



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

### CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

#### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**Título:**

**“CARACTERIZACIÓN AGRO-MORFOLÓGICA DE LA LÍNEA PROMISORIA  
UTC 003 DE MAÍZ CHULPI (*Zea mays L.*) EN EL BARRIO TIGUALO,  
PARROQUIA PANZALEO, SALCEDO-COTOPAXI 2020”**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de  
INGENIERO AGRÓNOMO

**Autor:**

Castillo Veloz Brayan Stalin

**Tutor:**

Ing. Rivera Moreno Marco Antonio Mg.

**LATACUNGA - ECUADOR**

**Septiembre 2020**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Brayan Stalin Castillo Veloz, con cédula de ciudadanía No.- 1750783969, declaro ser autor del presente proyecto de Investigación: “Caracterización agro-morfológica de la línea promisorio UTC 003 de maíz chulpi (*Zea mays L.*), en el barrio Tigualo, parroquia Panzaleo, Salcedo-Cotopaxi 2020”, siendo el Ingeniero Mg. Marco Antonio Rivera, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 14 de septiembre del 2020

.....  
Brayan Stalin Castillo Veloz

CC: 1750783969

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **CASTILLO VELOZ BRAYAN STALIN**, identificado con cedula de ciudadanía **1750783969**, de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. M.B.A. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería en Agronómica**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **Proyecto de Investigación**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

### **Historial académico**

Fecha de inicio: Septiembre 2015 – Febrero 2016

Fecha de finalización: Mayo 2020 - Septiembre 2020

Aprobación en Consejo Directivo: 07 de julio del 2020

Tutor: Ing. Marco Rivera Moreno Mg.

Tema: “Caracterización agro-morfológica de la línea promisorio UTC 003 de maíz chulpi (*Zea mays L.*), en el barrio Tigualo, parroquia Panzaleo, Salcedo-Cotopaxi 2020”

**CLÁUSULA SEGUNDA.- LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.-** Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA.- OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.-** El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.-** El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA.- CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.-** Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA.- LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.- LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.-** El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.-** En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.-** Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad.

El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 14 días del mes de septiembre del 2020.

.....

Brayan Stalin Castillo Veloz

**EL CEDENTE**

.....

Ing. M.B.A. Cristian Tinajero Jiménez

**LA CESIONARIA**

## **AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

**“CARACTERIZACIÓN AGRO-MORFOLÓGICA DE LA LÍNEA PROMISORIA UTC 003 DE MAÍZ CHULPI (*Zea mays L.*), EN EL BARRIO TIGUALO, PARROQUIA PANZALEO, SALCEDO-COTOPAXI 2020”**, de Brayan Stalin Castillo Veloz, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 14 de septiembre del 2020

-----  
Ing. Marco Antonio Rivera Moreno Mg.

TUTOR DEL PROYECTO

CC: 0501518955

## **AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Castillo Veloz Brayan Stalin, con el título del Proyecto de Investigación: “CARACTERIZACIÓN AGRO-MORFOLÓGICA DE LA LÍNEA PROMISORIA UTC 003 DE MAÍZ CHULPI (*Zea mays L.*), EN EL BARRIO TIGUALO, PARROQUIA PANZALEO, SALCEDO-COTOPAXI 2020”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 14 de septiembre del 2020

-----  
Ing. Guadalupe López de las Mercedes Mg.  
LECTOR 1 (PRESIDENTA)  
CC: 180190290-7

-----  
Ing. MsC. Richard Molina Álvarez  
LECTOR 2  
CC: 120597462-7

-----  
Ing. Francisco Chancusig Mg.  
LECTOR 3  
CC: 050188392-0

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por darme una gran oportunidad y permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida, por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.

A mis queridos padres que son el pilar fundamental en mi vida, que han sabido guiarme con paciencia por un buen camino para llegar a ser una persona de bien, con tenacidad y lucha interminable han hecho de ellos un gran ejemplo a seguir para mí y sin ellos jamás hubiera podido conseguir mis triunfos, gracias por todo su amor incondicional.

A una persona en especial Liliana, gracias por su tiempo, por su apoyo así también a mis docentes que impartieron en mi la sabiduría para mi formación profesional.

Quiero agradecer de forma muy especial a la Universidad Técnica de Cotopaxi, al proyecto de Granos Andinos, por haberme permitido realizar mi investigación a cargo del Ing. Marco Rivera ya que gracias a su apoyo y guía he logrado culminar mi trabajo.

Brayan Stalin Castillo Veloz

## **DEDICATORIA**

A mi abuelita María que es la más hermosa marca emocional que llevare por siempre en mi alma A mis padres Luis y Nuvia por ser las personas que me han apoyado durante toda mi vida estudiantil, que han velado por mí durante este arduo camino para convertirme en un profesional, que con sus consejos han sabido guiarme para culminar mi carrera.

Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento de mi inteligencia y capacidad como persona.

A mis maestros, gracias por su tiempo, su apoyo así como su sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi vida profesional.

Quiero agradecer de forma muy especial a la Docente Guadalupe López ya que gracias a su apoyo y guía he logrado culminar toda mi carrera Universitaria.

Brayan Stalin Castillo Veloz

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO: “CARACTERIZACIÓN AGRO-MORFOLÓGICA DE LA LÍNEA PROMISORIA UTC 003 DE MAÍZ CHULPI (*Zea mays L.*) EN EL BARRIO TIGUALO, PARROQUIA PANZALEO, SALCEDO-COTOPAXI 2020”**

**AUTOR: Castillo Veloz Brayan Stalin**

**RESÚMEN**

El objetivo de esta investigación fue caracterizar agro-morfológicamente la línea promisorio de maíz chulpi (*Zea mays L.*) UTC 003 mediante descriptores del Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y del Trigo (CIMMYT), se implementaron diez parcelas en las cuales se tomaron tres plantas en competencia completa al azar para la evaluación respectiva. Se evaluaron características cuantitativas y cualitativas, desde el número de días de la floración masculina hasta evaluación del grano; presentando las siguientes características: el promedio de la floración masculina fue de 105 días y el promedio de floración femenina de 117 días. En el color del tallo fue el 10% de color verde y el 90% de color café. En el índice daños a la mazorca el 33,33% se encuentran en la escala ninguno, 56,66% en poco y 10% en grave. En disposición de hileras se encontró en la escala irregular. El tipo de grano que se presentó es semi-cristalino, dulce, dentado con un color del 20% amarillo y el 80% anaranjado. En el índice orientación de las hojas se encontró el 100% colgante. En las características agronómicas se presentó una altura de planta promedio de 207,3 cm. Una altura de la mazorca promedio de 97,30 cm. El número de hojas más arriba de la mazorca tiene un promedio de 5,1 y en el número total de hojas por planta se obtuvo un promedio de 12,5. El porcentaje de acame de maíz tuvo un promedio de 4,3 % y de acame de tallo un 5%. El número de hileras por mazorca tiene un promedio de 14.8 con un promedio de peso de 352,8g en 1000 granos de maíz. La longitud de la hoja se presentó con un promedio de 81.7 cm. La longitud de la espiga tuvo un promedio de 84 y la longitud del pedúnculo un promedio de 12,3 cm. El promedio de ramificaciones primarias fue, el de secundarias 3,1 y el de ramificaciones terciarias 2,4. La información generada por la presente investigación ofrece a los agricultores conocer las características morfológicas y agronómicas y también, se puede considerar una buena opción para llevar a cabo programas de mejoramiento y producción.

**Palabras clave:** caracterización, descriptores, morfología, agronómica, línea promisorio

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

**THEME: “AGRO-MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THE PROMISSORY LINE UTC 003 OF CHULPI CORN (*Zea mays L.*) IN BARRIO TIGUALO, PANZALEO PARISH, SALCEDO-COTOPAXI 2020”**

**AUTHOR:** Castillo Veloz Brayan Stalin

**ABSTRACT**

The objective of this research was to characterize agro-morphologically the promising line of chulpi maize (*Zea mays L.*) UTC 003 through descriptors from the International Maize and Wheat Improvement Centre (CIMMYT), ten plots were implemented in which three plants were taken into complete competition at random for the respective evaluation. Quantitative and qualitative characteristics were evaluated, from the number of days of male flowering to grain evaluation; presenting the following characteristics: the average male flowering was 105 days and the average female flowering of 117 days. In the color of the stem was 10% green and 90% brown. In the deck damage index 33.33% is on scale none, 56.66% in little and 10% in serious. In arrangement of rows was found on the irregular scale. The type of grain that was presented is semi-crystalline, sweet, toothed with a color of 20% yellow and 80% orange. In the index orientation of the leaves was found the 100% pendant. In agronomic characteristics there was an average plant height of 207.3 cm. An average cob height of 97.30 cm. The number of leaves above the cob averages 5.1 and the total number of leaves per plant averaged 12.5. The percentage of corn lodge averaged 4.3% and stem lodge by 5%. The number of rows per cob averages 14.8 with an average weight of 352.8g at 1000 corn kernels. The length of the leaf was presented with an average of 81.7 cm. The length of the spike averaged 84 and the length of the peduncle averaged 12.3 cm. The average primary branches were secondary branches 3.1 and tertiary branches 2.4. The information generated by this research provides farmers with known morphological and agronomic characteristics and can also be considered a good option for carrying out improvement and production programmes.

**Keywords:** characterization, descriptors, morphology, agronomics, promising line

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	vii
AGRADECIMIENTO .....	viii
DEDICATORIA .....	ix
RESÚMEN .....	x
ABSTRACT.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS .....	xv
ÍNDICE DE CUADROS .....	xv
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xvi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xvi
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS .....	xvii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xvii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.- .....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	4
6. OBJETIVOS .....	5
7. TABLA DE ACTIVIDADES POR OBJETIVO .....	6
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA. ....	7
8.1. Variable Dependiente .....	7
8.1.1. Importancia .....	7
8.1.2. Origen .....	7

8.1.3.	Taxonomía .....	8
8.1.4.	Distribución geográfica en el Ecuador.....	9
8.1.5.	Morfología .....	9
8.1.6.	Etapas de Crecimiento del Maíz .....	10
8.1.7.	Variedades .....	11
8.1.8.	Condiciones agroecológicas adecuadas del cultivo .....	12
8.1.9.	Manejo del cultivo .....	13
8.1.10.	Unidad de análisis: Maíz chulpi UTC 003 .....	19
8.2.	Variable Independiente.....	19
8.2.1.	Caracterización agronómica y morfológica del maíz .....	19
9.	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.....	20
9.1.	Alternativa (ha).....	20
9.2.	Nula (ho).....	20
10.	METODOLOGÍA DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN.....	21
10.1.	Localización del ensayo.....	21
10.2.	Ubicación geográfica .....	21
10.3.	Condiciones climáticas .....	21
10.4.	Diseño metodológico .....	21
10.4.1.	Tipo de investigación .....	21
10.4.2.	Metodología y técnica .....	21
10.5.	Equipos y materiales.....	22
10.5.1.	Equipos.....	22
10.5.2.	Material e insumos de campo.....	22
10.5.3.	Material de oficina .....	23
10.6.	Características del ensayo.....	23
10.6.1.	Forma de la parcela .....	23
10.6.2.	Esquema de la unidad experimental.....	24

10.6.3.	Esquema de la disposición en campo .....	24
10.7.	Manejo del ensayo .....	25
10.7.1.	Preparación del terreno.....	25
10.7.2.	Siembra.....	25
10.7.3.	Raleo.....	25
10.7.4.	Control de malezas .....	25
10.7.5.	Aporque .....	25
10.7.6.	Fertilización.....	25
10.7.7.	Control de plagas y enfermedades .....	26
10.8.	Toma de datos .....	26
10.9.	Cosecha.....	26
10.10.	Parámetros a evaluar .....	26
10.10.1.	Datos sobre la planta .....	26
10.10.2.	Datos sobre la mazorca .....	31
10.10.3.	Datos sobre el grano.....	33
10.10.4.	Datos sobre la planta .....	35
10.11.	Procesamiento de la información.....	38
11.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	39
11.1.	Características agronómicas .....	39
11.1.1.	Descriptores Cualitativos .....	39
11.2.	Características morfológicas .....	51
11.2.1.	Características Cuantitativas .....	51
12.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	53
12.1.	Conclusiones.....	53
12.2.	Recomendaciones .....	54
13.	BIBIOGRAFÍA.....	55
14.	ANEXOS .....	58

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Características del ensayo.....	23
<b>Tabla 2</b> Follaje.....	27
<b>Tabla 3</b> Color del tallo.....	28
<b>Tabla 4</b> Pubescencia de vaina foliar.....	29
<b>Tabla 5</b> Tipo de espiga.....	30
<b>Tabla 6</b> Cobertura de la mazorca.....	31
<b>Tabla 7</b> Promedio de daños a la mazorca.....	31
<b>Tabla 8</b> Disposición de hileras de granos.....	32
<b>Tabla 9</b> Tipo de grano.....	33
<b>Tabla 10</b> Color de grano.....	34
<b>Tabla 11</b> Orientación de las hojas.....	36
<b>Tabla 12</b> Presencia de vaina foliar.....	36
<b>Tabla 13</b> Volumen radicular.....	37
<b>Tabla 14</b> Capacidad de permanecer verde.....	38

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.-</b> Actividades en base a los objetivos.....	6
<b>Cuadro 2.-</b> Plagas del maíz.....	14
<b>Cuadro 3.-</b> Enfermedades del cultivo de maíz.....	17

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.-</b> Esquema de la unidad experimental .....	24
<b>Figura 2.-</b> Esquema de la disposición en campo .....	24
<b>Figura 3.-</b> Tipo de espiga.....	30
<b>Figura 4.-</b> Disposición de hileras de granos .....	32

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.-</b> Porcentaje de follaje.....	40
<b>Gráfico 2.-</b> Color del tallo.....	41
<b>Gráfico 3.-</b> Pubescencia de vaina foliar.....	42
<b>Gráfico 4.-</b> Tipo de espiga .....	43
<b>Gráfico 5.-</b> Cobertura de la mazorca.....	44
<b>Gráfico 6.-</b> Daños a la mazorca .....	45
<b>Gráfico 7.-</b> Disposición de hileras de granos.....	46
<b>Gráfico 8.-</b> Tipo y color de grano .....	47
<b>Gráfico 9.-</b> Orientación de las hojas .....	48
<b>Gráfico 10.-</b> Volumen radicular.....	49
<b>Gráfico 11.-</b> Capacidad de permanecer verde.....	50

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

<b>Fotografía 1.-</b> Floración femenina. ....	39
<b>Fotografía 2.-</b> Floración masculina. ....	39
<b>Fotografía 3.-</b> Follaje.....	40
<b>Fotografía 4.-</b> Color del tallo.....	41
<b>Fotografía 5.-</b> Pubescencia de vaina foliar .....	42
<b>Fotografía 6.-</b> Tipo de espiga .....	43
<b>Fotografía 7.-</b> Cobertura de la mazorca.....	44
<b>Fotografía 8.-</b> Daños a la mazorca .....	45
<b>Fotografía 9.-</b> Disposición de hileras de granos .....	46
<b>Fotografía 10.-</b> Tipo y color de grano .....	47
<b>Fotografía 11.-</b> Orientación de las hojas .....	48
<b>Fotografía 12.-</b> Volumen radicular.....	49
<b>Fotografía 13.-</b> Capacidad de permanecer verde.....	50

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.-</b> Análisis de suelo.....	58
<b>Anexo 2.-</b> Manejo del cultivo.....	59
<b>Anexo 3.-</b> Toma de datos .....	61
<b>Anexo 4.-</b> Presupuesto para la elaboración del proyecto de investigación .....	63
<b>Anexo 5.-</b> Cronograma de actividades .....	64
<b>Anexo 6.-</b> Aval de traducción.....	65

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Título del Proyecto:**

Caracterización agro-morfológica de la línea promisorio UTC 003 de maíz chulpi (*Zea mays L.*) en el barrio Tigualo, parroquia Panzaleo, Salcedo-Cotopaxi 2020”

**Fecha de inicio:** Enero 2020

**Fecha de finalización:** Septiembre 2020

**Lugar de ejecución:**

Barrió Tigualo, parroquia Panzaleo, Salcedo-Cotopaxi

**Facultad Académica que auspicia**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**Carrera que auspicia:**

Ingeniería Agronómica

**Proyecto de investigación vinculado:**

Fortalecimiento de los sistemas productivos en comunidades de la provincia Cotopaxi a través de la generación de tecnologías para la producción y procesamiento de Granos Andinos (chocho, quinua y amaranto).

**Equipo de Trabajo:**

Responsable del Proyecto: Brayan Stalin Castillo Veloz

Tutor: Ing. Marco Rivera Mg.

Lectores 1: Ing. Guadalupe López Mg.

Lectores 2: Ing. MsC Richard Molina

Lectores 3: Ing. Francisco Chancusig Mg.

**Área de Conocimiento:**

Agricultura

**Línea de investigación:**

Desarrollo y Seguridad Alimentaria.

**Sub líneas de investigación de la Carrera:**

Producción Agrícola Sostenible.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el presente trabajo se caracterizó agro-morfológicamente la línea promisorio UTC 003 de maíz chulpi (*Zea mays L.*) mediante descriptores del Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y del Trigo (CIMMYT).

Se procedió a implementar el cultivo en el barrio Tigualo, parroquia Panzaleo, cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, donde se sembró y realizó las diferentes labores culturales de acuerdo al calendario de actividades (aporque, deshierbe, riego, etc.) Se recolectaron los datos utilizando los diferentes indicadores (agronómicos y morfológicos), los cuales fueron interpretados.

Una vez interpretados los indicadores se elaboró análisis discutiendo las características agronómicas y morfológicas con diferentes investigaciones, además, si la línea promisorio de maíz chulpi UTC 003 se encuentra con plena competitividad con alguna variedad.

### 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Morales (2016) cita al Ing. Marlon Caicedo, investigador del programa de Maíz del INIAP donde expresa que, “Es una desventaja para nosotros competir con marcas extranjeras porque ellos tienen más tiempo mejorando el producto”. Como es el caso de los agricultores que siembran materiales del INIAP, donde los costos de producción son menores, por ejemplo en la Costa Litoral por la alta demanda de especies híbridas de mayor rendimiento, algunos tipos de maíz de la sierra, considerados nativos, son utilizados para crear mejores semillas con el fin de incrementar la producción y sembrarlos en la Costa y entre estas especies que se conocen están el morochillo, uva, guagual, blanco blandito, mizhca, chaucho, zhima y chulpi.

Resulta de especial interés conocer cuáles son las características agro-morfológicas con el propósito de mejorar la calidad de las semillas locales de los principales cultivos de la sierra ecuatoriana, después de una rigurosa recolección de muestras de semillas o entradas, se evalúan estrategias para mantener las poblaciones originales.

La presente investigación surge de la necesidad de continuidad del trabajo de selección en la accesión maíz chulpi UTC – 003. Que se encuentra en estudio de selección por parte del proyecto de Granos Andinos que espera brindar a los agricultores una variedad de alto rendimiento que cree un beneficio económico importante a los productores de la provincia.

### 4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

**Beneficiarios directos:** Productores de maíz de la provincia, al 24.4% de UPAs de maíz suave de la provincia, consumidores y a las personas interesadas que requieran información de la presente investigación.

**Beneficiarios indirectos:** Se encuentran productores de maíz a nivel Nacional.

## 5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En Ecuador, la producción promedio de grano de maíz suave es baja ( $\approx 1 \text{ t ha}^{-1}$ ) uno de los rendimientos más bajos de Sudamérica. A consecuencia de varios factores, entre los que se destacan la utilización de material genético no apropiado que lleva a poblaciones bajas y poco uniformes (Boada & Espinosa, 2016)

También, Ecuador tiene gran diversidad genética de maíz con 36 razas, seis de las cuales no están bien definidas no cuentan con una descripción morfológica y agronómica que ayuden al agricultor a desarrollar sistemas eficientes de producción.

En la provincia de Cotopaxi la superficie por sembrada es 38840 ha de maíz y la distribución de algunos tipos de maíz cultivados se debe a los gustos y a las costumbres de los agricultores y algunos todavía no se encuentran caracterizados y constituida las etapas fenológicas de diferentes líneas promisorias.

En cuanto a la línea promisorio de maíz chulpi ( *Zea mays* L) Morales, (2016) en la investigación con el tema caracterización de 80 accesiones de maíz del Banco de Semillas – Granos Andinos, del análisis de conglomerados se identificó cuatro grupos donde se encuentran 3 morfotipos sobresalientes, el tercer grupo comprende a la única accesión UTC – 003 y Morales, (2016) que ratificó el propósito de formar una variedad de maíz chulpi UTC - 003 que se encuentra en el quinto año o ciclo de selección donde se toma el material experimental y mediante la réplica de ensayos de selección de semilla se aplica la selección masal dispuesta para especies.

## 6. OBJETIVOS

### 6.1. Objetivo general

Caracterizar agro-morfológicamente la línea promisorio de maíz chulpi (*Zea mays L.*) UTC 003 mediante descriptores del Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y del Trigo (CIMMYT), que determine sus características en el barrio Tigualo, parroquia Panzaleo, Salcedo-Cotopaxi 2020

### 6.2. Objetivos Específicos

- Evaluar las características morfológicas de la línea promisorio de maíz chulpi (*Zea mays L.*) UTC 003 en el barrio Tigualo, parroquia Panzaleo, Salcedo-Cotopaxi 2020
- Describir las características agronómicas de la línea promisorio de maíz chulpi (*Zea mays L.*) UTC 003 en el barrio Tigualo, parroquia Panzaleo, Salcedo-Cotopaxi 2020

## 7. TABLA DE ACTIVIDADES POR OBJETIVO

**Cuadro 1.-** Actividades en base a los objetivos

<b>OBEJTIVO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>MEDIO DE VERIFICACION</b>
Evaluar las características morfológicas de la línea promisoría de maíz chulpi UTC 003	1, Establecimiento del cultivo 2. Selección de indicadores acorde a las características morfológicas 3. Evaluación e interpretación de características morfológicas mediante descriptores	Tablas de parámetros cualitativos y cuantitativos	Libro de campo Material fotográfico
Determinar las características agronómicas de la línea promisoría de maíz chulpi UTC 003	1. Establecimiento del cultivo 2. Selección de indicadores acorde a las características agronómicas 3. Evaluación e interpretación de datos necesarios para describir la línea promisoría UTC 003	Características específicas agronómicas de la línea promisoría UTC003	Libro de campo Material fotográfico Cultivo

## 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.

### 8.1.Variable Dependiente

Generalidades del cultivo de maíz

#### 8.1.1. Importancia

Es conocida con varios nombres comunes; el más usado dentro de los países anglófonos es maize, excepto en los Estados Unidos de América y Canadá, donde se le denomina corn. En español es llamado maíz, en francés maïs, en portugués milho y en el subcontinente hindú es conocido como makka o makki. (FAO, s. f.)

En América Latina el grano de maíz se caracteriza por presentar una gran diversidad de formas, colores y texturas, así como un elevado consumo humano directo y es fuente de la materia prima para la elaboración de balanceados para la alimentación animal.

El maíz es el rubro de mayor importancia dentro de la canasta alimenticia básica de la población salvadoreña. Según (FAO, s. f.), el consumo per cápita por año es alrededor de 80.51 kilogramos en el área urbana y 127 kilogramos en el área rural, siendo de los mayores consumos del área centroamericana, pues el 95% de la producción lo utiliza para consumo humano.

Según la Dirección General de Economía Agropecuaria (DGEA), durante el ciclo agrícola 2009-2010, la superficie sembrada con maíz fue de 374,128 manzanas (261,889 hectáreas) con una producción de más de 17 millones de quintales, y un rendimiento de 46.2 quintales por manzana.(Deras, s. f.)

#### 8.1.2. Origen

Existen dos teorías alternativas referentes a la domesticación y diversificación del maíz: a) la que expone que el maíz se adquirió un origen multicéntrico, a lo que se entiende, que existieron múltiples centros de domesticación a partir de diferentes poblaciones de teocintle (ancestro del maíz) hace unos 8,000 años y; b) la teoría donde la domesticación fue unicéntrica que expone

que las poblaciones del teocintle de la raza Balsas o subespecie(ssp.) parviglumis se originaron en el oriente de Michoacán, suroeste del estado de México y norte de Guerrero (Takeo Ángel Kato Yamakake et al., 2009).

De hecho, México es el centro de origen de diversidad genética y la Zona Andina como secundario, por lo general de las 50 razas encontradas en México, existen siete homólogas en Guatemala, seis en Colombia, cinco en Perú y dos en Brasil, , donde alrededor de 27 donde más de la mitad de ellas han permanecido como variedades locales endémicas (Acosta, 2009).

La región andina es uno de los centros de origen de la agricultura donde diversas sociedades andinas crearon los sistemas productivos, adaptados a distintos pisos ecológicos y domesticaron una gran cantidad de cultivos que fueron la base de su dieta. Aunque en Sur América no se domesticó el maíz, éste cultivo fue introducido tempranamente en el mundo andino y desde entonces ha sido mejorado intensamente (Asturias, 2004).

### **8.1.3. Taxonomía**

Sánchez (2014) Clarifica sobre la clasificación botánica del maíz de la siguiente manera:

**REINO:** Plantae

**DIVISIÓN:** Magnoliophyta

**CLASE:** Liliopsida

**SUBCLASE:** Lilidae

**ORDEN:** Poales

**FAMILIA:** Gramineae o Poaceae

**GÉNERO:** Zea

**ESPECIE:** Zea mays L.

#### **8.1.4. Distribución geográfica en el Ecuador**

En el Ecuador el cultivo de maíz se encuentra distribuido en casi todo el territorio desde cerca del nivel del mar hasta los 3200msnm en la serranía. En la serranía ecuatoriana la distribución de ciertos materiales de los más cultivados dependen de las costumbres y tradiciones de los agricultores urbanos, destacando tres grandes zonas que comprende las áreas maiceras de Carchi, Imbabura, Pichincha y Cotopaxi, donde predomina el cultivo de maíces amarillos harinosos por ejemplo: Chaucha, Huandango, Mishca y Chillos; en la zona central, conformada por las provincias de Tungurahua, Chimborazo y Bolívar se cultivan variedades de grano blanco harinoso como: Blanco Blandito y Cuzco Ecuatoriano; y la Zona Sur que donde se encuentran las provincias de Azuay, Cañar y Loja, se cultivan la variedad Zhima que es muy utilizada para la preparación de mote (Yáñez et al., 2013)

#### **8.1.5. Morfología**

Según Mateo (2005), describe al cultivo de maíz de la siguiente manera:

##### ***8.1.5.1. Raíz***

Su sistema radicular es fasciculado y él a diferencia de otros cereales, destaca un tercer sistema de raíces aéreas o adventicias que nacen por encima del nivel del suelo, cuando la planta alcanza una altura de 60 – 70 cm y que sirven para sujetar la planta al suelo, ya que los otros dos sistemas de raíces, a pesar de ser bastantes desarrollados, no ejercen una buena fijación de la planta al suelo. Los híbridos desarrollan sistemas radiculares más potentes que las variedades locales.

##### ***8.1.5.2. Tallo***

El tallo generalmente único, es en caña maciza, cuyo diámetro va disminuyendo hacia el ápice y está constituido por una sucesión de nudos y entrenudos, cilíndricos en la parte superior y ligeramente aplastados en la inferior, con escotaduras en los centros de los entrenudos inferiores (lugar de apoyo de la mazorca). Alcanza una altura de 1.5 – 3 m y el diámetro medio del tallo es de 3 – 4 cm. Las yemas axilares que se encuentran a nivel de los nudos inferiores, no emiten más que en circunstancias especiales tallos, por lo que a diferencia de otros cereales el ahijamiento no tiene ningún interés en el maíz.

### ***8.1.5.3.Hojas***

Las hojas son alternas, rectinervias, formando un número total de 15 a 20 a lo largo del ciclo. Tienen un limbo grande de 35 – 80 cm de largo y 4 – 10 cm de anchas y una lígula corta y ciliada, ausente en algunas variedades botánicas.

### ***8.1.5.4.Inflorescencia***

El maíz amiláceo es una planta monoica con dos tipos de inflorescencia: la inflorescencia masculina es una panícula más o menos ramificada, situada al final del tallo, formada por varios ejes sobre los que se insertan pares de espiguillas con dos flores, cuyos pistilos han abortado y la inflorescencia femenina, constituida por flores agrupadas sobre una o varias espigas insertas en la axila de las hojas inferiores del tallo. Dichas espigas se denominan mazorcas y se unen al tallo mediante un pedúnculo de longitud variable según la variedad, y están envueltas por las espatas, que son hojas transformadas sin limbo.

### ***8.1.5.5.Mazorca***

La mazorca está constituida por un raquis engrosado (zuro) sobre el que se insertan dos espiguillas bifloras por nudo, de las cuales sólo la superior es fértil. Los estambres de esta flor han abortado y su ovario porta un largo estilo, denominado seda. Estas flores no tienen glumas ni glumillas. La mazorca, de forma alargada y cilíndrica, varía sus dimensiones en función de las variedades y condiciones de alimentación de la planta.

### ***8.1.5.6.Fecundación***

La fecundación es alógama (cruzada), generalmente el grano de polen madura antes que el estigma de la flor femenina sea receptivo. El fruto es una cariósida desnuda de forma globosa (variedades autóctonas) Cien granos pesan entre 100 y 300 g. Su color es blanco y viene determinado por el tipo de polen que le fecunda

## **8.1.6. Etapas de Crecimiento del Maíz**

La mayoría de las plantas de maíz tienen idénticas etapas generales de crecimiento, pero la velocidad de su desarrollo en ellas se puede ver afectada por diferentes factores como: tipo de suelo, condiciones climáticas, fertilización, manejo del cultivo etc. (Semini, 2004)

A continuación se detalla el sistema del (CIMMYT & Consejo Internacional de Recursos Fito Genéticos, 1991), usado para distinguir esas etapas.

- **VE** El coleoptilo emerge de la superficie del suelo
- **V1** Es visible el cuello de la primera hoja (ésta siempre tiene el ápice redondeado)
- **V2** Es visible el cuello de la segunda hoja
- **Vn** Es visible el cuello de la hoja “n” (donde “n” es el número definitivo de hojas que tiene la planta, generalmente fluctúa entre 16 y 22, pero para la floración se habrá perdido las 4 a 5 hojas de más abajo.
- **VT** Es completamente visible la última rama de la panícula. Cabe señalar que esto no es lo mismo que la floración masculina, que es la liberación del polen (antesis)
- **R1** Son visibles los estigmas en el 50% de las plantas
- **R2** Etapa de ampolla. Los granos se llenan con un líquido claro y se puede ver el embrión.
- **R3** Etapa lechosa. Los granos se llenan con un líquido lechoso blanco
- **R4** Etapa masosa. Los granos se llenan con una pasta blanca, el embrión tiene aproximadamente la mitad del ancho del grano.
- **R5** Etapa dentada. La parte superior del grano se llenan con almidón sólido y cuando el genotipo es dentado, los granos adquieren la forma dentada. En los tipos tanto cristalinos como dentados es visible una línea de leche cuando se observa el grano desde un costado.
- **R6** Madurez fisiológica. Una capa negra es visible en la base del grano. La humedad del grano es generalmente alrededor del 35%

### **8.1.7. Variedades**

Yáñez et al. (2013) señalan que las principales variedades nativas de maíz que se cultivan en la sierra ecuatoriana y las variedades mejoradas por el INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias) son:

#### ***8.1.7.1. Variedades nativas en Ecuador***

- Cuzco ecuatoriano
- Patillo
- Canguil ecuatoriano
- Racimo de uva - Chillos

- Huandango
- Morochón
- Chulpi
- Kcello
- Chazo

#### *8.1.7.2. Variedades mejoradas*

- INIAP-101 Blanco Harinoso Precoz
- INIAP-102 Blanco Blandito Mejorado
- INIAP-103 MISHQUI SARA
- INIAP-111 Guagal Mejorado
- INIAP-122 Chaucho Mejorado
- INIAP-124 Mishca Mejorado
- INIAP-153 Zhima Mejorado
- INIAP-182 ALMENDRAL
- INIAP-176 maíz amarillo duro para grano y forraje
- INIAP-180 maíz amarillo duro de alto rendimiento
- INIAP-192 Chulpi Mejorado

#### **8.1.8. Condiciones agroecológicas adecuadas del cultivo**

Según el (INIAP, 2014a) describe de la siguiente manera los requerimientos edáficos, climáticos y pluviales:

- **Zonas de Producción:** Se siembra en toda la sierra ecuatoriana.
- **Altitud:** 2200 a 3000 msnm
- **Temperatura:** 10 a 20 °C.
- **Precipitación:** 700 a 1300 mm en todo el ciclo.
- **Suelo:** Profundos, ricos en materia orgánica y con un buen drenaje.
- **pH:** 5.5 a 7.5

## 8.1.9. Manejo del cultivo

### 8.1.9.1. Preparación del terreno

Si en el lugar del establecimiento del cultivo existen plantas arvenses de más de 50 cm de alto se debe podar y aplicar después de 8 a 15 días un herbicida. Se recomienda efectuar maquinaria agrícola o dependiendo del lugar puede realizarse de forma manual. Para el uso de maquinaria agrícola se debe realizar la labor del arado, dos o tres pasos de rastra y si el terreno queda a desnivel se recomienda una nivelación del suelo y nuevamente un paso de rastra de 15 a 20 cm de profundidad (Deras & Flor de Serrano, 2018)

### 8.1.9.2. Siembra

Basantes (2015) recomienda que para la siembra se debe surcar a 80 cm colocando de 2 a 3 semillas en cada golpe con una distancia de 50 cm entre golpe previo a la siembra se debe ralear cuando las plantas tengan una altura de 12 a 20 cm, dejando dos por golpe.

Se puede realizar la siembra de la siguiente manera:

- **Siembra manual:** Se lo realiza con la ayuda de un palo con punta, se hace agujeros y se deposita el número de semillas recomendada
- **A tapa pie:** Se deposita la semilla en el surco y se tapa con el pie como su nombre lo indica en el mecanismo.
- **Con máquina sembradora:** Se lo utiliza para grandes extensiones de 40 a 50 kg/h y es recomendable el uso de semilla certificada

### 8.1.9.3. Riego

Un riego eficaz y eficiente puede obtener del 90 al 100% del éxito de producción del cultivo. Al ser un suelo árido sin la suficiente humedad, es recomendable dar un riego ya por aspersion. El maíz necesita 6,000 m<sup>3</sup> de agua por hectárea, y esto se consigue con 6 a 9 riegos de 1,000m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> o 10 riegos de 600m<sup>3</sup> .ha<sup>-1</sup>, esto depende de la textura del suelo; ya que en suelos ligeros son convenientes riegos pequeños y frecuente y en suelos pesados un riego más prolongado (Flores, 2012)

#### 8.1.9.4. Requerimientos y exigencias del cultivo

En los primeros 10 días de vida, la planta utiliza las reservas nutricionales de las semillas, para empezar a desarrollar tejidos (tallo y raíz primaria). Si las semillas tienen pocas reservas nutricionales, las plantas van a tener un desarrollo más lento, con bajo vigor para el crecimiento, lo cual retrasa, a su vez, el aprovechamiento eficiente de nutrientes del suelo (Flores, 2012)

Después de que la planta llega a la etapa vegetativa necesita de algunos nutrientes esenciales para una buena producción de grano de maíz. Según García (s.f) menciona que para referirse a esta información debemos tener en cuenta que es el resultado de numerosas referencias nacionales e internacionales provocando que exista variabilidad según ambiente y manejo del cultivo. Un cultivo de maíz de 12000 kg/ha de rendimiento necesita absorber aproximadamente 264, 48 y 48 kg/ha de nitrógeno (N), fósforo (P) y azufre (S), respectivamente.

Por otro lado el instituto nacional de investigación agropecuaria (INIAP, 2014) recomienda una fertilización en maíz para choclo y grano seco donde Se recomienda aplicar en suelos de fertilidad intermedia, 80 kg/ha de nitrógeno y 40 kg de fósforo y 20 kg de potasio por hectárea a 10 cm de la planta. Otros elementos como boro (B), magnesio (Mg), azufre (S), molibdeno (Mo) y zinc (Zn) son nutrientes que pueden aparecer en forma deficiente o en exceso en la planta pero que también son indispensables para el normal desarrollo de la planta, los cuales se aplica a través de aspersiones de fertilizantes foliares.

#### 8.1.9.5. Plagas y enfermedades

**Cuadro 2.-** Plagas del maíz

<b>Plaga</b>	<b>Descripción</b>	<b>Control</b>
<b>Gusanos cortadores</b> ( <i>Agrotis ipsilon</i> y <i>Copitarsia turbata</i> )	<b>Ciclo biológico</b> Adulto, huevo, larva, pupa  <b>Daños</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daño en las raíces</li> <li>• Comeduras irregulares en las hojas y tallos</li> </ul>	<b>Cultural</b>  Riego profundo para ahogar larvas y pupas, libre de malezas  <b>Orgánico</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se alimentan cortando plántulas recién germinadas</li> </ul>	<p>Aplicación de cebos tóxicos en base a melaza de caña y marlo molido.</p> <p><b>Químico</b></p> <p>Semevin o Larvin 375F</p> <p>Decis 2.5 CE 200-00 cc</p>
<p><b>Escarabajo verde de las hojas</b> (<i>Diabrotica sp.</i>)</p>	<p><b>Ciclo biológico</b></p> <p>Adulto, huevo, larva, pupa</p> <p><b>Daños</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mastican las hojas de las plantas tiernas.</li> <li>• Las larvas se alimentan del sistema radicular</li> <li>• La sequía aumenta la población</li> </ul>	<p><b>Cultural</b></p> <p>Riego profundo para ahogar larvas y pupas, libre de malezas</p> <p><b>Químico</b></p> <p>Decis 2.5 CE 200-00 cc</p>
<p><b>Gusano cogollero del maíz</b> (<i>Spodoptera frugiperda</i> y <i>Copitarsia turbata</i>)</p>	<p><b>Ciclo biológico</b></p> <p>Adulto, huevo, larva pupa</p> <p><b>Daños</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dañan la planta a la altura del cuello</li> <li>• Se comporta como perforador de los cogollos</li> <li>• Realiza comeduras en el choclo</li> </ul>	<p><b>Cultural</b></p> <p>Adecuada preparación del suelo antes de la siembra con riegos pesados para destruir pupas y larvas.</p> <p><b>Orgánico</b></p> <p>insecticida biológico <i>Bacillus thuringiensis</i> para el control de larvas</p> <p><b>Químico</b></p> <p>Lufenuron. 0.4 l/ha</p> <p>Indoxacarb. 0.3 l/ha</p>

<p><b>Gusano choclero</b> (<i>Heliothis helioverpa zea</i>)</p>	<p><b>Ciclo biológico</b> Adulto, huevo, larva, pupa</p> <p><b>Daños</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se alimentan y dañan los pistilos</li> <li>• Realizan pequeños agujeros para ingresar al interior de la mazorca</li> </ul>	<p><b>Cultural</b> Monitoreo permanente de las parcelas</p> <p><b>Orgánico</b> Aplicación de aceite agrícola 3 gotas por choclo en el ápice de la mazorca o pistilos y el uso de productos a base de <i>Bacillus thuringiensis</i></p> <p><b>Químico</b> Metomil 0,25-0,5 kg/ha</p>
<p><b>Cigarrita</b> (<i>Dálbulus Maydis</i>)</p>	<p><b>Ciclo bilógico</b> adulto, huevo, ninfa</p> <p><b>Daños</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Succionan la savia</li> <li>• Transmiten enfermedades y virus</li> </ul>	<p><b>Cultural</b> evitar siembras fuera de la época</p> <p><b>Orgánico</b> Parasitoides de huevos</p> <p><b>Químico</b> lambdacialotrina – fipronil + lambdacialotrina</p>
<p><b>Barrenador del grano del maíz</b> (<i>Pagiocerus frontalis</i>)</p>	<p><b>Ciclo bilógico</b> adulto, huevo, larva, pupa</p> <p><b>Daños</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infestaciones en el grano</li> <li>• Se alimentan del almidón</li> <li>• Los granos dañados se encuentran contaminados de</li> </ul>	<p><b>Cultural</b> Eliminación de las mazorcas infestadas con la finalidad de limitar la diseminación</p> <p><b>Orgánico</b> Utilización de plantas repelentes, principalmente la Muña, que mezclada con los</p>

	excrementos y de los insectos muertos.	granos de maíz evita las infestaciones y daños del gorgojo barrenador del maíz. <b>Químico</b> Clorpirifos 10 – 15 kg/ha
--	--	--

**Fuente** (asociación ANDES, s.f)

**Elaborado por:** B Castillo 2020

**Cuadro 3.-** Enfermedades del cultivo de maíz

<b>Enfermedad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Control</b>
<b>Roya común</b> <i>(Puccinia sorghi)</i>	<b>Síntomas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de pústulas pequeñas circulares y elongadas pulverulentas de color café dorado a canela en las hojas.</li> <li>• La lesión puede provocar clorosis y muerte del tejido foliar</li> </ul>	<b>Cultural</b> Rotaciones de cultivos ayudan a la disminución del inóculo en el campo  <b>Química</b> Combinación de estrobilurinas y triazoles
<b>Mancha parda</b> <i>(Helminthosporium maydis)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El hongo sobrevive en los residuos de cosecha y los esporangios germinan en presencia de alta humedad en el suelo y temperaturas entre 20 y 30 ° C.</li> <li>• El hongo sobrevive en los residuos de cosecha y los</li> </ul>	<b>Cultural</b> Desinfectar las semillas y Evitar el encharcamiento de agua en épocas de lluvia.  <b>Químico</b>

	<p>esporangios germinan en presencia de alta humedad en el suelo y temperaturas entre 20 y 30 ° C.</p>	<p>Pyraclostrobin + Epoconazole, 0,75 L/ha</p>
<p><b>Carbón del maíz</b> (<i>Ustilago maydis</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se presenta sobre todo en lugares cálidos (25 a 30 grados centígrados) y en la mazorca los granos son sustituidos por agallas cubiertas por una película de color blanco (peridio) que al romperse liberan una gran cantidad de esporas de color negro</li> </ul>	<p><b>Cultural</b></p> <p>Evitar excesos de nitrógeno en la fertilización</p> <p>Rotación de cultivos para romper el ciclo de la enfermedad.</p>
<p><b>Pudrición del grano</b> (<i>Fusarium moniliforme</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Causa pudrición de granos en forma aislada o en pequeñas áreas de la mazorca</li> <li>• Los hongos sobreviven hasta el siguiente ciclo en los restos de la cosecha particularmente en tallos o semillas infectadas en forma de peritecios, micelio o clamidósporas.</li> </ul>	<p><b>Cultural</b></p> <p>Rotaciones de cultivos ayudan a la disminución del inóculo en el campo</p> <p><b>Química</b></p> <p>Carbendazima (500 g/L</p>
<p><b>Pudrición del cuello del tallo</b> (<i>Pythium sp.</i>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalmente, los entrenudos inferiores se suavizan y oscurecen.</li> <li>• Se estrangula el tallo a manera de un corte, sin llegar a quebrarse por completo</li> </ul>	<p><b>Cultural</b></p> <p>Eliminar la planta atacada por la pudrición del tallo</p> <p><b>Química</b></p> <p>Carbendazima (500 g/L</p>
<p><b>Pudrición del tallo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las plantas marchitas permanecen erectas cuando</li> </ul>	<p><b>Cultural</b></p>

<i>(Fusarium sp.)</i>	se secan y aparecen lesiones pequeñas de color café oscuro en los entrenudos inferiores.	Eliminar las plantas afectadas por la enfermedad
<b>Achaparramiento del maíz</b> <i>(Mycoplasma sp.)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comienza como una clorosis de las hojas jóvenes, conforme pasa el tiempo la infección avanza.</li> <li>• Existe disminución de tamaño, acortamiento de entrenudos</li> </ul>	<b>Cultural</b> Realizar el control de la Cigarrita ( <i>Dálbulus maydis</i> ) que es el agente transmisor de la enfermedad.

**Fuente** (asociación ANDES, s.f)

**Elaborado por:** B Castillo 2020

### 8.1.10. Unidad de análisis: Maíz chulpi UTC 003

Morales Fernández (2016) describió que la colecta UTC - 003 que corresponde a maíz chulpi: presenta un tallo de color rojo - café, pubescencia de vaina foliar densa, hojas colgantes, volumen radicular mediano, abundante follaje, baja capacidad de permanecer verde, tamaño de la espiga pequeño - mediano, buena cobertura de la mazorca daños a la mazorca grave-poco, grano de color rojo, disposición de hileras de granos regular, forma de la superficie del grano contraído, color del pericarpio incoloro, color de la aleurona amarillo, color del endosperma crema, tipo de grano cristalino-dulce.

## 8.2. Variable Independiente

### 8.2.1. Caracterización agronómica y morfológica del maíz

La evaluación y caracterización de germoplasma son actividades que se realizan en proyectos de investigación o mejoramiento genético que involucran el estudio y la valoración del germoplasma en forma general, la evaluación se refiere a la definición de características determinadas por muchos genes ( Morales, 2016).

El objetivo principal de la caracterización es la identificación de las accesiones. Para el caso del maíz, esta actividad puede servir para diferenciar accesiones de una misma especie, determinar su utilidad, estructura, variabilidad y relaciones entre ellas, además para localizar genes que estimulen su uso en la producción o en el mejoramiento de cultivos, ya sea en un estudio de líneas, variedades o en la valoración de germoplasma local (Ronquillo, 2011)

Los descriptores son las características mediante las cuales se puede dar a conocer el germoplasma y determinar su utilidad potencial. Deben ser específicos para cada especie, diferenciar los genotipos y expresar el atributo de manera precisa y uniforme (Ronquillo, 2011). Muchos atributos pueden describir un material pero los caracteres realmente útiles son aquellos que:

- Se pueden detectar a simple vista
- Se registran fácilmente
- Son de alto valor taxonómico y agronómico

## **9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.**

### **9.1. Alternativa (ha)**

- La utilización de descriptores establecidos por el CYMMIT, ayudara a identificar las características agronómicas y morfológicas más representativas de las plantas y se determinara los aspectos más representativos de las plantas.

### **9.2. Nula (ho)**

- La utilización de descriptores establecidos por el CYMMIT, no ayudara a identificar las características agronómicas y morfológicas más representativas de las plantas y no se determinara los aspectos más representativos de las plantas.

## **10. METODOLOGÍA DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN.**

### **10.1. Localización del ensayo**

El trabajo de investigación se realizó en el sector de Tigualo en la parroquia Panzaleo, cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi

### **10.2. Ubicación geográfica**

Altitud : 2557 m s. n. m.

Longitud : 770239

Latitud : 9875988

### **10.3. Condiciones climáticas**

Precipitación : 500 mm

Temperatura : 16 ° C

Clima : Templado frío

(Román, 2015)

### **10.4. Diseño metodológico**

#### **10.4.1. Tipo de investigación**

Se desarrolló una investigación descriptiva ya que se realizó una recopilación y análisis de datos que nos permitió definir la línea promisorio UTC 003 de maíz chulpi mediante descriptores establecidos por el CIMMYM

#### **10.4.2. Metodología y técnica**

##### ***10.4.2.1. Métodos***

En la investigación se utilizó el método correlacional ya que tiene como finalidad definir y caracterizar la línea promisorio UTC003 de maíz chulpi mediante descriptores cualitativos y cuantitativos establecidos por el CIMMYT

#### **10.4.2.2. Técnicas**

- **Observación científica**

Debido a que se detalló la línea promisorio de maíz chulpi UTC 003 con intención analítica y con el propósito de recabar la mayor cantidad de información posible ya establecida por los descriptores y que los resultados sean lo más fiables posibles

- **Observación estructurada**

Se lo llevó a cabo con la ayuda de elementos técnicos apropiados, empleando matrices en el software Excel, lo que nos permitió una tabulación y análisis sistemático coherente

### **10.5. Equipos y materiales**

#### **10.5.1. Equipos**

Balanza digital

Bomba de mochila

Cámara fotográfica

Computadora e impresora

#### **10.5.2. Material e insumos de campo**

Material recolectado (línea promisorio de maíz chulpi UTC003)

Fertilizantes

Fungicidas

Insecticidas

Fundas plásticas y de papel

Etiquetas de identificación

Estacas, piola, cinta métrica

Sacos de yute

Lápiz y libro de campo

Herramientas agrícolas (azadón, rastillo, pala)

### 10.5.3. Material de oficina

Regla

Lápiz y marcadores

Calculadora

Tijera

Carpetas

Hojas de papel bond

## 10.6. Características del ensayo

### 10.6.1. Forma de la parcela

**Tabla 1.-**

*Características del ensayo*

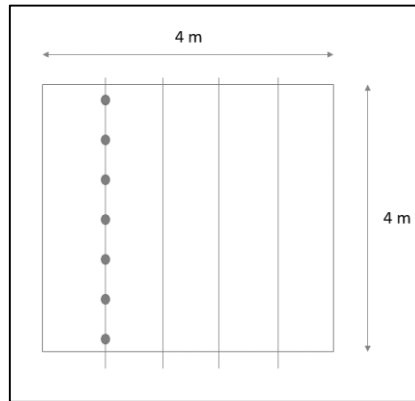
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Tamaño de parcela neta	16 m <sup>2</sup>
Número de parcelas netas	10
Distancia entre surcos	0.80 m
Distancia entre sitios	0.50 m
Número de semillas por sitio	3 semillas
Siembra localizada	

**Elaborado por:** B. Castillo 2020

### 10.6.2. Esquema de la unidad experimental

En la unidad experimental se seleccionó 3 plantas por parcela en que se encontraban en competencia completa individualizadas, flanqueadas y sanas, con un total de 30 planta en los descriptores necesarios y de toda la parcela al azar.

*Figura 1.- Esquema de la unidad experimental*

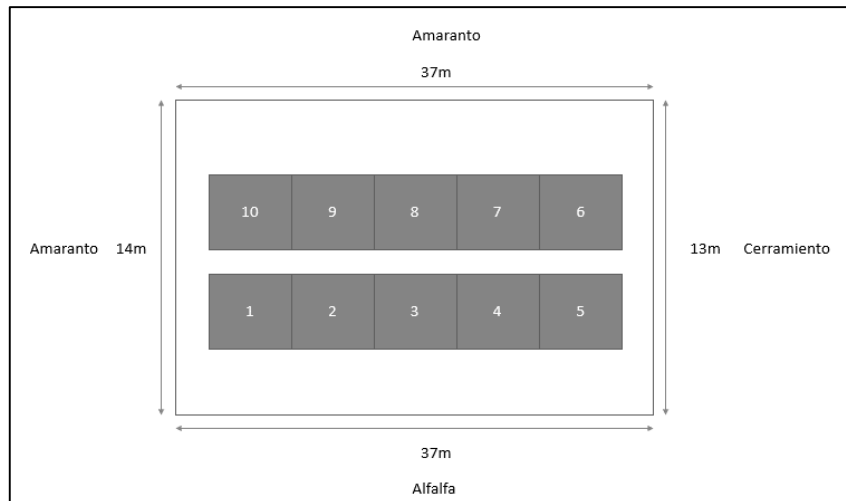


**Elaborado por:** B. Castillo 2020

### 10.6.3. Esquema de la disposición en campo

En la parcela total se seleccionó 10 parcelas de 4\*4 m

*Figura 2.- Esquema de la disposición en campo*



**Elaborado por:** B. Castillo 2020

## **10.7. Manejo del ensayo**

### **10.7.1. Preparación del terreno**

La preparación del terreno se realizó con la finalidad de obtener un suelo donde el cultivo pueda instalarse y desarrollarse de la mejor manera posible realizando actividades de arado a 0.50m con dos pasadas de rastra y surcado a 0.80m.

### **10.7.2. Siembra**

Se realizó la siembra de la línea promisorio de maíz chulpi UTC003, colocando tres semillas de maíz por cada golpe de 0.50m de distancia entre ellos

### **10.7.3. Raleo**

Se descartó plantas que no presentaron características normales en el cultivo también se eliminaron las plantas más pequeñas, dejando una planta por golpe considerando que fue la más sana, robusta y con mayor vigor y procurando que todas las plantas se encuentren en competencia completa

### **10.7.4. Control de malezas**

Se realizó el control de malezas de forma manual, sobre todo en la época crítica de competencia (45 días después de la siembra)

### **10.7.5. Aporque**

Se lo realizó un aporque a los 45 días colocando de forma lateral fertilización nitrogenada

### **10.7.6. Fertilización**

Se realizó de acuerdo a las necesidades nutricionales del cultivo y el análisis de suelo realizado en el INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Ecuador), donde se aplicó un abonamiento a la siembra para corregir necesidades del suelo con abono químico 10-10-10, y se realizó la fertilización de acuerdo INIAP (2014) que recomienda aplicar en suelos de fertilidad intermedia, 80 kg/ha de nitrógeno y 40 kg de fósforo y 20 kg de potasio por hectárea cuando la planta se encuentre a 10 cm de alto, los otros elementos como boro (B), magnesio (Mg), azufre (S), molibdeno (Mo) y zinc (Zn) se los aplicó con un fertilizante foliar (Nitrofoska foliar )

### **10.7.7. Control de plagas y enfermedades**

Se lo realizó controles preventivos para las diferentes enfermedades como gusano cogollero con Lambda-cyhalothrin a 0,30 l/ha por cada 15 días

### **10.8. Toma de datos**

Los datos se los tomó de acuerdo a los descriptores establecidos por el CIMMYT

### **10.9. Cosecha**

Se realizó la cosecha a los 223 días cuando el grano alcanzó su madurez fisiológica ya que es un requerimiento de los descriptores ya establecidos

### **10.10. Parámetros a evaluar**

Los caracteres morfológicos de planta, que se describen a continuación son tomados de CIMMYT & Consejo Internacional de Recursos Fito Genéticos (1991), tomados en cada parcela elemental sobre 3 plantas competitivas, es decir, individualizadas, flanqueadas y sanas, con un total de 30 planta en los descriptores necesarios y de toda la parcela.

#### **10.10.1. Datos sobre la planta**

## **VEGETATIVOS**

### ***10.10.1.1. Días hasta la antesis (floración masculina)***

- Se tomó el número de días desde la siembra hasta que el 50 % de las plantas de cada parcela haya liberado el polen, este dato se lo tomara en un promedio de días de todas las parcelas.
- 

### ***10.10.1.2. Días hasta la emisión de estigmas***

- Se tomó el número de días desde la siembra hasta que el 50 % de las plantas de cada parcela presentó estigmas de 2cm mínimo de largo, este dato se lo registró en un promedio de número de días cuando todas las parcelas cumplieron su requerimiento

**10.10.1.3. Días hasta la senescencia de la hoja de la mazorca**

- Se tomó el número de días desde la siembra hasta que se secó la hoja de la mazorca del 50% de las plantas de cada parcela, para el momento en el que se tomó esta variable la hoja de la mazorca presentó un ligero amarillamiento.

**10.10.1.4. Altura de la planta (cm)**

- Se midió desde la base de la planta hasta el nudo de inserción de la hoja bandera, este valor se tomó con la ayuda de un flexómetro y se registró en centímetros un mes antes de la cosecha, a tres plantas por parcela con un total de 30 plantas

**10.10.1.5. Altura de la mazorca (cm)**

- La medición se realizó desde la base del tallo, en el suelo, hasta el nudo de inserción de la mazorca superior. Este valor se registró en centímetros con la ayuda de un flexómetro un mes antes de la cosecha, en las 30 plantas seleccionadas, después del estado lechoso.

**10.10.1.6. Follaje**

- Se midió la superficie foliar total, este dato se tomó después del estado lechoso de las 30 plantas seleccionadas, de acuerdo con la siguiente escala

**Tabla2.-**

*Follaje*

<b>FOLLAJE</b>	<b>VALOR</b>
Pequeña	3
Intermedia	5
Grande	7

Tabla establecida por (CIMMYT & Consejo Internacional de Recursos Fito Genéticos, 1991)

**10.10.1.7. Número de hojas arriba de la mazorca más alta incluida la hoja de la mazorca**

- Se registró el número total de hojas arriba de la mazorca más alta incluida la hoja de la mazorca de cada planta seleccionada de cada parcela, después que el cultivo pasó el estado lechoso.

**10.10.1.8. Índice de macollamiento**

- Se tomó en el momento de la floración, contabilizando el número de macollos presentados por cada planta seleccionada en cada parcela

**10.10.1.9. Color del tallo**

- Se indicó hasta tres colores del tallo ordenados por su frecuencia. Este dato se tomó por observación directa en el momento de la floración entre las dos mazorcas más altas, de acuerdo con la siguiente escala.

**Tabla3.-**

*Color del tallo*

<b>COLOR DEL TALLO</b>	<b>VALOR</b>
Verde	1
Rojo sol	2
Rojo	3
Morado	4
Café	5

Tabla establecida por (CIMMYT & Consejo Internacional de Recursos Fito Genéticos, 1991)

**10.10.1.10. Acame de raíz**

- Se registró al final del ciclo mediante observación directa, contando el número de plantas que se encontraron acamadas de raíz con una inclinación de 30 grados o más, dos semanas antes de la cosecha y se tomó el promedio de todas las parcelas en mencionado estado.

**10.10.1.11. Acame de tallo**

- Se determinó por observación directa, al igual que el acame de raíz se lo realizó dos semanas antes de la cosecha en cada parcela y se tomó el promedio de plantas con tallos rotos.

**10.10.1.12. Pubescencia de la vaina foliar**

- Se observó la pubescencia foliar que recubre la mazorca superior de las plantas seleccionadas en cada parcela al momento de la floración y se determinó el valor de acuerdo a la existencia de pubescencia en cada planta de acuerdo con la siguiente escala:

**Tabla4.-**

*Pubescencia de vaina foliar*

<b>PUBESCENCIA DE VAINA FOLIAR</b>	<b>VALOR</b>
Escasa	3
Intermedia	5
Densa	7

Tabla establecida por (CIMMYT & Consejo Internacional de Recursos Fito Genéticos, 1991)

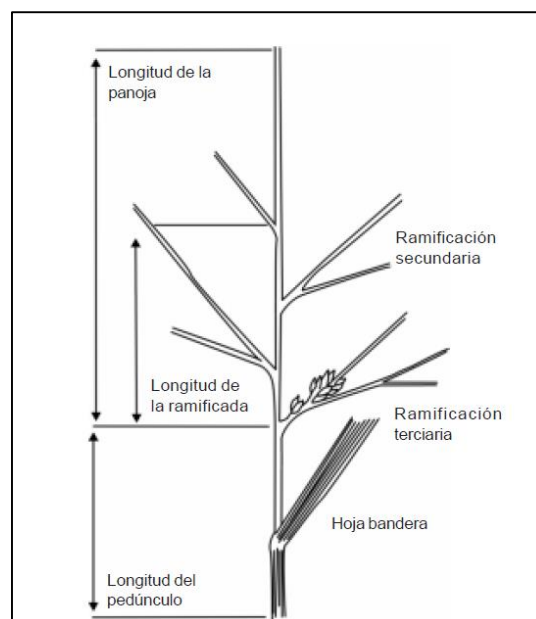
**10.10.1.13. Tipo de espiga**

- Se determinó en el momento en el cual la mazorca se encontró en estado lechoso, utilizando la siguiente escala, donde: (ver anexo 1)

**Tabla5.-***Tipo de espiga*

<b>TIPO DE ESPIGA</b>	<b>VALOR</b>
Primaria	1
Primaria-secundaria	2
Primaria-secundaria-terciaria	3

Tabla establecida por (CIMMYT & Consejo Internacional de Recursos Fito Genéticos, 1991)

**Figura 3.- Tipo de espiga**

(CIMMYT & Consejo Internacional de Recursos Fito Genéticos, 1991)

### 10.10.2. Datos sobre la mazorca

Durante la cosecha, usando las mazorcas de 30 plantas por entrada

#### 10.10.2.1. Cobertura de la mazorca tomada en 30 plantas

- Este dato se registró un mes antes de la cosecha utilizando la siguiente escala y determinando cada valor de acuerdo a las condiciones de las mazorcas

**Tabla6.-**

*Cobertura de la mazorca*

<b>COBERTURA</b>	<b>VALOR</b>
Pobre	<b>3</b>
Intermedia	<b>5</b>
Buena	<b>7</b>

Tabla establecida por (CIMMYT & Consejo Internacional de Recursos Fito Genéticos, 1991)

#### 10.10.2.2. Daños a la mazorca promedio a 30 plantas

- Se tomó el grado de daño a la mazorca por pudrición, insectos, etc. En la siguiente escala

**Tabla7.-**

*Promedio de daños a la mazorca*

<b>DAÑOS A LA MAZORCA</b>	<b>VALOR</b>
<b>Ninguno</b>	<b>0</b>
<b>Poco</b>	<b>2</b>
<b>Grave</b>	<b>3</b>

Tabla establecida por (CIMMYT & Consejo Internacional de Recursos Fito Genéticos, 1991)

### 10.10.2.3. Disposición de hileras de granos

- Se realizó la toma de este dato mediante observación directa usando la mazorca más alta (ver anexo. 2) donde:

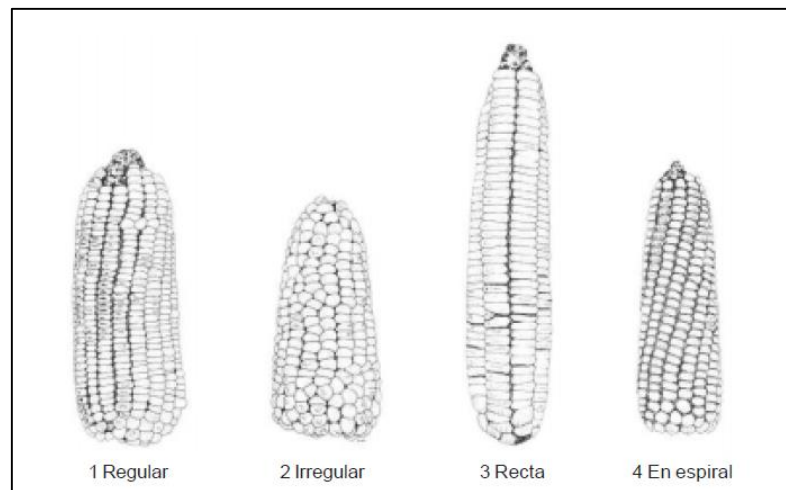
**Tabla8.-**

*Disposición de hileras de granos*

DISPOSICIÓN	VALOR
Regular	1
Irregular	2
Recta	3
En espiral	4

Tabla establecida por (CIMMYT & Consejo Internacional de Recursos Fito Genéticos, 1991)

**Figura 4.- Disposición de hileras de granos**



(CIMMYT & Consejo Internacional de Recursos Fito Genéticos, 1991)

### 10.10.2.4. Número de hileras de granos

- Se contabilizó el número hileras de granos de 30 mazorcas en la parte central de la mazorca más alta, después de la cosecha y se registró el valor promedio

### 10.10.3. Datos sobre el grano

Después de la cosecha

#### 10.10.3.1. Tipo de grano

- Se determinó después de la cosecha indicando como máximo tres tipos de grano en orden de frecuencia de acuerdo a la siguiente escala

**Tabla9.-**

*Tipo de grano*

---

#### TIPO DE GRANO

---

Harinoso

Semiharinoso (morocho), con una capa externa de endosperma duro

Dentado

Semidentado; entre dentado y cristalino, pero más parecido al dentado

Semicristalino; cristalino de capa suave

Cristalino

Reventador

Dulce

Opaco-2 (QPM: maíz con alta calidad de proteína)

Tunicado

Ceroso

---

Tabla establecida por (CIMMYT & Consejo Internacional de Recursos Fito Genéticos, 1991)

### 10.10.3.2. *Color de grano*

- Se realizó al momento después de la cosecha de las plantas seleccionadas indicando como máximo tres colores en orden de frecuencia y al final se determinó los colores primarios de acuerdo a la siguiente escala:

**Tabla10.-**

*Color de grano*

<b>COLOR</b>	<b>VALOR</b>
Blanco	1
Amarillo	2
Morado	3
Jaspeado	4
Café	5
Anaranjado	6
Moteado	7
Capa blanca	8
Rojo	9

Tabla establecida por (CIMMYT & Consejo Internacional de Recursos Fito Genéticos, 1991)

### 10.10.3.3. *Peso de 100 granos (gr)*

Ajustado a un contenido de humedad del 10%

- Esta variable se determinó después de la cosecha, se registró el peso de 100 granos y el valor lo expresamos en gramos

#### **10.10.4. Datos sobre la planta**

##### VEGETATIVOS

###### ***10.10.4.1. Número totales de hoja por planta***

- Se realizó después de la floración contando el número existente de hojas en una planta incluyendo las bajeras. Esta actividad se realizó en las 3 plantas seleccionadas de cada parcela registrando el promedio

###### ***10.10.4.2. Longitud de la hoja (cm)***

- Se midió desde la lígula hasta el ápice de la hoja que sobresale de la mazorca más alta. Después de la floración este dato se registró en centímetros

###### ***10.10.4.3. Ancho de la hoja (cm)***

Se mide la misma hoja de (longitud), en el punto medio de su longitud

- Para determinar el ancho se midió en las mismas hojas de las plantas utilizadas para determinar la longitud y se realizó la medición en el punto medio de la hoja. Se registró el promedio en centímetros.

###### ***10.10.4.4. Índice de la nervadura***

- Se contabilizó el número de nervaduras y luego se dividió el número de venas en el centro de la hoja de la mazorca por el ancho de la hoja

###### ***10.10.4.5. Orientación de las hojas***

- Se lo realizó después de la floración por observación directa, de acuerdo a la siguiente escala:

**Tabla11.-***Orientación de las hojas*

<b>ORIENTACIÓN</b>	<b>VALOR</b>
Erectas	1
Colgantes	2

Tabla establecida por: (CIMMYT & Consejo Internacional de Recursos Fito Genéticos, 1991)

**10.10.4.6. Presencia de la lígula foliar**

- Se tomó después de la floración por observación directa, de acuerdo a la siguiente escala:

**Tabla12.-***Presencia de vaina foliar*

<b>PRESENCIA DE LÍGULA</b>	<b>VALOR</b>
<b>Presente</b>	<b>+</b>
<b>Ausente</b>	<b>0</b>

Tabla establecida por (CIMMYT & Consejo Internacional de Recursos Fito Genéticos, 1991)

**10.10.4.7. Volumen radicular**

- Se realizó después del estado lechoso observando en la parte baja de la planta, de acuerdo a la siguiente escala

**Tabla13.-***Volumen radicular*

<b>VOLUMEN RADICULAR</b>	<b>VALOR</b>
Pequeño	3
Mediano	5
Grande	7

Tabla establecida por (CIMMYT & Consejo Internacional de Recursos Fito Genéticos, 1991)

**10.10.4.8. Longitud de la espiga (panoja) (cm)**

- Se midió la distancia en centímetros, entre la primera ramificación y la última rama primaria en las plantas seleccionadas, después del estado lechoso.

**10.10.4.9. Longitud del pedúnculo (cm)**

- Se midió desde el nudo de la base de la panoja hasta la primera ramificación, después del estado lechoso

**10.10.4.10. Longitud de la parte ramificada de la espiga**

- Se midió la distancia entre la primera y la última rama primaria, después del estado lechoso

**10.10.4.11. Número de ramificaciones primarias en la espiga**

- Se contó el número de ramificaciones primarias presentes en las plantas seleccionadas, después del estado lechoso

**10.10.4.12. Número de ramificaciones secundarias**

- Se contó el número de ramificaciones secundarias presentes en las plantas seleccionadas, después del estado lechoso (ver anexo. 1)

**10.10.4.13. Número de ramificaciones terciarias**

- Se contó el número de ramificaciones terciarias presentes en las plantas seleccionadas, después del estado lechoso (ver anexo. 1)

**10.10.4.14. Capacidad de permanecer verde**

- Se realizará después del estado lechoso. Esta actividad se realizará en las plantas seleccionadas dependiendo del amarillamiento, de acuerdo a la siguiente escala:
- 

**Tabla14.-**

*Capacidad de permanecer verde*

<b>Capacidad de permanecer verde</b>	<b>Valor</b>
<b>Baja</b>	<b>3</b>
<b>Media</b>	<b>5</b>
<b>Elevada</b>	<b>7</b>

Tabla establecida por (CIMMYT & Consejo Internacional de Recursos Fito Genéticos, 1991)

**10.11. Procesamiento de la información**

A los descriptores cualitativos se les realizará un análisis para cada categoría; y a los descriptores cuantitativos se les hará un análisis con respecto al promedio, mínima y máxima de los datos obtenidos

## 11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

### 11.1. Características agronómicas

#### 11.1.1. Descriptores Cualitativos

Para determinar las características agronómicas se usó los descriptores establecidos por el CIMMYT & Consejo Internacional de Recursos Fito Genéticos (1991) donde se presentó:

##### 11.1.1.1. *Días a la floración masculina y femenina*

Los días de floración masculina y femenina se tomaron de 10 parcelas de 4\*4 cada parcela, para la floración masculina (**fotografía 1**) desde la siembra hasta que el 50% de las plantas liberaron el polen, y para la floración femenina (**fotografía 2**) hasta que los estigmas fueron emergidos alcanzando 2cm del 50% de las plantas. El promedio de la floración masculina es de 105 días y de la floración femenina 117 días. La diferencia entre los días de floración masculina y femenina es de 12 días en promedio lo que (Pardey-Rodríguez et al. (2016) menciona en su investigación que al encontrar diferencias en la floración entre 8 y 15 días estas muestran alta precocidad en la polinización y formación del grano, también menciona que la precocidad es una cualidad importante para el cruzamiento entre parentales lo que es muy utilizado en los programas de mejoramiento genético. Por ende, la línea promisoría UTC 003 es apta para realizar cruzamientos parentales debido a su alta precocidad.



**Fotografía 1.-** Floración masculina.

**Elaborado por: B. Castillo 2020**



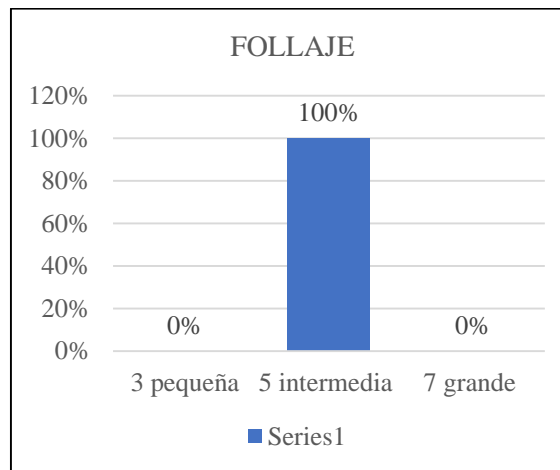
**Fotografía 2.-** Floración femenina. .

**Elaborado por: B. Castillo 2020**

### 11.1.1.2. Follaje

Para determinar el follaje se utilizó tres escalas establecidas por el CIMMYT & Consejo Internacional de Recursos Fito Genéticos (1991): pequeña, intermedia y grande, donde la línea promisoría que hemos evaluado el 100% se encuentra en la escala intermedia como se puede observar en la **(fotografía 3)**, donde Fassio (1998) menciona que el follaje determina la disponibilidad de carbohidratos para cumplir su función y propósito, también asevera que depende de la raza o variedad de la planta, por esta razón la línea promisoría UTC 003 al ser netamente para producción de grano presenta esta característica de poseer un follaje intermedio.

**Gráfico 1.-** Porcentaje de follaje



**Elaborado por: B. Castillo 2020**



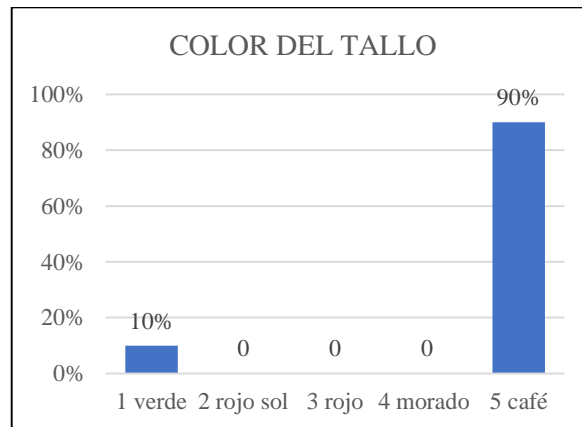
**Fotografía 1.-** Follaje.

**Elaborado por: B. Castillo 2020**

### 11.1.1.3. *Color del tallo*

Se encontraron dos colores verde con el 10% y café con el 90% como se observa en la (fotografía 4), a diferencia de los datos obtenidos por Morales (2016) donde podemos observar en su investigación que describe a la línea promisoría UTC 003 con el color del tallo rojo y café, esto se debe que al ser una planta alógama.

**Gráfico 2.-** Color del tallo



**Elaborado por:** B. Castillo 2020



**Fotografía 2.-** Color del tallo

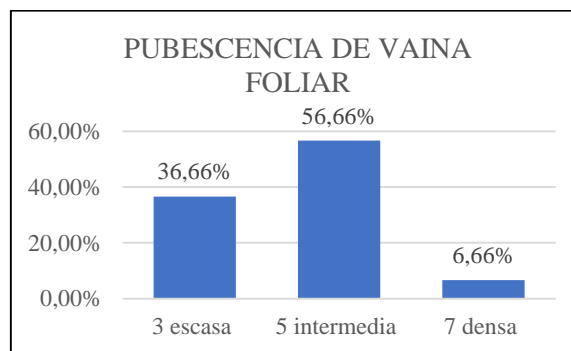
**Elaborado por:** B. Castillo 2020

#### 11.1.1.4. Pubescencia de la vaina foliar y presencia de lígula foliar

Mediante la escala de evaluación para estos descriptores se evaluó 30 plantas donde se determinó que el 36,66% presentaron pubescencia de vaina foliar escasa, el 56,66% tuvieron pubescencia intermedia y el 6,66% presentaron pubescencia casi con igual similitud en la investigación de Mendoza Pacheco & Gaitán Mendoza (2013) donde obtuvo mucha variabilidad y afirma que esta característica es importante ya que crea una especie de microclima posibilitando mayor retención de humedad.

Con relación a la presencia de lígula foliar que se encontró presente en todas las plantas muestreadas, para el descriptor de lígula foliar Durán & López (2019) menciona que no se considera influyente para la caracterización debido a que no varía para ninguno de los cultivares.

**Gráfico 3.-** Pubescencia de vaina foliar



**Elaborado por:** B. Castillo 2020



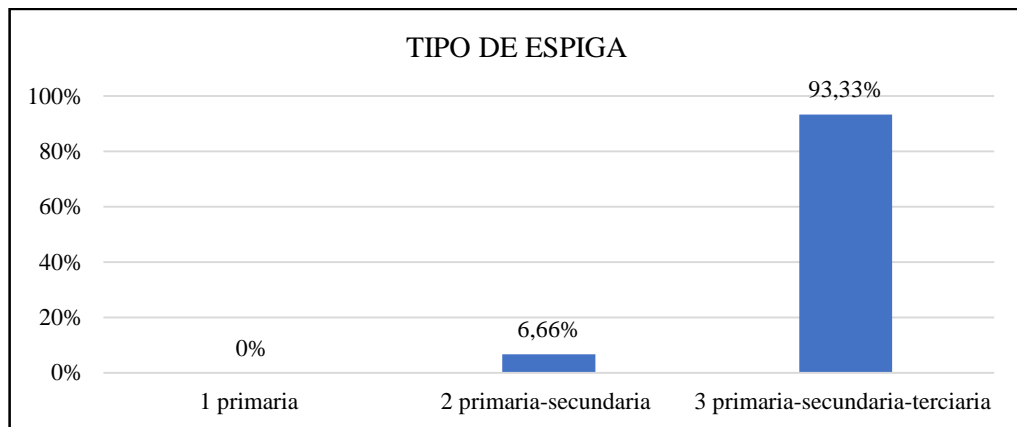
**Fotografía 3.-** Pubescencia de vaina foliar

**Elaborado por:** B. Castillo 2020

### 11.1.1.5. Tipo de espiga

Los resultados obtenidos para tipo de espiga se observan 6,66% de plantas con primaria-secundaria y 93,33% con primaria-secundaria-terciaria de las 30 plantas muestreadas.

**Gráfico 4.-** Tipo de espiga



**Elaborado por: B. Castillo 2020**



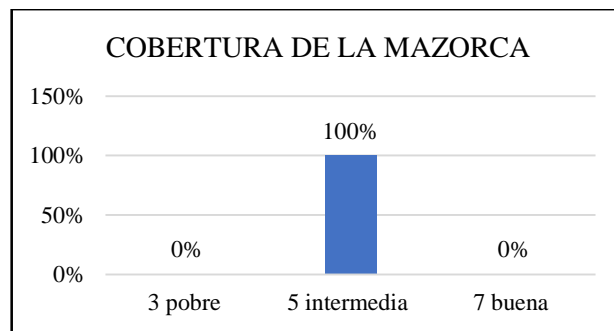
**Fotografía 4.-** Tipo de espiga

**Elaborado por: B. Castillo 2020**

### 11.1.1.6. Cobertura de la mazorca

Para cobertura de la mazorca se observó el 100% con una cobertura buena (7 buena en la escala de evaluación) en todas las plantas muestreadas, por lo tanto, la cobertura de la mazorca influye estrechamente sobre el rendimiento, Andrade & Chaqui, (2013) en su investigación; formación de una variedad experimental de maíz amarillo suave (*Zea mays* L.) tipo mishca a partir de medios hermanos y hermanos completos recalca que al obtener una cobertura excelente permitirá una mejor calidad y mayor cantidad de grano debido a que existe una mayor protección del grano, resistiendo el ataque de pájaros y de pudriciones.

**Gráfico 5.-** Cobertura de la mazorca



**Elaborado por: B. Castillo 2020**



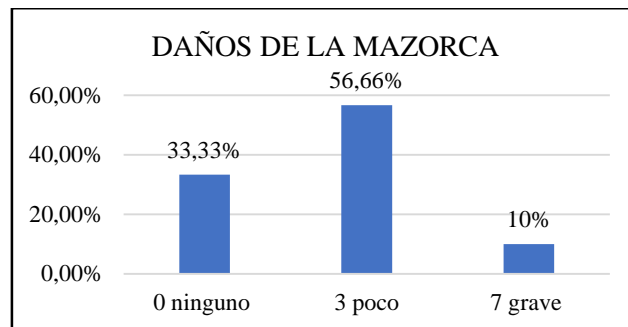
**Fotografía 5.-** Cobertura de la mazorca

**Elaborado por: B. Castillo 2020**

### 11.1.1.7. Daños de la mazorca

Con respecto al descriptor daños de la mazorca se puede determinar que existen tres escalas donde de las 30 plantas seleccionadas para muestreo 33,33% se encuentran en la escala ninguno, 56,66% en poco y 10% en grave, Considerando que el daño grave fue aquel cuando la mazorca estuvo totalmente dañada, Andrade & Chaqui (2013) da a conocer que los daños ocurridos en las mazorcas son ocasionados por el ataque de pájaros, roedores, por la mosca de la mazorca *Euxesta eluta* y por pudriciones debido a los hongos más frecuentes: *Fusarium*, *Diploidia maydis* y *Gibberella sp.*, mismos que ocasionan disminución considerable tanto en el rendimiento, como en la calidad del grano y en el cultivo la mayor cantidad de daño fue ocasionado por pudriciones, gusano del choclo, aves.

**Gráfico 6.-** Daños a la mazorca



**Elaborado por: B. Castillo 2020**



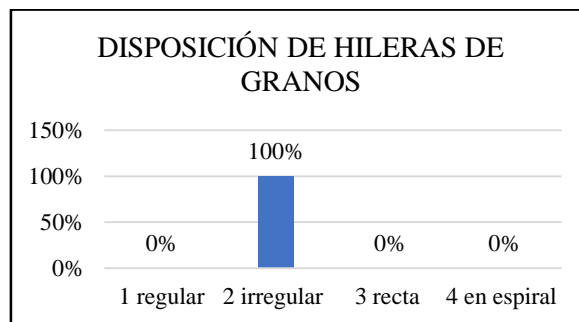
**Fotografía 6.-** Daños a la mazorca

**Elaborado por: B. Castillo 2020**

### 11.1.1.8. Disposición de hileras de granos

En la disposición de hileras se encontraron en la escala irregular. (G. Morales, 2016) en su investigación determina que existen 10 clases en la cual se encuentran diferentes disposiciones de hileras de granos donde: 31 accesiones presentan una disposición de hileras de granos irregular, 19 presentan una forma regular de hileras, 15 una forma irregular – regular, la disposición de hileras de granos irregular – recta y espiral poseen igual número de accesiones que es de 4, de igual manera ocurre con espiral – regular – irregular, recta que tienen 2 accesiones cada una finalmente la disposición de hileras de granos recta – regular – irregular y regular recta tuvieron una accesión cada una ubicando a la accesión UTC 003 en la escala regular.

**Gráfico 7.-** Disposición de hileras de granos



**Elaborado por: B. Castillo 2020**



**Fotografía 7.-** Disposición de hileras de granos

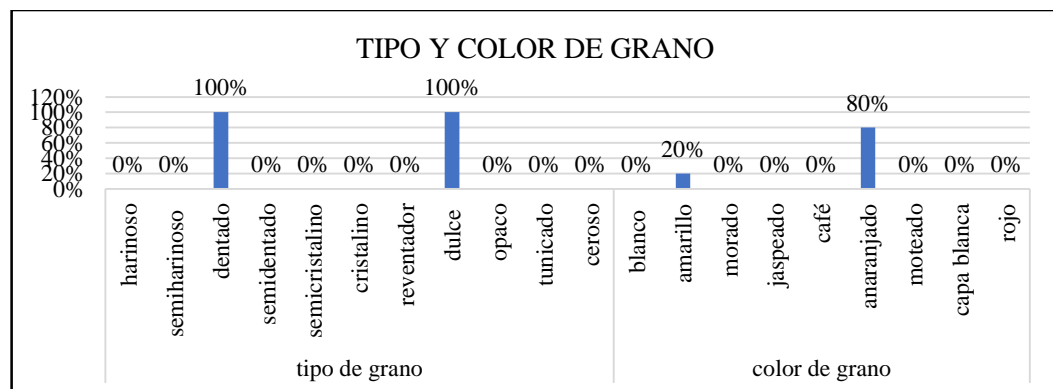
**Elaborado por: B. Castillo 2020**

### 11.1.1.9. Tipo de grano y color de grano

En cuanto al tipo de grano se encuentra semicristalino, dulce, dentado, (Mendoza & Gaitán (2013) citan en su investigación a Kuan y Flores (2012) donde menciona que en la evaluación de cultivares locales de maíz consiguen granos en un 66 % de forma redonda, lo que demuestra que los materiales criollos se diferencian en éste descriptor posiblemente por la permanencia del intercambio de semillas entre pequeños productores lo que altera la constitución genotípica de las variedades criollas.

Referente al color del grano es amarillo y anaranjado también el color de grano fue muy variable encontrándose hasta tres colores dentro un mismo cultivar esto se debe a la contaminación del material por polen de otras variedades de maíz aledañas al ensayo; esto ocurre con las variedades de polinización cruzada, en donde se produce el fenómeno conocido como xenia.

**Gráfico 8.-** Tipo y color de grano



**Elaborado por: B. Castillo 2020**



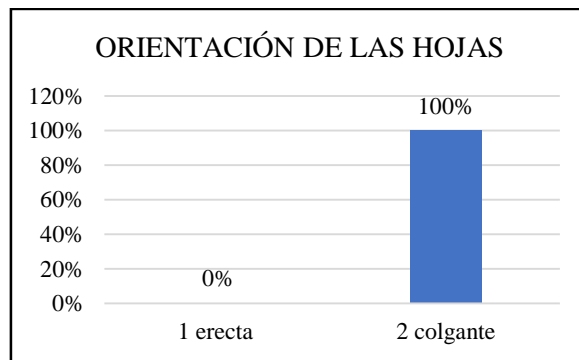
**Fotografía 8.-** Tipo y color de grano

**Elaborado por: B. Castillo 2020**

### 11.1.1.10. Orientación de las hojas

Como se puede observar en la fotografía 11 se determinó que las plantas de la línea promisoría en estudio presentaron hojas colgantes en su mayoría.

**Gráfico 9.-** Orientación de las hojas



**Elaborado por: B. Castillo 2020**



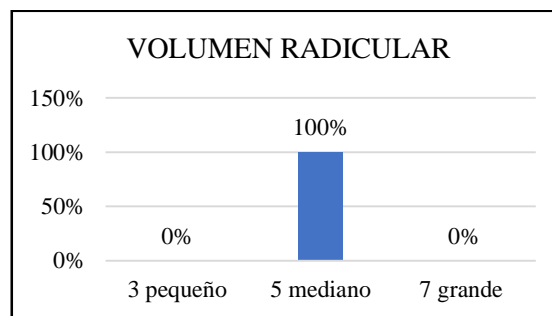
**Fotografía 9.-** Orientación de las hojas

**Elaborado por: B. Castillo 2020**

### 11.1.1.11. *Volumen radicular*

Para determinar el valor el volumen radicular se presentaron tres tipos de escalas: pequeño, mediano y grande, donde la línea promisoría UTC 003 se encuentra en la escala de volumen radicular mediano. Laynez-Garsaball et al. (2007) menciona en su investigación que al estudiar el efecto de las semillas los mayores volúmenes de raíces se derivan de las semillas medianas y de mayor tamaño también puede darse por diversos factores más como condiciones climáticas, variedad, morfología de la planta, etc.

**Gráfico 10.-** Volumen radicular



**Elaborado por: B. Castillo 2020**



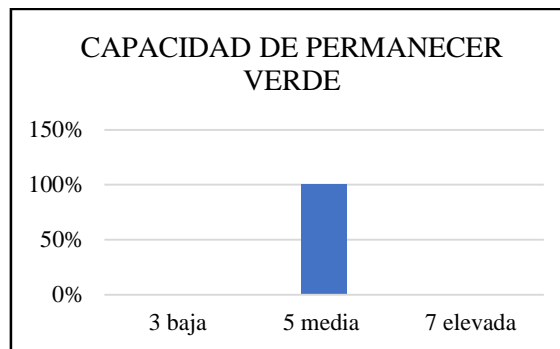
**Fotografía 10.-** Volumen radicular

**Elaborado por: B. Castillo 2020**

### 11.1.1.12. Capacidad de permanecer verde

Se pudo determinar que la línea promisoría en estudio tiene una capacidad de permanecer verde baja según la escala utilizada para su descripción.

**Gráfico 11.-** Capacidad de permanecer verde



**Elaborado por: B. Castillo 2020**



**Fotografía 11.-** Capacidad de permanecer verde

**Elaborado por: B. Castillo 2020**

## **11.2. Características morfológicas**

### **11.2.1. Características Cuantitativas**

En el tiempo que se realizó el ensayo se tomaron 14 características cuantitativas, desde el número de días de la floración masculina hasta la cosecha de la mazorca y evaluación del grano, cada una de estas características se evaluó de acuerdo a los descriptores propuestas por CIMMYT & Consejo Internacional de Recursos Fito Genéticos (1991).

#### ***11.2.1.1. Altura de la planta altura de mazorca***

La altura de las plantas y de la mazorca se evaluó en 3 plantas por parcela en un total de 10 parcelas es decir un total de 30 plantas, la altura de la planta tuvo un promedio de 207,3 cm con un máximo de 250 cm y un mínimo de 165 cm, la altura de la mazorca se observó desde los 63 cm hasta los 134 cm con un promedio de 97,30 cm.

Según los datos tomados por Morales (2016) donde se encontraba la accesión UTC 003 la altura de las plantas osciló entre los 115,3 y 252,5 cm, la altura de inserción de mazorca se observó desde 40,30 cm en las plantas pequeñas, hasta los 127,60 cm en las plantas más altas. Valenzuela & Andrade (2017) menciona que la altura de la planta está determinada por la elongación y puede verse afectada es por factores como luz, calor, humedad, nutrientes en cuanto a la altura de la mazorca. Flores (2012) cita a Parsons (2001) que menciona que para facilitar la cosecha las mazorcas deben encontrarse aproximadamente a 150 cm de altura sobre el suelo.

#### ***11.2.1.2. Número de hojas arriba de la mazorca más alta y número totales de hojas por planta***

El número de hojas arriba de la mazorca y el número total de hojas se contabilizo de 30 plantas donde el número de hojas más arriba de la mazorca tiene un promedio de 5,1 con una máxima de 7 y una mínima de 4 y en el número total de plantas se obtuvo un promedio de 12,5 con una máxima de 14 y una mínima de 9 rango similar a lo que registró Morales (2016) en su investigación donde para el número de hojas arriba de la mazorca fue de 7,19 siendo la máxima de 9 y la mínima de 6 hojas y para el número de hojas sobre la mazorca contabilizadas en cada accesión fue entre 11 y 16 hojas.

### **11.2.1.3. Acame de maíz y de tallo**

El porcentaje de acame de maíz tuvo un promedio de 4,3 % y de acame de tallo un 5%. García & Watson (2003) menciona que el acame de raíces en maíz dulce (*Zea mays* L.) es una de las principales causas de pérdidas de rendimiento también menciona la expresión genética de un determinado carácter puede cambiar de un año a otro, por lo que es necesaria la combinación características favorables en un mismo genotipo para aumentar resistencia de acame lo que la línea promisorio UTC 003 al presentar porcentajes bajos de acame puede ser utilizada para programas de mejoramiento.

### **11.1.1.1. Número de hileras de granos y peso de 1000 granos**

El número de hilas por mazorca tiene un promedio de 14,8 hileras con un mínimo de 10 y máximo de 19 hileras. Caviedes C. et al. (1990) describe al maíz chulpi INIAP- 192 con un rango de número por hileras de 14-16-18.

### **11.1.1.2. Longitud y ancho de la hoja e índice de nervadura**

Con respecto a la longitud y ancho de la hoja se determinó una longitud máxima de 107,5 cm y una mínima de 68,5 cm con un promedio de 81,7 cm y el promedio del índice de la nervadura es de 3,3. Morales (2016) también obtuvo datos similares, en el cual, se encuentra la accesión maíz chulpi UTC 003 en cuanto, a la longitud de la hoja que determinó que la mínima fue de 75 y la máxima de 108 cm. El ancho de la hoja fue de 31,50 cm la máxima y de 8,50 cm la mínima, con un índice de nervadura en el cual la mínima fue 0,40 y la máxima de 1,90.

### **11.1.1.3. Longitud de la espiga y longitud del pedúnculo**

La longitud de la espiga alcanzó el máximo de 21 con una mínima y un promedio de 8,4 y la longitud del pedúnculo alcanza una máxima de 22,5 y una mínima de 5,8 con un promedio de 12,3.

### **11.1.1.4. Número de ramificaciones primarias, secundarias y terciarias**

Se contabilizó el número de ramificaciones, en el cual no se encontró ramificaciones primarias, el número de ramificaciones secundarias fue de 3,1 y el de ramificaciones terciarias 2,4.

## 12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 12.1. Conclusiones

- Las características morfológicas generadas por la presente investigación son: el promedio de la floración masculina fue de 105 días y el promedio de floración femenina de 117 días. En el color del tallo fue el 10% de color verde y el 90% de color café. En el índice daños a la mazorca el 33,33% se encuentran en la escala ninguno, 56,66% en poco y 10% en grave. En disposición de hileras se encontró en la escala irregular. El tipo de grano que se presentó es semi-cristalino, dulce, dentado con un color del 20% amarillo y el 80% anaranjado. En el índice orientación de las hojas se encontró el 100% colgante, esto permitirá a los agricultores conocer las características que presenta la línea promisorio de maíz chulpi UTC 003 y se puede considerar una buena opción para llevar a cabo programas de mejoramiento y producción.
- En cuanto a las características morfológicas línea promisorio de maíz chulpi UTC 003 presentó: una altura de planta promedio de 207,3 cm. Una altura de la mazorca promedio de 97,30 cm. El número de hojas más arriba de la mazorca tiene un promedio de 5,1 y en el número total de hojas por planta se obtuvo un promedio de 12,5. El porcentaje de acame de maíz tuvo un promedio de 4,3 % y de acame de tallo un 5%. El número de hileras por mazorca tiene un promedio de 14.8 con un promedio de peso de 352,8g en 1000 granos de maíz. La longitud de la hoja se presentó con un promedio de 81.7 cm. La longitud de la espiga tuvo un promedio de 84 y la longitud del pedúnculo un promedio de 12,3 cm. El promedio de ramificaciones primarias fue, el de secundarias 3,1 y el de ramificaciones terciarias 2,4. Lo que permitirá contar con información que ayudará a obtener gran capacidad productiva en la zona y buena calidad de grano y parámetros agronómicos de importancia para los agricultores.

## 12.2.Recomendaciones

- La línea promisorioa UTC 003, se encuentra en el estudio para formar una variedad y sería necesario realizar evaluaciones de rendimiento en diferentes lugares, combinado con distancias de siembra, para de esta manera brindar tecnologías a los agricultores e incrementar sus rendimientos.
- Realizar la siembra inmediata del material caracterizado puesto que posee características favorables para trabajos de Fito mejoramiento.
- Realizar una ficha técnica de las características sobresalientes de este material para un futuro registro.

### 13. BIBIOGRAFÍA


- Acosta, R. (2009). El cultivo del maíz, su origen y clasificación. El maíz en Cuba. *Cultivos Tropicales*, 30(2), 00-00.
- Andrade, H., & Chaqui, C. (2013). *Formación de una variedad experimental de maíz amarillo suave (Zea mays L.) tipo mishca a partir de medios hermanos y hermanos completos. Tumbaco, Pichincha*. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1059>
- Asociación ANDES. (s.f). *Manual de plagas y efermedades del Maiz.pdf*. ANDES center. <http://andes.center/wp-content/uploads/2019/10/Manual-Plagas-y-efermedades-del-Maiz.pdf>
- Asturias, M. Á. (2004). *MAÍZ de ALIMENTO SAGRADO a NEGOCIO del HAMBRE*. 105.
- Basantes, R. (2015). *Manejo de Cultivos Andnos del Ecuador*. Comisión Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10163/4/Manejo%20Cultivos%20Ecuador.pdf>
- Boada, R., & Espinosa, J. (2016). Factores que limitan el potencial de rendimiento del maíz de polinización abierta en campos de pequeños productores de la Sierra de Ecuador. *Siembra*, 3(1), 67-82. <https://doi.org/10.29166/siembra.v3i1.262>
- Caviedes C., M., Moreno A., F., & Silva, E. (1990). *Nueva variedad de maiz INIAP-192 (chulpi mejorado) para la Sierra ecuatoriana*. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2557>
- CIMMYT, & Consejo Internacional de Recursos Fito Genéticos. (1991). *Descriptor para maíz = Descriptors for maize = Descripteurs pour le mais*. International Board for Plant Genetic Resources.
- Deras, H. (s. f.). *Guía técnica El cultivo del maíz*.
- Deras, H., & Flor de Serrano, R. (2018). *CULTIVO DE MAÍZ ( Zea mays L.)*. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal “Enrique Álvarez Córdova” (CENTA). [http://centa.gob.sv/docs/guias/granos%20basicos/Guia%20Centa\\_Ma%C3%ADz%202019.pdf](http://centa.gob.sv/docs/guias/granos%20basicos/Guia%20Centa_Ma%C3%ADz%202019.pdf)
- Durán, K. E., & López, M. del S. (2019). *Caracterización morfológica de 20 accesiones de maíz (Zea mays L.) procedente del banco nacional de germoplasma del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA)* [Engineer, Universidad Nacional Agraria]. <https://repositorio.una.edu.ni/4040/>

- FAO. (s. f.). *EL MAÍZ EN LOS TRÓPICOS: Mejoramiento y producción*. Recuperado 29 de agosto de 2020, de <http://www.fao.org/3/x7650s02.htm>
- Fassio, A. (1998). *Maíz aspectos sobre fenología*. INIA La Estanzuela.
- Flores, E. (2012). *CARACTERIZACIÓN MORFOAGRONÓMICA DE CINCO VARIEDADES DE MAÍZ CRIOLLO (Zea mays) EN LA ZONA DE SAN LUIS TALPA BAJO UN MANEJO ORGANICO*. UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.
- García, F. O. (s.f). *Criterios para el manejo de la fertilización del cultivo de maíz*. 21.
- García, M., & Watson, C. (2003). Herencia de la resistencia al acame de raíces en maíz dulce (*Zea mays* L.). *Revista Científica de la Universidad Agrícola de Oriente*, 3(1), 24.33.
- INIAP. (2014a). *Maíz suave*. <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mcereal/rmaizs>
- INIAP. (2014b). *Nutricion1.pdf*. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. <http://tecnologia.iniap.gob.ec/images/rubros/contenido/maizs/nutricion1.pdf>
- Layne-Garsaball, J. A., Méndez-Natera, J. R., & Mayz-Figueroa, J. (2007). INFLUENCIA DEL TAMAÑO DE LA SEMILLA DE MAÍZ (*ZEA MAYS* L.) EN EL CRECIMIENTO DE LA PLÁNTULA EN CONDICIONES DE SALINIDAD. *Idesia (Arica)*, 25(2), 23-35. <https://doi.org/10.4067/S0718-34292007000200004>
- Mateo, J. (2005). *Prontuario de agricultura. Cultivos agrícolas*. Mundi-Prensa Libros.
- Mendoza Pacheco, C. A., & Gaitán Mendoza, J. P. (2013). *Caracterización y evaluación preliminar de treinta y tres accesiones de maíz (Zea Mays L.) colectadas en Nicaragua, Tisma, Masaya, Postrera 2011* [Engineer, Universidad Nacional Agraria, UNA]. <https://repositorio.una.edu.ni/2187/>
- Morales, A. D. (2016). *EVALUACIÓN DE PRESIONES DE SELECCIÓN EN MAÍZ CHULPI (Zea mays L.) PARA LA OBTENCIÓN DE UN COMPUESTO BALANCEADO, EN LA PARROQUIA JOSEGUANGO ALTO, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2015*. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2529/1/T-UTC-00065.pdf>
- Morales, G. (2016). “*CARACTERIZACIÓN AGROMORFOLÓGICA DE 80 ACCESIONES DE MAÍZ (Zea mays) DEL BANCO DE GERMOPLASMA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EN EL CENTRO EXPERIMENTAL AGROPECUARIO SALACHE ALTO CEASA UTC*”. [Universidad Técnica de Cotopaxi]. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2529/1/T-UTC-00065.pdf>
- Pardey-Rodríguez, C., García-Dávila, M. A., & Moreno-Cortés, N. (2016). Caracterización de maíz procedente del departamento del Magdalena, Colombia. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 17(2), 167-190.


- Román, N. (2015). *Caracterización morfológica y evaluación agronómica de 8 líneas de amaranto (amaranthus sp.) provenientes de Rusia en el barrio Tigualo (Salcedo) y en el barrio Las Manzanas (sigchos). Cotopaxi. 2014.*  
<http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/2538>
- Ronquillo, E. N. R. (2011). (*Zea mays L.*) *DE LA EET-PICHILINGUE DEL INIAP EN EL CANTÓN.* 117.
- Sánchez, I. (2014). Maíz I (*Zea mays*). *REDUCA (Biología)*, 7(2), Article 2.  
<http://revistareduca.es/index.php/biologia/article/view/1739>
- Seminis. (2004). *Etapas de crecimiento y sumas térmicas (GDU) del maíz dulce | Seminis.*  
<https://www.seminis.mx/recursos/agronomic-spotlights/etapas-de-crecimiento-y-sumas-termicas-gdu-del-maiz-dulce/>
- Takeo Ángel Kato Yamakake, Cristina Mapes Sánchez, Luz María Mera Ovando, José Antonio Serratos Hernández, & Robert Arthur Bye Boettler. (2009). *Origen y diversificación del maíz una revisión analítica.* 116.
- Valenzuela, J., & Andrade, H. (2017). *Caracterización morfológica y agronómica de dos genotipos de maíz (Zea mays l.) En la zona media de la parroquia Malchinguí.*  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/13056>
- Yáñez, C., Zambrano, J. L., Caicedo, M., Sánchez, V., & Heredia, J. (2013). *Catalogo De Recursos Geneticos De Maices De Altura Ecuatorianos.* INIAP Archivo Historico.

14. ANEXOS

Anexo 1.- Análisis de suelo



**ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"**  
LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS  
Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340  
Quito-Ecuador Telf: 690-691/92/93 Fax: 690-693



**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

DATOS DEL PROPIETARIO				DATOS DE LA PROPIEDAD				PARA USO DEL LABORATORIO			
Nombre	: Blanca Maribel Llumiquinga	Nombre	: Tiguano-Laigua Simón Rodríguez	Cultivo Actual	:	:	Provincia	: Cotacachi	Fecha de Muestreo	:	: 14/01/2020
Dirección	: Latacunga Salcedo	Cantón	: Latacunga Salcedo	Fecha de Ingreso	:	: 28/01/2020	Ciudad	:	Fecha de Salida	:	: 07/02/2020
Teléfono	: 0979123006	Parroquia	: Tiguano-Laigua Simón Rodríguez								
Fax	:	Ubicación	:								

N° Muest. Laborat.	Identificación del Lote	pH	ppm			meq/100ml			ppm				
			NH <sub>4</sub>	P	S	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn	B
20-0575	Sirón Rodríguez	7,86 LAI	61,00 A	70,00 A	22,00 A	0,64 A	10,00 A	4,00 A	2,7 M	3,8 M	72,0 A	12,0 M	1,70 M
20-0576	Tiguano	8,33 AI	19,00 B	97,00 A	11,00 M	0,76 A	12,80 A	4,00 A	2,7 M	3,0 M	25,0 M	4,8 B	1,70 M


  

INTERPRETACION			
pH		Elementos	
Ac	= Acido	N	= Nitro
LAe	= Liger. Acido	B	= Bajo
PN	= Pres. Neutro	LAI	= Liger. Alcalino
		M	= Medio
		A	= Alto
		Y	= Toxicos (Boro)
RC	= Fosforo Cal		


  

METODOLOGIA USADA			
pH	= Suelo agua (1:2,5)	P K Ca Mg	= Oten Modificado
S, B	= Fosforo de Calcio	Cu Fe Mn Zn	= Oten Modificado
		B	= Carcinoma




RESPONSABLE LABORATORIO




LABORATORISTA

---



**ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA"**  
LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS  
Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340  
Quito-Ecuador Telf: 690-691/92/93 Fax: 690-693



**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

DATOS DEL PROPIETARIO				DATOS DE LA PROPIEDAD				PARA USO DEL LABORATORIO			
Nombre	: Blanca Maribel Llumiquinga	Nombre	: Tiguano-Laigua Simón Rodríguez	Cultivo Actual	:	:	Provincia	: Cotacachi	Fecha de Muestreo	:	: 14/01/2020
Dirección	: Latacunga Salcedo	Cantón	: Latacunga Salcedo	Fecha de Ingreso	:	: 28/01/2020	Ciudad	:	Fecha de Salida	:	: 07/02/2020
Teléfono	: 0979123006	Parroquia	: Tiguano-Laigua Simón Rodríguez								
Fax	:	Ubicación	:								

N° Muest. Laborat.	meq/100ml			dS/m	(%)	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	ppm			Clase Textural	
	Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.	Mg	K	K	E. Bases	Cl	Arena	Limo		Arcilla
20-0575					2,50 B	2,50	6,25	21,88	14,64					
20-0576					1,30 B	3,20	5,26	22,11	17,56					


  

INTERPRETACION					
Al+H, Al y Na		C.E.		M.O. y Cl	
B	= Bajo	NS	= No Salino	S	= Salino
M	= Medio	LS	= Lig. Salino	MS	= Med Salino
Y	= Toxicos			B	= Bajo
				M	= Medio
				A	= Alto


  

ABREVIATURAS			METODOLOGIA USADA	
C.E.	= Conductividad Eléctrica		C.E.	= Punto Saturado
M.O.	= Materia Orgánica		M.O.	= Dióxido de Potasio
IAS	= Relación de Adhesión de Sodio		Al+H	= Titulación NaOH



RESPONSABLE LABORATORIO



LABORATORISTA

## Anexo 2.- Manejo del cultivo

Preparación del suelo	Siembra del materias UTC 003
	
Raleo del cultivo	Limpieza de plantas arvenses
	
Aporque	Control de plagas y enfermedades







Fertilización

Cosecha



Elaborado por: B. Castillo 2020

**Anexo 3 .-** Toma de datos

Flor masculina	Flor femenina
	
Presencia de pubescencia	Cobertura de mazorca
	
Evaluacion de hoja	Evaluacion de volumen radicular



**Elaborado por:** B. Castillo 2020

**Anexo 4.-** Presupuesto para la elaboración del proyecto de investigación

<b>PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO</b>				
<b>Recursos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>V. Unitario \$</b>	<b>Valor Total \$</b>
<b>INSUMOS</b>				
Insecticidas y fungicidas				25,1
Abono foliar	1			9,8
Abono químico	1		15	15
<b>MAQUINARIA Y MANO DE OBRA</b>				
Maquinaria agrícola	4	hora	20	80
Jornalero	2	día	20	40
<b>MATERIALES Y SUMINISTROS</b>				
Palas	1		15	15
Estacas	50		0.50	25
Guantes	1		2,25	2,25
Piolas	2	rollo	2,5	5
Fundas plásticas	50		0.10	5
<b>MATERIAL DE OFICINA</b>				
Copias	300		0.02	6
Impresiones	100		0.1	10
<b>TOTAL</b>				<b>238,15</b>

**Elaborado por:** B. Castillo 2020



**Anexo 6.- Aval de traducción**

Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

***AVAL DE TRADUCCIÓN***

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de **INGENIERÍA AGRONÓMICA** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES, CASTILLO VELOZ BRAYAN STALIN**, cuyo título versa **“CARACTERIZACIÓN AGRO-MORFOLÓGICA DE LA LINEA PROMISORIA UTC 003 DE MAÍZ CHULPI (Zea mays L.) EN EL BARRIO TIGUALO, PARROQUIA PANZALEO, SALCEDO – COTOPAXI 2020”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, 23 de septiembre de 2020

Atentamente,



DARWIN AURELIO  
VALLEJO MOSQUERA

**M.Sc. Darwin Vallejo Mosquera**  
**DOCENTE CENTRO CULTURAL IDIOMAS UTC**  
**C.C. 1802263549**



CENTRO  
DE IDIOMAS



