y Yotoco. Su cabecera se localiza a los 03°41'17" de Latitud Norte y 76°19'00" de Longitud Oeste. Su altura promedio es 987 msnm, con una temperatura promedio de 23°C (IGAC,).

La investigación se adelanto entre los meses de Diciembre 2007 - Febrero 2009 (la fase de colección del germoplasma corresponde a los meses de diciembre a Septiembre 2008 y la fase de multiplicación - caracterización corresponde a los meses de septiembre hasta Febrero 20/2009).

4.2 COLECCIÓN DE MATERIAL

Se seleccionaron los sitios de colección teniendo en cuenta indicadores como aspectos climáticos, culturales y económicos para evitar la toma de muestras similares genéticamente. Cada sitio de colección fue caracterizado con los parámetros descritos, antes de hacer la colecta. Además; se determinó, región, zona y localidad en su orden para la colecta. La selección de los sitios dependió además de criterios obtenidos en los estudios de clima, culturales, económicos y humanos.

De acuerdo a los criterios anteriormente descritos de los cuatros departamentos de la Región del Pacifico se seleccionaron catorce (14) localidades. En cada una se tomó una muestra. Cada muestra estuvo constituida por 5 mazorcas representativas de la población observada. Cada mazorca constituyó una submuestra en cada localidad.

4.3 PRACTICAS AGRONOMICAS

- **Secado y descontaminación de mazorca:** en un periodo de dos días se dejaron secar las mazorcas procedentes de cada localidad a temperatura ambiente, posteriormente se procedió a eliminar los granos que contaminaban genéticamente el material.
- **Preparación del terreno:** esta actividad fue realizada dos semanas antes de la siembra, con preparación mecánica se surcó el terreno , horas antes de la siembra, se procedió a remarcar los surcos con la ayuda de un azadón y a trazar el terreno utilizando estacas y pita



Figura 1. Remarcación de surcos con ayuda de azadón

- **Siembra:** el cultivo fue sembrado manualmente el 25 de septiembre del 2008 en el centro experimental de Semillas Valle S.A. en la localidad El Cerrito en un área de 297.5 m². Se utilizaron 5 surcos para los materiales obtenidos de cada localidad para un total de 70 surcos a distancias de 0.85m entre ellos.



Figura 2. Siembra manual de maíz chococito

- **Raleo:** se realizó 23 días después de la siembra, escogiendo las plantas más vigorosas, dejando en el surco un promedio de 25 a 30 plantas/surco



Figura 3. Plantas de maíz chococito después del raleo

- **Fertilización:** se realizó en un solo momento y para ello se realizó una mezcla de azufre, KCl, urea y boro granulado, se realizó a los 25 días después de la siembra.
- **Riegos:** fueron mecanizados a través de pivote central (figura 4), se realizaron con un promedio de cada cinco días antes de la floración, después de ésta se hizo con una frecuencia de cada ocho días aproximadamente.



Figura 4. Riego a través del pivote

- **Cosecha:** de cada accesión se cosecharon los cinco surcos a los 148 días después de la siembra, la recolección de las mazorcas fue manual cuando las mazorcas maduraron y secaron en la planta, se almacenaron las mazorcas de cada surco por separado.
- **Pesaje de mazorcas en campo:** con la ayuda de una balanza, se procedió a pesar la cantidad de mazorcas cosechadas en cada surco.

- **Pesaje de mazorcas en laboratorio:** Se peso en balanza analítica con error de 0.0001 gramos (3). El peso de las mazorcas individuales y de las semillas
- **Determinación de humedad:** se pesaron 250g de semillas y se adicionaron al determinador de humedad el cual registró los datos.

4.4 MULTIPLICACION DEL MATERIAL

Se tomaron 250 semillas de cada una de las catorce muestras y se enviaron a un programa de multiplicación siguiendo el protocolo establecido para las especies de maíz. Se contó con 50 semillas para cada surco.

4.5 CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE LA COLECTA.

Se utilizó para fines de descripción los criterios indicados por Semillas Valle SA. de donde se tomaron registros como: altura de planta, altura de mazorca, días de floración femenina, días de floración masculina, tolerancia a volcamiento, número de mazorcas cosechadas, peso de campo, peso de grano, porcentaje de grano, tipo de grano, rendimiento (kg/ha), aspecto de mazorca, peso de mazorca, peso del grano, peso de tuza, cobertura de mazorca, Porcentaje de humedad, Color de grano, días de cosecha, numero de hileras, granos por hileras y cantidad de semillas en 100 gramos (ANEXO A)

4.6. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN

Para la interpretación de los datos obtenidos, se utilizó estadística descriptiva

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 COLECTA DEL MAÍZ EXISTENTE EN LAS DIFERENTES LOCALIDADES DE LA COSTA PACÍFICA COLOMBIANA

En diferentes localidades de los cuatro departamentos de la Costa Pacífica se colectaron muestras de maíz chococito tal como lo muestra la tabla 1; las cuales fueron multiplicadas y almacenadas en el banco de germoplasma de la empresa Semillas Valle S.A para posteriores estudios de mejoramiento genético.

Tabla 1. Descripción de los lugares de origen de los materiales colectados

Entrada	Dpto.	Municipio	Localidad	Coordenadas	Altitud msnm	Temperatura °C	Precipitación mm
1	Chocó	Bahía Solano	Bahía solano	0.6° 23' 0"N 77° 23' 54"	1	26	4982
2		Novita	Novita	4° 57' 0"N 76° 37' 0" O	100	28	8758
3		Bajo Baudó	Pizarro	4° 57' 00"N 77° 22' 00" O	12	28	6439
4	Valle del Cauca	Buenaventura	Guaimia	3° 42' 00" N 76° 59' 00" O	24,7	27	4200
5			Llano Bajo		24,7	24	5100
6			Zacarías	3° 00' 53"N 77° 00' 05" O	0-400	26	6000-9000
7			Bajo Calima	3° 00' 59"N 76° 00' 53'		27	7600
8			Mayorquin				
9	Cauca	Guapi	Guapi	2° 34' 00" N 75° 54' 00" O	29		
10		Timbiquí	Santa Bárbara		5	28	6000
11			Santa Rosa				
12		López de Micay	Micay			27- 37	
13	Nariño	El Charco	El Charco	2° 29' 00" N 70° 01' 49" O			
14		Satinga	Satinga				450

5.2 CARACTERIZACION MORFOLÓGICA DE LAS MUESTRAS TOMADAS EN LAS DIFERENTES LOCALIDADES

5.2.1 Comportamiento floración maíz chococito. La floración promedio para los materiales procedentes de las catorce (14) localidades fue de 81.9 días para la masculina y de 87.5 días para la femenina, la diferencia de días entre las dos fue de 5.6 días (tabla 2).

Guerreros, 1999, reporta en maíces en general que a los veinticinco o treinta días de efectuada la siembra se inicia la panoja en el interior del tallo y en la base de ésta. Transcurridas cuatro a seis semanas desde este momento se inicia la liberación del polen y el alargamiento de los estilos. Además dice que La inflorescencia masculina o panoja, normalmente se hace visible entre las últimas hojas de la planta, 7 a 10 días antes de que aparezcan los estilos de la inflorescencia femenina.

Tabla 2. Floración (días promedios) de maíz chococito de diferentes localidades de la costa pacífica

LOCALIDADES	FLORACION (días)	
	FEMENINA	MASCULINA
GUAPI	80	77
GUAIMIA	81	77
LLANO BAJO	82	77
ZACARIAS	84	79
MICAY	84	78
TIMBIQUI Santa Rosa	86	81
TIMBIQUI Santa Barbara	91	85
EL CHARCO	82	78
NOVITA	88	83
BAHIA SOLANO	89	84
MAYORQUIN	92	83
SATINGA	79	75
BAJO CALIMA	86	80
PIZARRO	84	81
PROMEDIO	87,5	81,9

- **Floración masculina.** La floración ocurrió con un promedio de 81.9 días para los materiales procedentes de las catorce(14) localidades, los materiales obtenidos de Timbiqui Santa Bárbara superó el promedio con 85 días, y los obtenidos de Satinga registraron el menor número de días a floración con 75 días (Figura 5 y 7).

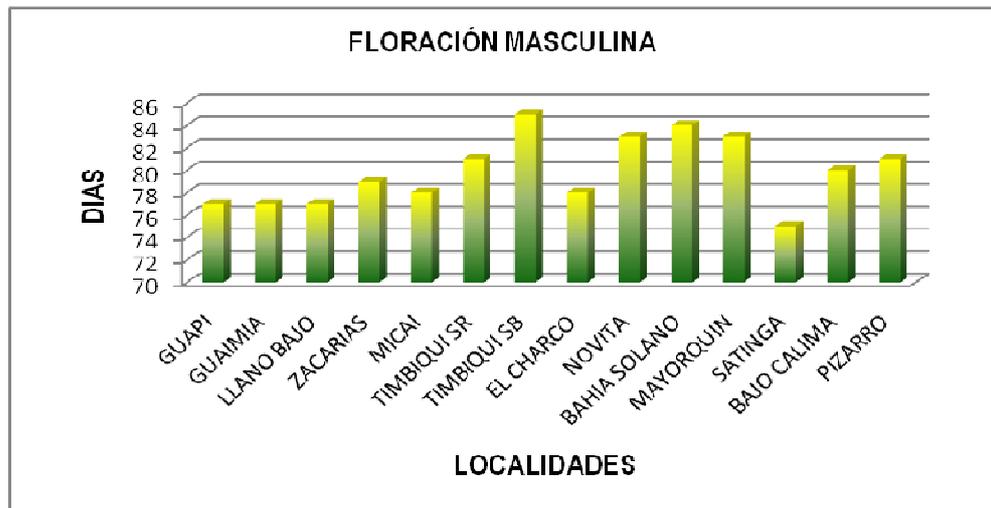


Figura 5. Comportamiento floración masculina

- **Floración femenina.** Se tuvo un promedio de 87.5 días a floración para los materiales procedentes de las catorce (14) localidades. La floración mas temprana ocurrió en los materiales obtenidos de la localidad de Satinga con un promedio de 79 días y la mas tardía ocurrió con el material colectado en Mayorquin, a los 92 días (figura 6 y 7).

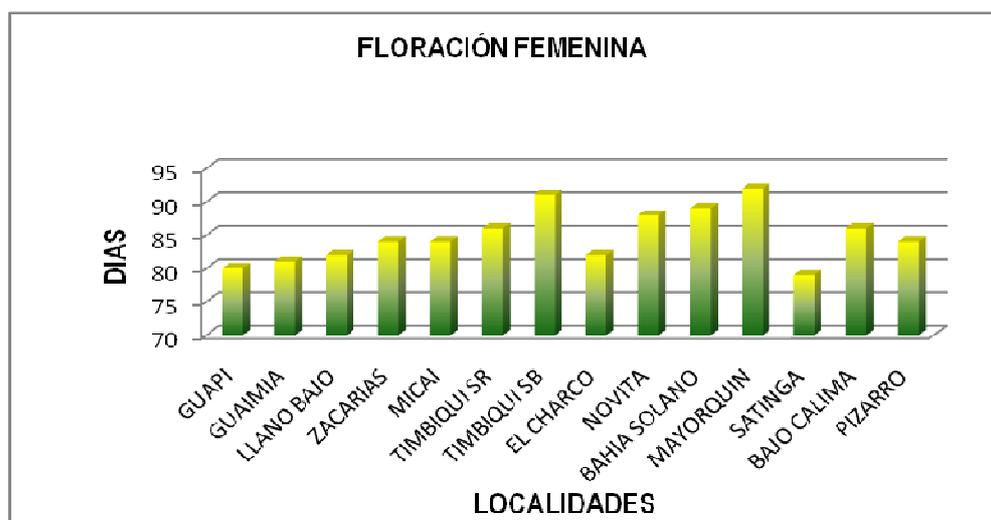


Figura 6. Comportamiento floración femenina



Figura 7, floración masculina y femenina en planta de maíz chococito

5.2.2 Comportamiento altura maíz chococito. El promedio para los materiales procedentes de las catorce (14) localidades en estudio, registro altura de planta de 3.45m y altura de mazorca de 2.40m (tabla 3).

Tabla 3. Alturas promedios de maíz chococito de diferentes localidades de la Costa Pacifica

LOCALIDADES	ALTURA (m)	
	planta	Mazorca
GUAPI	3,88	2,64
GUAIMIA	3,80	2,60
LLANO BAJO	3,60	2,46
ZACARIAS	3,64	2,46
MICAY	3,78	2,76
TIMBIQUI Santa Rosa	3,82	2,56
TIMBIQUI Santa Bárbara	3,46	2,56
EL CHARCO	3,36	2,16
NOVITA	3,38	2,38
BAHIA SOLANO	3,68	2,62
MAYORQUIN	3,70	2,51
SATINGA	3,44	2,20
BAJO CALIMA	3,36	2,44
PIZARRO	3,72	2,60
PROMEDIOS	3,45	2,40

- **Altura de plantas.** Los materiales obtenidos en la localidad de Guapi alcanzaron una altura de planta de 3.88 m, siendo estos los de mayor valor ya que las alturas menores la obtuvieron los materiales de la localidad de Bajo Calima con 3.36 m de longitud figura 5. Lo anterior esta dentro de lo establecido para altura de maíz de acuerdo a lo reportado por (Ospina, 2005)

(Estrada, 2006) reporta para el maíz chococito cultivado en el municipio de Buenaventura bajo fertilización mineral, una altura de planta de 3.80m.

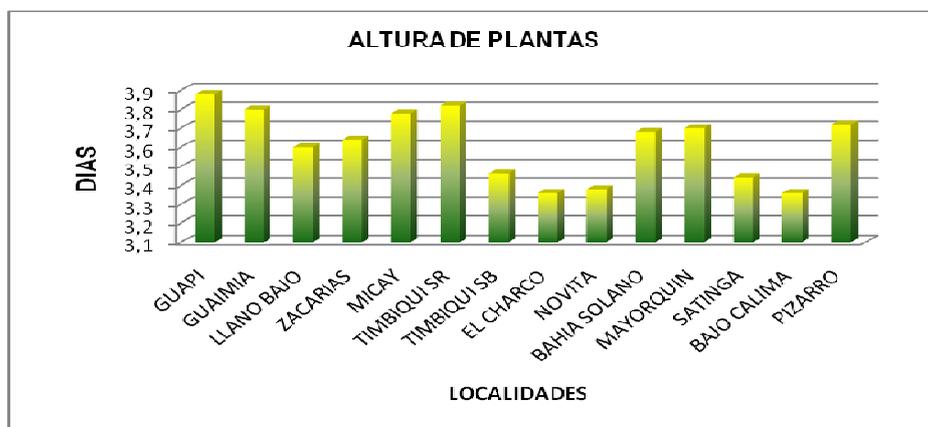


Figura 8. Comportamiento altura de planta en las diferentes localidades

- **Altura de mazorca principal** La mayor altura de mazorca se registró en los materiales obtenidos de Micay alcanzando 2,76m, el menor registro se obtuvo en los materiales de Satinga alcanzando 2,16m.

(Estrada, 2006) reporta para el maíz chococito cultivado en el municipio de Buenaventura bajo fertilización mineral, una altura de mazorca de 2.33m.

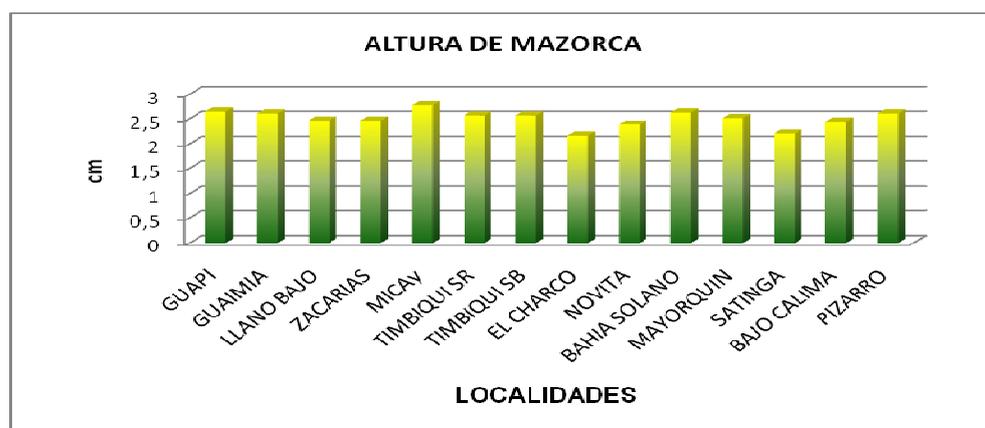


Figura 9. Comportamiento altura de mazorca para las diferentes localidades

5.2.3 Tolerancia al volcamiento . El volcamiento de tallo y raíz, (tabla 4 figura11) , se le puede atribuir a la falta de rigidez estructural del tallo tal como lo afirma (Bejarano, Arnoldo y otros, 2007) quienes afirman que “Pérdidas significantes en la producción de maíz ocurren por volcamiento. Las plantas pueden volcarse debido, entre otras causas, a la poca rigidez estructural del tallo, la cual tiene alta heredabilidad y acción génica aditiva, ha sido propuesta como una medida indirecta de selección ya que está correlacionada con la resistencia del tallo al volcamiento.

Tabla 4. Porcentaje de volcamiento de tallo y raíz en materiales obtenidos de 14 localidades de la Costa Pacífica.

LOCALIDADES	VLOCAMIENTO	
	raíz	tallo
GUAPI	76,6	6,6
GUAIMIA	62,6	8
LLANO BAJO	12,4	10,6
ZACARIAS	51,4	8,6
MICAY	69	8,6
TIMBIQUI Santa Rosa	36,4	11,6
TIMBIQUI Santa Barbara	20,4	9,2
EL CHARCO	67	9
NOVITA	58	19
BAHIA SOLANO	63,4	6,2
MAYORQUIN	78,2	9,6
SATINGA	32,2	8,8
BAJO CALIMA	92	5
PIZARRO	34,4	14
PROMEDIO	57,55	9,63

- **Volcamiento de raíz.** El análisis para este carácter, nos indica que las plantas más susceptibles a volcamiento de raíz fueron la de los materiales de Bajo Calima con un porcentaje del 92%; a diferencia, las plantas procedentes de Llano Bajo fueron las que mayor resistencia mostraron ante el volcamiento de raíz, registrando 12.4% de plantas volcadas desde la raíz.

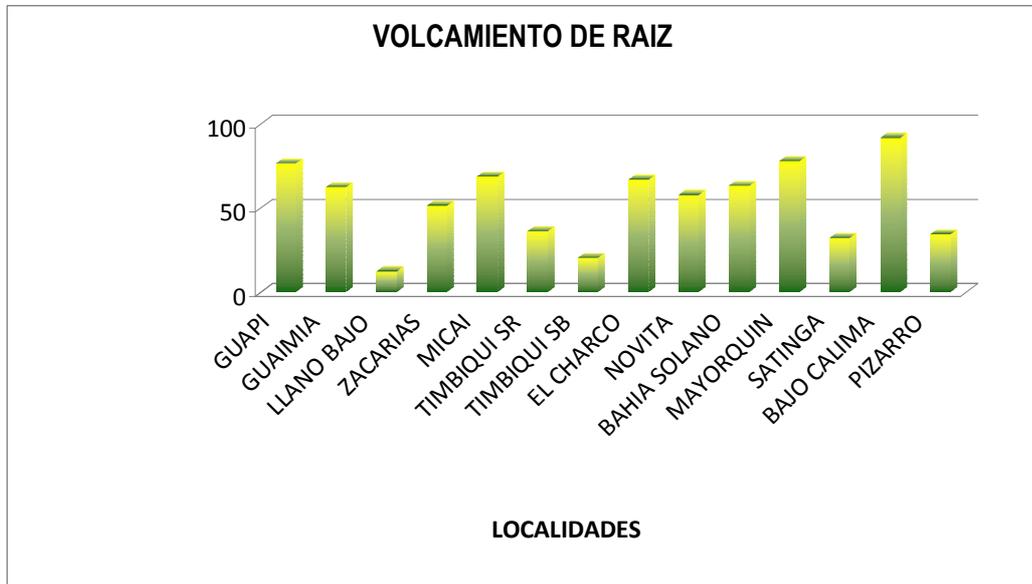


Figura 10. Tolerancia del maíz chococito al volcamiento de raíz.

- Volcamiento de tallo.** Para las 14 localidades, se observó que el mayor número de plantas volcadas, se obtuvo en el material de Novita con un 19% y el porcentaje más bajo se registró para los materiales de la localidad Bajo calima con un 5% tabla 5. figura 8

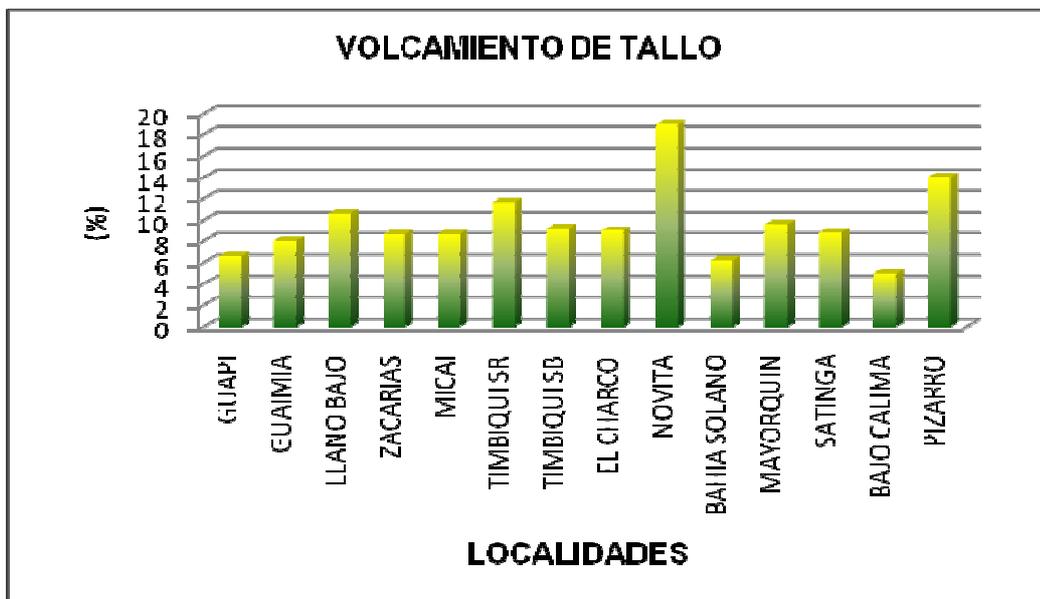


Figura 11. Tolerancia del maíz chococito al volcamiento de tallo



Figura 12. Plantas de maíz chococito volcadas

5.2.4 Comportamiento de rendimiento maíz chococito. En la localidad de Pizarro se registró la media de rendimiento más alta con 1605.92 Kg/ha. El menor rendimiento lo registró Mayorquin con 458.14 Kg/ha. COMFECAMPO, 2008 cita que los rendimientos promedios en Colombia son de 3.2 ton/ha para maíz tecnificado y de 1.4 ton/ha para maíz tradicional. Para maíz chococito se encontró que está a 28.6 % para alcanzar el promedio general de rendimientos de maíz tradicional. (Tabla 5. figura 13)

(Estrada, 2006) reporta para el maíz chococito cultivado en el municipio de Buenaventura bajo fertilización mineral, un rendimiento de 769 Kg/ha

Tabla 5. Rendimientos promedios de los materiales procedentes de 14 localidades de la Costa Pacífica

RENDIMIENTO	
LOCALIDAD	Kg/ ha
GUAPI	1168,82
GUAIMIA	1434,12
LLANO BAJO	1463,56
DAGUA	782,12
MICAI	742,481
TIMBIQUI SR	887,86
TIMBIQUI SB	888,36
EL CHARCO	787,12
NOVITA	722,46
BAHIA SOLANO	878,86
MAYORQUIN	458,14
SATINGA	1603,54
BAJO CALIMA	603,68
PIZARRO	1605,76
PROMEDIO	1001.92

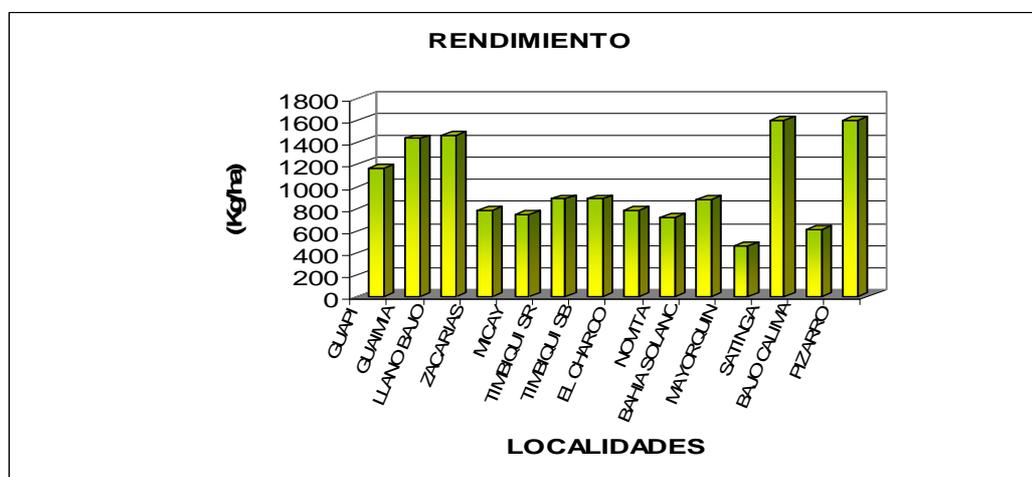


Figura 13. Rendimiento del maíz chococito para los materiales de las diferentes localidades

5.2.5. Mazorcas cosechadas. El promedio general para el número de mazorcas cosechadas en los materiales provenientes de las catorce (14) localidades fue de 13.74 Tabla 6. Las plantas tuvieron un promedio de 5 jilotes por plantas por lo cual se esperaba que el número de mazorcas cosechadas fuera mayor.

Del total de mazorcas que alcanzaron maduras fisiológicas y pudieron ser cosechadas, un promedio de 3.4 resultaron enfermas

Tabla 6. Promedios de mazorcas cosechadas y enfermas de 14 localidades de la costa pacifica

LOCALIDADES	NUMERO DE MAZORCAS/SURCO	
	Cosechadas	Enfermas
GUAPI	14,8	5,8
GUAIMIA	18,4	<u>8,2</u>
LLANO BAJO	21,4	4,8
DAGUA	10,0	5,0
MICAI	9,6	2,2
TIMBIQUI Santa Rosa	12,6	3,0
TIMBIQUI Santa Barbara	12,8	2,4
EL CHARCO	9,4	<u>1,2</u>
SAN JUAN	8,6	2,4
BAHIA SOLANO	13,0	3,2
MAYORQUIN	<u>8,4</u>	2,0
SATINGA	<u>24,4</u>	3,6
BAJO CALIMA	10,6	2,0
PIZARRO	18,4	1,8
PROMEDIOS	13,74	3,4

Figura 14. Número de mazorcas cosechadas por surcos

5.2.6 Promedios de enfermedades presentes en el grano. Se identificó como patógeno prevalente a *Diplodia*. Presentando un nivel de incidencia de 1.81 para todas los materiales obtenidos de todas las localidades (tabla 7. figura 15). Este nivel no es considerado como severo de acuerdo a los niveles de incidencia establecidos. (Ver descriptores para maíz anexo A)

Tabla 7. Promedio de enfermedades presentes en el grano de maíz, de los materiales obtenidos en 14 localidades de la costa pacífica (escala de calificación: 1 a 5)

LOCALIDADES	ENFERMEDADES			
	<i>fusarium</i>	<i>diplodia</i>	<i>physalos</i>	carbón
GUAPI	1,1	1,4	1	1
GUAIMIA	1,6	1,9	1	1
LLANO BAJO	1,2	1,5	1	1
ZACARIAS	1,7	2,1	1	1
MICAY	1,4	1,5	1	1
TIMBIQUI SR	1,5	1,8	1	1
TIMBIQUI SB	1,3	1,7	1	1
EL CHARCO	1,5	2,1	1	1
NOVITA	1,2	2	1	1
BAHIA SOLANO	1,7	2,3	1	1
MAYORQUIN	1,2	2,1	1	1
SATINGA	1,7	1,5	1	1
BAJO CALIMA	1,8	1,5	1	1
PIZARRO	1,25	1,5	1	1
PROMEDIOS	1,54	1,81	1	1

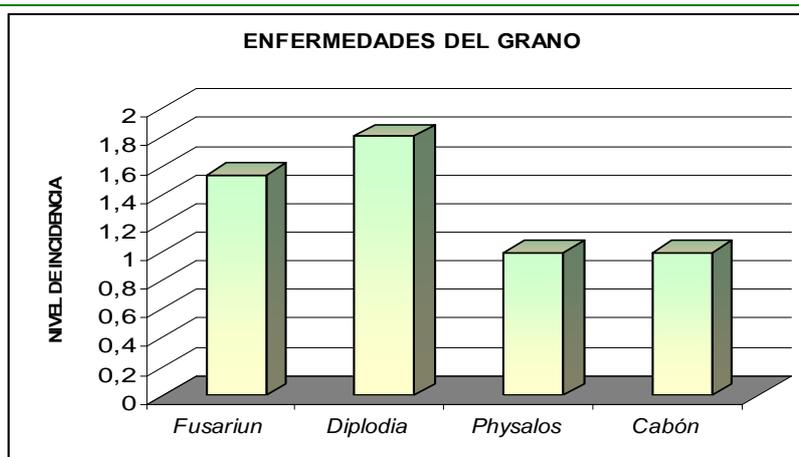


Figura 15. Nivel de incidencia de enfermedades del grano presentes en el maíz chococito

5.2.7 Nivel de incidencia de enfermedades foliares. Durante el ciclo vegetativo el hongo *Helmintosporium* registró la mayor incidencia en un nivel de 1.85 tabla 8. Figuras 13 y 14, no alcanzó a ser severo de acuerdo a los niveles de incidencia establecidos (ver anexo 1)

Tabla 8. Incidencia de enfermedades foliares en materiales obtenidos de diferentes localidades de la costa pacífica (escala de calificación: 1 a 5)

LOCALIDADES	ENFERMEADES FOLIARES							
	<i>Physoderma</i>	<i>Phylachora</i>	<i>cercospora</i>	<i>Diplodia</i>	<i>Helmintosporium</i>	<i>Roya</i>	<i>Phaeospora</i>	<i>Curvularia</i>
GUAPI	2	1,7	2,2	2	2,1	1,5	1	1,9
GUAIMIA	2,1	1,6	1,8	1,8	2,2	1,6	1	1,5
LLANO BAJO	2	1,7	1,8	1,8	2	1,5	1	1,9
ZACARIAS	1,9	1,4	1,7	1,7	2,2	1,2	1	1,7
MICAY	2	1,1	1,8	1,6	2	1,2	1	1,9
TIMBIQUI SR	2,2	1,4	2	2	2	2	1	2
TIMBIQUI SB	1,8	1,5	1,8	1,8	1,96	1,5	1,3	2
EL CHARCO	2	1,5	1,4	1,5	2	1,4	1,4	1,7
NOVITA	1,7	1,3	1,9	1,5	1,8	1,4	1,8	1,7
BAHIA SOLANO	1,7	1,2	1,96	1,56	1,94	1,6	1,7	1,7
MAYORQUIN	1,7	1,34	1,9	1,8	1,9	1,8	1,46	1,6
SATINGA	1,8	1,12	1,5	1,9	1,96	1,8	1,6	2
BAJO CALIMA	1	1,16	1,5	1,16	2,2	2	1,3	1,5
PIZARRO	2,4	1,3	1,3	1,7	1,7	1,6	1,1	1,6
PROMEDIOS	1,6659	1,125	1,4873	1,515	1,8567	1,79	1,5782	1,667

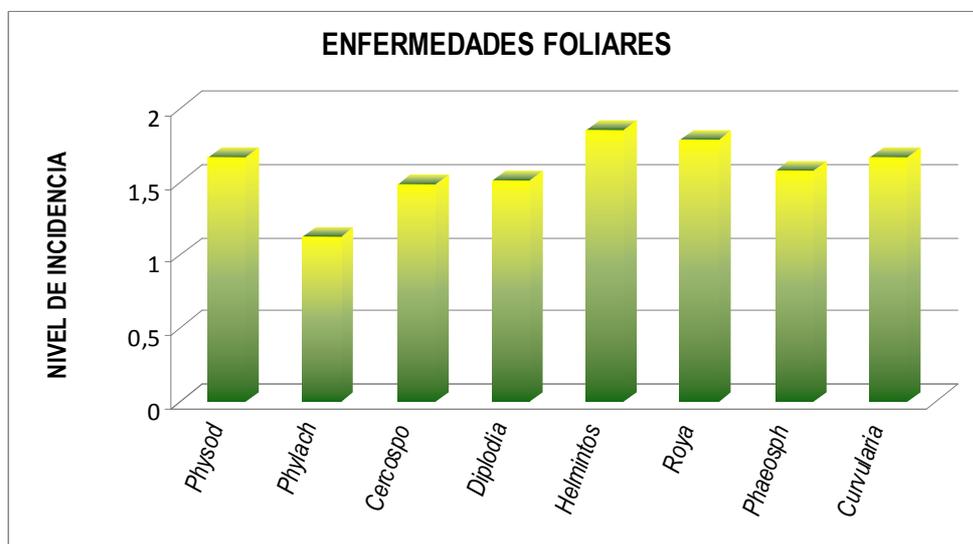


Figura 16. Nivel de incidencia de enfermedades foliares en el maíz chococito chococito



Figura 17. Planta de maíz chococito con presencia de *Helminthosporium*

5.2.8 Nivel de incidencia de plagas. Durante el ciclo vegetativo de los diferentes materiales la plaga que presentó mayor incidencia fue *Spodoptera* registrando un nivel de 1.87. tabla 9. (figuras 18 y 19), no alcanzando a ser severo de acuerdo a los niveles de incidencia establecidos (ver anexo.1) además coincide con lo reportado por (García, Roa. 1996) quien considera a esta plaga como la más importante en el cultivo de maíz.

Tabla 9. Incidencia de plagas en maíz chococito de diferentes localidades de la costa pacífica (escala de calificación: 1 a 5)

LOCALIDADES	PLAGAS		
	<i>Spodoptera</i>	<i>Helicoderpa</i>	<i>Diatrea</i>
GUAPI	1,2	1	1
GUAIMIA	1	1	1
LLANO BAJO	1,4	1	1
ZACARIAS	1,5	1	1
MICAY	1,2	1	1
TIMBIQUI SR	1,8	1	1
TIMBIQUI SB	1,7	1	1
EL CHARCO	1,2	1	1
NOVITA	1,3	1	1
BAHIA SOLANO	1,7	1	1
MAYORQUIN	1,9	1	1
SATINGA	1,9	1	1
BAJO CALIMA	1,66	1	1
PIZARRO	1,7	1	1
promedios	1,87	1	1

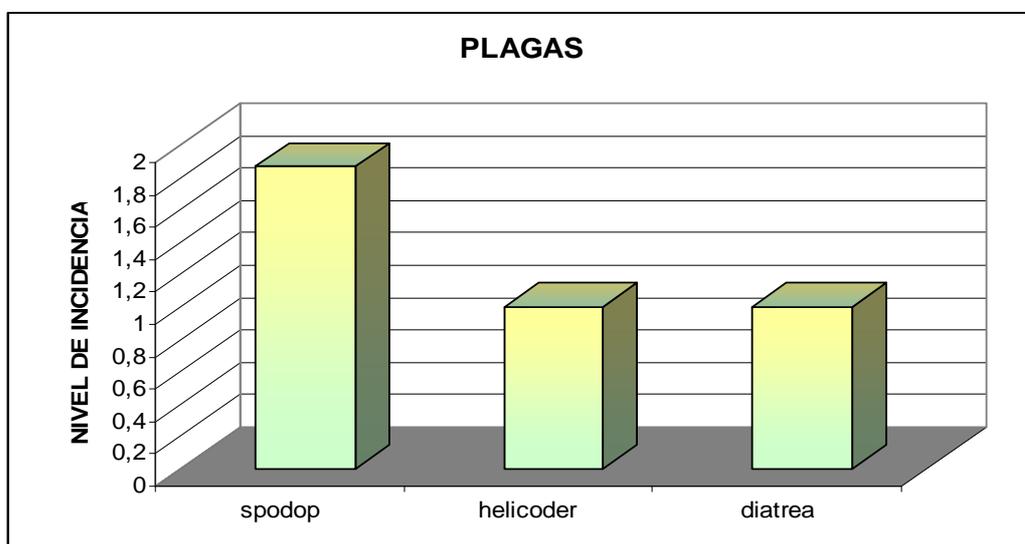


Figura 18. Nivel de incidencia de plagas en el maíz chococito



Figura 19. Daño causado por *spodoptera* a una planta de maíz chococito

5.2.9 Peso de mazorcas / surco. Los materiales obtenidos de la localidad Llano Bajo fueron los de mayor peso de mazorca con 1.00Kg/surco, fueron los materiales provenientes de Mayorquin quienes presentaron el menor peso, alcanzo 0.22Kg/surco (tabla 10. figura 20)

Tabla 10. Peso promedio de las mazorcas cosechadas por cada surco

PESO DE MAZRCAS COSECHADAS POR SURCO	
LOCALIDAD	Kg/ surco
GUAPI	0.58
GUAIMIA	0.68
LLANO BAJO	1.00
DAGUA	0.36
MICAI	0.36
TIMBIQUI SR	0.46
TIMBIQUI SB	0.44
EL CHARCO	0.38
NOVITA	0.34
BAHIA SOLANO	0.42
MAYORQUIN	0.22
SATINGA	0.76
BAJO CALIMA	0.28
PIZARRO	0.74
PROMEDIO	0.50

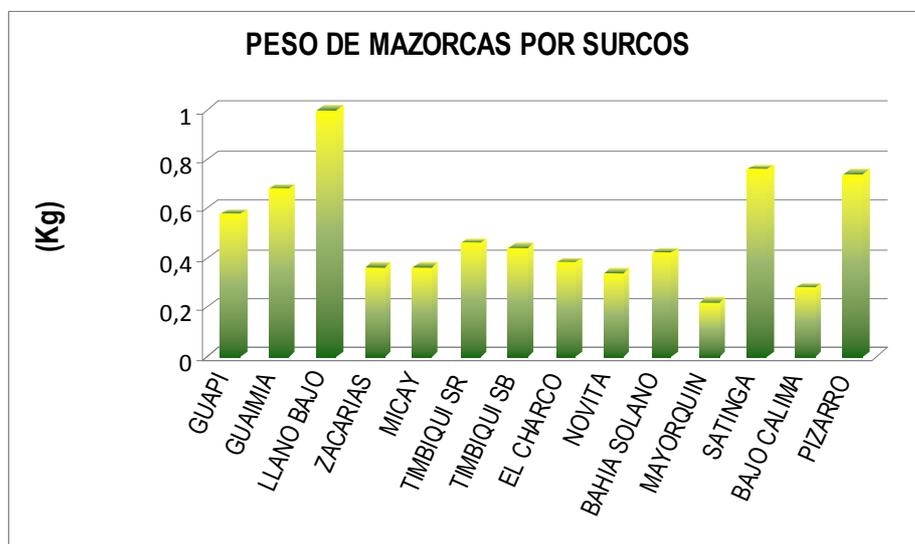


Figura 20. Peso promedio de una mazorca de maíz chococito para los materiales provenientes de cada localidad

5.2.10 Peso de una mazorca: Los materiales de la localidad Llano Bajo fueron los de mayor peso de mazorca con 79.36 gr, los materiales procedentes de Mayorquin tuvieron un menor peso, alcanzando 43.35gr (tabla 10. figura 21).

Tabla 11. Peso promedio de una mazorca en materiales obtenidos de 14 localidades de la Costa pacifica

LOCALIDAD	PESO gr
GUAPI	73,4
GUAIMIA	55,2
LLANO BAJO	79,36
ZACARIAS	57,42
MICAI	60,68
TIMBIQUI SR	59,96
TIMBIQUI SB	64,92
EL CHARCO	50,86
NOVITA	53,9
BAHIA SOLANO	64,24
MAYORQUIN	43,5
SATINGA	65,28
BAJO CALIMA	56,72
PIZARRO	63,4
PROMEDIO	60.63

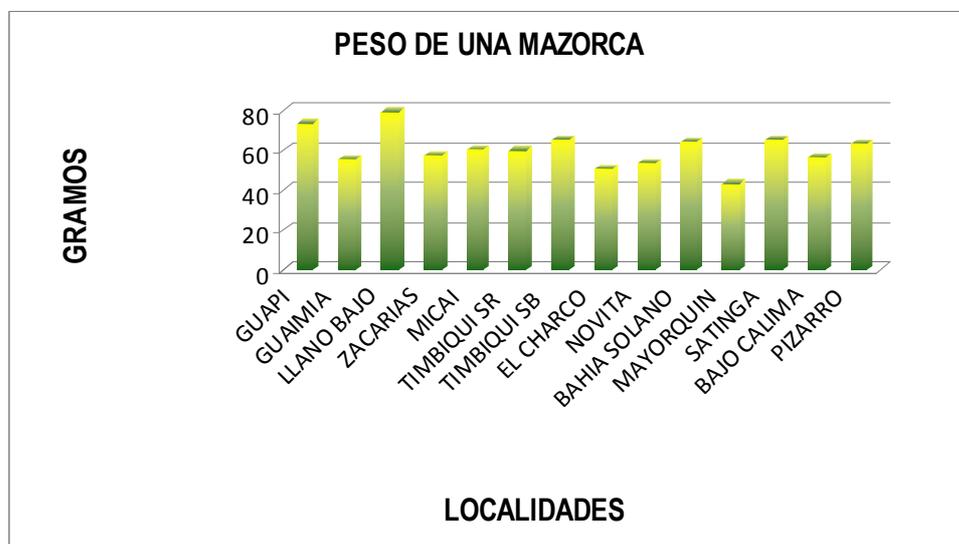


Figura 21. Peso promedio de una mazorca de chococito por cada localidad

5.2.11 Numero de hileras por mazorca. El promedio general para los materiales procedentes de las catorce (14) localidades para el número de hileras por mazorca fue de 17.3, el material de la localidad de Pizarro fue quien estuvo por encima de este promedio con 19.2. Tabla 12. figura 18.

Tabla 12. Numero de hileras por mazorcas

LOCALIDADES	# DE HILERAS
GUAPI	19,0
GUAIMIA	17,6
LLANO BAJO	15,8
ZACARIAS	18,0
MICAI	15,8
TIMBIQUI SR	16,2
TIMBIQUI SB	16,0
EL CHARCO	17,6
SAN JUAN	18,0
NOVITA	17,8
MAYORQUIN	15,5
SATINGA	17,2
BAJO CALIMA	19,0
PIZARRO	19,2
PROMEDIO	17,3

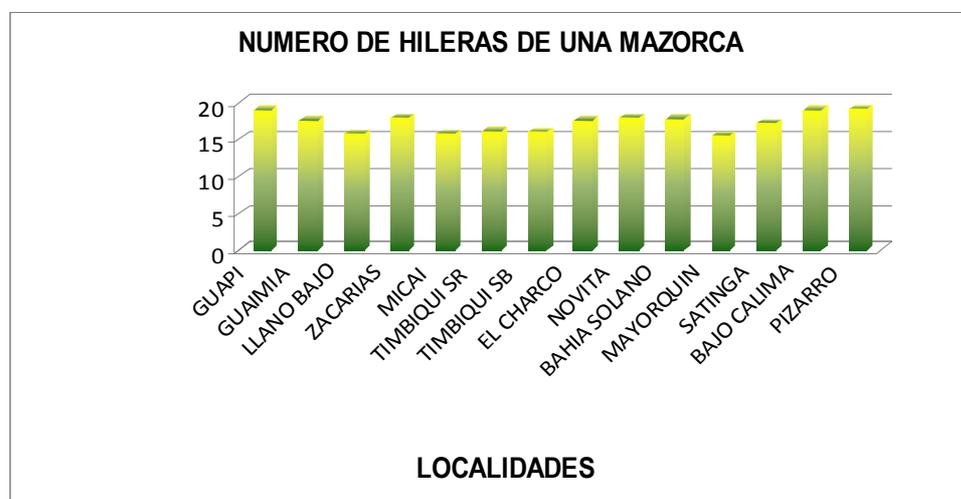


Figura 22. Cantidad de hileras presentes en una mazorca de maiz chococito

5.2.12. Numero de granos por hilera. los materiales que cuantificaron el mayor numero de granos por hileras, por encima del promedio global para los materiales de las catorce localidades fueron los de Llano bajo con 27,8; a diferencia, los materiales que estuvieron por debajo de este promedio fue Mayorquin registrando tan solo 20.65 granos por hileras. (Tabla 13. Figura 23).

Tabla 13. Numero de granos de maiz por hilera

LOCALIDADES	GRANOS /HILERA
GUAPI	25,8
GUAIMIA	24,4
LLANO BAJO	<u>27,8</u>
DAGUA	22,0
MICAI	23,6
TIMBIQUI SR	23,8
TIMBIQUI SB	24,0
EL CHARCO	23,6
SAN JUAN	26,3
BAHIA SOLANO	24,2
MAYORQUIN	20,8
SATINGA	24,4
BAJO CALIMA	23,2
PIZARRO	22,6
PROMEDIO	22.03

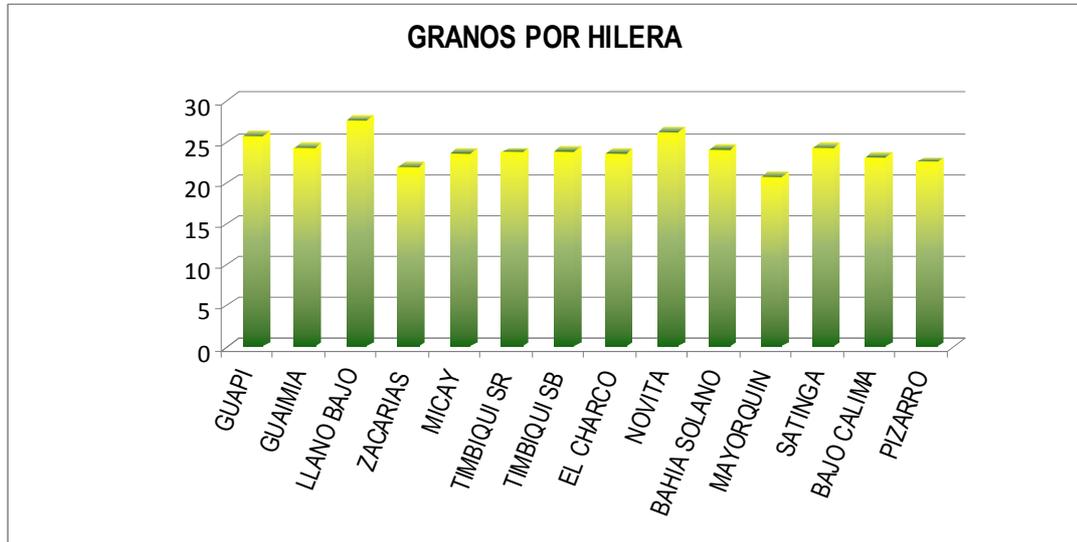


Figura 23. Cantidad de granos en una hilera de maíz chococito

5.2.13. Cantidad de semillas en 100gr de maíz chococito. El promedio de semillas para las localidades fue de 769.4, la localidad que presentó el mayor número de semillas en 100gr fue mayorquin con 1058.2, estando por encima del promedio para las localidades. La localidad que presento el menor numero de semillas en 100gr fue Llano Bajo con 583.6.

Tabla 14. Cantidad de semillas en 100 gr de maíz chococito

LOCALIDADES	# DE SEMILLAS EN 100gr
GUAPI	690,2
GUAIMIA	847,8
LLANO BAJO	583,6
DAGUA	804,8
MICAI	687
TIMBIQUI SR	757,4
TIMBIQUI SB	703,2
EL CHARCO	890,2
SAN JUAN	787,3
BAHIA SOLANO	653,8
MAYORQUIN	<u>1058,2</u>
SATINGA	745,8
BAJO CALIMA	850,8
PROMEDIO	769.4

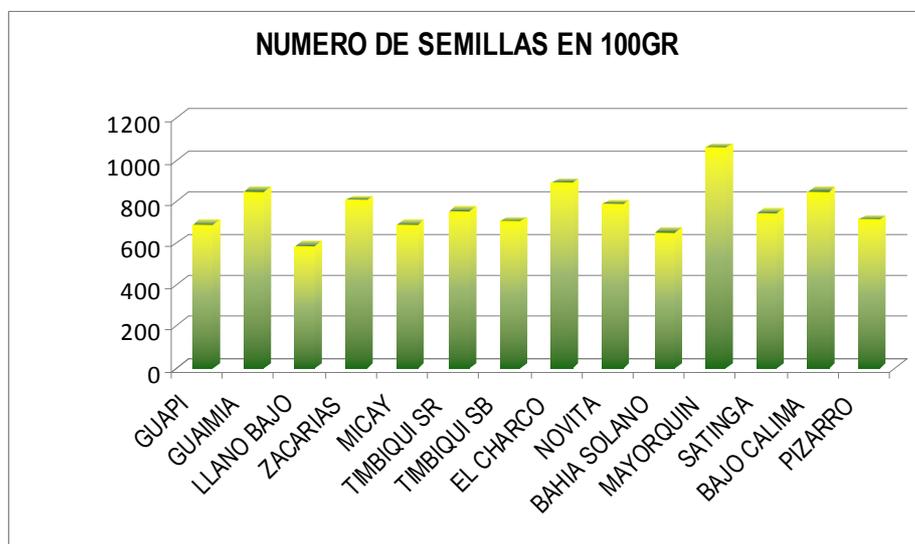


Figura 24. Cantidad de semillas en 100 gr de maíz chococito

5.2.14 Determinación de humedad. El promedio de humedad para los materiales obtenidos en las catorce localidades fue de 12.23%, siendo este valor casi constante para los diferentes materiales ya que las diferencias entre ellos estuvo representada en décimas (anexo C)

5.2.15 Aspecto de mazorca: El aspecto de mazorca promedio para los materiales procedentes de las catorce localidades es de 3.1, estando los materiales de Mayorquín y Bajo Calima por encima de este promedio con 4.0 y los materiales de Llano Bajo por debajo con 1.4 (anexo A y C)

5.2.16 Cobertura de mazorca. El promedio en cobertura de mazorca para los materiales procedentes de las catorce localidades, es de 1.1 lo cual indica que el raquis del maíz chococito no se encuentra muy expuesto a la intemperie de acuerdo a lo establecido en los descriptores de maíz, ver (anexos A y C)

5.2.17 Tipo de grano. El promedio para los materiales procedentes de las catorce localidades es de 1.96, siendo Mayorquín y Bajo Calima quienes estuvieron por encima de éste con 2.5. De acuerdo a la escala para tipo de grano en los descriptores de maíz (anexo A), en promedio las catorce localidades tienen un grano cristalino

CONCLUSIONES

- El mayor rendimiento lo expreso el material obtenidos en Pizarro con 1605.8 kg/ha y el de menor rendimiento lo expreso el material procedente de Mayorquin con 458.1 kg/ha.
- El mayor rendimiento comparativo del material proveniente de Pizarro se debió a que tanto el número de mazorcas por surco, como el peso de las mazorcas y el peso de los granos fueron mayores que el promedio de los 14 materiales.
- El menor rendimiento comparativo del material proveniente de Mayorquín se debió a que tanto el número de mazorcas por surco, como el peso de las mazorcas y el peso de los granos fueron mucho más bajos que el promedio de los 14 materiales.
- Los materiales obtenidos de Pizarro presentaron la floración más temprana tanto masculina como femenina.
- Los materiales obtenidos de Pizarro presentaron la floración más temprana tanto masculina como femenina.
- La floración femenina más tardía ocurrió en el material proveniente de Mayorquín a los 92 días.
- La floración masculina más tardía se presentó en el material proveniente de Timbiquí Santa Bárbara a los 85 días.
- El material proveniente de Mayorquín fue el que presentó menor rendimiento, menor peso de mazorcas, menor número de granos por hilera y la floración femenina más tardía.

RECOMENDACIONES

- En posteriores trabajos de investigación que se realicen sobre maíz chococito, es conveniente tener como prioridad los ecotipos ya que estos permitirán un análisis detallado de cada uno lo cual arrojará una información mucho más completa.
- La investigación permite recomendar las siguientes pruebas de validación para maíz chococito (caracterización, comparación, análisis de modelos biomatemáticos, diseños experimentales etc.) con la finalidad de establecer la estabilidad de los caracteres morfológicos.
- Validar la experiencia de los resultados de la investigación en las condiciones edafoclimáticas de la región Pacífico colombiana.
- Estudiar la variabilidad genética entre poblaciones.
- Se deben iniciar procesos hacia la conservación del germoplasma en la región, debido a las transformaciones de los hábitats, la erosión de las especies y de los cambios de prácticas productivas tradicionales

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AGUDELO, Ricardo y otros. Experiencias locales del cultivo tradicional del maíz. Colombia: 2005
- ASTURIAS, Miguel Ángel. Maíz, de alimento sagrado a negocio del hombre. Quito Ecuador 2004.
- BEJARANO, A y otros, evaluación de caracteres anatómicos del tallo de híbridos de maíz (*zea mays* L.) y su relación con el volcamiento
- COMFECAMPO estudios de mercadeo del maíz en Colombia. Confederación empresarial del campo de Colombia. 2008.
- ESTRADA, G; GERMAN A. respuesta del maíz (*Zea mays*) variedad chococito a la fertilización mineral y orgánica en un suelo ácido del corregimiento de Zacarías, municipio de Buenaventura, departamento del Valle, Colombia. 2006
- GARCÍA ROA, F. Integración de métodos para el manejo de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith). EN: Boletín Sanidad Vegetal: División de Sanidad Vegetal. Unidad de Proyectos de Prevención. Ed 1o. No. 13 Manejo Integrado de plagas y Enfermedades en Maíz y Sorgo. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Palmira. 171 p. 1996.
- GUERREROS, G. Cultivos herbáceos extensivos. Sexta edición, 751 paginas: 1999
- GONZÁLES, A; UBALDO. El maíz y su conservación. México: Trillas, 2005
- GONZÁLEZ M; ROBERT. Guía de campo para el reconocimiento de especies del: "programa de recolección, selección y mejoramiento de especies frutales silvestres del pacífico colombiano", primera fase. Universidad del Pacífico. Buenaventura: 2002
- MOJOCOA A, MARILUZ. Efecto del uso de clorpirifos en maíz (*zea maíz*) sobre los artrópodos no-blanco del. Universidad del Tolima Facultad de Ingeniería Agronómica: 2004
- OSPINA, J; GI. Tecnología del cultivo de maíz. Santafé de Bogotá: Promedios 1999. 335 p.
- SANTIAGO G, VILLAFUENTE J. Efectos de la eliminación de hijuelos en la producción de dos cultivares de maíz dulce *Zea mayz* var. Saccharata. En Zamorano, Honduras. 1998
- <http://www.infoagro.com> , instrumental para herbáceos consultado el 15 de julio del 2008
- CORPOICA (1996). <http://www.corpoica.org.co/>
- <http://www.jardibotanic.org/germo.html> consultado el 15 de julio de 2008

ANEXOS

ANEXO A
(DESCRIPTORES DE MAIZ)

CODIGO	DESCRIPCION
ALMAZ	Altura de mazorca inferior (cm) Altura tomada desde el punto de inserción de las raíces hasta la base de la mazorca inferior
ALPLA	Altura de planta (cm) Altura tomada desde el punto de inserción de las raíces hasta la
ASMAZ	Aspecto de mazorca Calificación visual tomada al momento de la cosecha. Se evalúa en escala de 1 a 5, siendo: 1= mazorca sana, de buen llenado, sin punta descubierta e hileras uniformes. 5= mazorca enferma, de mal llenado y mal aspecto.
COBER	Cobertura de la mazorca Calificación visual en escala de 1 a 5 siendo: 1 mazorcas que no exponen el raquis a la interperie 5 mazorcas que exponen el raquis a la intemperie
DIPLOMAZ	Diplodia en mazorca (causada por <i>Diplodia maydis</i>) Calificación de incidencia y severidad de pudrición de la mazorca. La evaluación se realiza al momento de cosecha empleando una escala de 1 a 5, siendo: 1=sin incidencia de la enfermedad 5=alta incidencia y severidad de la enfermedad
ENFGR	Enfermedades del grano Calificación visual del estado fitosanitario de las mazorcas al momento de la cosecha. Se evalúa en una escala de 1 a 5, siendo: 1= mazorcas sanas 5= mazorcas con gran cantidad de granos afectados
ENFOL	Enfermedades foliares Calificación visual de la incidencia y severidad de enfermedades cuando el cultivo se encuentra en madurez fisiológica. Se evalúa en una escala de 1 a 5, siendo: 1. Resistente: no se nota la enfermedad o se presenta ocasionalmente en una planta 2. Enfermedad presente: mas del 15% de las plantas están infectadas pero con una baja severidad, sin causar daño económico

	<p>3. Enfermedad severa: todas las plantas infectadas con un área menor del 25% de la hoja destruida</p> <p>4. Enfermedad severa : pero con plantas infectadas con un área mayor del 25% de la hoja destruida</p> <p>5. Todas las plantas muertas</p>
FLORF	<p>Floración femenina Número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta el momento en que sean visibles los filamentos o cabellos jóvenes de las mazorcas en el 50% de las Plantas.</p>
FLORM	<p>Floración masculina Número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta el momento en que se haya iniciado la emisión de polen en el 50% de las plantas</p>
FUSAMAZ	<p>Fusarium en mazorca (causada por <i>Gibberella moniliformis</i>) Calificación de incidencia y severidad de la pudrición rosada de la mazorca. La evaluación se realiza al momento de cosecha empleando una escala de 1 a 5, siendo: 1=sin incidencia de la enfermedad 5=alta incidencia y severidad de la enfermedad</p>
GRHIL	<p>Granos por hilera Numero de granos por hilera en la mazorca</p>
MAZCOS	<p>Número de mazorcas cosechadas Es el número de mazorcas recolectadas en las plantas cosechadas</p>
HELMIN	<p>Manchas foliares (causadas por <i>Helminthosporium</i>) Calificación de incidencia y severidad de la enfermedad. Esta evaluación se realiza a los 45-50 días después de siembra y se utiliza una escala de 1 a 5, siendo: 1=plantas sanas 5=alta incidencia de la enfermedad</p>
MAZENF	<p>Mazorcas enfermas Número de mazorcas enfermas en las plantas cosechadas.</p>
PCAMPO	<p>Peso de campo (Kg) Peso total de las mazorcas cosechadas por localidad</p>
HUMED	<p>Porcentaje de humedad La medida se realiza al momento de la cosecha con un equipo electrónico denominado determinador de humedad.</p>
VOLCA	<p>Volcamiento Porcentaje de plantas que presentan volcamiento de raíz y/o tallo.</p>
VOLCRAIZ	<p>Volcamiento de la raíz</p>

	Porcentaje de plantas que presentan volcamiento de raíz.
VOLCTALL	Volcamiento del tallo Porcentaje de plantas que presentan volcamiento de tallo
MANASFA	Mancha de asfalto (causada por <i>Phyllachora maydis</i>) Calificación de incidencia y severidad de la enfermedad. Esta evaluación se realiza a los 45-50 días después de siembra y se utiliza una escala de 1 a 5, siendo: 1=plantas sanas 5=alta incidencia de la enfermedad
MANPAR	Mancha parda (causada por <i>Physoderma maydis</i>) Calificación de incidencia y severidad de la enfermedad. Esta evaluación se realiza a los 45-50 días después de siembra y se utiliza una escala de 1 a 5, siendo: 1=plantas sanas 5=alta incidencia de la enfermedad
NHIL	Número de hileras de la mazorca
PESGR	Peso de grano de la mazorca Consiste en desgranar la mazorca y pesar únicamente el grano.
PESMAZ	Peso de la mazorca
RENDIM	Rendimiento (Kg/Ha) Se determina mediante la siguiente fórmula: $(((100-HUME)/85)*PCAMPO)*(10000/\text{área de la parcela})*PORGR$ *** ESTE DATO SE CALCULA EN LA BASE DE DATOS ***
TIPOGR	Tipo de grano Calificación visual en escala de 1 a 4, siendo: 1=Grano cristalino 2=Grano semicristalino 3=Grano Semiharinoso 4=Grano harinoso

ANEXO B
(GLOSARIO)

GERMOPLASMA: Es todo material que se conserva como semillas, cultivo de tejido o plantas establecidas en colecciones de campo. Algunos autores definen germoplasma a la variabilidad genética intra-específica o a los materiales genéticos que pueden perpetuar una especie o una población de un organismo (www.jardibotanic)

BANCO DE GERMOPLASMA: Es una colección de material vegetal vivo, en forma de semillas y esporas. Sus objetivos generales son: localizar, recolectar y conservar plantas consideradas de interés prioritario para nuestra sociedad y de trabajar para el conocimiento científico orientado a la optimización de la conservación y uso de los recursos filogenéticos (www.jardibotanic).

JILOTE: Es el nombre americano dado al maíz tierno en referencia a las barbas del maíz joven, es decir, a la mazorca de maíz cuando sus granos todavía no han cuajado.

ANEXO C
(Características de maíz chococito)

Localidad	humedad	cober maz	asp maz	llenado de grano	tipo de grano
GUAPI	12,02	1,5	3,5	2,5	1
GUAIMIA	12,44	1,6	3,3	2,3	1,4
LLANO BAJO	12,32	1,5	1,4	2,2	1
ZACARIAS	12,08	1,5	2,8	2,4	1,1
MICAY	12,26	1,5	3,8	2,2	1,2
TIMBIQUI SR	11,8	1	3,6	2,2	1,1
TIMBIQUI SB	12,14	1	3,6	2,4	1
EL CHARCO	12,38	1	3,4	2,2	1,7
NOVITA	12,62	1	2,7	2	1,3
BAHIA SOLANO	12,24	1	3,7	2,1	1,86
MAYORQUIN	12,25	1	4	2,3	2,5
SATINGA	12,42	1	2,8	2,2	1,3
BAJO CALIMA	11,78	1	4	2	2,5
PIZARRO	12,42	1	2,8	2,2	1,7
PROMEDIOS	12,23	1,1	3,1	2,22	1,4