



## **UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente**

**Carrera de Ingeniería Agronómica.**

### **TEMA:**

**“EFICIENCIA AGRONÓMICA DE TRES VARIEDADES DE MAÍZ (*Zea mays L*), PRODUCIDOS CON SEMILLA DE TRES SECCIONES DIFERENTES DE LA MAZORCA, EN LAGUACOTO III, PROVINCIA BOLÍVAR”.**

**Tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Ingeniería Agronómica.**

### **AUTORA:**

**Mirian Janeth Borja Ulloa**

### **DIRECTOR:**

**Ing. Marcelo Remigio Rojas Arellano Mg.**

**Guaranda – Ecuador**

**2022**

**EFICIENCIA AGRONÓMICA DE TRES VARIEDADES DE MAÍZ (*Zea mays L.*),  
PRODUCIDOS CON SEMILLA DE TRES SECCIONES DIFERENTES DE LA  
MAZORCA, EN LAGUACOTO III, PROVINCIA BOLIVAR.**

**REVISADO Y APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DEL  
PROYECTO:**



.....  
**Ing. Marcelo Remigio Rojas Arellano M.SC.  
DIRECTOR.**



.....  
**Ing. Kleber Estuardo Espinoza Mora Mg.  
BIOMETRISTA.**



.....  
**Ing. Hugo Fabián Vásquez Coloma PhD.  
ÁREA REDACCIÓN TÉCNICA.**



## CERTIFICACIÓN DE AUTORIA

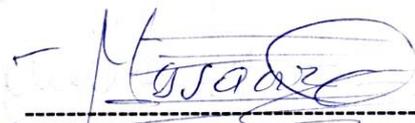
Yo, **Mirian Janeth Borja Ulloa**, con **CI: 0202490256**, declaro que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente reportados para ningún grado o calificación profesional; y que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor(es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.

  
-----  
**Mirian Janeth Borja Ulloa**  
**020249025-6**

  
-----  
**Ing. Marcelo Rojas Arellano Mg.**  
**020089216-4**  
**DIRECTOR.**

  
-----  
**Ing. Kleber Estuardo Espinoza Mora Mg.**  
**020098963-0**  
**BIOMETRISTA.**

  
-----  
**Ing. Hugo Vásquez Coloma PhD.**  
**020085252-3**  
**REDACCIÓN TÉCNICA**

*Notaría Tercera del Cantón Guaranda*

*Msc. Ab. Henry Rojas Narvaez*

*Notario*



No. ESCRITURA

20220201003P01333



**DECLARACION JURAMENTADA**

**OTORGADA POR:**

MIRIAN JANETH BORJA ULLOA

FACTURA: 001-002-000010302

DI: 2 COPIAS

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día veinticinco de julio de dos mil veintidós, ante mi Abogado HENRY ROJAS NARVAEZ, Notario Público Tercero del Cantón Guaranda, comparece la señorita MIRIAN JANETH BORJA ULLOA, soltera, domiciliada en el sector El Chorro, Vía Ambato, cantón Guaranda, provincia Bolívar, con celular número 0982751510, correo electrónico [mirijanet94@hotmail.com](mailto:mirijanet94@hotmail.com), por sus propios derechos. La compareciente es de nacionalidad ecuatoriana, mayor de edad, hábil e idónea para contratar y obligarse a quien de conocerla doy fe en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación y con su autorización se ha procedido a verificar la información en el Sistema Nacional de Identificación Ciudadana, bien instruida por mí el Notario con el objeto y resultado de esta escritura pública a la que procede libre y voluntariamente, advertida de la gravedad del juramento y las penas de perjurio, me presentan su declaración Bajo Juramento que dice: **DECLARO QUE EL PRESENTE PROYECTO DE TITULACIÓN DENOMINADO "EFICIENCIA AGRONÓMICA DE TRES VARIEDADES DE MAÍZ (*Zea mays L*), PRODUCIDOS CON SEMILLA DE TRES SECCIONES DIFERENTES DE LA MAZORCA, EN LAGUACOTO III, PROVINCIA BOLÍVAR."** previo la obtención del título de Ingeniero Agrónomo, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, de la Universidad Estatal de Bolívar, es de mi autoría, este documento no ha sido previamente presentado por ningún grado de calificación profesional y que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas por la autora. Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad, la misma que la hago para los fines legales pertinentes. HASTA AQUÍ LA DECLARACIÓN JURADA. La misma que queda elevada a escritura pública con todo su valor legal. Para el otorgamiento de la presente escritura pública se observaron todos los preceptos legales del caso, leída que le fue a la compareciente por mí el Notario en unidad de acto, aquella se afirma y se ratifica de todo lo expuesto y firma conmigo en unidad de acto, quedando incorporado al protocolo de esta Notaría, la presente declaración, de todo lo cual doy fe.-



MIRIAN JANETH BORJA ULLOA  
C.C. 0202490256



**MSC. AB. HENRY ROJAS NARVAEZ**

**Notario Tercero del Cantón - Guaranda**



**AB. HENRY ROJAS NARVAEZ**

**NOTARIO PUBLICO TERCERO DEL CANTON GUARANDA**



URKUND

Lista de fuentes Bloques

Documento: URS-1109-BOLIVIA-2008-0141695525

Presentado por: 2022-07-12 21:37:405:00

Recibido por: mib@p@.mailz.veb.edu.ec

Recibido por: dilla.ub@analiz@.urkund.com

Mensaje: Ing. Buenos Noches, disculpe aquí le envío mi documento por favor. Muchas gracias por su apoyo en el tema de los congresos

79 de estas 79 páginas se componen de texto presente en 5 fuentes.

UNIVERSIDAD ESTADAL DE BOLIVAR	UNIVERSIDAD ESTADAL DE BOLIVAR
UNIVERSIDAD ESTADAL DE BOLIVAR	UNIVERSIDAD ESTADAL DE BOLIVAR
UNIVERSIDAD ESTADAL DE BOLIVAR	UNIVERSIDAD ESTADAL DE BOLIVAR
UNIVERSIDAD ESTADAL DE BOLIVAR	UNIVERSIDAD ESTADAL DE BOLIVAR
UNIVERSIDAD ESTADAL DE BOLIVAR	UNIVERSIDAD ESTADAL DE BOLIVAR
UNIVERSIDAD ESTADAL DE BOLIVAR	UNIVERSIDAD ESTADAL DE BOLIVAR
UNIVERSIDAD ESTADAL DE BOLIVAR	UNIVERSIDAD ESTADAL DE BOLIVAR

LAGUACOTO III.

PROVINCIA BOLIVAR

Tesis de grado

previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y de Ambiente.

Carrera

de Ingeniería Agronómica

AUTORA

Miriam Jaracho Borja Ulloa DIRECTOR

Ing. Marcelo Rojas Arellano Mg. Guayaquil - Ecuador

2022

EFICIENCIA AGROPECUARIA DE TRES VARIEDADES DE MAIZ

**Ing. Marcelo Rojas Arellano Mg.**  
**DIRECTOR.**

**Ing. Hugo Vásquez Coloma Ph.D.**  
**REDACCION TÉCNICA**

## **DEDICATORIA**

Esta tesis me gustaría dedicar a:

A Dios por siempre darme la fuerza y valentía para seguir adelante y cumplir el sueño que siempre anhele

A mi madre por darme la vida y enseñarme a ser valiente, ya que gracias a ella aprendí que nunca hay que depender de nadie para salir adelante

A mis hermanas y hermanos en especial a mi hermana Mayra Borja por ser siempre la que ha estado en los buenos y malos momentos de mi vida por ser la persona que me impulsaba a salir adelante a pesar de todas las adversidades

A Marco Meza y Marina Aldaz quienes fueron como mis padres, siempre han sido mis mejores guías de vida. Hoy que concluyo esta tarea muy difícil para mí les dedico a ustedes este logro, me siento orgullosa de haberlos elegido como si fuesen mis padres y que siempre han estado a mi lado en todo momento

A Elsa Pazmiño por abrirme las puertas de su negocio para poder trabajar con ella y gracias a ese trabajo he podido concluir con mis estudios

MIRIAN

## **AGRADECIMIENTO**

Mi más grande agradecimiento a Dios por darme la salud en momentos de dificultad y debilidad

A la **UNIVERSIDAD ESTATA DE BOLÍVAR** en especial a mi **CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**, por abrirme las puertas para poder formarme como profesional

A mi tutor de tesis Ing. Marcelo Rojas por la paciencia el conocimiento brindado, la confianza puesta en mí gracias a eso pude realizar esta investigación

A mis compañeros de mi facultad por siempre apoyarme, hoy culmina una maravillosa aventura en donde compartimos muchos momentos gracias queridos compañeros

A todas mis amigas en especial a Carol Ramírez y Diana por ser las personas que siempre me impulsaron a seguir cuando decaía

A todos mis docentes de la facultad Ing. Sonia Fierro, Ing. Kleber Espinoza, Ing. Washington Donato por brindarme sus conocimientos ya que gracias a ellos se hizo realidad tan anhelado sueño

A mi profesor Ing. David Silva por ser el principal colaborador durante todo este proceso quien con sus conocimientos y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo

A mis amigos Vanessa Guambuete, Edison Tamami y Katherine Lucas por su ayuda a lo largo de todo este proceso.

## ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁG
I. INTRODUCCIÓN _____	1
II. PROBLEMA _____	3
III. MARCO TEÓRICO _____	4
3.1. Origen _____	4
3.2. Clasificación taxonómica _____	4
3.3. Descripción morfológica de la planta _____	4
3.3.1. Raíz _____	4
3.3.2. Tallo _____	5
3.3.3. Hojas _____	5
3.3.4. Flor _____	5
3.3.5. Mazorca _____	6
3.4. Ciclo del cultivo _____	6
3.5. Condiciones edafoclimáticas _____	6
3.6. Manejo del cultivo _____	7
3.6.1. Limpieza de terreno _____	7
3.6.2. Preparación del suelo _____	7
3.6.3. Labranza mecánica o convencional _____	7
3.6.4. Siembra _____	8
3.6.5. Densidad _____	8

3.6.6.	Control de malezas	8
3.6.6.1.	Control preventivo	9
3.6.6.2.	Control químico	9
3.6.7.	Protección de semilla	9
3.7.	Variedad INIAP-111	10
3.8.	Variedad INIAP-103	11
3.9.	Variedad Chazo	12
IV.	MARCO METODOLÓGICO	14
4.1.	Materiales	14
4.1.1.	Localización de la Investigación	14
4.1.2.	Situación Geográfica y Climática	14
4.1.3.	Zona de vida	14
4.1.4.	Material experimental	15
4.1.5.	Materiales de campo	15
4.1.6.	Materiales de oficina	15
4.2.	Métodos	16
4.2.1.	Factores en estudio	16
4.2.2.	Tratamientos	16
4.2.3.	Tipo de diseño	17
4.2.4.	Procedimiento	17
4.2.5.	Tipos de análisis	18

4.3.	Métodos de evaluación y datos tomados	18
4.3.1.	Porcentaje de emergencia en el campo (PEC)	18
4.3.2.	Porcentaje de sobrevivencia (PS)	18
4.3.3.	Altura de planta (AP)	19
4.3.4.	Altura de inserción de la mazorca (AIM)	19
4.3.5.	Diámetro del tallo (DT)	19
4.3.6.	Días a la cosecha en choclo (DCCH)	19
4.3.7.	Días a la cosecha en seco (DCS)	19
4.3.8.	Porcentaje de acame de tallo (PAT)	20
4.3.9.	Porcentaje de acame de raíz (PAR)	20
4.3.10.	Porcentaje de plantas con mazorca (PNPCM)	20
4.3.11.	Porcentaje de plantas sin mazorca (PNPSM)	20
4.3.12.	Porcentaje de plantas con dos mazorcas (PNPCDM)	20
4.3.13.	Cobertura de la mazorca (CM)	21
4.3.14.	Sanidad de la mazorca (SM)	21
4.3.15.	Diámetro de la mazorca (DM)	22
4.3.16.	Longitud de mazorca (LM)	22
4.3.17.	Peso de cien granos seco (PCGS)	22
4.3.18.	Número de granos por kilogramo (NGPK)	22
4.3.19.	Rendimiento en kg/ha (RH)	22
4.4.	Manejo del experimento	23

4.4.1. Análisis físico-químico del suelo _____	23
4.4.2. Preparación de suelo y distribución de Unidad Experimental ____	23
4.4.3. Desinfección de semilla _____	23
4.4.4. Siembra _____	24
4.4.5. Raleo _____	24
4.4.6. Fertilización _____	24
4.4.7. Control de plagas _____	24
4.4.8. Cosecha _____	24
4.4.9. Secado _____	25
4.4.10. Aventado _____	25
4.4.11. Almacenamiento _____	25
<b>V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN _____</b>	<b>26</b>
5.1. Porcentaje de emergencia en el campo (PEC) _____	26
5.2. Porcentaje de sobrevivencia (PS) _____	31
5.3. Altura de planta (AP) _____	35
5.4. Altura de inserción de la mazorca (AIM) _____	39
5.5. Diámetro del tallo (DT) _____	43
5.6. Días a la cosecha en choclo (DCCH) y seco (DCS) _____	47
5.7. Porcentaje de acame de tallo (PAT) _____	52
5.8. Porcentaje de acame de raíz (PAR) _____	56
5.9. Porcentaje de plantas con mazorca (PPCM) _____	60

5.10.	Porcentaje de plantas sin mazorca (PPSM)	64
5.11.	Porcentaje de plantas con dos mazorcas (PPCDM)	68
5.12.	Cobertura de la mazorca (CM)	72
5.13.	Sanidad de mazorca (SM)	73
5.14.	Diámetro de la mazorca (DM)	74
5.15.	Longitud de mazorca (LM)	78
5.16.	Peso de cien granos seco (PCGS)	82
5.17.	Número de granos por kilogramo (NGPK)	86
5.18.	Rendimiento en kg/ha (RH)	91
5.19.	Análisis de correlación y regresión lineal	96
5.20.	Análisis de relación costo beneficio (RC/B)	98
VI.	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS	100
VII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	101
7.1.	Conclusiones	101
7.2.	Recomendaciones	103
	BIBLIOGRAFIA	104
	ANEXOS	102

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁG
N° 1. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de emergencia en el campo (PEC) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	26
N° 2. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de emergencia en el campo (PEC) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	27
N° 3. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de emergencia en el campo (PEC) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	29
N° 4. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de sobrevivencia (PS) para el factor A (variedades). ....	31
N° 5. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de sobrevivencia (PS) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	32
N° 6. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de sobrevivencia (PS) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	33
N° 7. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable altura de planta (AP) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	35
N° 8. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable altura de planta (AP) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	36

N° 9. Promedios de la variable altura de planta (AP) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	37
N° 10. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable altura de inserción de la mazorca (AIM) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	39
N° 11. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable altura de inserción de la mazorca (AIM) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	40
N° 12. Promedios de la variable altura de inserción de la mazorca (AIM) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	41
N° 13. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable diámetro del tallo (DT) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	43
N° 14. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable diámetro del tallo (DT) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	44
N° 15. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable diámetro del tallo (DT) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	45
N° 16. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable días a la cosecha en choclo (DCS) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	47
N° 17. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable días a la cosecha en choclo (DCCH) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	48

N° 18. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable días a la cosecha en choclo (DCS) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	50
N° 19. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de acame de tallo (PAT) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	52
N° 20. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de acame de tallo (PAT) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	53
N° 21. Promedios de la variable porcentaje de acame de tallo (PAT) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	54
N° 22. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de acame de raíz (PAR) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	56
N° 23. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de acame de raíz (PAR) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	57
N° 24. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de acame de raíz (PAR) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	58
N° 25. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de plantas con mazorca (PPCM) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	60
N° 26. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de plantas con mazorca (PPCM) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	61

N° 27. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de plantas con mazorca (PPCM) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	62
N° 28. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de plantas sin mazorca (PPSM) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	64
N° 29. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de plantas sin mazorca (PPSM) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	65
N° 30. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de plantas sin mazorca (PPSM) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	66
N° 31. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de plantas con dos mazorcas (PPCDM) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	68
N° 32. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de plantas con dos mazorcas (PPCDM) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	69
N° 33. Promedios de la variable porcentaje de plantas con dos mazorcas (PPCDM) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	70
N° 34. Resultados promedios de la variable cobertura de la mazorca. ....	72
N° 35. Resultados promedios de sanidad de mazorcas en 3 variedades de maíz. .	73
N° 36. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable diámetro de la mazorca (DM) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	74

N° 37. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable diámetro de la mazorca (DM) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	75
N° 38. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable diámetro de la mazorca (DM) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	76
N° 39. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable longitud de mazorca (LM) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	78
N° 40. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable longitud de mazorca (LM) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	79
N° 41. Promedios de la variable longitud de mazorca (LM) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	80
N° 42. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable peso de cien granos secos (PCGS) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	82
N° 43. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable peso de cien granos secos (PCGS) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	83
N° 44. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable peso de cien granos secos (PCGS) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	84
N° 45. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable número de granos por kilogramo (NGPK) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	86
N° 46. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable número de granos por kilogramo (NGPK) para el factor B	

(semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	88
N° 47. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable número de granos por kilogramo (NGPK) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	89
N° 48. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable rendimiento en Kg/Ha (RH) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	91
N° 49. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable rendimiento en Kg/Ha (RH) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	92
N° 50. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable rendimiento en Kg/Ha (RH) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	94
N° 51. Resultado del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs), que tuvieron una significancia estadística sobre el rendimiento (variable dependiente Y). ....	96
N° 52. Relación Costo Beneficio en la Investigación. ....	98

## INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO	PÁG
Nº 1. Promedios para la variable porcentaje de emergencia en el campo para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.....	26
Nº 2. Promedios para la variable porcentaje de emergencia en el campo para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	28
Nº 3. Promedios para la variable porcentaje de emergencia en el campo para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	30
Nº 4. Promedios para la variable porcentaje de sobrevivencia para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	31
Nº 5. Promedios para la variable porcentaje de sobrevivencia para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	32
Nº 6. Promedios para la variable porcentaje de sobrevivencia para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	34
Nº 7. Promedios de la variable altura de planta para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	35
Nº 8. Promedios de la variable altura de planta para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	36
Nº 9. Promedios de la variable altura de planta para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	38
Nº 10. Promedios para la variable de altura de inserción de la mazorca para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	39

N° 11. Promedios para la variable de altura de inserción de la mazorca para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	40
N° 12. Promedios para la variable de altura de inserción de la mazorca para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	42
N° 13. Promedios para la variable diámetro del tallo para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	43
N° 14. Promedios para la variable diámetro del tallo para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	44
N° 15. Promedios de la variable diámetro del tallo para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	46
N° 16. Promedios de la variable días a la cosecha en choclo para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	47
N° 17. Promedios de la variable días a la cosecha en seco para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	49
N° 18. Promedios de la variable días a la cosecha en seco para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	50
N° 19. Promedios para la variable porcentaje de acame de tallo para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	52
N° 20. Promedios para la variable porcentaje de acame de tallo para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	53
N° 21. Promedios para la variable porcentaje de acame de tallo para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	55
N° 22. Promedios de la variable porcentaje de acame de raíz para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	56

N° 23. Promedios de la variable porcentaje de acame de raíz para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	57
N° 24. Promedios de la variable porcentaje de acame de raíz para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	59
N° 25. Promedios para la variable porcentaje de plantas con mazorca para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	60
N° 26. Promedios para la variable porcentaje de plantas con mazorca para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	61
N° 27. Promedios para la variable porcentaje de plantas con mazorca para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	63
N° 28. Promedios para la variable porcentaje de plantas sin mazorca para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	64
N° 29. Promedios para la variable porcentaje de plantas sin mazorca para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	65
N° 30. Promedios para la variable porcentaje de plantas sin mazorca para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	67
N° 31. Promedios de la variable porcentaje de plantas con dos mazorcas para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	68
N° 32. Promedios de la variable porcentaje de plantas con dos mazorcas para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	69
N° 33. Promedios de la variable porcentaje de plantas con dos mazorcas para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	71

N° 34. Promedios para la variable diámetro de la mazorca para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	75
N° 35. Promedios para la variable diámetro de la mazorca para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	76
N° 36. Promedios para la variable diámetro de la mazorca para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	77
N° 37. Promedios de la variable longitud de mazorca para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	78
N° 38. Promedios de la variable longitud de mazorca para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	80
N° 39. Promedios de la variable longitud de mazorca para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	81
N° 40. Promedios para la variable peso de cien granos secos para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	82
N° 41. Promedios para la variable peso de cien granos secos para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	84
N° 42. Promedios para la variable peso de cien granos secos para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	85
N° 43. Promedios de la variable número de granos por kilogramo de para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III. ....	87
N° 44. Promedios de la variable número de granos por kilogramo para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	88
N° 45. Promedios de la variable número de granos por kilogramo para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	90

N° 46. Promedios de la variable rendimiento en Kg/Ha para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.....	91
N° 47. Promedios de la variable rendimiento en Kg/Ha para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III. ....	93
N° 48. Promedios de la variable rendimiento en Kg/Ha para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III. ....	94

## ÍNDICE DE ANEXOS

N° 1 Ubicación del ensayo.....	103
N° 2 Análisis de suelo .....	104
N° 3 Base de datos .....	105
N° 4 Fotografías .....	107
N° 5 Glosario de Términos Técnicos .....	114

## RESUMEN Y SUMMARY

### Resumen

El cultivo de maíz suave en la zona sierra de la Provincia Bolívar, que comprende los cantones de Guaranda, Chimbo, San Miguel, y Chillanes es de gran importancia en los componentes de la economía familiar. En la provincia Bolívar el desconocimiento es uno de los principales factores que hace, que los agricultores no utilicen todas las partes de la mazorca del maíz, al momento de realizar la siembra, excluyendo la parte del ápice de la mazorca, para el consumo animal. Uno de los principales inconvenientes, al momento de adquirir el maíz por parte de los consumidores, ya que estos deben presentar ciertas características, como grano grueso y suave, con la finalidad de obtener un rendimiento más alto y de mejor calidad. Por lo cual enfocaremos esta investigación en los siguientes objetivos: Evaluar los principales componentes del rendimiento en las variedades de maíz suave INIAP -103, INIAP -111 Y CHAZO. Determinar la sección de la mazorca que genera mayor rendimiento en el cultivo de las tres variedades de maíz. Realizar un análisis económico relación B/C. el presente ensayo se realizó en la Granja Experimental Laguacoto III. Se utilizó variedades de maíz; INIAP-111; INIAP-103 y CHAZO; con semillas obtenidas de la parte de mazorca; Ápice; Medio y Base. Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar en arreglo factorial de 3 x 3 x 3 repeticiones. (DBCA). Se realizaron Pruebas de Tukey al 5% para comparar los promedios de los factores A; B e interacciones A x B. Análisis de correlación y regresión lineal. Análisis económico relación beneficio costo B/C los principales resultados obtenidos en esta investigación fueron: La respuesta agronómica de las tres variedades de maíz fue muy diferente, siendo el de mayor rendimiento INIAP-103 (A2), misma que presentó un rendimiento promedio de grano al 13% de humedad con 5.750 kg/ha. Se determinó un efecto altamente significativo de las tres diferentes secciones de la mazorca utilizadas para semilla, presentando el mayor rendimiento el B2 (sección media) con 4.975,81 kg/ha de maíz seco al 13% de humedad. La dependencia de factores (variedades por secciones de mazorca) más importante se presentó en la variable rendimiento de maíz en seco y el promedio más alto correspondió al tratamiento T4 (A2B1): con 5.980,33 kg/ha al

13% de humedad. Los componentes del rendimiento que incrementaron significativamente el rendimiento de maíz fueron: Porcentaje de emergencia en el campo (PEC), Altura de planta (AP), Días a la cosecha en seco (DCS), Porcentaje de Supervivencia (PS), Porcentaje de # de plantas con dos mazorcas (PNPCDM), Rendimiento por parcela (R\*P), Diámetro de la mazorca (DM) y Longitud de mazorca (LM). Las variables independientes que disminuyeron el rendimiento fueron; porcentaje de acame de tallo (PAT) y porcentaje de acame de raíz (PAR), esto quiere decir que a mayor acame de tallo y raíz menor será el rendimiento. Los beneficios netos totales (\$/ha) más altos en maíz seco; lo presentó el T4 (A2B1) con \$914,18 USD; y la relación beneficio/costo más elevado: RB/C de 1,38; con una RI/C de 0,38 USD. Esto quiere decir que el productor por cada dólar invertido, tiene una ganancia de \$ 0,38.

## Summary

The cultivation of soft corn in the highlands of Bolívar Province, which includes the cantons of Guaranda, Chimbo, San Miguel, and Chillanes, is of great importance in the components of the family economy. In Bolívar province, ignorance is one of the main factors that makes farmers not use all parts of the corn cob at the time of planting, excluding the part of the apex of the cob, for animal consumption. One of the main drawbacks, when consumers purchase corn, since they must have certain characteristics, such as thick and soft grain, in order to obtain a higher yield and better quality. Therefore, we will focus this research on the following objectives: Evaluate the main components of yield in the soft corn varieties INIAP -103, INIAP -111 and CHAZO. Determine the section of the cob that generates the highest yield in the cultivation of the three varieties of corn. Carry out an economic analysis of the B/C ratio. The present essay was carried out at the Laguacoto III Experimental Farm. Corn varieties were used; INIAP-111; INIAP-103 and CHAZO; with seeds obtained from the cob part; Apex; Medium and Base. A randomized complete block design was used in a factorial arrangement of 3 x 3 x 3 repetitions. (DBCA). Tukey tests at 5% were performed to compare the means of factors A; B and A x B interactions. Correlation analysis and linear regression. Economic analysis B/C cost-benefit ratio

The main results obtained in this research were: The agronomic response of the three maize varieties was very different, with the highest yield being INIAP-103 (A2), which presented an average grain yield at 13% humidity with 5.750 kg/ha. A highly significant effect of the three different sections of the cob used for seed was determined, with the highest yield being B2 (middle section) with 4.975,81 kg/ha of dry corn at 13% moisture. The most important dependence of factors (varieties by sections of cob) was presented in the dry corn yield variable and the highest average corresponded to treatment T4 (A2B1): with 5.980,33 kg/ha at 13% humidity. The yield components that significantly increased corn yield were: Percentage of emergence in the field (PEC), Plant height (AP), Days to dry harvest (DCS), Survival percentage (PS), Percentage of # of plants with two ears (PNPCDM), yield per plot (R\*P), ear diameter (DM) and ear length (LM). The independent variables that decreased performance were; stem lodging percentage (PAT) and root lodging percentage (PAR), this means that

the higher the stem and root lodging, the lower the yield. Total net benefits (\$/ha) highest in dry corn; it was presented by Q4 (A2B1) with \$914,18 USD; and the highest benefit/cost ratio: RB/C of 1,38; with an RI/C of \$0,38. This means that the producer, for every dollar invested, has a profit of \$0,38.

## I. INTRODUCCIÓN

La producción mundial de maíz suave se estima en 9,76 millones de toneladas. Alrededor del 50% de la producción se encuentra en dos países de América del Norte: Estados Unidos 4,10 y México 0,77 millones de toneladas. Seguidos por Nigeria, Indonesia y Hungría que en conjunto representan el 17% de la producción mundial. El restante 33% lo comparten 45 países del orbe. (Barreno & Caiza, 2018)

El maíz forma parte del grupo de los sistemas de producción más importantes de consumo interno del Ecuador. Se cultivan alrededor 500.000 Ha, de las cuales cerca de 82.000 corresponden a maíz suave de la sierra. De estas últimas en, el 2009, el 43% fue cosechado en la Provincia Bolívar con un rendimiento promedio de 2,6 t/ha. (Alavarado, 2011)

En la provincia Bolívar se cultivan actualmente 38.000 Ha, de maíz suave blanco harinoso tardío o de tipo guagales, de las cuales aproximadamente 25.000 hectáreas, se dedican a la producción de maíz para choclo, y las 13.000 hectáreas, para la producción de grano seco. La siembra de maíz se realiza principalmente en terrenos de topografías irregular, donde prevalece el minifundio y en un 80% el sistema de producción es de maíz asociado con frejol voluble de tipo Mixturiado. (Monar, 2012)

El cultivo de maíz suave en la zona sierra de la Provincia Bolívar, que comprende los cantones de Guaranda, Chimbo, San Miguel, y Chillanes es de gran importancia en los componentes de la economía familiar, así como es una de las principales plantas comestibles que aporta en la seguridad y soberanía alimentaria. (Ministerio Agricultura, Ganadería Acuicultura y Pesca) (MAGAP, 2013)

Actualmente se puede indicar que existe un número aproximado de 12.000 familias aproximadamente que dependen en algún porcentaje del desarrollo de esta gramínea. (MAG, 2018)

El ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP), a través de la Dirección Provincial Agropecuaria del Cañar, pone en marcha el Programa Fortalecimiento a la Producción y Productividad Agrícola, por lo que iniciara la

siembra de maíz suave, variedad de alto rendimiento INIAP 103” Mishqui Sara”.  
(Caballero & Yáñez, 2015)

Los objetivos propuestos en esta investigación fueron los siguientes:

- Evaluar los principales componentes del rendimiento en las variedades de maíz suave INIAP -103, INIAP -111 Y CHAZO.
- Determinar la sección de la mazorca que genera mayor rendimiento en el cultivo de las tres variedades de maíz.
- Realizar un análisis económico relación B/C.

## II. PROBLEMA

El consumo del maíz cada día va en aumento tanto en el mundo, como en el Ecuador, tomando en cuenta que, la mayor parte de las personas buscan un producto de calidad.

Muchos de los agricultores al momento, de realizar la siembra del maíz, lo hacen en base a su conocimiento, usando la parte base y media de la mazorca del maíz, debido a que su grano es grueso y presenta buenas características, por otro lado, la parte del ápice de la mazorca, no la utilizan debido a que esta sección presenta granos delgados y por ende creen que es menos recomendable, para obtener una mejor producción del maíz.

En la provincia Bolívar el desconocimiento es uno de los principales factores que hace, que los agricultores no utilicen todas las partes de la mazorca del maíz, al momento de realizar la siembra, excluyendo la parte del ápice de la mazorca, para el consumo animal.

Uno de los principales inconvenientes, al momento de adquirir el maíz por parte de los consumidores, ya que estos deben presentar ciertas características, como grano grueso y suave, con la finalidad de obtener un rendimiento más alto y de mejor calidad.

El sistema de producción del maíz, en la provincia Bolívar se basa principalmente, en el monocultivo, motivo por el cual los agricultores, hacen un mal uso de la semilla del maíz, siendo una razón suficiente para la ejecución de este presente trabajo, el mismo que reflejara cuál de las tres secciones de la mazorca es la más apropiada para la obtención de semilla de buena calidad y mayor rendimiento

### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. Origen

El maíz se estableció en México en ciertos lugares, a diferencia de otros cultivares que se desarrollaron en el continente americano, como todo cultivo cada uno tiene su origen en distintas partes del mundo y esta no es la excepción en el maíz, puesto que tuvo sus inicios en México pero fue avanzando a través del tiempo por América, como muchos autores se ha mencionado que el maíz tiene sus inicios en América aunque bueno no hay documentos antiguos que indiquen esa afirmación aunque todo se basa cuando Cristóbal Colón descubrió el continente americano y avisto por primera vez el cultivo. Es conocido desde la antigüedad como uno de los granos con mayor índice de alimentación para las diferentes familias. (Troya, 2017)

#### 3.2. Clasificación taxonómica

**Tabla 1:** Clasificación taxonómica

Reino	Plantae
Filo	Tracheophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Género	Zea
Especie	Zea mays

Fuente: (Govaerts, 2017)

#### 3.3. Descripción morfológica de la planta

##### 3.3.1. Raíz

La raíz seminal o principal está representada por un grupo de una a cuatro raíces, que pronto dejan de funcionar, se origina en el embrión, suministra nutrientes a 7 las semillas en las primeras dos semanas. El sistema radicular de una planta es casi

totalmente de tipo adventicio, puede alcanzar hasta dos metros de profundidad. Las raíces de sostén o soporte se originan en los nudos, cerca de la superficie del suelo favorece una mayor estabilidad y disminuye problemas de acame. (Rojas, M. 2014)

### **3.3.2. Tallo**

La altura del tallo de la planta puede ser de entre 1.50 a 3.00 metros dependiendo de la variedad, condiciones agro-ecológicas y manejo del cultivo. El tallo se compone de una vaina cilíndrica que envuelve al mismo y una prolongación plana más o menos acanalada de 4 a 7 cm de grosor, el tamaño del tallo depende del número y distancia de entrenudos, en cada nudo se forma una hoja, en el último se forma la panoja que da lugar a la flor masculina. (Villalva, E. 2019)

### **3.3.3. Hojas**

Son lineares de nervadura paralela, constituyen en si de una vaina, cuello y la lámina foliar propiamente dicha, salen de la parte superior de los nudos, presentan pubescencia, son de borde liso y acaban aguzadas, logrando alcanzar longitudes de más de 1 m. (Badillo, A. 2017)

### **3.3.4. Flor**

El maíz es una especie monoica es decir contiene los dos sexos en un mismo pie de planta. La inflorescencia masculina es terminal es conocida como panícula, panoja, espiga, formada por un eje central o raquis y ramas laterales; a lo largo del eje central se distribuyen los pares de espiguillas de forma polística y en las ramas con arreglo dístico y cada espiguilla está preservada por dos brácteas o glumas, que a su vez contienen en forma apareada las flores estaminadas; en cada florecilla componente de la panícula hay tres estambres donde se desarrollan los granos de polen. Una antera en un intervalo tiene de 2800 granos de polen; una planta tendría aproximadamente 5 millones de granos de polen. (Badillo, A. 2017)

Las inflorescencias femeninas, las mazorcas, se sitúan en las yemas axilares de las hojas; son espigas de forma cilíndrica que están de un raquis central u olote donde se insertan las espiguillas por pares, cada espiguilla con dos flores pistiladas una

fértil y otra abortiva, estas flores se componen en hileras paralelas, las flores pistiladas tienen un ovario único con un pedicelo unido al raquis, un estilo muy largo con propiedades estigmáticas donde germina el polen. (Badillo, A. 2017)

### **3.3.5. Mazorca**

En la mazorca, cada grano o semilla es un fruto independiente denominado cariósipide que está fijado en el raquis cilíndrico u olote; la cantidad de grano procedente por mazorca está limitada por el número de granos por hilera y de hileras por mazorca, el número de líneas de cada mazorca varía de 10 y 25, mientras que los granos de cada línea varían de 18 a 42; es así que hay una gran variedad de granos por mazorca en función de la variedad a cultivar. (INIAP, 2018)

### **3.4. Ciclo del cultivo**

El maíz se cultiva en alturas promedio entre los 2200 a 3100 msnm. Las variedades son distintas para cada zona. La mayoría de los productores siembran desde el mes de septiembre hasta mediados de enero, combinando con el inicio del periodo de lluvias, alcanzando de esta forma un mayor grado de germinación, emergencia y producción. El ciclo del cultivo en variedades mejoradas llega hasta los 270 días; sin embargo, este periodo depende de la variedad y del propósito, si es para choclo o grano seco. (INIAP, 2018)

### **3.5. Condiciones edafoclimáticas**

**Precipitación:** 700 mm a 1300 mm/año.

**Temperatura:** 12 a 18 °C.

**Altitud:** 2000 a 3000 msnm.

**Suelo:** Topografía plana e irregular, textura franca y profundos. Buen drenaje superficial.

**PH:** 5.6 a 7.5.

**Radiación solar:** 1500 a 2000 Horas luz/año.

### **3.6. Manejo del cultivo**

#### **3.6.1. Limpieza de terreno**

Esta labor se la realiza con un mes de anticipación a la siembra cuyo objetivo es facilitar la descomposición de los residuos de la cosecha anterior y así puedan servir como aporte nutricional al suelo y a su vez disminuir el ataque de futuras plagas en el nuevo cultivo. Esta actividad se la realiza de manera cultural usando herramientas como machete o rozadoras a motor. (Instituto Nacional De Investigaciones Agropecuarias) (INIAP, 2009)

#### **3.6.2. Preparación del suelo**

Si la preparación del suelo es de forma mecanizada, es ventajoso realizar un paso de arado, dos o tres pasos de rastra y de llegar hacer posible, realizar una nivelación del suelo. Las rastreadas se pueden hacer a 15 ó 20 cm de profundidad teniendo en consideración del tipo del suelo; el último paso de rastra se sugiere hacerlo antes de la siembra. (IICA, 2019)

#### **3.6.3. Labranza mecánica o convencional**

Se trata de preparar el terreno lo mejor posible para formar una cama de siembra de unos 8 a 10 cm de profundidad, que permita un contacto directo entre las partículas finas y húmedas del suelo con la semilla, garantizando una rápida germinación y facilitando la emergencia de las plántulas.

Se recomienda utilizar arado (labranza primaria), cuyo objetivo es la de enterrar el rastrojo de la cosecha anterior y las malezas presentes. Esta operación se realiza a una profundidad de 20 a 25 cm. La labranza secundaria se realiza mediante dos pases de rastra (cruza y recruza) procurando conseguir un buen desmenuzamiento del suelo. (Villavicencio, et al. 2014)

#### **3.6.4. Siembra**

A menudeo las siembras se planifican realizarlas al inicio de la época lluviosa, en zonas bajo riego las siembras se realizan en cualquier época del año, se hace referencia tres formas recomendadas de sembrar:

Una semilla por sitio cada 25cm y surcos de 80cm

Dos semillas por sitio cada 50cm y surcos de 80 cm

Tres semillas por sitio cada 75 cm y surcos de 80 cm

Debe siempre utilizarse semilla certificada para garantizar el éxito del cultivo. Se recomienda utilizar 30 Kg semilla /Ha, obteniendo de esta manera 50000 plantas por hectárea; para sembrar por lo general se utiliza un espeque, gualmo (palo con punta) con los que se hace los huecos a un costado de los guachos, la profundidad de los huecos no debe ser mayor a los 5 cm para que exista una buena germinación y que todas las plantas broten al mismo tiempo. (Badillo, 2017)

#### **3.6.5. Densidad**

El número de plantas por hectárea sembrada fue de 50.684 plantas utilizando 16 kg de semilla por hectárea. En relación a la fertilización nacional el promedio fue de 2.64 Nitrógeno, 0.78 Fósforo, y 0.98 Potasio en quintales por hectárea de elemento puro. Esto indica que la aplicación de fertilizantes nitrogenados es superior a la de potasio y fósforo, coincidiendo con la literatura, que manifiesta la importancia del Nitrógeno en el rendimiento del maíz. (Castro, 2017)

#### **3.6.6. Control de malezas**

Las malezas constituyen un aspecto crítico en el cultivo de maíz, que, sin lugar a dudas, es un factor negativo que influye significativamente en la baja productividad del cultivo. El maíz es muy susceptible a la competencia de las malezas por lo que es indispensable mantenerlos libre de ellas, especialmente durante los primeros 35-40 días después de la siembra. Las malezas a más de competir por nutrientes, agua, luz y espacio vital con la planta útil, son hospederas de hongos e insectos plagas.

En la Zona Central del Litoral, las malezas más agresivas en el cultivo de maíz son: “caminadora” (*Rottboellia exaltata*), “lechoza” (*Euphorbia* sp), “betilla” (*Ipomoea* spp) y ciperáceas como el “coquito” (*Cyperus rotundus*). (Lemos, 2015)

#### **3.6.6.1. Control preventivo**

Para el control de malezas, 10 a 15 días antes de la siembra, aplicar herbicidas a base de Glifosato 360 en dosis de 3l/ha (200 ml en 20l de agua); utilizando una boquilla de abanico plano para lograr una aplicación uniforme. Es importante considerar que, para una buena acción del herbicida, se requiere que la solución tenga un valor de pH ácido de 4.0; por lo que se recomienda aplicar una cucharadita de ácido cítrico o de jugo de tres limones para una bomba de 20 l. (Alvarado, S. et al. 2011). Citado por: Guastay, L. y Pérez, D. 2015)

#### **3.6.6.2. Control químico**

Se puede aplicar en sistema de siembra directa, herbicida no selectiva de acción total previo a la siembra del maíz, o utilizar herbicida selectivo como el Atrazina, puede emplearse en pre y pos emergencia de malezas, siempre y cuando ésta no haya sucedido la etapa de las cuatro primeras hojas. También se puede manipular glifosato de acción total, si el productor utiliza maíz transgénico. (IICA, 2019)

#### **3.6.7. Protección de semilla**

Es necesario darle un buen tratamiento a la semilla para asegurar una buena protección durante la germinación y la emergencia de las plántulas de maíz, disminuyendo de este modo el ataque de hongos patógenos del suelo, así como también de insectos (trozadores-cortadores) que proliferan y viven en el suelo. Existe una serie de productos químicos para el tratamiento de semillas, pero su uso debe ser consultado a un especialista, para no correr riesgo de causar daños a la semilla o a las personas. El insumo más utilizado y recomendado es el insecticida LARVIN-375-F o SEMEVIN se recomienda utilizar 200 cc de producto por 15 kilogramos de semilla. Otro producto a ser utilizado es CRUISER 350 FS y GAUCHO, los mismos que se recomiendan a una dosificación es de 3 cc/kg de

semilla, el cual nos también nos induce a un balance hormonal que da como resultado una germinación más rápida y uniforme. (INIAP, 2018)

### 3.7. Variedad INIAP-111

Esta variedad proviene del cruce de variedades las cuales presentaron buenas características agronómicas y de calidad de grano, esta variedad se caracteriza por ser tardía de porte bajo, con resistencia al acame, buen rendimiento tanto para choclo o seco, se adapta a altitudes entre los 2.400 a 2.800 metros. (Yáñez, 2013)

En la provincia de Bolívar el cultivo de maíz suave ocupa el primer lugar en importancia con una superficie de 30.000 ha, de las cuales aproximadamente 24.000 ha, se dedican a la producción de maíz para choclo, 6.000 ha, a la producción de maíz suave en grano seco. (Rosillo. 2009)

**Tabla 2:** Características agronómicas y morfológicas INIAP-111

<b>Características agronómicas y morfológicas</b>	
<b>Características</b>	<b>Promedio</b>
Días a floración femenina	134
Días a la cosecha en choclo	208
Días a la cosecha en seco	265
Altura de planta (cm)	300
Altura de mazorca (cm)	178
Longitud de la mazorca (cm)	20
Rendimiento comercial en choclos/ha	250 sacos de 140 unidades
Rendimiento comercial grano seco (kg/ha)	4.000
Rendimiento comercial grano seco (kg/ha) asociado con frejol	3.000
Número de hileras de grano por mazorca	12
Color de tusa	Blanca/rosada

Color del grano seco	Blanco
Color del grano tierno	Blanco
Tipo de grano	Harinoso
Textura del grano	Suave

Fuente: (Eguéz, 2011)

### 3.8. Variedad INIAP-103

INIAP-103 Tipo: Suave, tardío Grano: Blanco, harinoso Altura de planta: 270 cm altura a la mazorca: 160 cm, días a la cosecha en seco: 265, días a la cosecha en choclo: 208, rendimiento en choclo: 250 sacos/ha, rendimiento en seco: 450 kg/ha (100 qq/ha).

La variedad mejorada como INIAP-103 Mishqui Sara fue liberada en Azuay y Loja, teniendo grandes resultados en su adaptación y con excelentes características agronómicas, (INIAP Estación Experimental Santa Catalina. Siendo esto algo novedoso y creado con un fin para combatir la desnutrición humana. Adicionalmente, esta variedad muestra un grado de resistencia para enfermedades como el tizón y la roya de la hoja.

Para la región sierra variedades con granos blancos, blancos harinosos, y variedades mejoradas como INIAP – 103 Mishqui Sara entre otros. (Yáñez, 2013)

**Tabla 3:** Características agronómicas y morfológicas INIAP-103

<b>Características agronómicas y morfológicas</b>		
<b>Características</b>	<b>Rango</b>	<b>Promedio</b>
Días a floración femenina	64 - 80	72
Altura de planta (cm)	230 - 270	250
Altura de mazorca (cm)	100 - 150	125
Porcentaje de mazorcas con mala cobertura	0 - 2	1
Días a la cosecha en choclo	100 - 120	110

Días a la cosecha en seco	230 - 270	250
Número de hileras de grano por mazorca	12-16	14
Rendimiento experimental en grano seco (t/ha)	4.5 - 10.9	7.7
Porcentaje en grano	76 -80	78
Rendimiento comercial en (sacos/ha)	300 - 400	350
Color del grano		Blanco
Textura		Harinoso

Fuente: (Yáñez, 2013)

### 3.9. Variedad Chazo

El maíz de Chazo se ha hecho popular entre los agricultores del centro del país, que acuden a esta localidad para adquirir la semilla, pues según ellos se adapta muy bien a otras zonas de producción, alcanzando altos rendimientos, que para el agricultor significa excelentes cosechas, que les permiten alcanzar mayores ingresos. (INIAP., 2011)

El maíz Chazo tiene un posicionamiento a nivel regional que abarca los microclimas aptos para el cultivo de maíz en Chimborazo, específicamente en los cantones de Guano, Penipe, Riobamba, Chambo y Colta, mientras que, en Tungurahua, los cantones que prefieren este maíz son Pelileo, Patate y Cevallos. Esto ha generado una imagen de aceptación tanto en choclo, como en semilla. (Sánchez, 2012)

**Tabla 4:** Características agronómicas y morfológicas de la variedad Chazo

<b>Características agronómicas y morfológicas</b>	
<b>Características</b>	<b>Promedio</b>
Días a la germinación	15
Días a la cosecha en tierno	193
Días a la cosecha en seco	256

Días a la floración masculina	119
Días a la floración femenina	127
Color de tallo	Café
Altura	125 cm
Inserción de mazorca	90,2 cm del suelo
Hileras de grano	Regular
Color de tusa	Blanco
Largo de mazorca	13 cm
Ancho de mazorca	6 cm
Peso de mazorca	202,8 g
Granos de color	Blanco
Textura de granos	Harinosa
Largo del grano	1,6 cm
Ancho del grano	1,3 cm
Grosor de grano	6,3 mm
Rendimiento	4.8 Mg ha <sup>-1</sup>

**Fuente:** (Caballero. 2014)

## IV. MARCO METODOLÓGICO

### 4.1. Materiales

#### 4.1.1. Localización de la Investigación

<b>Provincia:</b>	Bolívar
<b>Cantón:</b>	Guaranda
<b>Parroquia</b>	Veintimilla
<b>Sector:</b>	Granja Experimental Laguacoto III

#### 4.1.2. Situación Geográfica y Climática

Altitud:	2622 msnm
Latitud:	01° 36' 52'' S
Longitud:	78° 59' 54'' W
Temperatura media anual:	14.4 °C
Temperatura máxima	21 °C
Temperatura mínima	7 °C
Precipitación media anual:	980 mm
Heliofanía promedio anual:	1500 a 2000 horas/ luz/año
Humedad relativa promedio anual:	60 %
Velocidad promedio anual del viento:	6 m/s

Fuente: Laguacoto- INAMHI. (2021).

#### 4.1.3. Zona de vida

El sitio según el sistema de zonas de vida de Holdridge, L., corresponde a la formación de Bosque seco Montano Bajo. (Bs-MB).

#### **4.1.4. Material experimental**

Variedades de maíz:

- INIAP -111
- INIAP-103
- Chazo
- Semilla de maíz de tres secciones (Punta, Medio y Base)

#### **4.1.5. Materiales de campo**

- Azadones
- Balanza analítica
- Bomba de mochila
- Cámara digital
- Calibrador de Vernier
- Espeques. estacas
- GPS
- Letreros de identificación
- Libreta de campo
- Machetes
- Plástico
- Piola
- Rastras
- Rastrillo
- Tarjetas
- Tractor
- Equipo de bioseguridad (Alcohol, mascarillas, gel antibacterial, visor, guante)
- Insecticida: Cipermetrina
- Herbicida: Atrazina

#### **4.1.6. Materiales de oficina**

- Calculadora
- Computadora
- Esferos
- Lápiz
- Flash
- Papel bond tamaño A4
- Paquete estadístico Infostat,
- Manual de enfermedades e ingredientes activos de fungicidas

## 4.2. Métodos

### 4.2.1. Factores en estudio

- **Factor A: Variedades**

A1: INIAP-111

A2: INIAP-103

A3: CHAZO

- **Factor B: Semilla parte de la mazorca:**

B1: Ápice

B2: Medio

B3: Base

### 4.2.2. Tratamientos

Combinación de los Factores A x B:  $3 \times 3 = 9$  según el siguiente detalle:

<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>	<b>Variedades de maíz</b>
T1	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	INIAP -111 + Semilla parte ápice
T2	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	INIAP -111 + Semilla parte medio
T3	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	INIAP -111 + Semilla parte base
T4	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	INIAP-103 + Semilla parte media
T5	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	INIAP-103 + Semilla parte ápice
T6	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	INIAP-103 + Semilla parte base
T7	A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	Chazo + Semilla parte ápice
T8	A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	Chazo + Semilla parte medio
T9	A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	Chazo + Semilla parte base

#### 4.2.3. Tipo de diseño

Se implementó un diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) en arreglo factorial de 3 x 3 x 3 repeticiones.

#### 4.2.4. Procedimiento

Número de tratamientos	9
Número de repeticiones	3
Número de unidades experimentales	27
Superficie total de la unidad experimental	5mx2.7m=13,50m
Superficie de la unidad experimental neta	4mx2,7m=10.8m
Área total del ensayo	60mx13,50m=810m
Área neta total del ensayo	291,6m
Número de plantas por parcela	66
Número de plantas por parcela neta	60
Número total de plantas	1782
Número de semillas por golpe	3
Número de plantas por sitio	2
Número de surcos por parcela total	3
Número de surcos por parcela neta	3
Distancia entre surcos	0.90m
Distancia entre plantas	0.50m
Densidad plantas/Ha	44444p/ha

#### 4.2.5. Tipos de análisis

Análisis de Varianza ADEVA según el siguiente detalle:

Fuentes de variación (FV)	Fórmula	Grados de libertad (GL)	C.M .E*
Bloques	(r-1)	2	$f^2 e + 27 f^2 \text{ bloques}$
Factor A:(Variedades)	(a-1)	2	$f^2 e + 9 \theta^2 A$
Factor B:(Mazorcas)	b - 1	2	$f^2 e + 9 \theta^2 B$
Interacción A X B	(a-1) (b-1)	4	$f^2 e + 3 \theta^2 A \times B$
Error Experimental	(t - 1) (r-1)	16	$f^2 e$
Total	(r x t)-1	26	

Cuadrados Medios Esperados. Modelo fijo. Tratamientos seleccionados por el investigador.

- Prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de los factores A; B e interacciones A x B.
- Análisis de correlación y regresión lineal
- Análisis económico relación beneficio costo B/C

#### 4.3. Métodos de evaluación y datos tomados

##### 4.3.1. Porcentaje de emergencia en el campo (PEC)

Variable que se evaluó, entre a los 20 días después de la siembra, para lo cual se contó las plantas emergidas en la parcela total; y se expresó en porcentaje de acuerdo con el número de semillas emergidas en cada parcela.

##### 4.3.2. Porcentaje de sobrevivencia (PS)

Esta variable se determinó al momento de la cosecha en seco a los 250 días después de la siembra, por medio de un conteo directo, del número total de plantas de cada parcela en relación al número de semillas puestas al momento de la siembra.

#### **4.3.3. Altura de planta (AP)**

La variable altura de la planta fue tomada a los 210 días después de la siembra, con la ayuda de un flexómetro midiendo desde el nivel del suelo, hasta la primera inserción de la panoja en la etapa de choclo, en 10 plantas elegidas al azar en cada parcela y expresada en m.

#### **4.3.4. Altura de inserción de la mazorca (AIM)**

Variable que fue tomada a los 210 días después de la siembra, midiendo desde la parte del suelo hasta la primera inserción de la mazorca, en su primera etapa reproductiva, en 10 plantas de cada parcela, esto se realizó con la ayuda de un flexómetro, los mismos resultados que fueron expresados en m.

#### **4.3.5. Diámetro del tallo (DT)**

El diámetro de tallo se evaluó a los 220 días después de la siembra, con la ayuda de un calibrador de vernier, en la parte media del tallo de la planta, en 10 plantas seleccionadas de modo aleatorio y expresado en cm.

#### **4.3.6. Días a la cosecha en choclo (DCCH)**

La variable DCCH fue evaluada a los 160 días después de la siembra, se determinó en base al número de días transcurridos desde la siembra hasta que, más del 80 % de las plantas presentaron choclo con granos en estado lechoso-pastoso para su posterior cosecha en seco.

#### **4.3.7. Días a la cosecha en seco (DCS)**

Esta variable fue evaluada a los 250 días después de la siembra, se registró contabilizando los días transcurridos desde la siembra hasta cuando el 80% de las plantas presentaron mazorcas con granos en estado de madurez fisiológica (base del embrión color café oscuro).

#### **4.3.8. Porcentaje de acame de tallo (PAT)**

Variable que se procedió a realizar en el momento de la cosecha a los 235 días después de la siembra, mediante un conteo directo, contando el número de plantas que presentaron el tallo quebrado, bajo la inserción de la mazorca superior, expresando los resultados en porcentajes.

La cosecha en choclo o mazorca

#### **4.3.9. Porcentaje de acame de raíz (PAR)**

Variable que fue evaluada a los 245 días después de la siembra, en las plantas que presentaron una inclinación de 45°, en el momento de la cosecha en seco, expresando los resultados en porcentaje.

#### **4.3.10. Porcentaje de plantas con mazorca (PPCM)**

Variable que fue evaluada cuando el cultivo se encontró en estado de mazorca a los 210 días después de la siembra; para lo cual se contó el número de plantas con mazorcas y el resultado fue expresado en porcentaje.

#### **4.3.11. Porcentaje de plantas sin mazorca (PPSM)**

Esta variable fue evaluada a los 210 días después de la siembra, cuando el cultivo se encontró en estado de mazorca contando el número de plantas sin mazorcas, mismos resultados, que fueron expresados en porcentaje.

#### **4.3.12. Porcentaje de plantas con dos mazorcas (PPCDM)**

Esta variable se registró a los 210 días después de la siembra, cuando el cultivo se encontró en estado de mazorca contabilizando el número de plantas que presentaron dos mazorcas, expresando el resultado en porcentaje.

#### 4.3.13. Cobertura de la mazorca (CM)

Se procedió a evaluar esta variable a los 215 días después de la siembra, en 10 mazorcas seleccionadas al azar, un mes antes de la cosecha, donde el resultado fue expresado en porcentajes, en base a la siguiente escala;

1. Excelente
2. Regular
3. Punta expuesta
4. Grano expuesto
5. Completamente inaceptable

#### 4.3.14. Sanidad de la mazorca (SM)

Se evaluaron en 10 mazorcas cosechadas al azar de cada parcela neta a los 280 días después de la siembra, donde se evaluó la pudrición en alguna parte de la mazorca, mediante la siguiente escala de 1 a 6 propuesta por el CIMMYT (1986).

**Tabla 5** Sanidad de la mazorca

<b>Valor</b>	<b>% de granos afectados</b>	<b>Calificación</b>	<b>Valor medio</b>
<b>1</b>	0%	Pudrición ausente	0
<b>2</b>	1-10%	Pudrición ligera	5.5
<b>3</b>	11-25%	Pudrición moderada	18
<b>4</b>	26-50%	Pudrición severa	38
<b>5</b>	51-75%	Pudrición muy severa	63
<b>6</b>	76-100%	Pudrición extrema	88

#### **4.3.15. Diámetro de la mazorca (DM)**

Variable que fue tomada a los 275 días después de la siembra, con la ayuda de un calibrador de vernier en la parte media de 10 mazorcas (sin brácteas), seleccionadas al azar en el momento de la cosecha, expresando el resultado en cm.

#### **4.3.16. Longitud de mazorca (LM)**

Variable que fue tomada a los 275 días después de la siembra con la ayuda de un flexómetro en 10 mazorcas (sin brácteas) tomadas al azar, para lo cual se midió desde la base de la mazorca hasta el ápice terminal y expresado en cm.

#### **4.3.17. Peso de cien granos seco (PCGS)**

Se procedió a evaluar esta variable a los 310 días después de la siembra, en una muestra, al azar de 100 granos secos con una humedad del 13% de cada tratamiento para luego ser pesado y expresado los resultados en gr, con la ayuda de una balanza de precisión.

#### **4.3.18. Número de granos por kilogramo (NGPK)**

Se procedió a evaluar esta variable a los 312 días después de la siembra, una vez que se realizó la cosecha, se tomó una muestra de un kilogramo de cada tratamiento, y se procedió a registrar el número de granos por kilogramo.

#### **4.3.19. Rendimiento en kg/ha (RH)**

Esta variable fue evaluada a los 305 días después de la siembra, una vez cosechado, se evaluó la variable rendimiento a través de la siguiente formula:

$$R = PCP * \left( \frac{10000m^2/ha}{ANC/1} * \frac{100 - HC}{100 - HE} \right) * D$$

#### **Dónde:**

- R= Rendimiento en Kg/Ha al 14% de humedad.
- PCP= Peso de mazorcas en Kg por parcela.

- ANC= Área neta cosechada en m<sup>2</sup>.
- HC= Humedad de cosecha (%).
- HE= Humedad estándar (14%).
- D= Porcentaje de desgrane

#### **4.4. Manejo del experimento**

##### **4.4.1. Análisis físico-químico del suelo**

Con un mes de anticipación de la siembra se tomaron varias sub-muestras del suelo, en el área donde se estableció el ensayo, a una profundidad de 0-30 cm, las cuales fueron secadas con la ayuda de un azadón y colocadas en un recipiente para ser enviadas al laboratorio de suelos y aguas del INIAP (Estación Experimental Santa Catalina), para su respectivo análisis químico con la finalidad de realizar una fertilización apropiada para el cultivo.

##### **4.4.2. Preparación de suelo y distribución de Unidad Experimental**

La preparación del suelo en el lote experimental se lo realizó, 15 días antes de la siembra con un tractor para remover el suelo (arada); posteriormente se utilizó un pase de rastra para que este más suelto, con esto se obtuvo mejores condiciones para la germinación de las semillas.

A continuación, se realizó la medición del área total del ensayo, de acuerdo a la distribución de las unidades experimentales, para luego hacer las hileras, el estaquillado de las parcelas debidamente identificadas, en base al croquis de campo.

##### **4.4.3. Desinfección de semilla**

Para la protección de la semilla contra el ataque de agentes patógenos y con el fin de asegurar una buena germinación y emergencia, se desinfectó con el fungicida Vitavax (Carboxin) (2/kg de semilla).

#### **4.4.4. Siembra**

La siembra se realizó en forma manual en cada surco con la ayuda de un espeque dejando los hoyos de 3 a 4 cm de profundidad aproximadamente y se colocó 3 semillas por sitio. Se manejó a un distanciamiento de 0.50 m entre plantas y 0.90 m entre hileras a los 30 días después de la siembra (dds),

#### **4.4.5. Raleo**

A los se realizó pocos días después de la emergencia de las plantas (30 días después de la siembra), cuando el suelo estuvo húmedo de esta manera se facilitó su extracción, la labor de raleo se la realizo con la finalidad de eliminar (entresacar) en cada golpe de siembra, las plantas excedentes, dejando únicamente las sanas y vigorosas, exactamente dos plantas por sitio

#### **4.4.6. Fertilización**

Se realizó la fertilización colocando antes de la siembra un saco de Sulpomag/Ha más dos sacos de 18-46-0/Ha al fondo del surco y tapando con una capa de suelo para que no quede en contacto con la semilla de maíz, en una dosis de 2,5 gr/ planta de urea, la misma que cumplió a demanda del cultivo.

#### **4.4.7. Control de plagas**

Para el control de plagas como trozador (*Agriotis sp*) se realizó a los 30 días después de la siembra una aplicación de Cipermetrina en dosis de 30cc/20litros de agua, para el combate de insectos de la mazorca como (*Heliothis zea*), se aplicó Acefato en dosis de 30gr/20 litros de agua cuando las plantas presentaron un 30% de floración femenina repitiendo esta aplicación dos veces cada 8 días. Para el control de la mosca del maíz (*Euxesta stigmatias*) se realizó con bala 55 con dosis de 20cc/20litros.

#### **4.4.8. Cosecha**

La cosecha de mazorcas de maíz, se realizó en forma manual cuando el cultivo alcanzo la madurez fisiológica en el área útil de cada parcela.

#### **4.4.9. Secado**

El secado, se realizó en forma natural en un tendal, hasta que el grano presentó un 13 % de humedad.

#### **4.4.10. Aventado**

El aventado, se realizó en base a la fuerza del viento, separando las impurezas físicas del grano.

#### **4.4.11. Almacenamiento**

Una vez que el grano obtuvo las condiciones óptimas para el almacenamiento este fue recopilado en saquillos para ubicarlos en un lugar limpio y fresco, colocando una pastilla de Gastoxin (Fosforo de Aluminio 56.7%) con una dosis recomendado de 2 (Tab/m<sup>3</sup>) en cada saquillo de grano para prevenir el daño a futuro de los gorgojos

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. Porcentaje de emergencia en el campo (PEC)

**Cuadro N° 1.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de emergencia en el campo (PEC) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.

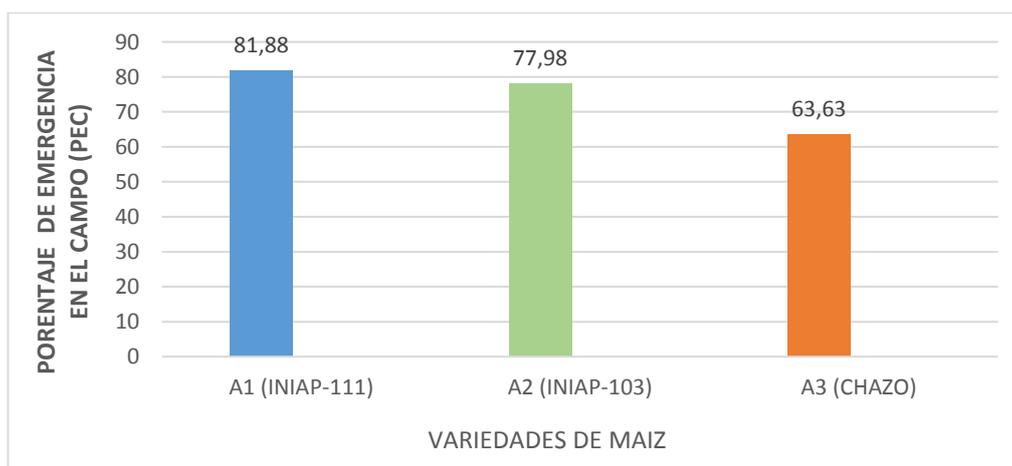
PORENTAJE DE EMERGENCIA EN EL CAMPO (PEC)		
FACTOR A (variedades de maíz)	MEDIAS	RANGO
A1 (INIAP-111)	81,88	A
A2 (INIAP-103)	77,98	A
A3 (CHAZO)	63,63	B
<b>PEC (**)</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

\*\* = altamente significativo

**Gráfico N° 1.** Promedios para la variable porcentaje de emergencia en el campo para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.



De acuerdo con las variedades evaluadas en cuanto al porcentaje de emergencia en el campo la respuesta fue altamente significativa (\*\*) en el sector. (Cuadro N° 1)

El factor variedades de maíz, reportó diferencias estadísticas muy diferentes; según la prueba de Tukey al 5%, para la variable PEC se registró un mayor poder germinativo en la variedad INIAP-111 con un promedio de 81,88%; mientras que la variedad CHAZO registró el promedio más bajo con 63,63% de emergencia en el campo. (Cuadro N° 1 y Gráfico N° 1)

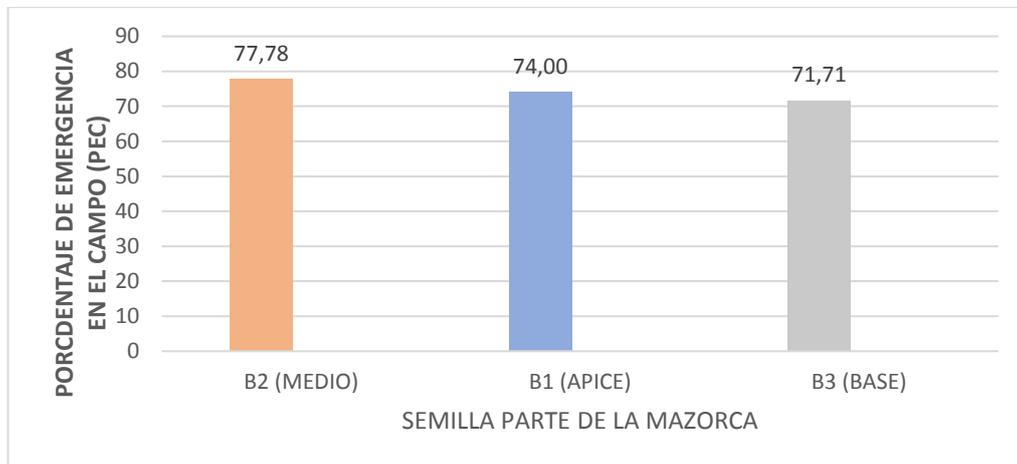
La variable porcentaje de emergencia en el campo es una característica varietal y depende de la interacción genotipo ambiente; otros factores que incidieron fueron calidad de suelo, temperatura, humedad entre otras, existe una estrecha relación entre el porcentaje de emergencia, la calidad y sanidad de semilla.

**Cuadro N° 2.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de emergencia en el campo (PEC) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.

<b>PORCIENTAJE DE EMERGENCIA EN EL CAMPO (PEC)</b>		
<b>FACTOR B (secciones de la mazorca)</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>B2 (MEDIO)</b>	77,78	A
<b>B1 (APICE)</b>	74,00	A
<b>B3 (BASE)</b>	71,71	A
<b>PEC (NS)</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%  
NS = no significativo

**Gráfico N° 2.** Promedios para la variable porcentaje de emergencia en el campo para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta del Factor B, en cuanto a la variable porcentaje de emergencia en el campo fue igual (NS) en el sector Laguacoto III. (Cuadro N° 2)

Al comparar las medias de tratamientos según Tukey; no se observó diferencias estadísticas en los promedios PEC. Sin embargo, numéricamente el mayor promedio lo presentó la semilla del centro de la mazorca (B2) con 77,78%; por el contrario, el menor poder germinativo lo registró la semilla obtenida de la base (B3) con un 71,71%.

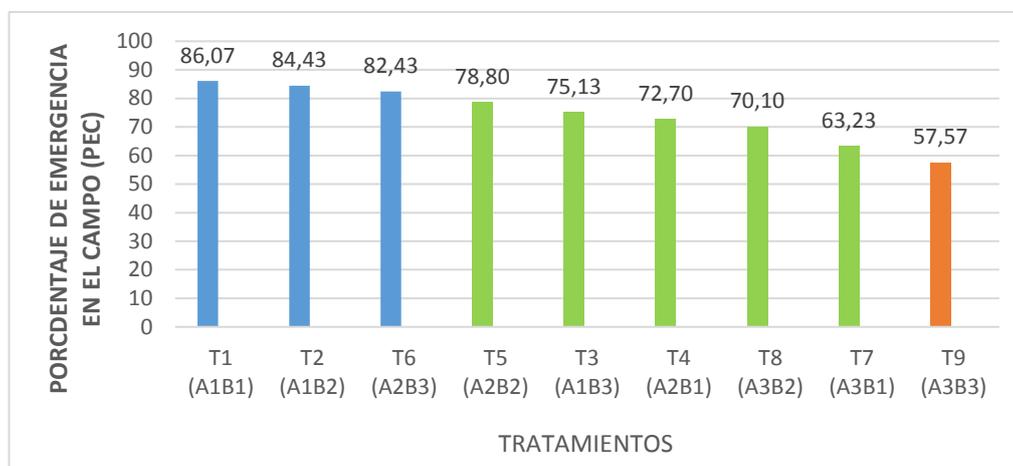
Esta respuesta similar del factor B, confirma que esta variable es una característica varietal y son factores determinantes; temperatura, textura, estructura y humedad del suelo; pero sobre todo calidad de la semilla. (Cuadro N° 2 y Gráfico N° 2)

**Cuadro N° 3.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de emergencia en el campo (PEC) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.

<b>PORCENTAJE DE EMERGENCIA EN EL CAMPO (PEC)</b>		
<b>FACTOR AxB</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>T1 (A1B1)</b>	86,07	A
<b>T2 (A1B2)</b>	84,43	A
<b>T6 (A2B3)</b>	82,43	A
<b>T5 (A2B2)</b>	78,80	AB
<b>T3 (A1B3)</b>	75,13	AB
<b>T4 (A2B1)</b>	72,70	ABC
<b>T8 (A3B2)</b>	70,10	ABC
<b>T7 (A3B1)</b>	63,23	BC
<b>T9 (A3B3)</b>	57,57	C
<b>MEDIA GENERAL: 74,50% (*)</b>		
<b>CV: 7,73%</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%  
 Promedios con distintas letras son diferentes al 1%  
 \* = significativo

**Gráfico N° 3.** Promedios para la variable porcentaje de emergencia en el campo para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta de los tratamientos en cuanto a la variable porcentaje de emergencia en el campo fue diferente (\*) en el sector de Laguacoto III. (Cuadro N° 3)

En cuanto a la interacción de factores AxB fueron factores dependientes es decir que la respuesta de las secciones de la mazorca dependió de la variedad de maíz. En promedio general del porcentaje de emergencia en campo fue de un 74,5% en el sector de Laguacoto III.

Según la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos, el porcentaje fue mayor en T1 (A1B1) con un promedio de 86,07%, por su parte el T9 (A3B3) con un promedio de 57,57% de emergencia en el campo fue el que presentó el promedio más bajo ocupando el ultimo rango. (Cuadro N° 3 y Gráfico N° 3)

En base a este resultado se infiere que la variedad de maíz suave CHAZO, presentó una calidad de semilla deficiente en cuanto a viabilidad y vigor al momento de la siembra.

El PEC está determinado por factores como; el contenido de humedad del suelo, la profundidad de siembra, temperatura, toxicidad por efecto de los fertilizantes, concentración de oxígeno, dióxido de carbono en el suelo, entre otros. Esta variable tiene una estrecha relación con la pureza genética, varietal, viabilidad y vigor de la semilla.

## 5.2. Porcentaje de sobrevivencia (PS)

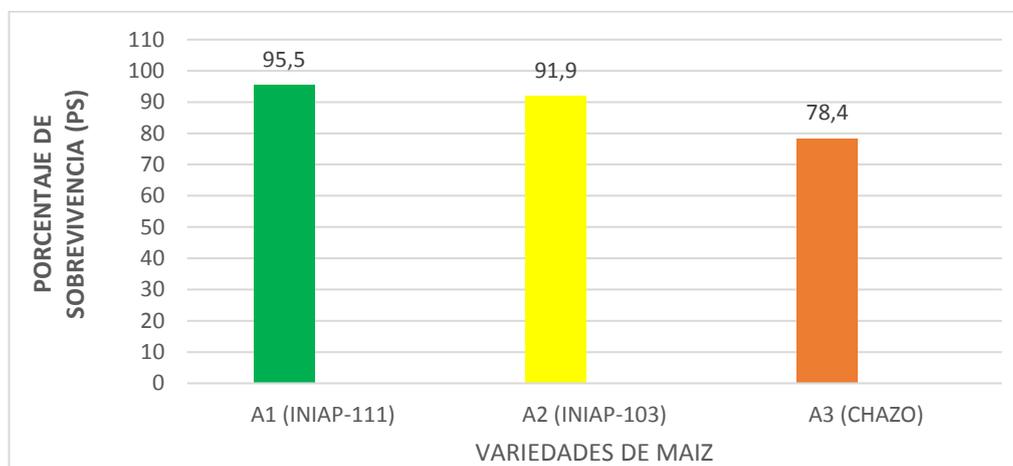
**Cuadro N° 4.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de sobrevivencia (PS) para el factor A (variedades).

PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA (PS)		
FACTOR A (variedades de maíz)	MEDIAS	RANGO
A1 (INIAP-111)	95,5	A
A2 (INIAP-103)	91,9	A
A3 (CHAZO)	78,4	B
<b>PS (**)</b>		

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

\*\* = altamente significativo

**Gráfico N° 4.** Promedios para la variable porcentaje de sobrevivencia para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta de las variedades de maíz en cuanto al porcentaje de sobrevivencia fue altamente significativa (\*\*) en el Laguacoto III. (Cuadro N° 4)

Con respecto al factor A variedades de maíz en la evaluación del porcentaje de sobrevivencia mediante la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios; se estableció que en la variedad INIAP-111 registró el mayor promedio con 95,5%; en

tanto el menor porcentaje presentó la variedad CHAZO con 78,4% de sobrevivencia. (Cuadro N° 4 y Gráfico N° 4)

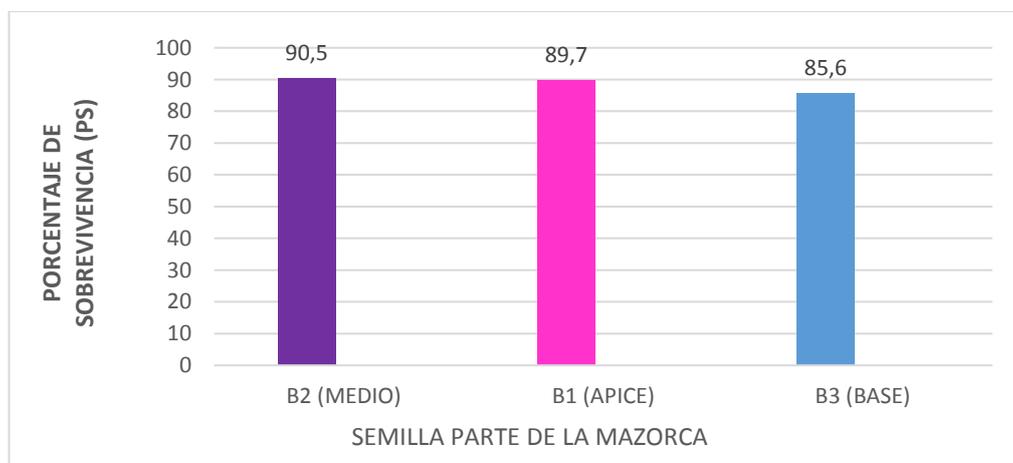
Son determinantes para el porcentaje de sobrevivencia, los componentes del clima como la temperatura, humedad, cantidad y distribución de la precipitación, horas luz, evapotranspiración, etc.

**Cuadro N° 5.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de sobrevivencia (PS) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.

<b>PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA (PS)</b>		
<b>FACTOR B (secciones de la mazorca)</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>B2 (MEDIO)</b>	90,5	A
<b>B1 (APICE)</b>	89,7	A
<b>B3 (BASE)</b>	85,6	A
<b>PS (NS)</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%  
NS = no significativo

**Gráfico N° 5.** Promedios para la variable porcentaje de sobrevivencia para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta de la semilla parte de la mazorca en cuanto a la variable porcentaje de sobrevivencia fue no significativa (NS) en Laguacoto III. (Cuadro N° 5)

Sin embargo, matemáticamente la mayor sobrevivencia se presentó en B2 con un 90,5%; por el contrario, B3 fue el de menor promedio con 85,6%. (Cuadro N° 5 y Gráfico N° 5)

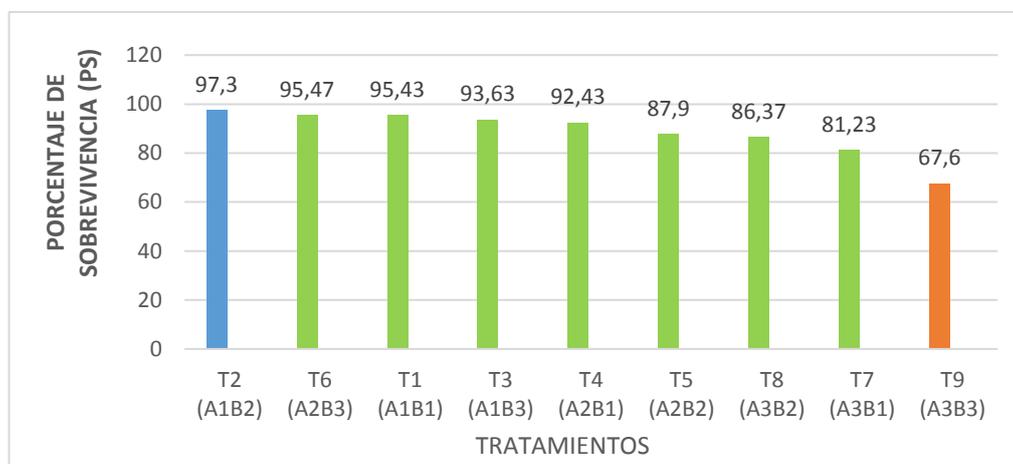
Como ya se infirió en anteriores variables esta respuesta se dio por las condiciones temperatura, humedad, cantidad y distribución de la precipitación, horas luz, evapotranspiración, etc.

**Cuadro N° 6.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de sobrevivencia (PS) para tratamientos.

<b>PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA (PS)</b>		
<b>FACTOR AxB</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>T2 (A1B2)</b>	97,3	A
<b>T6 (A2B3)</b>	95,47	AB
<b>T1 (A1B1)</b>	95,43	AB
<b>T3 (A1B3)</b>	93,63	AB
<b>T4 (A2B1)</b>	92,43	AB
<b>T5 (A2B2)</b>	87,9	AB
<b>T8 (A3B2)</b>	86,37	AB
<b>T7 (A3B1)</b>	81,23	BC
<b>T9 (A3B3)</b>	67,6	C
<b>MEDIA GENERAL: 88,60% (*)</b>		
<b>CV: 6,06%</b>		

\* = significativo

**Gráfico N° 6.** Promedios para la variable porcentaje de sobrevivencia para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.



Existió una respuesta de los tratamientos diferente (\*) en Laguacoto III, en cuanto a la variable porcentaje de sobrevivencia. (Cuadro N° 6)

En la interacción de factores Ax B estos fueron dependientes, es decir que la respuesta de las secciones de la mazorca dependió de la variedad de maíz para la variable PS. En promedio general se registró un 88,60% de sobrevivencia de planta en campo en esta investigación.

Durante las primeras etapas del cultivo las precipitaciones fueron escasas y su distribución no fue uniforme.

La respuesta más relevante según la prueba de Tukey al 5% dejan ver que, el mayor porcentaje de sobrevivencia reportó el tratamiento T2 (A1B2), con un promedio de 97,3%; mientras que el tratamiento T9 (A3B3) registró el menor porcentaje con 67,6% de sobrevivencia. (Cuadro N° 6 y Gráfico N° 6)

Esta respuesta diferente de los tratamientos sobre este componente del rendimiento, pudo deberse a las condiciones de conservación de la humedad en el suelo y las características físicas, químicas y biológicas del suelo.

### 5.3. Altura de planta (AP)

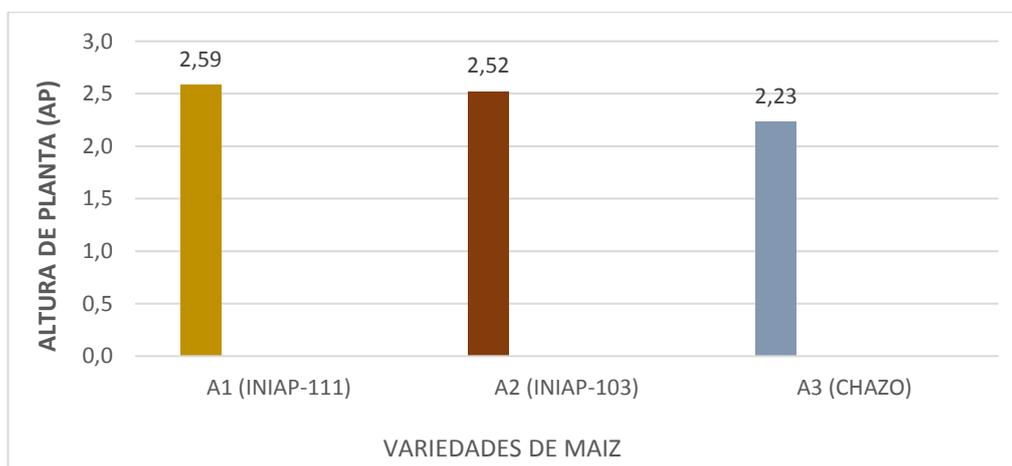
**Cuadro N° 7.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable altura de planta (AP) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.

ALTURA DE PLANTA (AP)		
FACTOR A (variedades de maíz)	MEDIAS	RANGO
A1 (INIAP-111)	2,59	A
A2 (INIAP-103)	2,52	A
A3 (CHAZO)	2,23	B
<b>AP (**)</b>		

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

\*\* = altamente significativo

**Gráfico N° 7.** Promedios de la variable altura de planta para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.



Examinando el factor variedades de maíz, en la variable altura de planta, en Laguacoto III su respuesta fue altamente significativa (\*\*). (Cuadro N° 7)

La prueba de Tukey al 5% para comparar promedios, nos determinó que la mayor altura de planta alcanzó la variedad INIAP-111 con un promedio de 2,59 m,

mientras que la menor altura de planta se registró en la variedad de CHAZO con un promedio de 2,23 m. (Cuadro N° 7 y Gráfico N° 7)

La variable altura de planta es una característica de carácter varietal; factores que inciden sobre esta variable son condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo, densidad de siembra, temperatura, la competencia de malezas, la nutrición y sanidad de las plantas, etc.

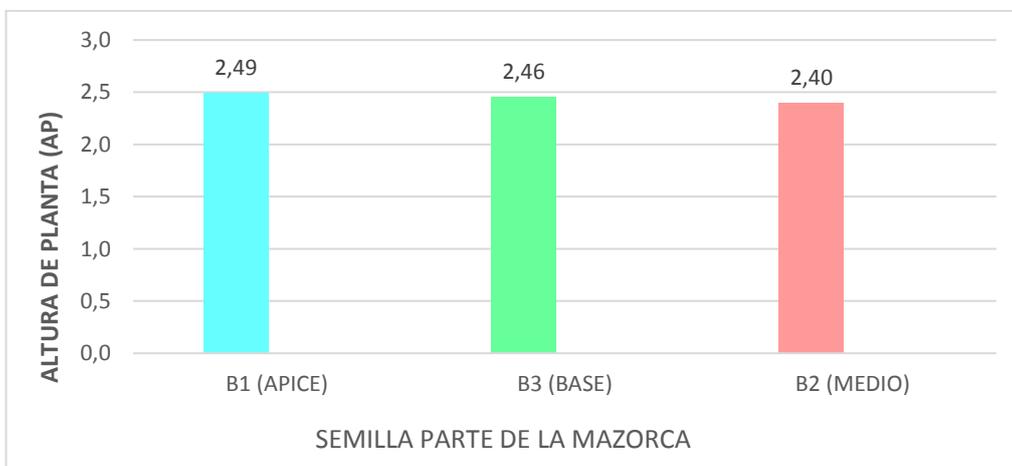
**Cuadro N° 8.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable altura de planta (AP) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.

<b>ALTURA DE PLANTA (AP)</b>		
<b>FACTOR B (secciones de la mazorca)</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>B1 (APICE)</b>	2,49	A
<b>B3 (BASE)</b>	2,46	A
<b>B2 (MEDIO)</b>	2,40	A
<b>AP (NS)</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%

NS = no significativo

**Gráfico N° 8.** Promedios de la variable altura de planta para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta del factor B (semillas parte de la mazorca), en cuanto a la variable altura de planta es no significativa (NS) en la granja experimental de Laguacoto III. (Cuadro N° 8)

Al realizar la prueba de Tukey para promedios del factor B en la variable altura de planta no presentó diferencias estadísticas; sin embargo, numéricamente hubo un ligero incremento en la altura de planta en B1 (APICE) con 2,49 m y la menor altura en B2 (MEDIO) con 2,40 m. (Cuadro N° 8 y Gráfico N° 8)

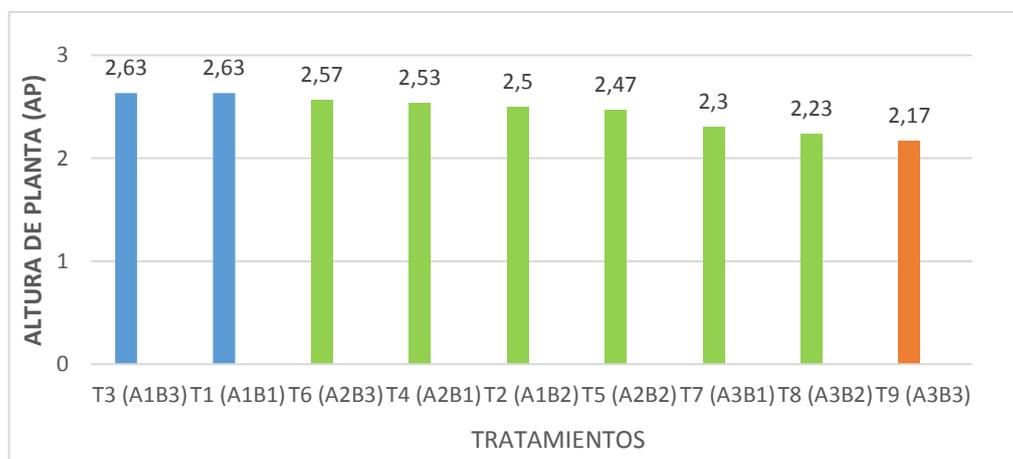
Quizá este ligero incremento se deba a que la semilla obtenida de la sección ápice presento mejores condiciones de contenidos de nutrientes (azucars, almidones, etc.), lo cual se traduce en un mayor vigor de planta. La variable altura de planta es una característica varietal y depende de la interacción genotipo ambiente otros factores que incidieron fueron, calidad de suelo, temperatura, humedad y sobre todo el manejo agronómico.

**Cuadro N° 9.** Promedios de la variable altura de planta (AP) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.

<b>ALTURA DE PLANTA (AP)</b>	
<b>FACTOR AxB</b>	<b>MEDIAS</b>
<b>T3 (A1B3)</b>	2,63
<b>T1 (A1B1)</b>	2,63
<b>T6 (A2B3)</b>	2,57
<b>T4 (A2B1)</b>	2,53
<b>T2 (A1B2)</b>	2,5
<b>T5 (A2B2)</b>	2,47
<b>T7 (A3B1)</b>	2,3
<b>T8 (A3B2)</b>	2,23
<b>T9 (A3B3)</b>	2,17
<b>MEDIA GENERAL: 2,45 m (NS)</b>	

NS = no significativo

**Gráfico N° 9.** Promedios de la variable altura de planta para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta de los tratamientos fue similar (NS) en la granja experimental Laguacoto III, en cuanto a la altura de planta. (Cuadro N° 9)

En cuanto a la interacción de factores AxB estos fueron factores independientes para la variable AP, esto quiere decir que la respuesta de las variedades de maíz no dependió de la sección de mazorca utilizada para la semilla. En promedio general la altura de planta en la zona de estudio fue de 2,45 cm.

A pesar de la similitud estadística entre los promedios de tratamientos; matemáticamente se registró una mayor altura de planta en el T3 (A1B3) con 2,63 m. Respecto al T9 (A3B3) registró el promedio más bajo con 2,17 m. (Cuadro N° 9 y Gráfico N° 9)

La altura de plantas es un carácter varietal muy importante porque tiene una correlación directa con el porcentaje de acame del tallo y raíz; en zonas agro ecológicas con una alta incidencia y frecuencia de vientos son recomendadas variedades de altura intermedia y de ciclo precoz. (Monar, C. 2007. Citado por Zaruma, A. y Jarrin, A. 2011)

#### 5.4. Altura de inserción de la mazorca (AIM)

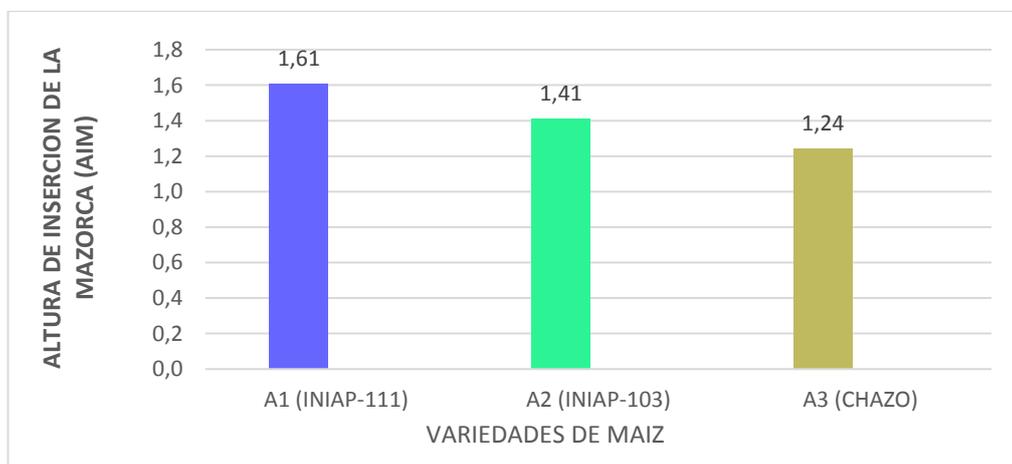
**Cuadro N° 10.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable altura de inserción de la mazorca (AIM) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.

ALTURA DE INSERCIÓN DE LA MAZORCA (AIM)		
FACTOR A (variedades de maíz)	MEDIAS	RANGO
A1 (INIAP-111)	1,61	A
A2 (INIAP-103)	1,41	B
A3 (CHAZO)	1,24	C
AIM (**)		

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

\*\* = altamente significativo

**Gráfico N° 10.** Promedios para la variable de altura de inserción de la mazorca para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.



Estimando el factor variedades de maíz, con respecto a la variable altura de inserción de la mazorca, en la granja experimental Laguacoto III existió una respuesta altamente significativa (\*\*). (Cuadro N° 10)

La prueba de Tukey al 5%, determino que la mayor altura de inserción de la mazorca se obtuvo en la variedad INIAP-111, con promedio de 1,61 m y el menor

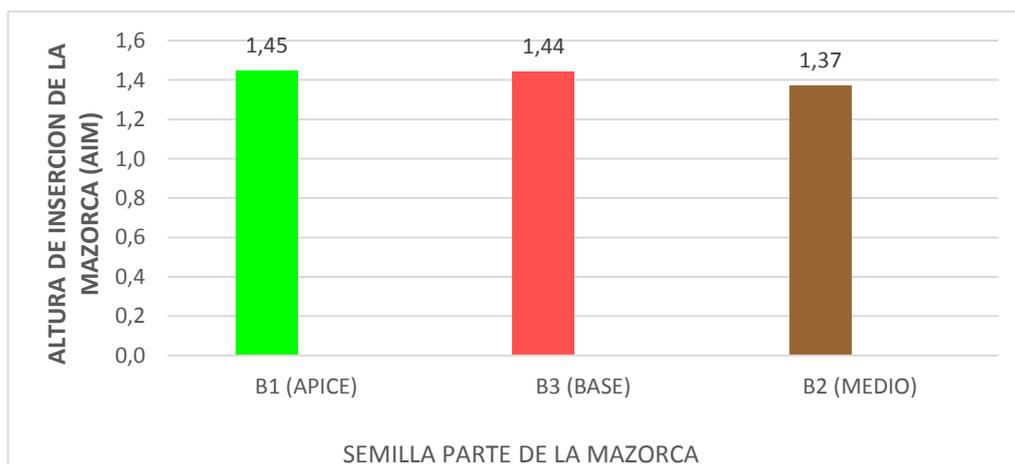
promedio presentó la variedad CHAZO con 1,24 m. (Cuadro N° 10 y Gráfico N° 10)

**Cuadro N° 11.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable altura de inserción de la mazorca (AIM) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.

<b>ALTURA DE INSERCIÓN DE LA MAZORCA (AIM)</b>		
<b>FACTOR B (secciones de la mazorca)</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>B1 (APICE)</b>	1,45	A
<b>B3 (BASE)</b>	1,44	A
<b>B2 (MEDIO)</b>	1,37	A
<b>AIM (NS)</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%  
NS = no significativo

**Gráfico N° 11.** Promedios para la variable de altura de inserción de la mazorca para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.



Evaluando el factor semilla partes de la mazorca (factor B), en la variable altura de inserción de la mazorca, su respuesta fue no significativa (NS). (Cuadro N° 11)

Tukey al 5% para promedios del factor B (semilla parte de la mazorca), en la variable altura de inserción de la mazorca no presentó diferencia estadística significativa. Sin embargo, en forma numérica se determinó que B1 con 1,45 m fue el mayor promedio; por el contrario, B2 con 1,37 m registró la menor altura de inserción de la mazorca. (Cuadro N° 11 y Gráfico N° 11)

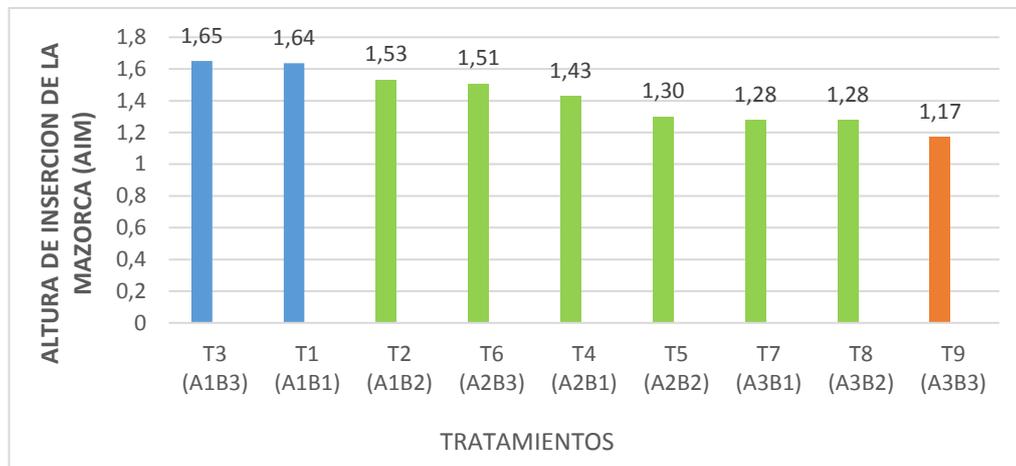
Esta respuesta se dio porque la variable altura de inserción de la mazorca es una característica varietal y depende de la interacción genotipo ambiente.

**Cuadro N° 12.** Promedios de la variable altura de inserción de la mazorca (AIM) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.

<b>ALTURA DE INSERCIÓN DE LA MAZORCA (AIM)</b>	
<b>FACTOR AxB</b>	<b>PROMEDIOS</b>
<b>T3 (A1B3)</b>	1,65
<b>T1 (A1B1)</b>	1,64
<b>T2 (A1B2)</b>	1,53
<b>T6 (A2B3)</b>	1,51
<b>T4 (A2B1)</b>	1,43
<b>T5 (A2B2)</b>	1,30
<b>T7 (A3B1)</b>	1,28
<b>T8 (A3B2)</b>	1,28
<b>T9 (A3B3)</b>	1,17
<b>MEDIA GENERAL: 1,42 m (NS)</b>	

NS = no significativo

**Gráfico N° 12.** Promedios para la variable de altura de inserción de la mazorca para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta de los tratamientos en cuanto a la variable altura de inserción de la mazorca fue similar (NS). (Cuadro N° 12)

En esta investigación para la variable altura de inserción de la mazorca no existió dependencia de factores (variedades de maíz x semilla sección de mazorca). En promedio general se registró 1,42 cm en altura de inserción de la mazorca, en la zona agroecológica de Laguacoto III.

La altura de inserción de la mazorca registró un mayor promedio en el tratamiento T3 (A1B3) con 1,65 m, y la menor altura por su parte reporto el tratamiento T9 (A3B3) con un promedio de 1,17 m. (Cuadro N° 12 y Gráfico N° 12)

Estos resultados, son diferentes a los reportados por Rivadeneira, M. J. 2006 y Changoluisa, G 2008. Además, la AIM, es un atributo varietal y depende de su interacción genotipo ambiente, factores que van a incidir sobre esta variable son; la altitud, temperatura, calor, vientos, humedad y las características físicas, químicas y biológicas del suelo.

En esta investigación quizá se tuvieron valores más bajos en la variable AIM, porque se tuvieron períodos de sequía en la etapa vegetativa y reproductiva del cultivo.

### 5.5. Diámetro del tallo (DT)

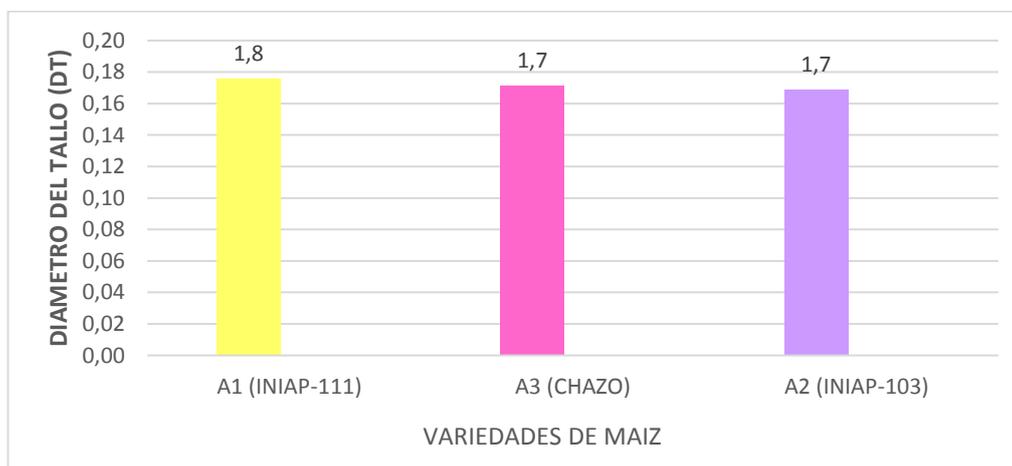
**Cuadro N° 13.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable diámetro del tallo (DT) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.

DIAMETRO DEL TALLO (DT)		
FACTOR A (variedades de maíz)	MEDIAS	RANGO
A1 (INIAP-111)	1,8	A
A3 (CHAZO)	1,7	A
A2 (INIAP-103)	1,7	A
<b>DT (NS)</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%

NS = no significativo

**Gráfico N° 13.** Promedios para la variable diámetro del tallo para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.



En la relación al factor variedades de maíz, en el diámetro del tallo hubo una respuesta no significativa (NS) en la granja experimental Laguacoto III. (Cuadro N° 13)

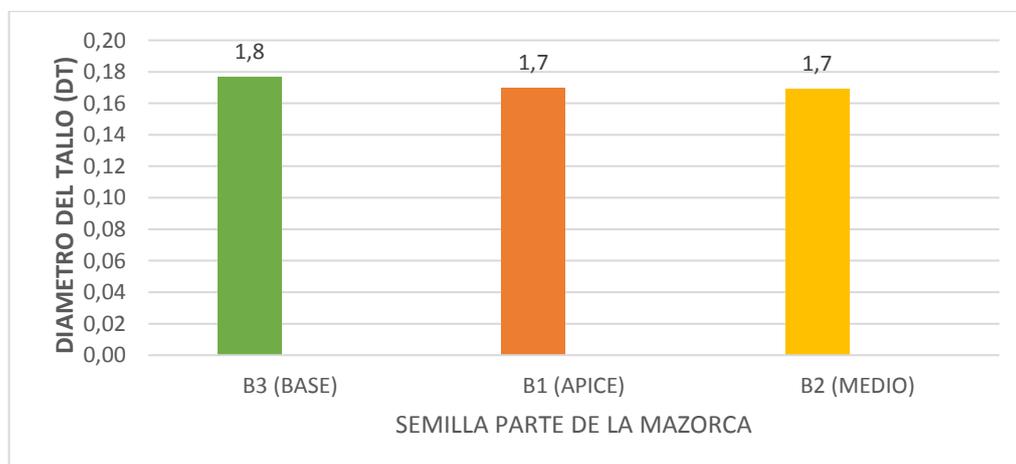
Al realizar la prueba de Tukey al 5%, no se observó diferencia estadística significativa es decir tuvo igual respuesta para el factor A (variedades); numéricamente el mayor diámetro de tallo presentó la variedad INIAP-111 con 1,8 cm y en la variedad INIAP-103 con un menor promedio de 1,7 cm. Esta respuesta nos demuestra que esta variable es una característica varietal y depende de factores ambientales como suelo, agua y calidad de luz solar; nutrición y sanidad de plantas. (Cuadro N° 13 y Gráfico N° 13)

**Cuadro N° 14.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable diámetro del tallo (DT) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.

<b>DIÁMETRO DEL TALLO (DT)</b>		
<b>FACTOR B (secciones de la mazorca)</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>B3 (BASE)</b>	1,8	A
<b>B1 (APICE)</b>	1,7	A
<b>B2 (MEDIO)</b>	1,7	A
<b>DT (NS)</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%  
NS = no significativo

**Gráfico N° 14.** Promedios para la variable diámetro del tallo para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta de las semillas de tres secciones de la mazorca sobre la variable diámetro del tallo fue no significativa (NS) en la granja experimental Laguacoto III. (Cuadro N° 14)

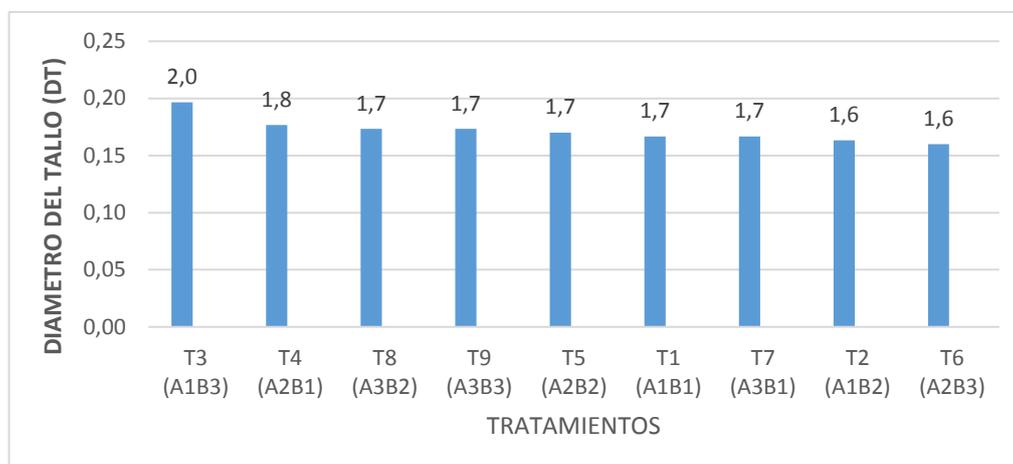
No se observó diferencia estadística significativa con la prueba de Tukey al 5%; para el factor B (semilla parte de la mazorca) en cuanto al diámetro del tallo del maíz, matemáticamente el mayor promedio registro el B3 (base) con 1,8 cm y el de menor se presentó en el B1 y B2 con 1,7 cm por igual. (Cuadro N° 14 y Gráfico N° 14)

**Cuadro N° 15.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable diámetro del tallo (DT) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.

<b>DIAMETRO DEL TALLO (DT)</b>		
<b>FACTOR AxB</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>T3 (A1B3)</b>	2,0	A
<b>T4 (A2B1)</b>	1,8	A
<b>T8 (A3B2)</b>	1,7	A
<b>T9 (A3B3)</b>	1,7	A
<b>T5 (A2B2)</b>	1,7	A
<b>T1 (A1B1)</b>	1,7	A
<b>T7 (A3B1)</b>	1,7	A
<b>T2 (A1B2)</b>	1,6	A
<b>T6 (A2B3)</b>	1,6	A
<b>MEDIA GENERAL: 1,7 cm (NS)</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%  
NS = no significativo

**Gráfico N° 15.** Promedios de la variable diámetro del tallo para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.



Existió una respuesta de los tratamientos similares (NS) en cuanto a la variable diámetro de tallo en Laguacoto III. (Cuadro N° 15)

En esta investigación para la variable DT no existió dependencia de factores (variedades de maíz x semilla sección de mazorca). En promedio general se registró un 1,7 cm en diámetro del tallo.

No se observaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, sin embargo, numéricamente el T3 (A1B3) presentó el mayor promedio con 2,0 cm y el T6 (A2B3) registró el menor promedio con 1,6 cm en esta variable. (Cuadro N° 15 y Gráfico N° 15)

Los factores determinantes en la variable DT son; la altitud, la temperatura, la humedad, la cantidad y calidad de luz solar, la nutrición y eficiencia de macro y micro nutrientes, la época de siembra entre otros.

## 5.6. Días a la cosecha en choclo (DCCH) y seco (DCS)

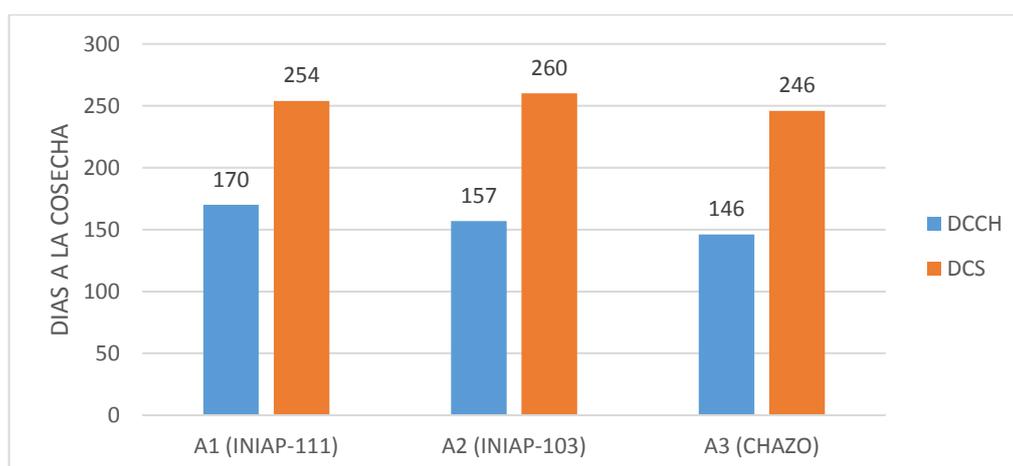
**Cuadro N° 16.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable días a la cosecha en choclo (DCS) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.

DIAS A LA COSECHA EN CHOCLO (DCCH)			DIAS A LA COSECHA EN SECO (DCS)		
FACTOR A (variedades de maíz)	MEDIAS	RANGO	FACTOR A (variedades de maíz)	MEDIAS	RANGO
A1 (INIAP-111)	170	A	A2 (INIAP-103)	260	A
A2 (INIAP-103)	157	B	A1 (INIAP-111)	254	B
A3 (CHAZO)	146	C	A3 (CHAZO)	246	C
<b>DCCH (**)</b>			<b>DCS (**)</b>		

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

\*\* = altamente significativo

**Gráfico N° 16.** Promedios de la variable días a la cosecha en choclo para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta de las variedades de maíz, en cuanto a las variables días a la cosecha en choclo y seco fue muy diferente (\*\*) en Laguacoto III. (Cuadro N° 16)

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para evaluar los promedios de las variables DCCH y DCS se determinó en forma similar que; la variedad CHAZO fue la más precoz con 146 días y 246 días a la cosecha en choclo y seco respectivamente; con respuesta diferente las más tardías fueron INIAP-111 e INIAP-103 con 170 y 260 días a DCCH y DCS en su orden. Esta respuesta nos permite indicar que, esta variable es una característica propia de las variedades y su interacción con el medio ambiente. (Cuadro N° 16 y Gráfico N° 16)

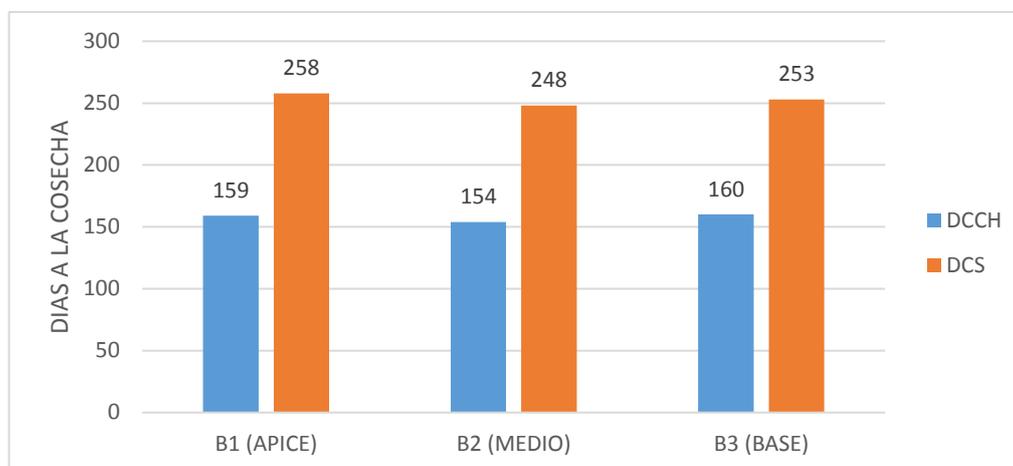
**Cuadro N° 17.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable días a la cosecha en choclo (DCCH) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.

<b>DIAS A LA COSECHA EN CHOCLO (DCCH)</b>			<b>DIAS A LA COSECHA EN SECO (DCS)</b>		
<b>FACTOR B (secciones mazorca)</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>	<b>FACTOR B (secciones mazorca)</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>B3 (BASE)</b>	160	A	<b>B1 (APICE)</b>	258	A
<b>B1 (APICE)</b>	159	A	<b>B3 (BASE)</b>	253	B
<b>B2 (MEDIO)</b>	154	B	<b>B2 (MEDIO)</b>	248	C
<b>DCCH (**)</b>			<b>DCS (**)</b>		

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

\*\* = altamente significativo

**Gráfico N° 17.** Promedios de la variable días a la cosecha en seco para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta del factor B, en referencia a las variables DCCH y DCS en la granja experimental Laguacoto III, se determinó una respuesta altamente significativa (\*\*). (Cuadro N° 17)

Al realizar la prueba de separación de medias mediante Tukey para evaluar los promedios del factor B, referente a las variables DCCH y DCS se determinó en forma similar que; B2 (sección media mazorca) fue la más precoz con 154 días y 248 días a la cosecha en choclo y seco respectivamente; con respuesta diferente las más tardías fueron B3 (sección base mazorca) y B1 (sección ápice mazorca) con 160 y 258 días a DCCH y DCS en su orden. (Cuadro N° 17 y Gráfico N° 17)

Esta respuesta se debió a la calidad física y química de la semilla y claro que esta variable es una característica varietal.

**Cuadro N° 18.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable días a la cosecha en choclo (DCS) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.

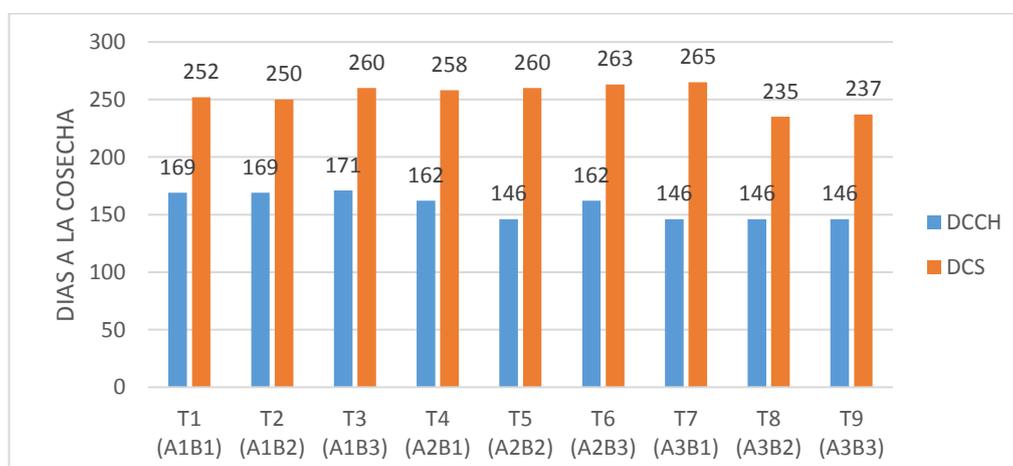
DIAS A LA COSECHA EN CHOCLO (DCCH)			DIAS A LA COSECHA EN SECO (DCS)		
FACTOR AxB	MEDIAS	RANGO	FACTOR AxB	MEDIAS	RANGO
T3 (A1B3)	171	A	T7 (A3B1)	265	A
T2 (A1B2)	169	A	T6 (A2B3)	263	AB
T1 (A1B1)	169	A	T5 (A2B2)	260	BC
T6 (A2B3)	162	B	T3 (A1B3)	260	BC
T4 (A2B1)	162	B	T4 (A2B1)	258	C
T9 (A3B3)	146	C	T1 (A1B1)	252	D
T8 (A3B2)	146	C	T2 (A1B2)	250	D
T7 (A3B1)	146	C	T9 (A3B3)	237	E
T5 (A2B2)	146	C	T8 (A3B2)	235	E
<b>MEDIA GENERAL: 157 días (**)</b>			<b>MEDIA GENERAL: 253 días (**)</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

\*\* = altamente significativo

**Gráfico N° 18.** Promedios de la variable días a la cosecha en seco para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta de los tratamientos en cuanto a la variable días a la cosecha en choclo y seco fue altamente significativa (\*\*) en Laguacoto III. (Cuadro N° 18)

En cuanto a la interacción de factores AxB fueron factores dependientes, es decir; que la respuesta de la semilla obtenida de las diferentes secciones de la mazorca dependió de las variedades de maíz para la variable DCCH y DCS. En promedio general se registró 157 días a la cosecha en choclo y 253 días a la cosecha en seco de maíz.

Según la prueba de Tukey al 5%; para promedios de los tratamientos en cuanto a la variable DCCH, se cuantificó como el más tardío T3 (A1B3) con 171 días, mientras que los más precoces en una forma similar fueron T9 (A3B3), T8 (A3B2), T7 (A3B1) y T5 (A2B2) con 146 días a la cosecha en choclo. (Cuadro N° 18 y Gráfico N° 18)

De la misma manera para a la variable días a la cosecha en seco se determinó que; el más tardío fue el T7 (A3B1) con 265 días, mientras que se registró la mayor precocidad con 235 días en el T8 (A3B2). (Cuadro N° 18 y Gráfico N° 18)

INIAP 2019 reporta que el maíz INIAP-111 Guagal mejorado tiene 265 días a la cosecha los días; INIAP-103 con 250 días; la respuesta en este ensayo es similar a la expresado por INIAP para la provincia de Bolívar; esto nos confirma que esta variable es una característica varietal.

### 5.7. Porcentaje de acame de tallo (PAT)

**Cuadro N° 19.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de acame de tallo (PAT) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.

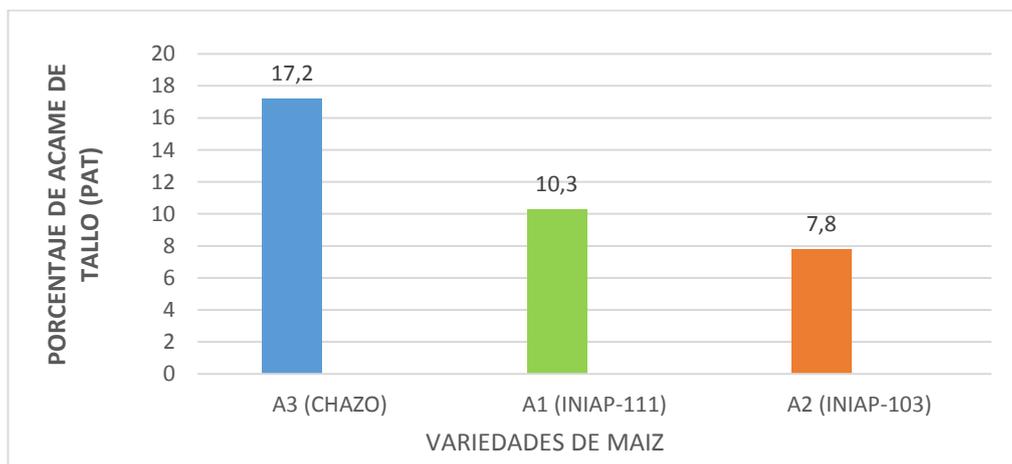
PORCENTAJE DE ACAME DE TALLO (PAT)		
FACTOR A (variedades de maíz)	MEDIAS	RANGO
A3 (CHAZO)	17,2	A
A1 (INIAP-111)	10,3	B
A2 (INIAP-103)	7,8	B
<b>%PAT (**)</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

\*\* = altamente significativo

**Gráfico N° 19.** Promedios para la variable porcentaje de acame de tallo para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.



De acuerdo con los promedios evaluados la respuesta de las variedades de maíz en cuanto al porcentaje de acame de tallo fue totalmente diferente (\*\*\*) en la granja experimental Laguacoto III. (Cuadro N° 19)

El factor variedades de maíz presentó diferencias estadísticas según la prueba de Tukey al 5%; determinando el mayor acame de tallo en la variedad CHAZO con un promedio de 17,2% y con el promedio más bajo se dio en la variedad INIAP-103 con un 7,8%. (Cuadro N° 19 y Gráfico N° 19)

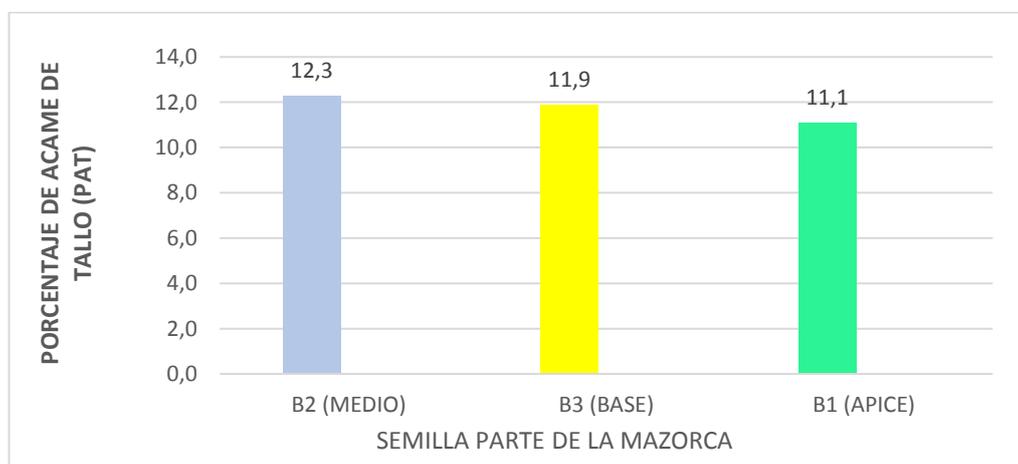
El acame de tallo; son características varietales y tienen una fuerte interacción genotipo – ambiente. El factor determinante a más del varietal es la presencia de fuertes vientos. A mayor velocidad del viento mayor acame de plantas por tallo.

**Cuadro N° 20.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de acame de tallo (PAT) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.

<b>PORCENTAJE DE ACAME DE TALLO (PAT)</b>		
<b>FACTOR B (secciones de la mazorca)</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>B2 (MEDIO)</b>	12,3	A
<b>B3 (BASE)</b>	11,9	A
<b>B1 (APICE)</b>	11,1	A
<b>% PAT (NS)</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%  
NS = no significativo

**Gráfico N° 20.** Promedios para la variable porcentaje de acame de tallo para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.



Evaluando el factor semilla parte de la mazorca, en el porcentaje de acame de tallo en la granja experimental Laguacoto III, su respuesta fue no significativa (NS). (Cuadro N° 20)

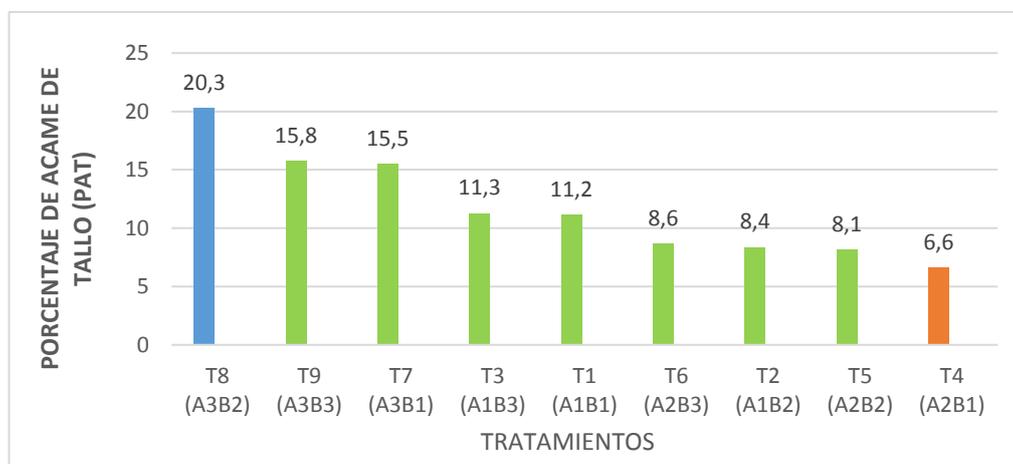
Para la variable porcentaje de acame de tallo con las tres secciones de la mazorca utilizadas para semilla; presentaron promedios similares en forma estadística, esta respuesta se dio porque esta variable es una característica varietal y va a depender de las condiciones del suelo, temperatura, humedad, nutrición de la planta. (Cuadro N° 20 y Gráfico N° 20)

**Cuadro N° 21.** Promedios de la variable porcentaje de acame de tallo (PAT) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.

<b>PORCENTAJE DE ACAME DE TALLO (PAT)</b>	
<b>FACTOR AxB</b>	<b>MEDIAS</b>
<b>T8 (A3B2)</b>	20,3
<b>T9 (A3B3)</b>	15,8
<b>T7 (A3B1)</b>	15,5
<b>T3 (A1B3)</b>	11,3
<b>T1 (A1B1)</b>	11,2
<b>T6 (A2B3)</b>	8,6
<b>T2 (A1B2)</b>	8,4
<b>T5 (A2B2)</b>	8,1
<b>T4 (A2B1)</b>	6,6
<b>MEDIA GENERAL: 11,75% (NS)</b>	

NS = no significativo

**Gráfico N° 21.** Promedios para la variable porcentaje de acame de tallo para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.



Al evaluar la respuesta de los tratamientos en cuanto a la variable porcentaje de acame de tallo fue no significativa (NS). (Cuadro N° 21)

En cuanto a la interacción de factores AxB fueron factores independientes es decir que la respuesta de las secciones de la mazorca no dependió de la variedad de maíz para la variable PAT. En promedio general se registró un 11,75% de acame de tallo.

Según Tukey al 5% no hay diferencias estadísticas significativas en los promedios de los tratamientos, sin embargo, matemáticamente el T8 (A3B2) presentó un mayor acame de tallo, con un promedio del 20,3%, mientras el T4 (A2B1) presentó el menor promedio con 6,6% de acame de tallo. (Cuadro N° 21 y Gráfico N° 21)

En trabajos de validación de tecnología estas variedades soportan velocidades de viento hasta de 20 km por hora. (INIAP 2015)

La variable porcentaje de acame de tallo es una característica varietal y depende de la interacción genotipo ambiente, otros factores que incidieron fueron nutrición de plantas, temperatura y sobre todo el manejo agronómico.

## 5.8. Porcentaje de acame de raíz (PAR)

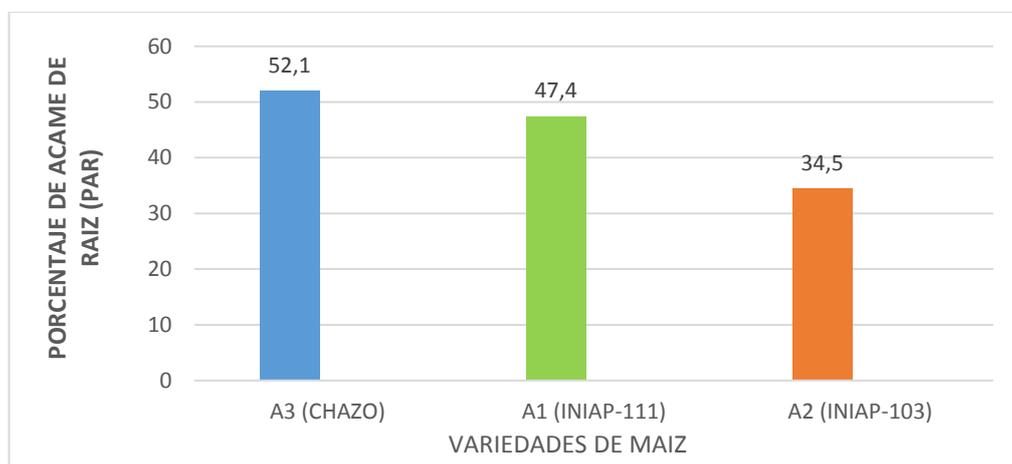
**Cuadro N° 22.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de acame de raíz (PAR) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.

PORCENTAJE DE ACAME DE RAIZ (PAR)		
FACTOR A (variedades de maíz)	MEDIAS	RANGO
A3 (CHAZO)	52,1	A
A1 (INIAP-111)	47,4	AB
A2 (INIAP-103)	34,5	B
%PAR (*)		

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

\* = significativo

**Gráfico N° 22.** Promedios de la variable porcentaje de acame de raíz para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.



Examinando el factor variedades de maíz, en el porcentaje de acame de raíz su respuesta fue significativa (\*). (Cuadro N° 22)

Al realizar la prueba de Tukey al 5%, las variedades reportaron mayor porcentaje de acame de raíz en la variedad CHAZO con 52,1%; mientras que la variedad

INIAP-103 con un promedio de 34,5% registró el más bajo. (Cuadro N° 22 y Gráfico N° 22)

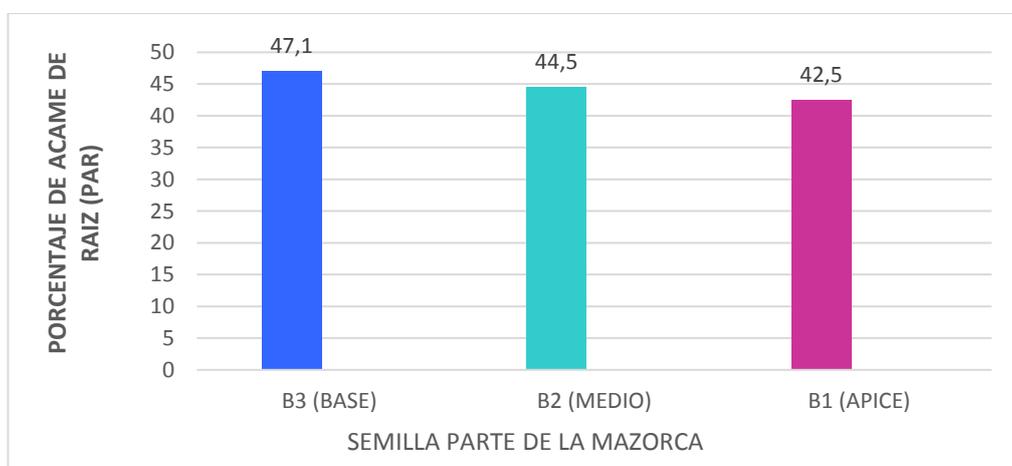
Esta respuesta se dio porque, esta variable es una característica propia de las variedades y va a depender de las condiciones del suelo, temperatura, humedad, nutrición de la planta, etc.

**Cuadro N° 23.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de acame de raíz (PAR) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.

<b>PORCENTAJE DE ACAME DE RAIZ (PAR)</b>		
<b>FACTOR B (secciones de la mazorca)</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>B3 (BASE)</b>	47,1	A
<b>B2 (MEDIO)</b>	44,5	A
<b>B1 (APICE)</b>	42,5	A
<b>% PAR (NS)</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%  
NS = no significativo

**Gráfico N° 23.** Promedios de la variable porcentaje de acame de raíz para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta de las semillas parte de la mazorca para la variable porcentaje de acame de raíz fue no significativa (NS) en Laguacoto III. (Cuadro N° 23)

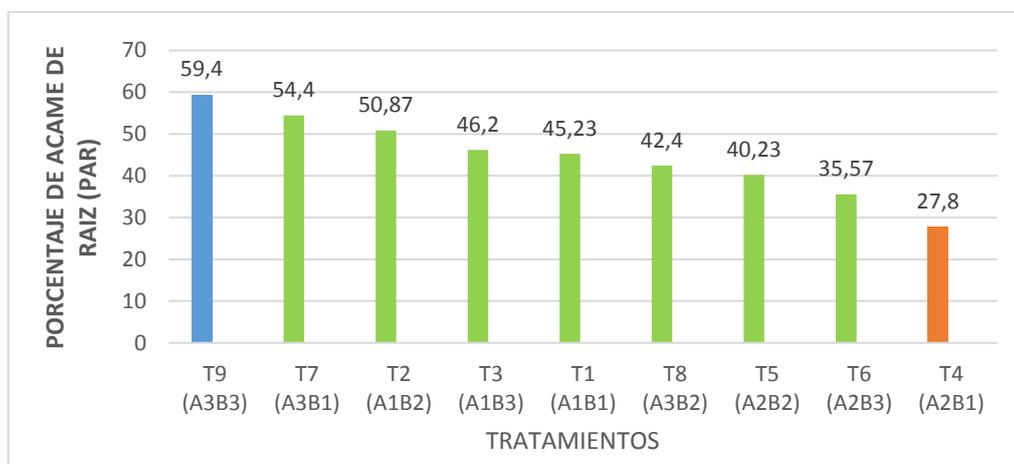
No se observaron diferencias estadísticas significativas con la prueba de Tukey al 5%, registrando igual respuesta para el factor B (semilla parte de la mazorca); matemáticamente el mayor promedio registró el B3 (base) con 47,1% y el de menor fue el B1 (ápice) con un promedio de 42,5% en esta variable. (Cuadro N° 23 y Gráfico N° 23)

**Cuadro N° 24.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de acame de raíz (PAR) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.

<b>PORCENTAJE DE ACAME DE RAIZ (PAR)</b>		
<b>FACTOR AxB</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>T9 (A3B3)</b>	59,4	A
<b>T7 (A3B1)</b>	54,4	A
<b>T2 (A1B2)</b>	50,87	A
<b>T3 (A1B3)</b>	46,2	A
<b>T1 (A1B1)</b>	45,23	A
<b>T8 (A3B2)</b>	42,4	A
<b>T5 (A2B2)</b>	40,23	A
<b>T6 (A2B3)</b>	35,57	A
<b>T4 (A2B1)</b>	27,8	A
<b>MEDIA GENERAL: 44,68% (NS)</b>		
<b>CV: 30,01%</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%  
NS = no significativo

**Gráfico N° 24.** Promedios de la variable porcentaje de acame de raíz para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta de los tratamientos en cuanto a la variable porcentaje de acame de raíz fue no significativa (NS) en la granja experimental Laguacoto III. (Cuadro N° 24)

En cuanto a la interacción de factores AxB fueron factores independientes es decir que la respuesta de las secciones de la mazorca no dependió de la variedad de maíz para la variable porcentaje de acame de raíz. En promedio general se registró un 44,68% de acame de raíz.

En la prueba de Tukey al 5% no hubo diferencias estadísticas entre los promedios de los tratamientos, sin embargo, numéricamente hubo un mayor porcentaje en el T9 (A3B3) con un promedio del 59,4%; mientras el T4 (A2B1) presentó el menor promedio de 27,8%, en acame de raíz. (Cuadro N° 24 y Gráfico N° 24)

En esta investigación la presencia de vientos se registró en la etapa de estado masoso a madurez fisiológica, lo que no causó un daño significativo en la reducción del rendimiento.

Las variedades más resistentes al AR fue INIAP-103 y 111, a pesar de tener la altura promedio más alta. Estos cultivares tienen un sistema radicular y un tallo fuerte.

## 5.9. Porcentaje de plantas con mazorca (PPCM)

**Cuadro N° 25.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de número de plantas con mazorca (PNPCM) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.

PORCENTAJE DE PLANTAS CON MAZORCA (PPCM)		
FACTOR A (variedades de maíz)	MEDIAS	RANGO
A3 (CHAZO)	92,9	A
A2 (INIAP-103)	92,7	A
A1 (INIAP-111)	87,7	B

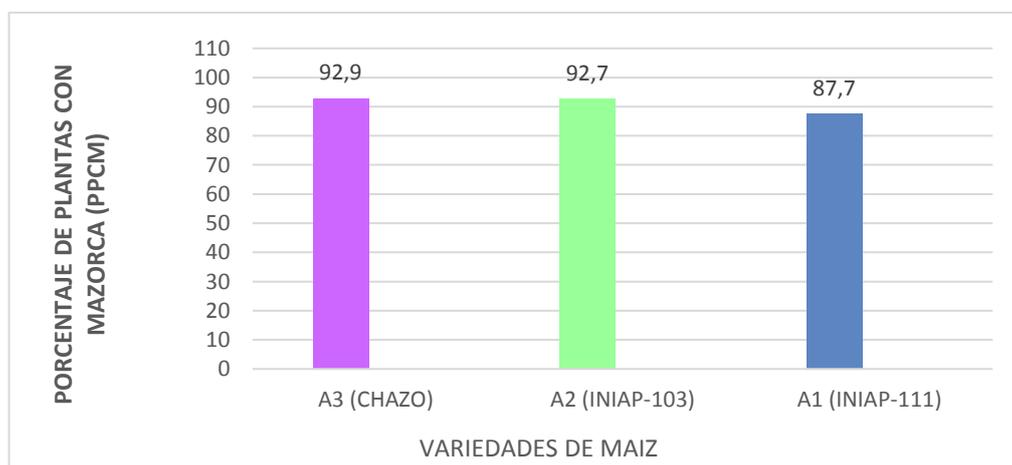
**PNPCM (\*\*)**

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

\*\* = altamente significativo

**Gráfico N° 25.** Promedios para la variable porcentaje de plantas con mazorca para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.



Mediante las variedades evaluadas en cuanto al porcentaje de planta con mazorca la respuesta fue altamente significativa (\*\*) en el sector. (Cuadro N° 25)

El factor variedades de maíz reportó diferencias estadísticas según la prueba de Tukey al 5%; la variedad CHAZO registró el porcentaje más alto de plantas con

mazorca con un promedio de 92,9%, mientras que la variedad INIAP-111 registró el promedio más bajo con 87,7%. (Cuadro N° 25 y Gráfico N° 25)

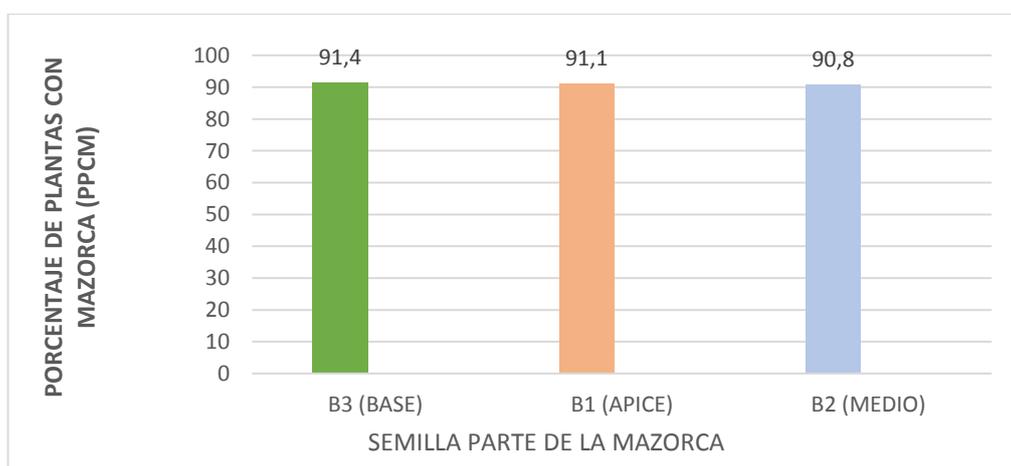
**Cuadro N° 26.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de plantas con mazorca (PNPCM) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.

<b>PORCENTAJE DE PLANTAS CON MAZORCA (PPCM)</b>		
<b>FACTOR B (secciones de la mazorca)</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>B3 (BASE)</b>	91,4	A
<b>B1 (APICE)</b>	91,1	A
<b>B2 (MEDIO)</b>	90,8	A
<b>PPCM (NS)</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%

NS = no significativo

**Gráfico N° 26.** Promedios para la variable porcentaje de plantas con mazorca para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta del factor B en cuanto al porcentaje de plantas con mazorca, fue no significativo (NS) en el sector. (Cuadro N° 26)

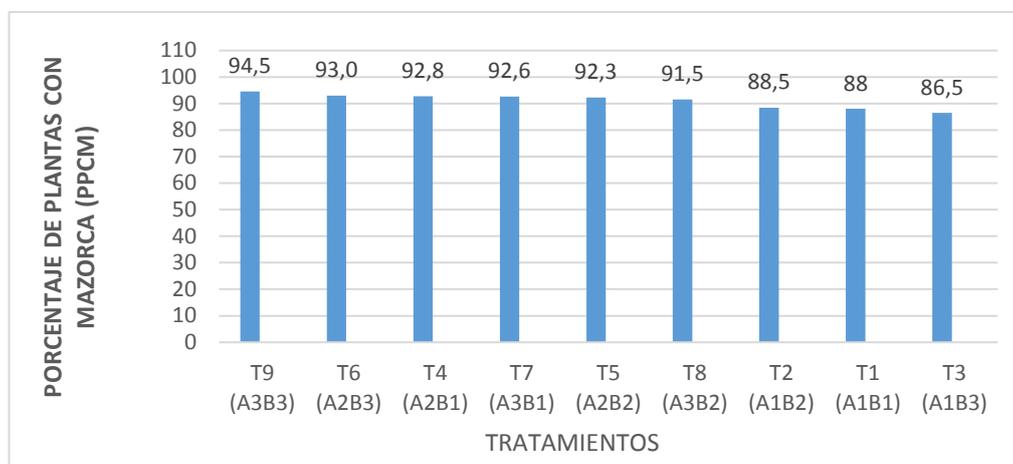
No se observaron diferencias estadísticas significativas con la prueba de Tukey al 5%, es decir hubo igual respuesta para el factor B (semilla parte de la mazorca), esta respuesta nos demuestra que en esta variable las características son propia de las variedades y depende de factores ambientales como suelo, agua, humedad, cantidad y calidad de luz solar, etc. (Cuadro N° 26 y Gráfico N° 26)

**Cuadro N° 27.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de número de plantas con mazorca (PNPCM) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.

<b>PORCENTAJE DE PLANTAS CON MAZORCA (PPCM)</b>		
<b>FACTOR AxB</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>T9 (A3B3)</b>	94,5	A
<b>T6 (A2B3)</b>	93,0	A
<b>T4 (A2B1)</b>	92,8	A
<b>T7 (A3B1)</b>	92,6	A
<b>T5 (A2B2)</b>	92,3	A
<b>T8 (A3B2)</b>	91,5	A
<b>T2 (A1B2)</b>	88,5	A
<b>T1 (A1B1)</b>	88	A
<b>T3 (A1B3)</b>	86,5	A
<b>MEDIA GENERAL: 91,08% (NS)</b>		
<b>CV: 3,6%</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%  
NS = no significativo

**Gráfico N° 27.** Promedios para la variable porcentaje de plantas con mazorca para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta de los tratamientos en relación a la variable porcentaje de plantas con mazorca fue no significativo (NS). (Cuadro N° 27)

En cuanto a la interacción del factor AxB estos fueron independientes para la variable porcentaje de número de plantas con mazorcas. En promedio general se registró un 91,08% de plantas con mazorca.

La prueba de Tukey al 5%, para promedios de tratamientos en la variable PNPC, no registraron diferencias estadísticas en los promedios; sin embargo, matemáticamente tuvo un mayor promedio el T9 (A3B3) con 94,5% y se registró un menor promedio en el T3 (A1B3) con 86,5%. (Cuadro N° 27 y Gráfico N° 27)

Esta respuesta se dio porque esta variable es una característica varietal de las variedades de maíz y va a depender de las condiciones del suelo, temperatura, humedad, nutrición de la planta, etc.

### 5.10. Porcentaje de plantas sin mazorca (PPSM)

**Cuadro N° 28.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de plantas sin mazorca (PPSM) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.

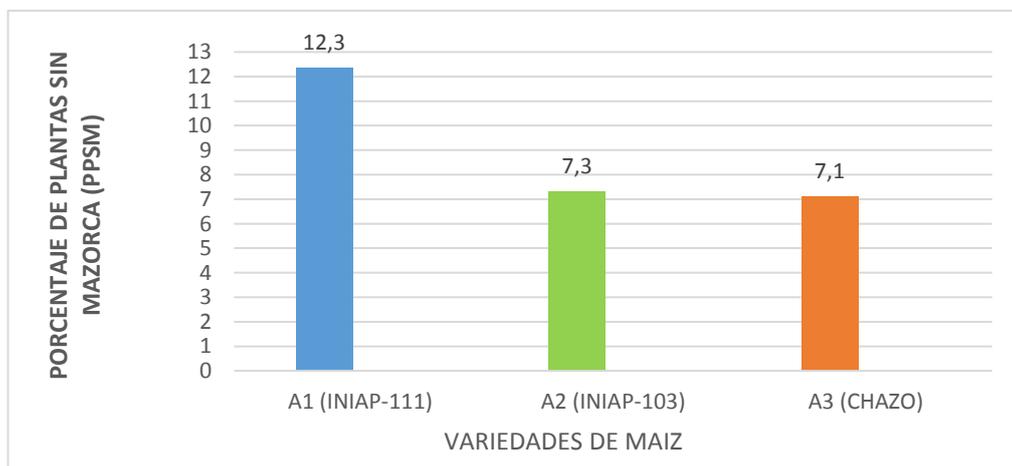
PORCENTAJE DE PLANTAS SIN MAZORCA (PPSM)		
FACTOR A (variedades de maíz)	MEDIAS	RANGO
A1 (INIAP-111)	12,3	A
A2 (INIAP-103)	7,3	B
A3 (CHAZO)	7,1	B
<b>PPSM (**)</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

\*\* = altamente significativo

**Gráfico N° 28.** Promedios para la variable porcentaje de plantas sin mazorca para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.



En relación al factor variedades de maíz, en el porcentaje de plantas sin mazorca presento una respuesta altamente significativa (\*\*) en Laguacoto III. (Cuadro N° 28)

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para promedios de tratamientos; las plantas sin mazorca reportaron un mayor porcentaje en la variedad INIAP-111, con promedio de 12,3%, mientras que el porcentaje fue menor en la variedad CHAZO, con un promedio de 7,1% de plantas sin mazorca. (Cuadro N° 28 y Gráfico N° 28)

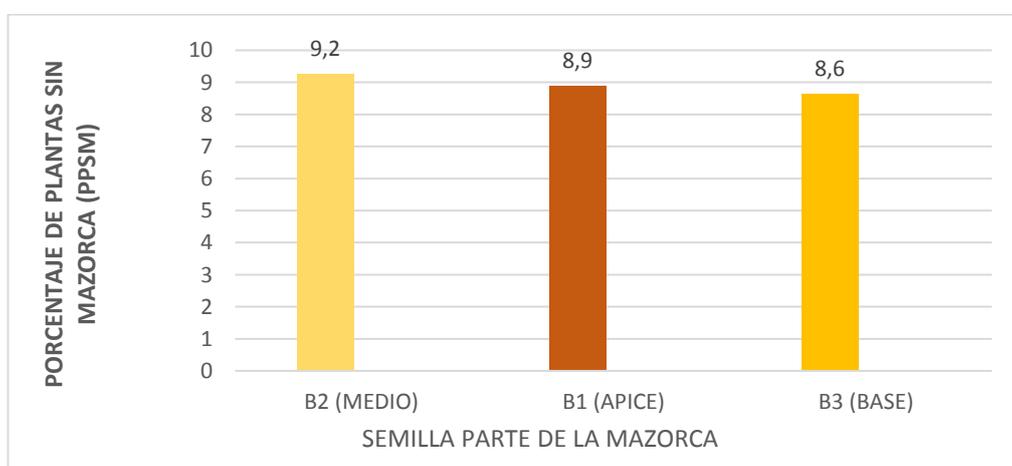
Esta respuesta nos permite indicar que, esta variable es una característica propia de la variedad y depende de su interacción con el medio ambiente del lugar.

**Cuadro N° 29.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de plantas sin mazorca (PPSM) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.

<b>PORCENTAJE DE PLANTAS SIN MAZORCA (PPSM)</b>		
<b>FACTOR B (secciones de la mazorca)</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>B2 (MEDIO)</b>	9,2	A
<b>B1 (APICE)</b>	8,9	A
<b>B3 (BASE)</b>	8,6	A
<b>PPSM (NS)</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%

**Gráfico N° 29.** Promedios para la variable porcentaje de plantas sin mazorca para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta de la semilla parte de la mazorca en cuanto a la variable porcentaje de plantas sin mazorca la respuesta fue no significativa (NS) en Laguacoto III. (Cuadro N° 29). No se observaron diferencias estadísticas significativas con la prueba de Tukey al 5%; es decir tubo igual respuesta para el factor B (semilla parte de la mazorca), sin embargo matemáticamente el factor B2 (medio) registro el promedio más alto con 9,2% y con el menor porcentaje fue el factor B3 (base) con 8,6%; esta respuesta nos demuestra que esta variable es una característica varietal y depende de la interacción genotipo ambiente otros factores que incidieron fueron, calidad de suelo, nutrición de plantas, temperatura, humedad, cantidad y calidad de luz solar, etc. (Cuadro N° 29 y Gráfico N° 29)

**Cuadro N° 30.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de plantas sin mazorca (PPSM) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.

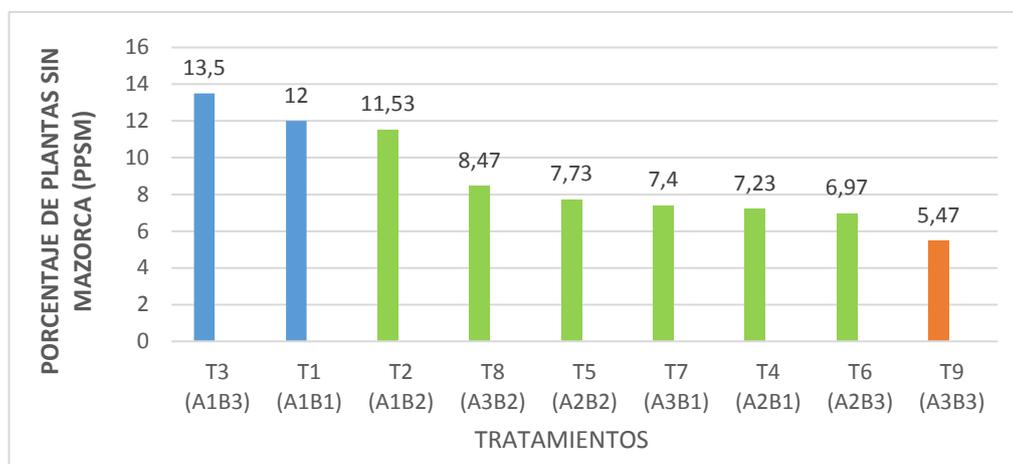
<b>PORCENTAJE DE PLANTAS SIN MAZORCA (PPSM)</b>		
<b>FACTOR AxB</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>T3 (A1B3)</b>	13,5	A
<b>T1 (A1B1)</b>	12	A
<b>T2 (A1B2)</b>	11,53	AB
<b>T8 (A3B2)</b>	8,47	BC
<b>T5 (A2B2)</b>	7,73	C
<b>T7 (A3B1)</b>	7,4	C
<b>T4 (A2B1)</b>	7,23	C
<b>T6 (A2B3)</b>	6,97	C
<b>T9 (A3B3)</b>	5,47	C
<b>MEDIA GENERAL: 8,92% (*)</b>		
<b>CV: 36,79%</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

\* = significativo

**Gráfico N° 30.** Promedios para la variable porcentaje de plantas sin mazorca para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta de los tratamientos en cuanto a la variable porcentaje de plantas sin mazorca fue significativa (\*) en Laguacoto III. (Cuadro N° 30)

Para esta variable existió dependencia de factores (AxB); En promedio general se registró un 8,92% de plantas sin mazorca; este promedio es bajo comparado con varios autores.

Según la prueba de significación de Tukey al 5%; en los tratamientos el porcentaje de plantas sin mazorca fue mayor en el T3 (A1B3) con 13,5%, al ubicarse este valor en el primer rango; con un bajo porcentaje por su parte, reporto el T9 (A3B3) con un 5,47%. (Cuadro N° 30 y Gráfico N° 30)

Esta respuesta nos demuestra que esta variable es una característica genotipo y depende de las condiciones bioclimáticas del lugar.

### 5.11. Porcentaje de plantas con dos mazorcas (PPCDM)

**Cuadro N° 31.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de plantas con dos mazorcas (PPCDM) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.

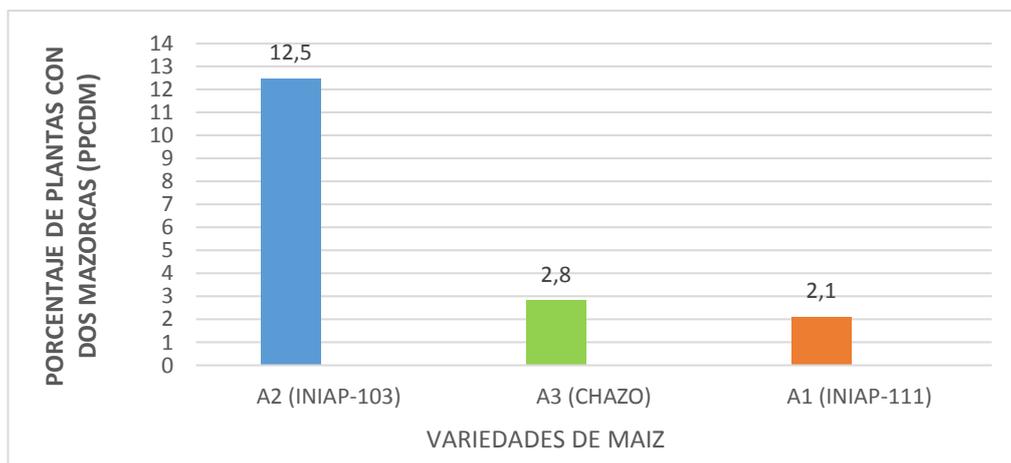
<b>PORCENTAJE DE PLANTAS CON DOS MAZORCAS (PPCDM)</b>		
<b>FACTOR A (variedades de maíz)</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>A2 (INIAP-103)</b>	12,5	A
<b>A3 (CHAZO)</b>	2,8	B
<b>A1 (INIAP-111)</b>	2,1	B
<b>PNPCDM (**)</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

\*\* = altamente significativo

**Gráfico N° 31.** Promedios de la variable porcentaje de plantas con dos mazorcas para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.



En relación al factor variedades de maíz, en el porcentaje de plantas con dos mazorcas hubo una respuesta altamente significativa (\*\*), en Laguacoto III. (Cuadro N° 31)

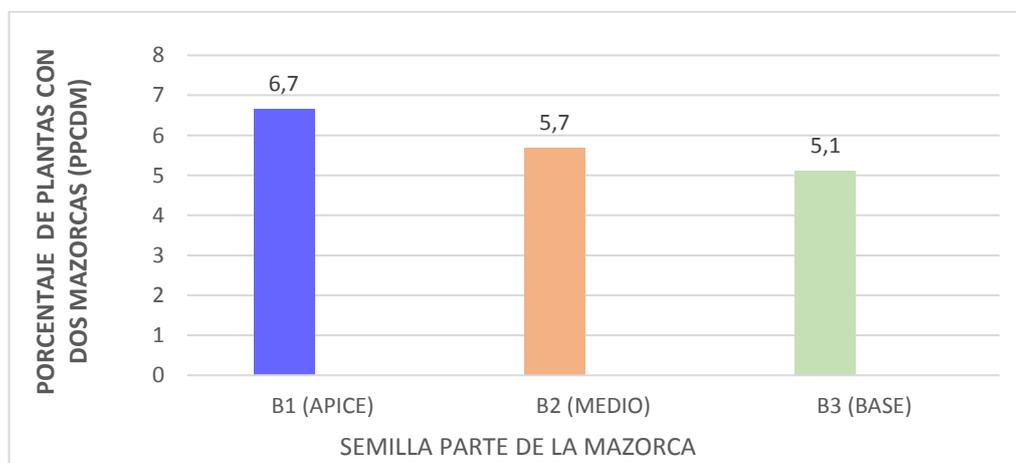
Al realizar la prueba de Tukey al 5% para promedios de tratamientos; las plantas con dos mazorcas reportaron el mayor porcentaje en la variedad INIAP-103, con un promedio de 12,5%; mientras el porcentaje fue menor en la variedad INIAP-111, con promedio de 2,1% de número de plantas con dos mazorcas. (Cuadro N° 31 y Gráfico N° 31)

**Cuadro N° 32.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable porcentaje de plantas con dos mazorcas (PPCDM) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.

<b>PORCENTAJE DE PLANTAS CON DOS MAZORCAS (PPCDM)</b>		
<b>FACTOR B (secciones de la mazorca)</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>B1 (APICE)</b>	6,7	A
<b>B2 (MEDIO)</b>	5,7	A
<b>B3 (BASE)</b>	5,1	A
<b>PPCDM (NS)</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%  
NS = no significativo

**Gráfico N° 32.** Promedios de la variable porcentaje de plantas con dos mazorcas para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta (Factor B) en cuanto a la variable porcentaje de plantas con dos mazorcas, presentó una respuesta similar (NS) en Laguacoto III. (Cuadro N° 32)

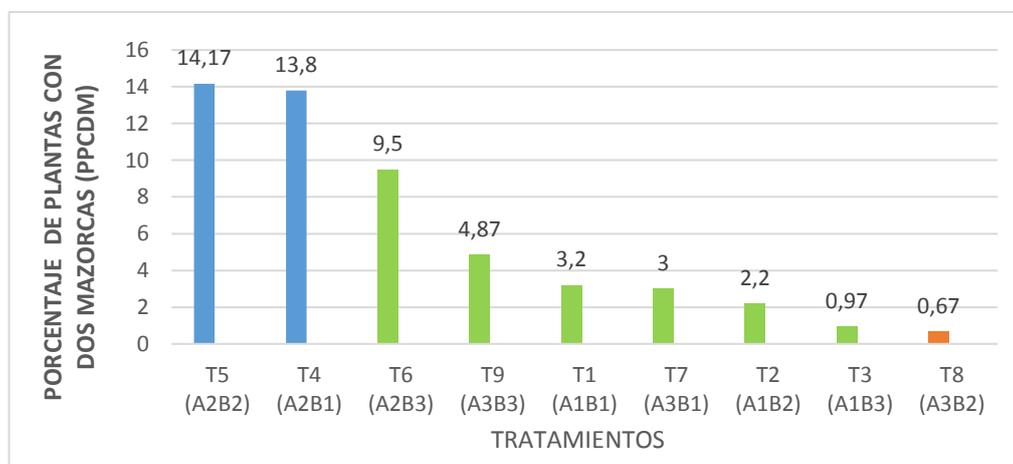
No se observaron diferencias estadísticas significativas con la prueba de Tukey al 5%; es decir hubo igual respuesta para el factor B sin embargo, numéricamente hay un mayor promedio en el B1 (ápice) con 6,7% y un menor en B3 (base) con 5,1%. (Cuadro N° 32 y Gráfico N° 32)

**Cuadro N° 33.** Promedios de la variable porcentaje de plantas con dos mazorcas (PPCDM) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.

<b>PORCENTAJE DE PLANTAS CON DOS MAZORCAS (PPCDM)</b>	
<b>FACTOR AxB</b>	<b>MEDIAS</b>
<b>T5 (A2B2)</b>	14,17
<b>T4 (A2B1)</b>	13,8
<b>T6 (A2B3)</b>	9,5
<b>T9 (A3B3)</b>	4,87
<b>T1 (A1B1)</b>	3,2
<b>T7 (A3B1)</b>	3
<b>T2 (A1B2)</b>	2,2
<b>T3 (A1B3)</b>	0,97
<b>T8 (A3B2)</b>	0,67
<b>MEDIA GENERAL: 5,82% (NS)</b>	

NS = no significativo

**Gráfico N° 33.** Promedios de la variable porcentaje de plantas con dos mazorcas para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta de los tratamientos en cuanto a la variable porcentaje de plantas con dos mazorcas fue no significativa (NS) en el sector. (Cuadro N° 33)

En cuanto a la interacción de factores AxB no fueron factores dependientes; es decir que la respuesta de las variedades de maíz no dependió de las secciones de la mazorca, para la variable PPCD. En el promedio general se registró un 5,82% de plantas con dos mazorcas.

A pesar de la similitud estadística; numéricamente se registró un mayor promedio en el T5 (A2B2) con 14,17%; mientras con un bajo porcentaje por su parte se determinó en el T8 (A3B2) con un 0,67% de plantas con dos mazorcas. (Cuadro N° 33 y Gráfico N° 33)

Esta respuesta nos indica que esta variable es una característica genotipo que se notó más en la variedad INIAP-103 y dependió de la interacción con las condiciones bioclimáticas del lugar.

## 5.12. Cobertura de la mazorca (CM)

**Cuadro N° 34.** Resultados promedios de la variable cobertura de la mazorca.

Escala CIMMYT, 1985. Dónde: 1: Cobertura excelente; 2: Cobertura regular; 3: Punta expuesta de la mazorca; 4: Grano expuesto de la mazorca y 5: Completamente inaceptable.

TRATAMIENTOS	COBERTURA DE MAZORCA ESCALA				
	1	2	3	4	5
T1 (A1B1)	86.7	6.67	0.0	3.3	3.3
T2 (A1B2)	73.3	16.67	6.7	3.3	0
T3 (A1B3)	73.3	16.67	3.3	6.7	0
T4 (A2B1)	66.7	20.00	10.0	3.3	0
T5 (A2B2)	66.7	16.67	0.0	13.3	3.3
T6 (A2B3)	53.3	26.67	6.7	10.0	3.3
T7 (A3B1)	73.3	20.00	6.7	0.0	0
T8 (A3B2)	66.7	20.00	13.3	0.0	0
T9 (A3B3)	63.3	23.33	13.3	0.0	0

La cobertura de mazorcas es un carácter varietal muy importante, ya que tiene una relación directa con la sanidad y calidad de la mazorca. Una excelente cobertura de mazorca, puede disminuir la incidencia negativa de factores bióticos (pájaros, gusanos de la mazorca, hongos entre otros) y abióticos como la entrada de agua a la mazorca, contribuyendo a una mayor pudrición de mazorcas. (Monar, C. 2004)

El tratamiento con el porcentaje más alto de excelente cobertura de mazorca se obtuvo en T1 con el 86,7%; por el contrario, el valor más bajo de cobertura de mazorca se registró en el T9 con el 63,3%. En zonas agro-ecológicas con alta humedad, es preciso disponer de mazorcas con una excelente cobertura. (Cuadro N° 34)

El T5 (A2B2), presentó un 13,3% de mazorcas con el grano expuesto. Las T1; T5 y T6; presentaron en una forma similar el 3,3% de mazorcas completamente inaceptables. (Cuadro N° 34)

### 5.13. Sanidad de mazorca (SM)

**Cuadro N° 35.** Resultados promedios de sanidad de mazorcas en 3 variedades de maíz.

Escala CIMMYT, 1985. Dónde: 1: Pudrición ausente; 2: Pudrición ligera (10% de granos afectados); 3: Pudrición moderada (20% de granos afectados); 4: Pudrición severa (30% de granos afectados); y 5: Pudrición muy severa (40% o más de granos afectados).

TRATAMIENTOS	RANGO DE SANIDAD DE MAZORCA			
	1	2	4	5
<b>T1 (A1B1)</b>	63.6	0	36.4	0
<b>T2 (A1B2)</b>	66.0	0	34.0	0
<b>T3 (A1B3)</b>	72.3	0	27.7	0
<b>T4 (A2B1)</b>	81.0	19	0	0
<b>T5 (A2B2)</b>	80.2	19.8	0	0
<b>T6 (A2B3)</b>	80.0	20	0	0
<b>T7 (A3B1)</b>	68.9	0	31.1	0
<b>T8 (A3B2)</b>	65.1	0	34.9	0
<b>T9 (A3B3)</b>	63.5	0	36.5	0

Para la variable sanidad de mazorca, exclusivamente se evaluó pudrición de mazorca, causado por (*Ustilago maydis*). En general la respuesta de los tratamientos en cuanto a la pudrición de mazorcas tuvo mayormente mazorcas completamente sanas y con el rango de 19% y 37% de grano podrido. (Cuadro N° 35)

Dentro de los tratamientos el que más porcentaje presentó fue el T4 (A2B1) con el 81% de mazorcas sanas; por el contrario, el menor porcentaje de MS se registró en el T9 (A3B3) 63,5%. En este ensayo la variedad INIAP-103 de grano suave fue más tolerante a la pudrición por (*Ustilago maydis*). (Cuadro N° 35)

En esta investigación se confirma que esta variable es de carácter varietal y dependen fuertemente de su interacción genotipo–ambiente. En general en esta investigación quizá no se tuvieron valores más altos con porcentajes superiores al 40% de grano podrido porque a más de los caracteres varietales y cobertura de mazorcas, no existió exceso de humedad.

#### 5.14. Diámetro de la mazorca (DM)

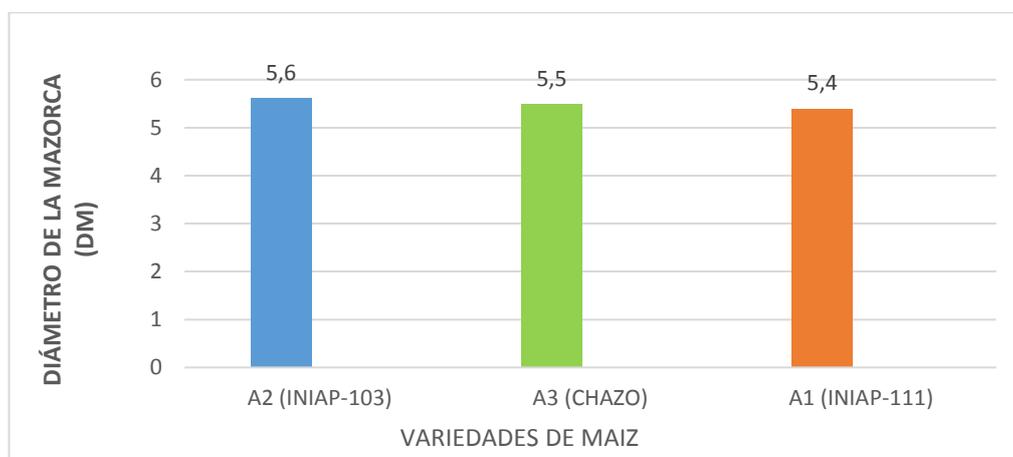
**Cuadro N° 36.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable diámetro de la mazorca (DM) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.

<b>DIÁMETRO DE LA MAZORCA (DM)</b>		
<b>FACTOR A (variedades de maíz)</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>A2 (INIAP-103)</b>	5,6	A
<b>A3 (CHAZO)</b>	5,5	AB
<b>A1 (INIAP-111)</b>	5,4	B
<b>DM (**)</b>		

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

\*\* = altamente significativo

**Gráfico N° 34.** Promedios para la variable diámetro de la mazorca para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta del al factor B (variedades de maíz), en relación a la variable diámetro de mazorca; presentó una respuesta muy diferente (\*\*) en Laguacoto III. (Cuadro N° 36)

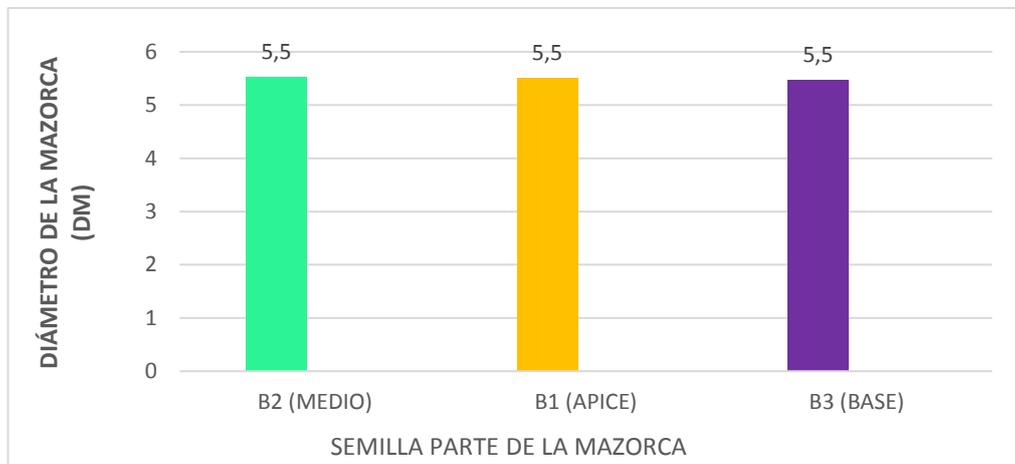
Al realizar la prueba de Tukey al 5% para promedios de la variable diámetro de la mazorca; presentó un mayor diámetro la variedad INIAP-103 con 5,6 cm; mientras que registró el menor promedio la variedad INIAP-111 con 5,4 cm, esta respuesta permite indicar que, esta variable es una característica propia de cada variedad y dependió de su interacción con el medio ambiente del lugar. (Cuadro N° 36 y Gráfico N° 34)

**Cuadro N° 37.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable diámetro de la mazorca (DM) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.

<b>DIÁMETRO DE LA MAZORCA (DM)</b>		
<b>FACTOR B (secciones de la mazorca)</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>B2 (MEDIO)</b>	5,5	A
<b>B1 (APICE)</b>	5,5	A
<b>B3 (BASE)</b>	5,5	A
<b>DM (NS)</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%  
NS = no significativo

**Gráfico N° 35.** Promedios para la variable diámetro de la mazorca para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta de la semilla parte de la mazorca (FB) en la variable diámetro de la mazorca, fue no significativa (NS). (Cuadro N° 37)

En una forma similar y consistente todos los tratamientos (FB), presentaron 5,5 cm en el diámetro de mazorca. (Cuadro N° 37 y Gráfico N° 35)

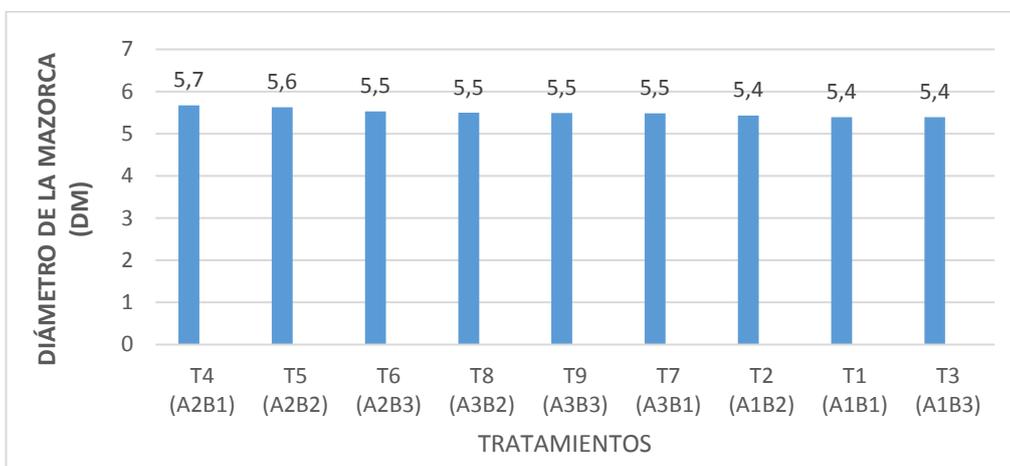
**Cuadro N° 38.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable diámetro de la mazorca (DM) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.

<b>DÍAMETRO DE LA MAZORCA (DM)</b>		
<b>FACTOR AxB</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>T4 (A2B1)</b>	5,7	A
<b>T5 (A2B2)</b>	5,6	A
<b>T6 (A2B3)</b>	5,5	A
<b>T8 (A3B2)</b>	5,5	A
<b>T9 (A3B3)</b>	5,5	A
<b>T7 (A3B1)</b>	5,5	A
<b>T2 (A1B2)</b>	5,4	A

<b>T1 (A1B1)</b>	5,4	A
<b>T3 (A1B3)</b>	5,4	A
<b>MEDIA GENERAL: 5,5 cm (NS)</b>		
<b>CV: 2,15%</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%  
NS = no significativo

**Gráfico N° 36.** Promedios para la variable diámetro de la mazorca para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.



Hubo una respuesta de los tratamientos similares (NS) en cuanto a la variable diámetro de la mazorca en el sector Laguacoto III. (Cuadro N° 38)

En cuanto a la interacción de factores AxB estos fueron independientes; es decir que la respuesta de las variedades de maíz no dependió de las secciones de la mazorca utilizada para semilla, en cuanto a la variable diámetro de la mazorca. En promedio general se registró un 5,5 cm en el diámetro de la mazorca para la zona de estudio.

No se observaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos; sin embargo, el T4 con 5,7 cm presentó ligeramente un promedio más elevado y el T1, T2 y T3 con 5,4 cm por igual fueron los promedios más bajos en forma numérica. (Cuadro N° 38 y Gráfico N° 36)

Según López (1997), el diámetro de la mazorca está relacionado directamente con su longitud, por lo que ambos son determinados por factores ambientales y nutricionales, resultando así que los valores máximos van a depender del mejor manejo agronómico.

### 5.15. Longitud de mazorca (LM)

**Cuadro N° 39.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable longitud de mazorca (LM) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.

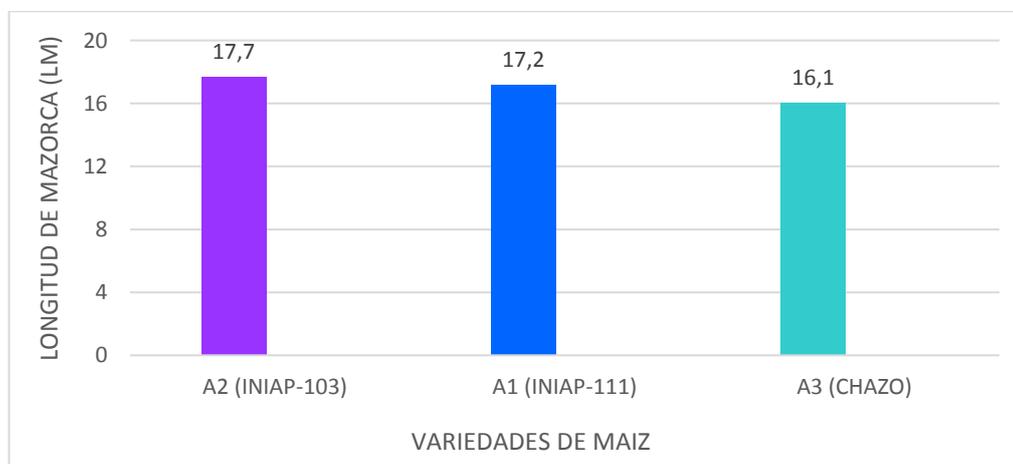
<b>LONGITUD DE MAZORCA (LM)</b>		
<b>FACTOR A (variedades de maíz)</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>A2 (INIAP-103)</b>	17,7	A
<b>A1 (INIAP-111)</b>	17,2	A
<b>A3 (CHAZO)</b>	16,1	B
<b>LM (**)</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

\*\* = altamente significativo

**Gráfico N° 37.** Promedios de la variable longitud de mazorca para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta de las variedades de maíz en cuanto a la variable longitud de mazorca, fue altamente significativa (\*\*). (Cuadro N° 39)

La prueba de Tukey al 5%, determino que la mayor longitud se alcanzó en la variedad INIAP-103 con un promedio de 17,7 cm, mientras que la variedad CHAZO registró el menor promedio con 16,1 cm en longitud de mazorca. (Cuadro N° 39 y Gráfico N° 37)

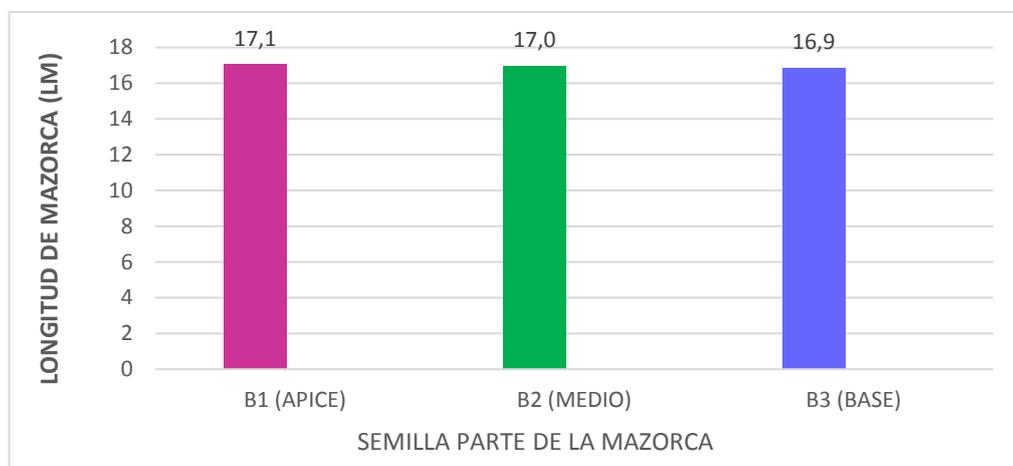
La variable longitud de mazorca es una característica varietal y van a depender de la interacción genotipo ambiente, otros factores que incidieron fueron, calidad de suelo, temperatura, humedad y sobre todo el manejo agronómico.

**Cuadro N° 40.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable longitud de mazorca (LM) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.

<b>LONGITUD DE MAZORCA (LM)</b>		
<b>FACTOR B (secciones de la mazorca)</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>B1 (APICE)</b>	17,1	A
<b>B2 (MEDIO)</b>	17,0	A
<b>B3 (BASE)</b>	16,9	A
<b>LM (NS)</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%  
NS = no significativo

**Gráfico N° 38.** Promedios de la variable longitud de mazorca para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta de la semilla parte de la mazorca en la variable longitud de mazorca, fue no significativa (NS) en el sector. (Cuadro N° 40)

No se observaron diferencias estadísticas significativas con la prueba de Tukey al 5%, es decir la respuesta fue similar para el factor B (semilla parte de la mazorca), esto nos demuestra que esta variable es una característica propia de cada variedad y depende de la interacción con el medio ambiente. (Cuadro N° 40 y Gráfico N° 38)

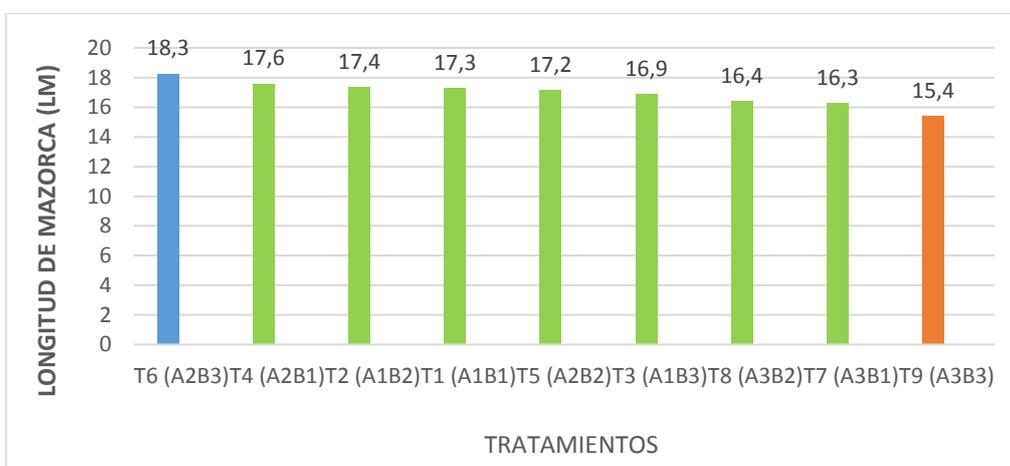
**Cuadro N° 41.** Promedios de la variable longitud de mazorca (LM) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.

<b>LONGITUD DE MAZORCA (LM)</b>	
<b>FACTOR AxB</b>	<b>MEDIAS</b>
<b>T6 (A2B3)</b>	18,3
<b>T4 (A2B1)</b>	17,6
<b>T2 (A1B2)</b>	17,4
<b>T1 (A1B1)</b>	17,3
<b>T5 (A2B2)</b>	17,2
<b>T3 (A1B3)</b>	16,9

<b>T8 (A3B2)</b>	16,4
<b>T7 (A3B1)</b>	16,3
<b>T9 (A3B3)</b>	15,4
<b>MEDIA GENERAL: 16,97 cm (NS)</b>	

NS = no significativo

**Gráfico N° 39.** Promedios de la variable longitud de mazorca para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta de los tratamientos en cuanto a la variable longitud de mazorca fue no significativa (NS) en la granja experimental Laguacoto III. (Cuadro N° 41)

En cuanto a la interacción de factores Ax B, fueron factores independientes es decir que la respuesta de las secciones de la mazorca no dependió de la variedad de maíz para la variable longitud de mazorca. En promedio general se registró un 16,97 cm en longitud de mazorca.

En la prueba de Tukey al 5%, no hubo diferencias estadísticas entre promedios de tratamientos para la variable LM; sin embargo, matemáticamente el T6 (A2B3) con un 18,3 cm registró el mayor promedio; mientras el T9 (A3B3) con 15,4 cm fue la menor longitud de mazorca obtenida. (Cuadro N° 41 y Gráfico N° 39)

De La Cruz et al., (2009) y Díaz (2010), mencionan que el tamaño de la mazorca es proporcional al rendimiento; es decir, cuando se presenta un incremento en la

longitud de la mazorca, el rendimiento también se incrementa y viceversa, además la fertilidad del suelo determina la longitud de la mazorca y llenado del grano, lo cual es ratificado por Puetate (2015) quien señala que la variabilidad de la longitud de mazorca puede deberse a la adaptabilidad y a las condiciones de climáticas y fertilidad del suelo.

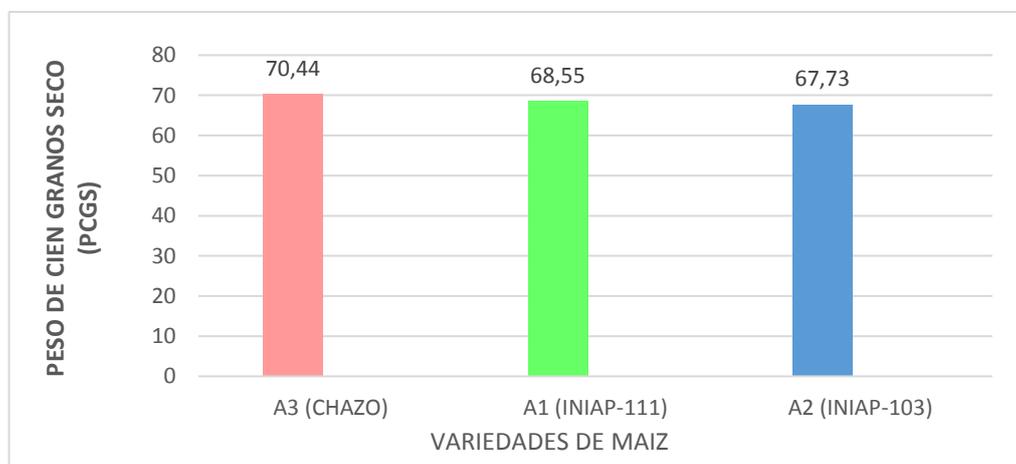
### 5.16. Peso de cien granos seco (PCGS)

**Cuadro N° 42.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable peso de cien granos secos (PCGS) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.

<b>PESO DE CIEN GRANOS SECO (PCGS)</b>		
<b>FACTOR A (variedades de maíz)</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>A3 (CHAZO)</b>	70,44	A
<b>A1 (INIAP-111)</b>	68,55	A
<b>A2 (INIAP-103)</b>	67,73	A
<b>PCGS (NS)</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%  
NS = no significativo

**Gráfico N° 40.** Promedios para la variable peso de cien granos secos para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.



En la relación al factor variedades de maíz, en el peso de cien granos secos hubo una respuesta no significativa (NS) en la granja experimental Laguacoto III. (Cuadro N° 42)

Al realizar la prueba de Tukey, no se observó diferencias estadísticas significativas es decir hubo igual respuesta para el factor A (variedades de maíz), esta respuesta permite indicar que esta variable es una característica varietal de las variedades y depende de factores ambientales como suelo, agua, calidad y cantidad de luz solar, etc. (Cuadro N° 42 y Gráfico N° 40)

Según Puetate (2015), en un estudio realizado en maíz amarillo suave, menciona que el peso de grano forma parte de los componentes del rendimiento que están en dependencia del genotipo, ambiente, manejo agronómico, así como de la nutrición de la planta.

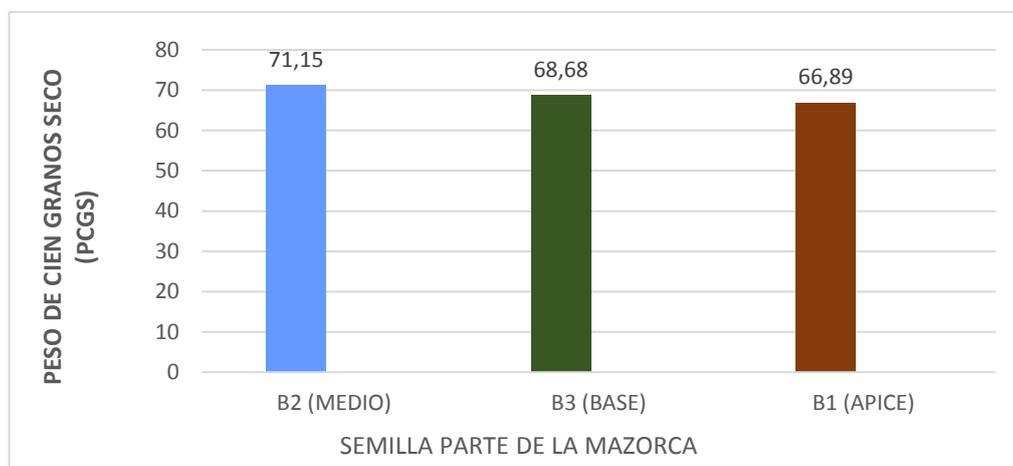
**Cuadro N° 43.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable peso de cien granos secos (PCGS) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.

<b>PESO DE CIEN GRANOS SECO (PCGS)</b>		
<b>FACTOR B (secciones de la mazorca)</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>B2 (MEDIO)</b>	71,15	A
<b>B3 (BASE)</b>	68,68	A
<b>B1 (APICE)</b>	66,89	A
<b>PCGS (NS)</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%

NS = no significativo

**Gráfico N° 41.** Promedios para la variable peso de cien granos secos para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta de las semillas de tres secciones de la mazorca para la variable peso de cien granos secos fue no significativa (NS) en el sector Laguacoto III. (Cuadro N° 43)

No se observó diferencia estadística significativa con la prueba de Tukey al 5%, es decir hubo igual respuesta para el factor B (semilla parte de la mazorca), en cuanto al peso de cien granos secos. (Cuadro N° 43 y Gráfico N° 41)

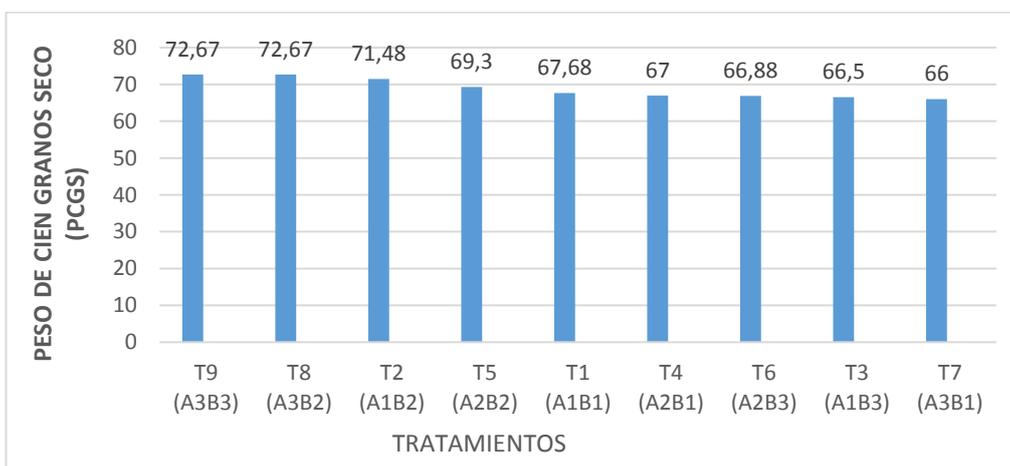
**Cuadro N° 44.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable peso de cien granos secos (PCGS) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.

<b>PESO DE CIEN GRANOS SECO (PCGS)</b>		
<b>FACTOR AxB</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>T9 (A3B3)</b>	72,67	A
<b>T8 (A3B2)</b>	72,67	A
<b>T2 (A1B2)</b>	71,48	A
<b>T5 (A2B2)</b>	69,3	A
<b>T1 (A1B1)</b>	67,68	A

<b>T4 (A2B1)</b>	67	A
<b>T6 (A2B3)</b>	66,88	A
<b>T3 (A1B3)</b>	66,5	A
<b>T7 (A3B1)</b>	66	A
<b>MEDIA GENERAL: 68,91 gr (NS)</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%  
NS = no significativo

**Gráfico N° 42.** Promedios para la variable peso de cien granos secos para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.



Hubo una respuesta de los tratamientos similares (NS) en cuanto a la variable peso de cien granos secos en el sector Laguacoto III. (Cuadro N° 44)

En cuanto a la interacción de factores Ax B, estos fueron independientes; es decir que la respuesta de las variedades de maíz no dependió de las secciones de la mazorca para la variable PCGS. En promedio general se registró 68,91 gr en cien granos secos, en esta investigación.

No se observaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos al realizar la prueba de Tukey al 5%, en la variable PCGS; sin embargo, numéricamente el mayor promedio fue en el T9 (A3B3) con 72,67 gr y el T7

(A3B1) registró un menor peso de cien granos con 66 gr. (Cuadro N° 44 y Gráfico N° 42)

Los resultados en esta investigación son ligeramente inferiores a otras investigaciones; esto debido quizá que durante el llenado del grano se presentó un rango amplio de temperatura; estrés hídrico produciendo una reducción del peso del grano, agregando el hecho de no tener muchas hojas activas fotosintéticamente hasta la etapa de secamiento del grano, no favorecieron una mayor acumulación de materia seca en la mazorca.

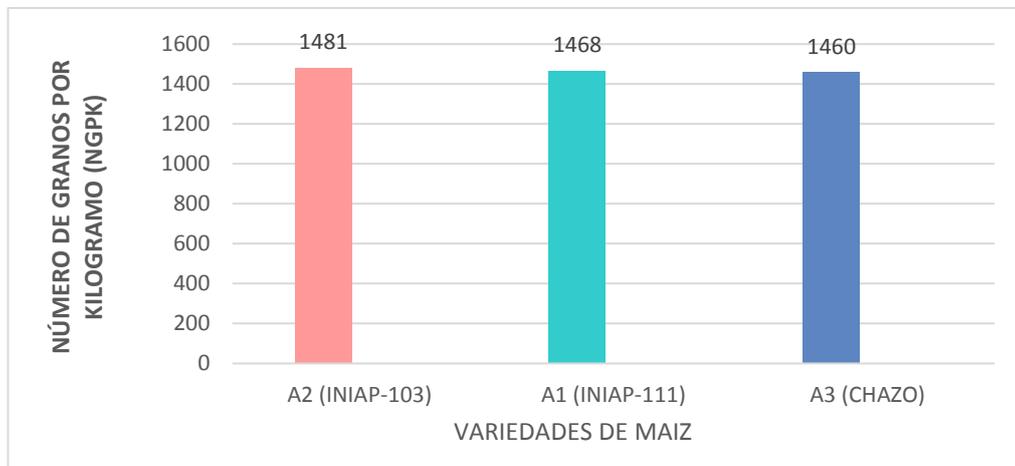
### 5.17. Número de granos por kilogramo (NGPK)

**Cuadro N° 45.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable número de granos por kilogramo (NGPK) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.

<b>NÚMERO DE GRANOS POR KILOGRAMO (NGPK)</b>		
<b>FACTOR A (variedades de maíz)</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>A2 (INIAP-103)</b>	1481	A
<b>A1 (INIAP-111)</b>	1468	A
<b>A3 (CHAZO)</b>	1460	A
<b>NGPK (NS)</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%  
NS = no significativo

**Gráfico N° 43.** Promedios de la variable número de granos por kilogramo de para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.



En la relación al factor variedades, en el número de granos por kilogramo hubo una respuesta no significativa (NS) en la granja experimental Laguacoto III. (Cuadro N° 45)

En promedio el mayor NGPK se registró en A2 (INIAP-103) con 1481 granos, y el menor número en A3 (Chazo) con 1460 granos. (Cuadro N° 45 y Gráfico N° 43)

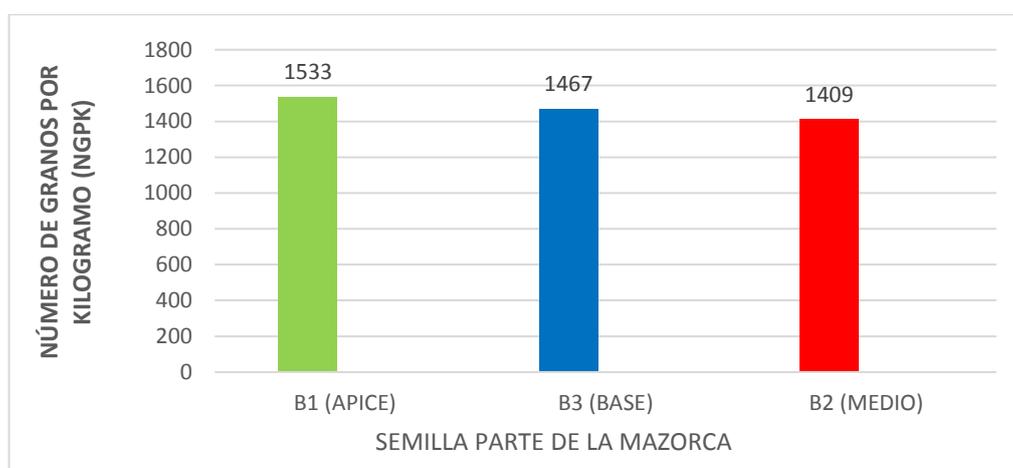
El NGPK es una característica varietal y depende de la interacción genotipo-ambiente. Influyen también factores bio-climáticos como la altitud, temperatura, el fotoperiodo, respiración, la evapotranspiración, la humedad del suelo, entre otros, sobre todo en floración y llenado de grano; la nutrición, la sanidad de planta y mazorca

**Cuadro N° 46.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable número de granos por kilogramo (NGPK) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.

<b>NÚMERO DE GRANOS POR KILOGRAMO (NGPK)</b>		
<b>FACTOR B (secciones de la mazorca)</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>B1 (APICE)</b>	1533	A
<b>B3 (BASE)</b>	1467	A
<b>B2 (MEDIO)</b>	1409	A
<b>NGPK (NS)</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%  
NS = no significativo

**Gráfico N° 44.** Promedios de la variable número de granos por kilogramo para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta de la semilla parte de la mazorca en la variable número de granos por kilogramo la respuesta fue no significativa (NS) en el sector Laguacoto III. (Cuadro N° 46)

No se observaron diferencias estadísticas significativas con la prueba de Tukey al 5%, es decir hubo igual respuesta para el factor B (semilla parte de la mazorca), esta respuesta nos demuestra que esta variable es una característica varietal y depende de factores ambientales como suelo, agua, humedad, cantidad y calidad de

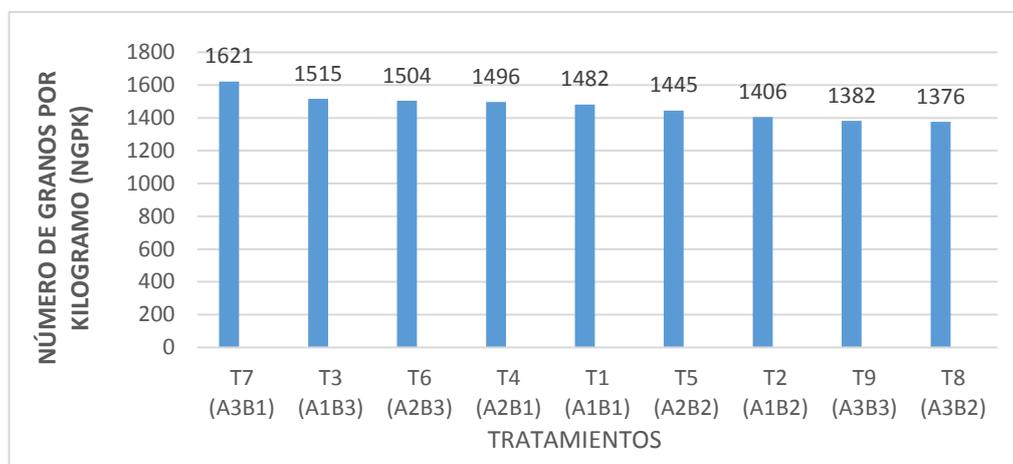
luz solar, etc, como se infirió en variables anteriores. (Cuadro N° 46 y Gráfico N° 44)

**Cuadro N° 47.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable número de granos por kilogramo (NGPK) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.

<b>NÚMERO DE GRANOS POR KILOGRAMO (NGPK)</b>		
<b>FACTOR AxB</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>T7 (A3B1)</b>	1621	A
<b>T3 (A1B3)</b>	1515	A
<b>T6 (A2B3)</b>	1504	A
<b>T4 (A2B1)</b>	1496	A
<b>T1 (A1B1)</b>	1482	A
<b>T5 (A2B2)</b>	1445	A
<b>T2 (A1B2)</b>	1406	A
<b>T9 (A3B3)</b>	1382	A
<b>T8 (A3B2)</b>	1376	A
<b>MEDIA GENERAL: 1469,67 (NS)</b>		
<b>CV: 9,18%</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%  
NS = no significativo

**Gráfico N° 45.** Promedios de la variable número de granos por kilogramo para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta de los tratamientos en relación a la variable número de granos por kilogramo fue no significativo (NS), es decir los promedios fueron similares el en sector. (Cuadro N° 47)

La variable número de granos por kilogramo, no dependió de las secciones de mazorca utilizadas como semilla. En promedio general se registró 1469,67 granos por kilogramo en este ensayo.

El T7 presentó el mayor promedio con 1621 granos por kilogramo; por el contrario, T8 con 1376 granos de maíz limpio, sano y seco, fue el menor promedio matemático. (Cuadro N° 47 y Gráfico N° 45). Este componente es una característica varietal y depende de la interacción genotipo ambiente, principalmente la sanidad, temperatura, calor y la presencia de los vientos en el proceso de llenado del grano hasta la madurez fisiológica.

### 5.18. Rendimiento en kg/ha (RH)

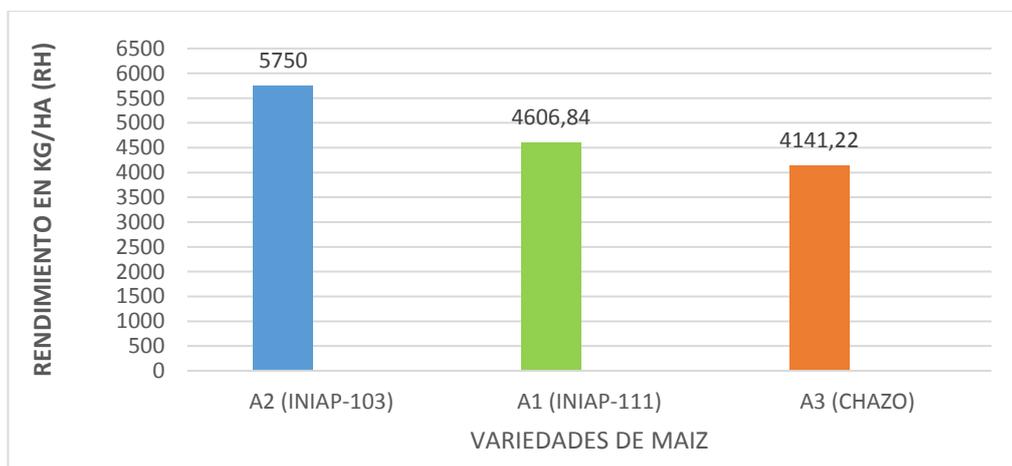
**Cuadro N° 48.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable rendimiento en Kg/Ha (RH) para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.

RENDIMIENTO EN KG/HA (RH)		
FACTOR A (variedades de maíz)	MEDIAS	RANGO
A2 (INIAP-103)	5750	A
A1 (INIAP-111)	4606,84	B
A3 (CHAZO)	4141,22	C
<b>RH (**)</b>		

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

\*\* = altamente significativo

**Gráfico N° 46.** Promedios de la variable rendimiento en Kg/Ha para el factor A (variedades) en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta de las variedades de maíz (FA), sobre el rendimiento en Kg/Ha evaluada en esta investigación, fue altamente significativa (\*\*) en Laguacoto III. (Cuadro N° 48)

Según la prueba de significación de Tukey al 5%, se registró un mayor rendimiento en la variedad INIAP-103 con promedio de 5750 Kg/Ha, mientras que el de menor rendimiento se dio en la variedad CHAZO con 4141,22 Kg/Ha. (Cuadro N° 48 y Gráfico N° 46)

En trabajos experimentales realizados por el INIAP, el rendimiento del maíz blanco INIAP-103 tiene un rendimiento que va en el rango de 4500 Kg/ha a 1900 Kg/ha. INIAP-111 rendimiento de 4000 Kg/ha (INIAP 2020)

**Cuadro N° 49.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable rendimiento en Kg/Ha (RH) para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.

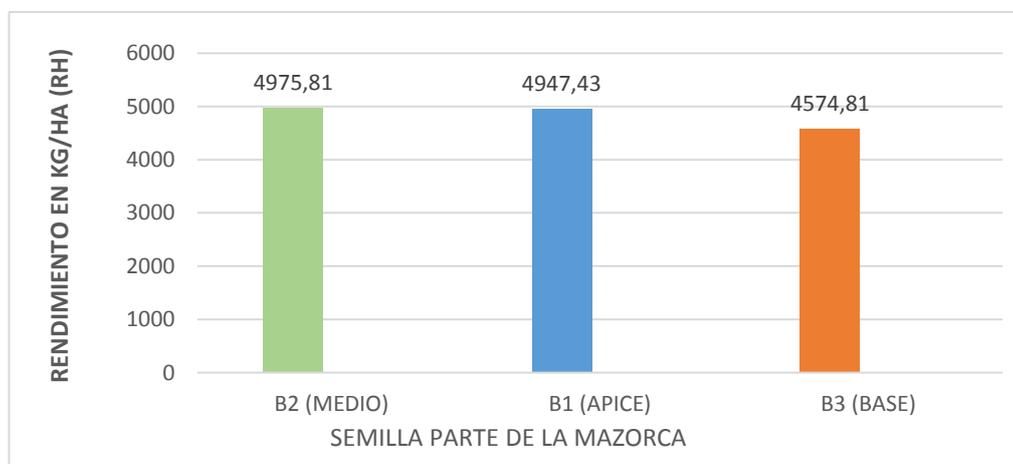
<b>RENDIMIENTO EN KG/HA (RH)</b>		
<b>FACTOR B (secciones de la mazorca)</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>B2 (MEDIO)</b>	4975,81	A
<b>B1 (APICE)</b>	4947,43	A
<b>B3 (BASE)</b>	4574,81	B
<b>RH (**)</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%

Promedios con distintas letras son diferentes al 1%

\*\* = altamente significativo

**Gráfico N° 47.** Promedios de la variable rendimiento en Kg/Ha para el factor B (semilla parte de la mazorca) en la granja experimental Laguacoto III.



Examinando el factor semilla parte de la mazorca, en la variable rendimiento en Kg/Ha, en Laguacoto III su respuesta fue altamente significativa (\*\*). (Cuadro N° 49)

La prueba de Tukey al 5%, determino que el mayor rendimiento se alcanzó en el medio de la mazorca, con un promedio de 4975,81 Kg/Ha, mientras que el rendimiento menor fue en la base con un promedio de 4574,81 Kg/Ha. (Cuadro N° 49 y Gráfico N° 47)

La variable rendimiento en Kg/Ha es una característica varietal y depende de la interacción genotipo ambiente, otros factores que incidieron fueron, calidad de suelo, temperatura, humedad y sobre todo el manejo agronómico.

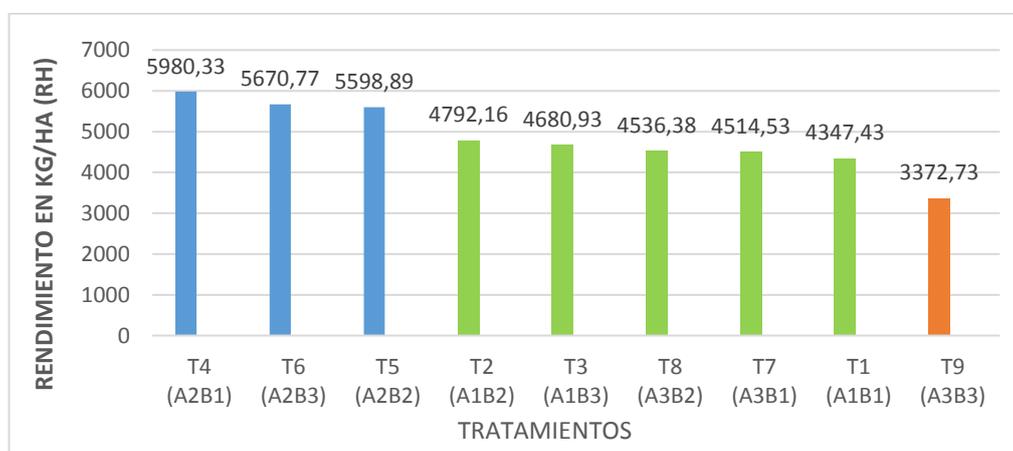
En esta investigación y en base a los resultados obtenidos se puede afirmar que la selección de semilla de maíz realizada de la parte central y ápice de la mazorca, es la mejor opción, para la siembra. Esto quizá debido a las características genéticas y morfológicas.

**Cuadro N° 50.** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de la variable rendimiento en Kg/Ha (RH) para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.

<b>RENDIMIENTO EN KG/HA (RH)</b>		
<b>FACTOR AxB</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGO</b>
<b>T4 (A2B1)</b>	5980,33	A
<b>T6 (A2B3)</b>	5670,77	A
<b>T5 (A2B2)</b>	5598,89	A
<b>T2 (A1B2)</b>	4792,16	B
<b>T3 (A1B3)</b>	4680,93	BC
<b>T8 (A3B2)</b>	4536,38	BC
<b>T7 (A3B1)</b>	4514,53	BC
<b>T1 (A1B1)</b>	4347,43	C
<b>T9 (A3B3)</b>	3372,73	D
<b>MEDIA GENERAL: 4832,68 Kg/Ha (**)</b>		
<b>CV: 3%</b>		

Promedios con las mismas letras son iguales al 5%  
 Promedios con distintas letras son diferentes al 1%  
 \*\* = altamente significativo

**Gráfico N° 48.** Promedios de la variable rendimiento en Kg/Ha para tratamientos en la granja experimental Laguacoto III.



La respuesta de los tratamientos en cuanto a la variable rendimiento en Kg/Ha fue altamente significativa (\*\*) en el sector.

Existió una interacción altamente significativa, es decir fueron factores dependientes para la variable; rendimiento de maíz en kg/ha (RH). En promedio general se registró un rendimiento del 4832,68 Kg/Ha en el sector de Laguacoto III.

Según la prueba de Tukey al 5% para promedios de los tratamientos en la variable RH, los mejores rendimientos se obtuvieron en T4 (A2B1); T6 (A2B3) y T5 (A2B2) con 5980,33 Kg/Ha; 5670,77 Kg/Ha y 5598,89 Kg/Ha respectivamente; ubicándose en el primer rango de significancia y el más bajo rendimiento por su parte fue el T9 (A3B3) con un promedio de 3372,73 Kg/Ha. (Cuadro N° 50 y Gráfico N° 48)

En esta investigación la variedad INIAP-103 presentó los mejores resultados en lo que respecta al rendimiento en Kg/Ha con las diferentes secciones de la mazorca. Estos resultados nos confirman que, los efectos más importantes fueron los varietales y su interacción genotipo ambiente.

El rendimiento final de maíz al 14% de humedad, está relacionado con los componentes agronómicos como son el ciclo de cultivo, longitud y diámetro de la mazorca, peso de grano, la sanidad de la planta y de la mazorca y la eficiencia de los fertilizantes. Los resultados reportados en esta investigación con relación al rendimiento de grano seco, son inferiores a los presentados por Chela, C. Pozo, B. 2021, esto quizá se deba a las condiciones bioclimáticas de la zona agroecológica de Laguacoto III.

### 5.19. Análisis de correlación y regresión lineal

**Cuadro N° 51.** Resultado del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs), que tuvieron una significancia estadística sobre el rendimiento (variable dependiente Y).

<b>Componentes de rendimiento Kg/ha (Variables independientes XS)</b>	<b>Coefficiente de Correlación (r)</b>	<b>Coefficiente de regresión (b)</b>	<b>Coefficiente de Determinación (R<sup>2</sup> %)</b>
<b>Porcentaje de emergencia en el campo (PEC)</b>	0,45*	32,93*	20
<b>Altura de planta (AP)</b>	0,46*	1912,05*	21
<b>Días a la cosecha en choclo (DCCH)</b>	0,61**	45,58**	38
<b>Porcentaje de acame de tallo (PAT)</b>	-0,51**	-69,16**	26
<b>Porcentaje de acame de raíz (PAR)</b>	-0,60**	-33,15**	36
<b>Porcentaje de Supervivencia (PS)</b>	0,58**	44,95**	33
<b>Porcentaje de plantas con dos mazorcas (PCDM)</b>	0,71**	108,16**	50
<b>Rendimiento por parcela (R*P)</b>	0,73**	356,84**	54
<b>Diámetro de la mazorca (DM)</b>	0,48*	2745,24*	23
<b>Longitud de mazorca (LM)</b>	0,67**	505,92**	45

#### **Coefficiente de Correlación (r)**

En esta investigación se determinaron relaciones positivas significativas y altamente significativas entre las variables: Porcentaje de emergencia en el campo (PEC), Altura de planta (AP), Días a la cosecha en seco (DCS), Porcentaje de

Sobrevivencia (PS), Porcentaje de plantas con dos mazorcas (PPCDM), Rendimiento por parcela (R\*P), Diámetro de la mazorca (DM) y Longitud de mazorca (LM). (Cuadro N° 51)

Las variables que presentaron una relación negativa significativa con el rendimiento fueron Porcentaje de acame de tallo (PAT) y Porcentaje de acame de raíz (PAR). (Cuadro N° 51)

### **Coefficiente de regresión (b)**

En esta investigación las variables independientes que contribuyeron a aumentar el rendimiento de maíz evaluado en Kg. /Ha fueron: Porcentaje de emergencia en el campo (PEC), Altura de planta (AP), Días a la cosecha en seco (DCS), Porcentaje de Supervivencia (PS), Porcentaje de plantas con dos mazorcas (PPCDM), Rendimiento por parcela (R\*P), Diámetro de la mazorca (DM) y Longitud de mazorca (LM). (Cuadro N° 51)

No así que las variables independientes que disminuyeron el rendimiento fueron; porcentaje de acame de tallo (PAT) y porcentaje de acame de raíz (PAR), esto quiere decir que a mayor acame de tallo y raíz menor será el rendimiento.

### **Coefficiente de determinación (R<sup>2</sup>)**

En esta investigación los valores más altos de R<sup>2</sup>, se dieron en la relación del porcentaje de # de plantas con dos mazorcas (PNPCDM) versus el rendimiento con un valor de R<sup>2</sup> del 50%; Longitud de mazorca (LM) versus el rendimiento con un valor de R<sup>2</sup> del 45% y el mejor ajuste se debió al mayor rendimiento por parcela en kg con un 54%. (Cuadro N° 51)

Mientras que existió una disminución del rendimiento por el acame de tallo y raíz en un 26% y 36% respectivamente. Esto quiere decir que el rendimiento de maíz final evaluado en esta investigación, se redujo en aquellos tratamientos que presentaron mayor acame de tallo y de raíz, especialmente en floración y llenado de grano

## 5.20. Análisis de relación costo beneficio (RC/B)

**Cuadro N° 52.** Relación Costo Beneficio en la Investigación.

ACTIVIDADES	CANTIDAD	UNIDAD	V. UNITARIO \$	V. PARCIAL \$
<b>A. COSTOS DIRECTOS DE TODOS LOS TRATAMIENTOS</b>				
<b>1. PREPARACIÓN DEL SUELO</b>				
Arado	4	horas	20	80
Rastra	3	horas	20	60
Surcado	2	horas	20	40
<b>2. SIEMBRA</b>				
Herbicida (Atrazina)	1	Kg.	10	10
Semilla	20	Kg.	0.7	14
M. O. siembra y herbicida	10	jornales	15	150
<b>3. LABORES CULTURALES</b>				
Aporque y deshierbe	10	jornales	15	150
Urea	3	50 Kg.	45	135
Fertilizantes 18-46-0	4	50 Kg.	30	120
Fertilizacion	10	jornales	15	150
Control fitosanitario	2	control	15	30
<b>4. COSECHA</b>				
Cogida y desoje	20	jornales	15	300
Desgrane	20	jornales	15	300
<b>TOTAL, DE GASTOS DIRECTOS/Ha</b>				<b>1539</b>
<b>B. COSTOS INDIRECTOS</b>				
* Renta de la tierra	1	Ha	800	800
* Interés capital	1	Usd	123.12	36
<b>TOTAL, DE COSTOS INDIRECTOS /Ha</b>				<b>836</b>
<b>TOTAL, costos directos + costos indirectos /Ha</b>				<b>2375</b>

**Cuadro N° 53.** Relación Total de Costo Beneficio en los tratamientos.

<b>TOTAL, DE COSTOS AxB</b>	<b>INGRESO BRUTO</b>	<b>INGRESO NETO (I bruto - T. costo)</b>	<b>RELACIÓN BENEFICIO COSTO (I bruto/T. costo)</b>	<b>RELACIÓN INGRESO NETO/COSTO (I neto/ T. costo)</b>
<b>T4 (A2B1)</b>	3289,18	914,18	1,38	0,38
<b>T6 (A2B3)</b>	3118,92	743,92	1,31	0,31
<b>T5 (A2B2)</b>	3079,39	704,39	1,3	0,30
<b>T2 (A1B2)</b>	2635,69	260,69	1,11	0,11
<b>T3 (A1B3)</b>	2574,51	199,51	1,08	0,08
<b>T8 (A3B2)</b>	2495,01	120,01	1,05	0,05
<b>T7 (A3B1)</b>	2482,99	107,99	1,05	0,05
<b>T1 (A1B1)</b>	2391,09	16,09	1,01	0,01
<b>T9 (A3B3)</b>	1855,00	-520,00	0,78	-0,22

El análisis económico del presupuesto directo e indirecto, permitió calcular la relación RB/C en el cultivo de maíz INIAP-103 con semilla tomada de la sección media de la mazorca, por ser este el de mayor rendimiento. El costo de un Kg de maíz fue de 0,55 USD centavos de dólar.

Los beneficios netos totales (\$/ha) en maíz seco; el T4 (A2B1) presentó el beneficio más alto con \$914,18 USD; y la relación beneficio/costo más elevado: RB/C de 1,38; con una RI/C de 0,38 USD. Esto quiere decir que el productor por cada dólar invertido, tiene una ganancia de \$ 0,38. (Cuadro N° 53)

## **VI. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

De acuerdo a los resultados estadísticos, agronómicos obtenidos en esta investigación, inferimos que existió un efecto muy diferente de las variedades de maíz y la semilla obtenida de diferentes secciones de la mazorca y que además fue notoria la interacción genotipo ambiente. Existió en la mayoría de variables evaluadas la dependencia de factores. Por lo tanto, hay suficiente evidencia científica para rechazar la hipótesis nula.

## VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1. Conclusiones

Con base a los diferentes análisis estadísticos, agronómicos, y relación Beneficio/Costo, se sistematizan las siguientes conclusiones:

- La respuesta agronómica de las tres variedades de maíz fue muy diferente, siendo el de mayor rendimiento INIAP-103 (A2), misma que presentó un rendimiento promedio de grano al 13% de humedad con 5750 kg/ha.
- En cuanto a los factores en estudio, los mejores factores se presentaron en FA INIAP 103; FB parte media de la mazorca, esto se ve reflejado en los resultados de la variable rendimiento Kg/ha.
- Se determinó un efecto altamente significativo de las tres diferentes secciones de la mazorca utilizadas para semilla, presentando el mayor rendimiento el B2 (sección media) con 4975,81 kg/ha de maíz seco al 13% de humedad.
- La dependencia de factores (variedades por secciones de mazorca) más importante se presentó en la variable rendimiento de maíz en seco y el promedio más alto correspondió al tratamiento T4 (A2B1): con 5980,33 kg/ha al 13% de humedad.
- Los componentes del rendimiento que incrementaron significativamente el rendimiento de maíz fueron: Porcentaje de emergencia en el campo (PEC), Altura de planta (AP), Días a la cosecha en seco (DCS), Porcentaje de Supervivencia (PS), Porcentaje de plantas con dos mazorcas (PPCDM), Rendimiento por parcela (R\*P), Diámetro de la mazorca (DM) y Longitud de mazorca (LM).
- Las variables independientes que disminuyeron el rendimiento fueron; porcentaje de acame de tallo (PAT) y porcentaje de acame de raíz (PAR), esto quiere decir que a mayor acame de tallo y raíz menor será el rendimiento.

- Los beneficios netos totales (\$/ha) más altos en maíz seco; lo presentó el T4 (A2B1) con \$914,18 USD; y la relación beneficio/costo más elevado: RB/C de 1,38; con una RI/C de 0,38 USD. Esto quiere decir que el productor por cada dólar invertido, tiene una ganancia de \$ 0,38.

## **7.2. Recomendaciones**

Una vez realizadas las diferentes conclusiones, se recomienda lo siguiente:

- Continuar con el proceso de investigación utilizando semilla de diferentes secciones de la mazorca de las variedades de maíz en otras zonas agro-ecológicas de la provincia Bolívar como son en los cantones de Chimbo, San Miguel y Chillanes.
- Para el Cantón Guaranda se recomienda evaluar con Investigación Participativa maíz INIAP-103 con semilla obtenida del ápice y sección media de la mazorca.
- Validar épocas de siembra apropiadas y fertilización para cultivares precoces en unicultivos y asociados con fréjol INIAP-123.
- Producir semilla de calidad de las variedades INIAP-103 en base a alianzas estratégicas entre el MAGAB, la Universidad Estatal de Bolívar y grupos de Productores/as.

## BIBLIOGRAFIA

- Alavarado, S. e. (2011). *Manejo de nutrientes por sitio específico en el cultivo de maíz bajo labranza de conservación para la Provincia Bolívar*. Quito, Ecuador.
- Arocena, F. (2008). La introducción del maíz . En F. Arocena, *La introducción del maíz* (pág. 130). España : Oceano.
- Barreno, L., & Caiza, D. (2018). Los productores de maíz y su contribución al desarrollo económico - social de la parroquia santa fe provincia bolívar año 2017. Guaranda – Ecuador: Universidad Estatal De Bolivar.
- BCE. (06 de 2018). Maíz Suave. *Reporte de Coyunturas Sector Agropecuario*, 26. Quito, Pichincha, Ecuador. Obtenido de <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Encuestas/Coyuntura/Integradas/etc201801.pdf>
- Caballero, D. (2014). *Caracterización Agro-morfológica del Maíz (Zea Mays L.) de la Localidad San José de Chazo. Tesis de Ingeniería Agronómica*. Riobamba - Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Caballero, D., & Yáñez, C. (2015). *Producción, manejo y uso sostenible de cultivos tradicionales de maíz de la Sierra Ecuatoriana*. Ecuador.
- Castro, M. (27 de 11 de 2017). *Pdfs*. Obtenido de Pdfs: [http://sipa.agricultura.gob.ec/pdf/estudios\\_agroeconomicos/rendimiento\\_maiz\\_duro\\_seco\\_invierno2017.pdf](http://sipa.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/rendimiento_maiz_duro_seco_invierno2017.pdf)
- Caviedes, M. (1990). Programa de Maíz Estación Experimental. En M. Caviedes, *Programa de Maíz Estación Experimental* (pág. 192). Quito : Iniap.
- Cimmyt. (2003). Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). En Cimmyt, *Informe anual* (pág. 50). Mexico : Cimmyt.

- Eguéz, J. (2011). *Guía para la producción de maíz en la Sierra Sur del Ecuador*. . Cuenca, Ecuador:: INIAP. Obtenido de li
- Faustos, M. (14 de 02 de 2018). *Lideres* . Obtenido de Lideres : <http://www.revistalideres.ec/lideres/cultivo-maiz-constante-ecuador-produccion.html>
- FENALCE. (06 de 2010). El cultivo de maíz, historia e importancia. 1p. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/263324117/El-Cultivo-Del-Maiz-Historia-e-Importancia>
- GAD. (2015). Diagnóstico del componente económico productivo . Riobamba , Ecuador . Obtenido de [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdocumentofinal/0660820240001\\_PdyOt%202015%20Chazo\\_30-10-2015\\_13-49-18.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0660820240001_PdyOt%202015%20Chazo_30-10-2015_13-49-18.pdf)
- Garces, N. (1987). Cultivos de la costa. En U. c. Ecuador, *Cultivos de la costa* (págs. 5-9). Quito: Uce.
- Govaerts, R. (07 de 2017). Lista de verificación mundial de familias de plantas seleccionadas (versión agosto de 2017). 1. Obtenido de <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2018/details/species/id/64fa58bf3af125630efbc5199334cedb>
- Guacho, F. (2014). Caracterización Agro-Morfológica del Maíz (*Zea mays* L.) de la localidad San José De Chazo. *Tesis*. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo.
- Herrera, J. (2007). Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería. En J. Herrera, *Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería*. (pág. 472). España : Oceano.
- IICA, sf. Guía del cultivo de maíz. disponible en: <http://repiica.iica.int/docs/b3469e/b3469e.pdf>

- INIAP. (2007). Manejo de Nutrientes por Sitio Especifico con Labranza de Conservación en el Cultivo de Maíz. En Iniap, *Departamento de Suelos y Agua. Estación Experimental Santa Catalina*. (págs. 10-30). Quito: Iniap.
- INIAP. (2009). Nueva variedad de maiz de alta calidad. En Iniap, *Nueva viedad de mair de alta calidad* (págs. 18-20). Quito: Iniap.
- INIAP. (14 de 02 de 2018). *INIAP*. Obtenido de INIAP:  
<http://tecnologia.iniap.gob.ec/images/rubros/contenido/maizd/7agronomico.pdf>
- Iniap, V. d. (13 de 02 de 2018). *Iniap*. Obtenido de Iniap:  
<http://tecnologia.iniap.gob.ec/images/rubros/contenido/maizd/h551.pdf>
- INIAP. (2011). *Módulo IV “Manejo integrado del cultivo de maíz suave” Programa de Maíz*. Quito-Ecuador.: EESC. .
- Lemos, R. (2015). Produccion de maiz . En R. Lemos, *Nutricion Vegetal* (págs. 15-30). Mexico: Pearson.
- López, E. (2005). *El maíz en América latina: Contaminación del centro de origen del maíz*. Revista Semillas.
- MAG. (04 de 2017). Cañar se sembrara nueva variedad de maiz suave mishqui sara. Quito, Ecuador . Obtenido de <https://www.agricultura.gob.ec/en-canar-se-sembrara-nueva-variedad-de-maiz-suave-mishqui-sara/>
- MAG. (2018). *Acuerdo Ministeriasl N° 057*. Quito: Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca.
- MAGAP. (2013). Coordinación general del sistema de información nacional:Boletin Situacional: Maíz suave choclo. 1p. Quito, Ecuador.  
 Obtenido de <https://studylib.es/doc/6224261/ma%C3%ADz-suave-choclo>
- MAGAP. (2013). *Maíz Suave Choclo*. Quito, Ecuador.

- Martínez, A. (2006). Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería. En A. Martínez, *Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería* (pág. 230). España : Oceano.
- Monar, C. (2012). *Informe anual. Unidad de validación y transferencia de tecnología-*. Guaranda, Bolívar, Ecuador.
- Peñaherrera, D. (10 de 2011). Módulo IV: Manejo Integrado del Cultivo de Maíz Suave. *Módulos de Capacitación para Capacitadores. Instituto Nacional Autónomo de Inverstigaciones Agropecuarias INIAP*. Quito, Pichincha, Ecuador. Recuperado el 07 de junio de 2019
- productor, E. (15 de 05 de 2018). *El productor* . Obtenido de El productor : <https://elproductor.com/estadisticas-agropecuarias/rendimiento-nacional-del-cultivo-de-maiz-duro-seco-2017/>
- Sánchez, V. (2012). “*caracterización agromorfológica y molecular de 18 accesiones de maíz blanco de altura*”. . Quito-Ecuador.
- Sica. (07 de 10 de 2002). *III Censo Nacional Agropecuario*. Obtenido de III Censo Nacional Agropecuario: [www.sica.gov.ec](http://www.sica.gov.ec)
- Yáñez, C. (2007). Manual de Producción de Maíz para Pequeños. En C. Yanez, *Manual de Producción de Maíz para Pequeños, Programa de Maíz* (págs. 2-16). Quito: INIAP.
- Yáñez, C. (2013). *Guía de producción de maíz para pequeñosagricultores y agricultoras*. Iniap.: Quito-Ecuador. Obtenido de <file:///C:/Users/USER/AppData/Local/Temp/iniapscg96.pdf>

**ANEXOS**

Anexo N° 1 Ubicación del ensayo



## Anexo N° 2 Análisis de suelo



### LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS AGRÍCOLAS



#### DATOS DEL PROPIETARIO

Nombre: Mirian Janeth Borja Ulloa  
 Dirección: Vía Ambato-El Chorro  
 Ciudad: Guaranda  
 Teléfono:

#### DATOS DE LA PROPIEDAD

Nombre: Laguacoto III  
 Provincia: Bolívar  
 Cantón: Guaranda  
 Fecha: 2020/11/15

#### ANÁLISIS QUÍMICO

Nutrientes	Nomenclatura			Unidad	Nivel
	NH3	NH3-N	NH4		
Amonio	0	0	0		
Nitrato	NO3-N	NO3			
	4	22			
Nitrógeno	4			ppm	Bajo
Fósforo	P	PO4-3	P2O5	ppm	Bajo
	3	9,5	7		
Potasio	K	K2O		ppm	Bajo
	16	18			

NH3: Amoniaco  
 NH3-N: Nitrógeno amoniacal  
 NH4: Amonio  
 P: Fósforo  
 PO4-3: Anión Fosfato  
 P2O5: Óxido de fosforo

NO3-N: Nitrato nitrógeno  
 NO3: Nitrato  
 K: Potasio  
 K2O: Óxido de potasio

#### MACRONUTRIENTES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS

N (Kg/ha)	P (Kg/ha)	K (Kg/ha)	Ca (Kg/ha)	Mg (Kg/ha)	S (Kg/ha)
4	3	16	0	0	0
ANÁLISIS DE SUELO POR Kg/Ha					
13,44	10,08	53,76	0	0	0

Ing. Agr. Andrés Clavijo Campoverde  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS AGRÍCOLAS

Anexo N° 3 Base de datos

REPETICIONES	FACTOR A	FACTOR B	PEC	(AP) cm	(DT) cm	(AIM) cm	(DCCH)	%PAT	(PAR)	(PS)	PNPCM	(PNFSM)	PNPCDM	(CM) 1	(CM) 2	(CM) 3	(CM) 4	(CM) 5	(DCS)	(DM)	(LM)	(D)	(R*P)	(RH)	(PCGS) gr	(NGPK)
1	A1	B1	88.5	2.7	1.70	1.71	169.0	13.7	35.3	92.7	90.2	9.8	3.9	80.0	10	0	0	10	250	5.22	17.25	0.81	9.8	4308.33	70.32	1422
1	A1	B2	79.4	2.3	1.90	1.42	169.0	4.7	64.2	96.4	86.8	13.2	1.9	70	20	0	10	0	250	5.47	17.74	0.87	8.8	5023.02	75.74	1320
1	A1	B3	80.0	2.6	1.60	1.52	169.0	11.8	25.5	100.0	90.0	13.0	0.9	60	20	10	10	0	260	5.3	17.18	0.88	8.0	4786.29	64.17	1558
1	A2	B1	73.3	2.5	1.80	1.39	162.0	5.9	21.8	91.8	91.1	7.9	13.9	60	30	10	0	0	258	5.8	17.17	0.85	9.2	6056.59	63.2	1582
1	A2	B2	72.1	2.5	1.70	1.30	146.0	6.0	60.2	75.5	95.2	6.8	14.5	70	20	0	10	0	260	5.52	16.95	0.89	10.4	5407.5	71.6	1397
1	A2	B3	80.0	2.5	1.70	1.54	162.0	1.9	41.5	96.4	96.2	7.6	8.5	40	20	20	10	10	263	5.54	18.38	0.94	8.5	5619.08	60.62	1649
1	A3	B1	58.8	2.2	1.70	1.28	146.0	15.6	47.8	81.8	90.0	8.0	3.1	60	20	20	0	0	265	5.42	14.95	0.88	7.1	4582.62	62	1913
1	A3	B2	74.5	2.3	1.70	1.43	146.0	30.3	30.3	80.9	88.8	9.2	0.0	50	20	30	0	0	235	5.49	16.2	0.82	6.5	4620.45	72	1389
1	A3	B3	64.2	2.1	1.70	1.12	146.0	12.8	52.6	70.9	97.4	5.6	4.7	50	40	10	0	0	237	5.49	16	0.79	5.2	3235.35	78	1282
2	A1	B1	87.9	2.6	1.60	1.62	169.00	9.1	64.5	100.0	86.4	13.6	2.8	100	0	0	0	0	250	5.54	17.12	0.84	6.8	4367.1	70.36	1421
2	A1	B2	81.8	2.7	1.50	1.69	169.00	9.3	43.0	97.3	88.8	11.2	1.9	70	20	10	0	0	250	5.45	17.48	0.85	7.5	4623.4	73.74	1359
2	A1	B3	76.9	2.6	2.50	1.73	169.00	12.6	64.1	93.6	90.3	14.7	1.0	90	0	0	10	0	260	5.48	16.31	0.90	8.3	4596.6	74.87	1335
2	A2	B1	74.5	2.6	1.70	1.44	162.00	9.1	28.3	90.0	92.9	7.1	14.2	70	10	20	0	0	258	5.57	18.78	0.83	12.2	6098.18	71.24	1403
2	A2	B2	86.1	2.5	1.60	1.33	146.00	8.3	23.1	98.2	90.7	8.3	13.8	70	10	0	20	0	260	5.63	17.4	0.80	10.3	5773.09	65.78	1520
2	A2	B3	89.1	2.5	1.50	1.40	162.00	15.5	36.9	93.6	94.2	6.0	9.9	50	30	0	20	0	263	5.65	19.18	0.88	9.7	5743.61	73.23	1365
2	A3	B1	70.3	2.4	1.80	1.26	146.00	20.2	51.1	85.5	92.6	7.4	2.9	70	30	0	0	0	265	5.34	16.4	0.85	7.6	4397.11	64	1562
2	A3	B2	75.8	2.2	1.80	1.27	146.00	13.3	46.9	89.1	92.9	8.1	1.0	70	30	0	0	0	235	5.93	17.2	0.86	10.5	4525.73	72	1389
2	A3	B3	52.7	2.3	1.80	1.20	146.00	16.7	70.8	65.5	95.8	4.8	5.1	70	20	10	0	0	237	5.43	14.4	0.81	6.6	3304.79	73	1370
3	A1	B1	81.8	2.6	1.70	1.58	169.00	10.7	35.9	93.6	87.4	12.6	2.9	80	10	0	10	0	256	5.41	17.52	0.89	6.3	4366.86	62.36	1603
3	A1	B2	92.1	2.5	1.50	1.49	169.00	11.1	45.4	98.2	89.8	10.2	2.8	80	10	10	0	0	250	5.36	16.84	0.87	8.0	4730.07	64.96	1539
3	A1	B3	68.5	2.7	1.80	1.70	174.00	9.4	49.0	87.3	79.2	12.8	1.0	70	30	0	0	0	260	5.38	17.22	0.88	6.8	4659.89	60.47	1653
3	A2	B1	70.3	2.5	1.80	1.46	162.00	4.8	33.3	95.5	94.3	6.7	13.3	70	20	0	10	0	258	5.65	16.86	0.89	8.5	5786.23	66.57	1502

3	A2	B2	78.2	2.4	1.80	1.27	146.00	10.1	37.4	90.0	90.9	8.1	14.2	60	20	0	10	10	260	5.75	17.15	0.78	8.6	5616.08	70.51	1418
3	A2	B3	78.2	2.7	1.60	1.58	162.00	8.5	28.3	96.4	88.7	7.3	10.1	70	30	0	0	0	263	5.39	17.29	0.87	9.3	5649.62	66.78	1497
3	A3	B1	60.6	2.3	1.50	1.30	146.00	10.7	64.3	76.4	95.2	6.8	3.0	90	10	0	0	0	265	5.67	17.55	0.82	7.0	4563.86	72	1389
3	A3	B2	60.0	2.2	1.70	1.13	146.00	17.3	50.0	89.1	92.9	8.1	1.0	80	10	10	0	0	235	5.58	15.9	0.84	7.8	4462.97	74	1351
3	A3	B3	55.8	2.1	1.70	1.19	146.00	17.8	54.8	66.4	90.4	6.0	4.8	70	10	20	0	0	237	5.56	15.85	0.84	6.5	3578.06	67	1493

## Anexo N° 4 Fotografías



Selección de mazorcas de maíz previo a la siembra



Toma de muestras para análisis de suelo



Preparación del suelo



Distribución de la unidad



Siembra



Porcentaje emergencia en el campo



Fertilización



Control de plagas



Control de malezas



Raleo de plantas



Control de enfermedades



Días a la cosecha en choclo (DCCH)



Días a la cosecha en seco (DCS)



Porcentaje de plantas con mazorca  
(PNPCM)



Porcentaje de plantas con dos mazorcas  
(PNPCDM)



Porcentaje de plantas sin mazorca  
(PNPSM)



Cobertura de la mazorca (CM)



Altura de planta (cm) (AP)



Altura inserción de la mazorca (AIM)



Porcentaje de acame de tallo (PAT)



Longitud de mazorca (LM)



Diámetro de la mazorca (DM)



Sanidad de la mazorca (SM)



% Desgrane (%D)



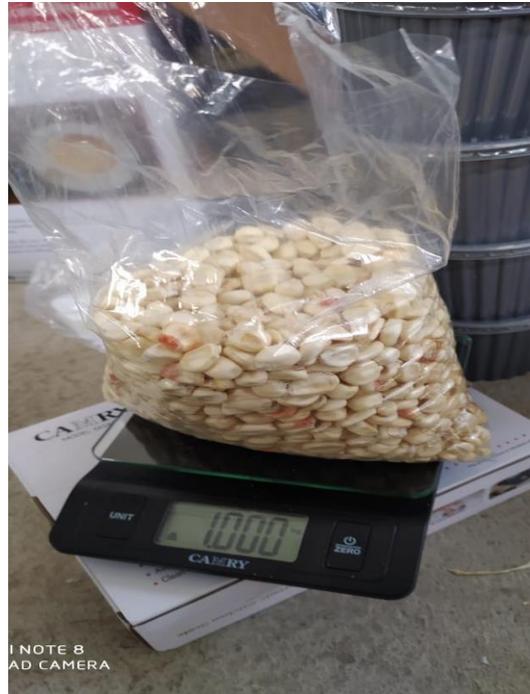
Rendimiento por parcela (R\*P)



Rendimiento en kg/ha (RH)



Peso de cien granos seco (PCGS)



Número de granos por kilogramo (NGPK)

## Anexo N° 5 Glosario de Términos Técnicos

- **Fitosanitarios.** De la prevención y curación de las enfermedades de las plantas o relacionado con ello."tratamiento fitosanitario"
- **Herbicida.** Es un producto fitosanitario utilizado para eliminar plantas indeseadas.
- **Vegetativo.** Que solamente realiza las funciones fisiológicas estrictamente imprescindibles para continuar vivo.
- **Topografía.** Técnica que consiste en describir y representar en un plano la superficie o el relieve de un terreno.
- **Eficiencia.** Capacidad para realizar o cumplir adecuadamente una función.
- **Desgrane.** Consiste en ejercer una presión con los pulgares sobre los granos para conseguir que se desprendan del carozo
- **Acame.** Se le denomina **acame** al dobléz o inclinación que sufre el tallo de las plantas, provocando el volcamiento del cultivo como el maíz
- **Embrión.** En los seres vivos de reproducción sexual, óvulo fecundado en las primeras etapas de su desarrollo.
- **Varietades.** Es una población con caracteres que la hacen reconocible a pesar de que hibrida libremente con otras poblaciones de la misma especie.
- **Monoica.** Cuando contiene órganos sexuales femeninos y masculinos en el **mismo ejemplar.**
- **Dioica.** Las plantas dioicas son las plantas que solo cuentan con una flor sexual, ya sea femenino o masculino, a estas plantas se les llega a llamar machos y hembras dependiendo la sexualidad de la flor
- **Alogama.** Son aquellas que se producen por medio de polinización cruzada, es decir, que los gametos (masculino y femenino) que se unen para formar el cigote son de plantas diferentes
- **Monocultivo.** Es aquel sistema productivo agrícola donde se cultiva el mismo tipo de especie en gran extensión y con los mismos métodos o patrones en toda la plantación.

- **Lechoso.** Que tiene alguna característica propia de la leche, como el color, la densidad, etc.
- **Espiguillas.** Espiga pequeña que, junto a otras, forma parte de la espiga principal en algunas plantas.
- **Cigote.** Célula que resulta de la unión de las células sexuales masculina y femenina y a partir de la cual se desarrolla el embrión de un ser vivo
- **Benomyl.** - Fungicida sistémico y erradicante, efectivo contra un amplio rango de hongos que afectan diversos cultivos en el campo.
- **Cariópside.** – Fruto seco que tiene una sola semilla con el pericarpio adherido a la misma, como el grano de trigo
- **Taspa 500 EC.**- Fungicida contundente, residual, versátil y de amplio espectro, que por su penetrante desempeño garantiza cultivos sanos. Tiene rápida penetración y excelente sistemicidad, además de acción curativa, preventiva y erradicante.