

**AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL
TEXTO COMPLETO**

Puerto Colombia, **29 de abril de 2020**

Señores

DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECA

Universidad del Atlántico

Cuidad

Asunto: Autorización Trabajo de Grado

Cordial saludo,

Yo, **ASTERIO MANUEL TORRES GÁMEZ**, identificado(a) con **C.C. No. 6.893.918** de **MONTERIA**, autor(a) del trabajo de grado titulado **SELECCIÓN DE MATERIALES PROMISORIOS DE FRÍJOL ZARAGOZA PHASEOLUS LUNATUS L. Y OBTENCIÓN DE LÍNEAS PRECOCES Y DE ALTO RENDIMIENTO EN LAS COMUNIDADES INDÍGENAS Y CAMPESINAS DEL MUNICIPIO DE TUBARÁ (ATLÁNTICO)** presentado y aprobado en el año **2020** como requisito para optar al título de **MAGISTER EN SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL**; autorizo al Departamento de Biblioteca de la Universidad del Atlántico para que, con fines académicos, la producción académica, literaria, intelectual de la Universidad del Atlántico sea divulgada a nivel nacional e internacional a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios del Departamento de Biblioteca de la Universidad del Atlántico pueden consultar el contenido de este trabajo de grado en la página Web institucional, en el Repositorio Digital y en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad del Atlántico.
- Permitir consulta, reproducción y citación a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD-ROM o digital desde Internet, Intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

Esto de conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Atentamente,

Firma



ASTERIO MANUEL TORRES GÁMEZ

C.C. No. 6.893.918 de MONTERIA

DECLARACIÓN DE AUSENCIA DE PLAGIO EN TRABAJO ACADÉMICO PARA GRADO

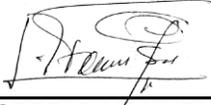
Este documento debe ser diligenciado de manera clara y completa, sin tachaduras o enmendaduras y las firmas consignadas deben corresponder al (los) autor (es) identificado en el mismo.

Puerto Colombia, **29 de abril de 2020**

Una vez obtenido el visto bueno del director del trabajo y los evaluadores, presento al **Departamento de Bibliotecas** el resultado académico de mi formación profesional o posgradual. Asimismo, declaro y entiendo lo siguiente:

- El trabajo académico es original y se realizó sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, en consecuencia, la obra es de mi exclusiva autoría y detento la titularidad sobre la misma.
- Asumo total responsabilidad por el contenido del trabajo académico.
- Eximo a la Universidad del Atlántico, quien actúa como un tercero de buena fe, contra cualquier daño o perjuicio originado en la reclamación de los derechos de este documento, por parte de terceros.
- Las fuentes citadas han sido debidamente referenciadas en el mismo.
- El (los) autor (es) declara (n) que conoce (n) lo consignado en el trabajo académico debido a que contribuyeron en su elaboración y aprobaron esta versión adjunta.

Título del trabajo académico:	SELECCIÓN DE MATERIALES PROMISORIOS DE FRÍJOL ZARAGOZA PHASEOLUS LUNATUS L. Y OBTENCIÓN DE LÍNEAS PRECOCES Y DE ALTO RENDIMIENTO EN LAS COMUNIDADES INDÍGENAS Y CAMPESINAS DEL MUNICIPIO DE TUBARÁ (ATLÁNTICO)
Programa académico:	MAESTRIA EN SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL

Firma de Autor 1:							
Nombres y Apellidos:	ASTERIO MANUEL TORRES GÁMEZ						
Documento de Identificación:	CC	X	CE		PA	Número:	6.893.918
Nacionalidad:					Lugar de residencia:		
Dirección de residencia:							
Teléfono:					Celular:		



FORMULARIO DESCRIPTIVO DEL TRABAJO DE GRADO

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO DE GRADO	SELECCIÓN DE MATERIALES PROMISORIOS DE FRÍJOL ZARAGOZA PHASEOLUS LUNATUS L. Y OBTENCIÓN DE LÍNEAS PRECOCES Y DE ALTO RENDIMIENTO EN LAS COMUNIDADES INDÍGENAS Y CAMPESINAS DEL MUNICIPIO DE TUBARÁ (ATLÁNTICO)
AUTOR(A) (ES)	ASTERIO MANUEL TORRES GÁMEZ
DIRECTOR (A)	ENRIQUE PARDO PÉREZ
CO-DIRECTOR (A)	NO APLICA
JURADOS	JORGE LUIS ROMERO FERRER JAIR GARCÍA PACHECO
TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE	MAGISTER EN SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL
PROGRAMA	MAESTRÍA EN SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL
PREGRADO / POSTGRADO	POSTGRADO
FACULTAD	NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
SEDE INSTITUCIONAL	NORTE
AÑO DE PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO	2020
NÚMERO DE PÁGINAS	110
TIPO DE ILUSTRACIONES	Ilustraciones, Mapas: 1 Tablas: 66 Gráficos y diagramas: 59 Planos: 1 Fotografías: 14
MATERIAL ANEXO (Vídeo, audio, multimedia o producción electrónica)	NO APLICA
PREMIO O RECONOMIENTO	NO APLICA



**SELECCIÓN DE MATERIALES PROMISORIOS DE FRÍJOL ZARAGOZA PHASEOLUS
LUNATUS L. Y OBTENCIÓN DE LÍNEAS PRECOCES Y DE ALTO RENDIMIENTO EN
LAS COMUNIDADES INDÍGENAS Y CAMPESINAS DEL MUNICIPIO DE TUBARÁ
(ATLÁNTICO)**

**ASTERIO MANUEL TORRES GÁMEZ
TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGISTER EN SEGURIDAD
ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL
FACULTAD DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO
PUERTO COLOMBIA
2020**



**SELECCIÓN DE MATERIALES PROMISORIOS DE FRÍJOL ZARAGOZA PHASEOLUS
LUNATUS L. Y OBTENCIÓN DE LÍNEAS PRECOCES Y DE ALTO RENDIMIENTO EN
LAS COMUNIDADES INDÍGENAS Y CAMPESINAS DEL MUNICIPIO DE TUBARÁ
(ATLÁNTICO)**

**ASTERIO MANUEL TORRES GÁMEZ
TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGISTER EN SEGURIDAD
ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL**

**ASESOR:
ENRIQUE PARDO PÉREZ
DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**PROGRAMA DE FILOSOFÍA
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO
PUERTO COLOMBIA
2020**

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Barranquilla, noviembre de 2019

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento al asesor de esta tesis, Dr. Enrique Pérez Pardo, por la dedicación y apoyo que ha brindado a este trabajo, por el respeto a mis sugerencias e ideas y por la dirección y el rigor que ha facilitado a las mismas. Al señor Alonso Segura por su apoyo incondicional en la construcción de esta investigación. A la comunidad del Corregimiento de Guaimaral del municipio de Tubará, por la colaboración brindada durante el desarrollo del trabajo de Campo. Y aquellas personas que de una u otra forma fueron participes de manera directa e indirecta en esta investigación.

DEDICATORIA

A mis padres, quienes con su dedicación y esfuerzo contribuyeron a mi formación integral.

El autor manifiesta no tener conflictos de intereses en esta investigación

Contenido

Índice de Tablas.....	9
Índice de Figuras.	10
Glosario	11
Siglas y acrónimos.....	13
Resumen	15
1. Introducción.	17
2. Definición del Problema	19
3. Justificación.....	20
4. Objetivos.....	22
4.1. Objetivo General.....	22
4.2. Objetivos Específicos	22
5. Marco Teórico	22
5.1. Generalidades.....	22
5.2. Dimensión poblacional	23
5.2.1. Tubará y sus grupos étnicos	23
5.3. Dimensión socioeconómica del municipio de Tubará.....	24
5.4. Determinantes Sociales.....	25
5.5. Determinantes Sociales de la situación alimentaria y nutricional en Colombia....	26
5.6. La Seguridad Alimentaria y Nutricional.....	28
5.7. La Seguridad Alimentaria en Colombia.	30
5.8. La seguridad alimentaria en el Plan Decenal de Salud Pública	36
5.9. La Seguridad Alimentaria en el Departamento del Atlántico.....	37
5.10. El Fríjol y la alimentación humana	38
5.11. Distribución Geográfica del fríjol	42
5.12. El <i>P. lunatus</i> L. en el Caribe Colombiano	43
6. Metodología de la Investigación	45
6.1. Enfoque de la investigación.....	45
6.2. Población y muestra.....	46
6.2.1. Población.....	46
6.2.2. Muestra.....	46

6.3.	Etapa experimental de campo	46
6.3.1.	<i>Preparación del suelo</i>	46
6.3.2.	<i>Siembra</i>	47
6.4.	Estudio Fenológico	47
6.4.1.	<i>Etapa Vegetativa</i>	47
6.5.	<i>Componentes del rendimiento</i>	48
6.6.	Plagas y enfermedades.....	50
6.7.	Diseño experimental	50
6.8.	Diseño estadístico	50
7.	Resultados	51
7.1.	Bioensayo Agrobotánico.....	51
7.1.1.	Aspectos fenológicos.....	51
7.2.	Componentes del rendimiento.....	60
7.2.1.	Número de vaina por plantas.....	60
7.2.2.	Largo de la vaina.....	63
7.2.3.	Ancho de la vaina.....	67
7.2.4.	Número de semillas por vainas	70
7.2.5.	Número de semillas buenas.....	74
7.2.6.	Número de semillas vanas.....	77
7.2.7.	Largo de la semilla	80
7.2.8.	Ancho de la semilla.....	84
7.2.9.	Espesor de la semilla.....	88
7.2.10.	Porcentaje de fecundidad	91
7.2.11.	Peso total de semilla.....	92
7.3.	Correlaciones de los parámetros agronómicos	95
7.3.1.	Análisis de varianza	96
7.4.	El <i>Phaseolus lunatus</i> y la Seguridad Alimentaria y Nutricional	97
7.4.1	Disponibilidad.....	97
7.4.2.	Acceso.....	98
7.4.3.	Consumo.....	98
7.4.4.	Aprovechamiento o utilización.....	99

7.4.5. Calidad o inocuidad.....	99
7.5. Panel de expertos	99
7.5.1. Evaluación de agricultores de las accesiones.....	99
7.5.2. Evaluación sensorial y gustativa.	100
8. Discusión.....	100
9. Conclusiones	102
10. Recomendaciones.....	104
11. Bibliografía.....	105
Anexos.....	109

Índice de Tablas.

TABLA 1 FENOLOGÍA DE LA ACCESIÓN G27461.....	52
TABLA 2 FENOLOGÍA DE LA ACCESIÓN G27458.....	52
TABLA 3 FENOLOGÍA DE LA ACCESIÓN G25254.....	52
TABLA 4 FENOLOGÍA DE LA ACCESIÓN G25176.....	53
TABLA 5 FENOLOGÍA DE LA ACCESIÓN G27456.....	54
TABLA 6 RESUMEN ESTADÍSTICO DEL NÚMERO DE VAINAS DE LAS DIFERENTES ACCESIONES.....	61
TABLA 7 NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA ACCESIÓN G27461.....	61
TABLA 8 NUMERO DE VAINAS POR PLATA ACCESIÓN G27458.....	62
TABLA 9 NUMERO DE VAINAS POR PLATA ACCESIÓN G25254.....	62
TABLA 10 NUMERO DE VAINAS POR PLATA ACCESIÓN G25176.....	63
TABLA 11 NUMERO DE VAINAS POR PLATA ACCESIÓN G27456.....	63
TABLA 12 RESUMEN ESTADÍSTICO DEL LARGO DE VAINAS DE LAS DIFERENTES ACCESIONES.	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA 13 LARGO DE LA VAINA ACCESIÓN G27461.....	64
TABLA 14 LARGO DE LA VAINA ACCESIÓN G27458.....	65
TABLA 15 LARGO DE LA VAINA ACCESIÓN G25254.....	65
TABLA 16 LARGO DE LA VAINA ACCESIÓN G25176.....	66
TABLA 17 LARGO DE LA VAINA ACCESIÓN G27456.....	66
TABLA 18 RESUMEN ESTADÍSTICO DEL ANCHO DE VAINAS DE LAS DIFERENTES ACCESIONES.....	67
TABLA 19 ANCHO DE LA VAINA ACCESIÓN G27461.....	68
TABLA 20 ANCHO DE LA VAINA ACCESIÓN G27458.....	68
TABLA 21 ANCHO DE LA VAINA ACCESIÓN G25254.....	69
TABLA 22 ANCHO DE LA VAINA ACCESIÓN G25176.....	69
TABLA 23 ANCHO DE LA VAINA ACCESIÓN G27456.....	70
TABLA 24 RESUMEN ESTADÍSTICO DEL NUMERO DE SEMILLAS POR VAINAS DE LAS ACCESIONES.....	71
TABLA 25 NUMERO DE SEMILLAS POR VAINA DE LA ACCESIÓN G27461.....	71
TABLA 26 NUMERO DE SEMILLAS POR VAINA DE LA ACCESIÓN G27458.....	72
TABLA 27 NUMERO DE SEMILLAS POR VAINA DE LA ACCESIÓN G25254.....	72
TABLA 28 NUMERO DE SEMILLAS POR VAINA DE LA ACCESIÓN G25176.....	73
TABLA 29 NUMERO DE SEMILLAS POR VAINA DE LA ACCESIÓN G27456.....	73
TABLA 30 RESUMEN ESTADÍSTICO DEL NUMERO DE SEMILLAS BUENAS DE LAS ACCESIONES.....	74
TABLA 31 NUMERO DE SEMILLAS BUENAS DE LA ACCESIÓN G27461.....	75
TABLA 32 NUMERO DE SEMILLAS BUENAS DE LA ACCESIÓN G27458.....	75
TABLA 33 NUMERO DE SEMILLAS BUENAS DE LA ACCESIÓN G25254.....	76
TABLA 34 NUMERO DE SEMILLAS BUENAS DE LA ACCESIÓN G25176.....	76
TABLA 35 NUMERO DE SEMILLAS BUENAS DE LA ACCESIÓN G27456.....	77
TABLA 36 RESUMEN ESTADÍSTICO DEL NUMERO DE SEMILLAS VANAS DE LAS ACCESIONES.	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA 37 NUMERO DE SEMILLAS VANAS DE LA ACCESIÓN G27461.....	78
TABLA 38 NUMERO DE SEMILLAS VANAS DE LA ACCESIÓN G27458.....	78
TABLA 39 NUMERO DE SEMILLAS VANAS DE LA ACCESIÓN. G25254.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA 40 NUMERO DE SEMILLAS VANAS DE LA ACCESIÓN G25176.....	79
TABLA 41 NUMERO DE SEMILLAS VANAS DE LA ACCESIÓN G27456.....	80
TABLA 42 RESUMEN ESTADÍSTICO LARGO DE LAS SEMILLAS DE LAS ACCESIONES.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA 43 LARGO DE LAS SEMILLAS DE LA ACCESIÓN G27461.....	81

TABLA 44 LARGO DE LAS SEMILLAS DE LA ACCESIÓN G27458	82
TABLA 45 LARGO DE LAS SEMILLAS DE LA ACCESIÓN G25254	83
TABLA 46 LARGO DE LAS SEMILLAS DE LA ACCESIÓN G25176	83
TABLA 47 LARGO DE LAS SEMILLAS DE LA ACCESIÓN G27456	84
TABLA 48 RESUMEN ESTADÍSTICO ANCHO DE LAS SEMILLAS DE LAS ACCESIONES.	85
TABLA 49 ANCHO DE LAS SEMILLAS DE LA ACCESIÓN G27461.....	85
TABLA 50 ANCHO DE LAS SEMILLAS DE LA ACCESIÓN G27468.....	86
TABLA 51 ANCHO DE LAS SEMILLAS DE LA ACCESIÓN G25254.....	86
TABLA 52 ANCHO DE LAS SEMILLAS DE LA ACCESIÓN G25176.....	87
TABLA 53 ANCHO DE LAS SEMILLAS DE LA ACCESIÓN G27456.....	88
TABLA 54 RESUMEN ESTADÍSTICO ESPESOR DE LAS SEMILLAS DE LAS ACCESIONES.....	88
TABLA 55 ESPESOR DE LAS SEMILLAS DE LA ACCESIÓN G27461	89
TABLA 56 ESPESOR DE LAS SEMILLAS DE LA ACCESIÓN G27458	89
TABLA 57 ESPESOR DE LAS SEMILLAS DE LA ACCESIÓN G25254	90
TABLA 58 ESPESOR DE LAS SEMILLAS DE LA ACCESIÓN G25176	90
TABLA 59 ESPESOR DE LAS SEMILLAS DE LA ACCESIÓN G27456	91
TABLA 60 RESUMEN ESTADÍSTICO PESO TOTAL DE LAS SEMILLAS DE LAS ACCESIONES.....	92
TABLA 61 PESO TOTAL DE LAS SEMILLAS DE LA ACCESIÓN G27461	93
TABLA 62 PESO TOTAL DE LAS SEMILLAS DE LA ACCESIÓN G27458	93
TABLA 63 PESO TOTAL DE LAS SEMILLAS DE LA ACCESIÓN G25254	94
TABLA 64 PESO TOTAL DE LAS SEMILLAS DE LA ACCESIÓN G25176	94
TABLA 65 PESO TOTAL DE LAS SEMILLAS DE LA ACCESIÓN G27456	95
TABLA 66 ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE LAS ACCESIONES G25176, G25254, 27461, G27458 Y G27456	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

Índice de Figuras.

FIGURA 1 UBICACIÓN DEL MUNICIPIO DE TUBARÁ	23
FIGURA 2 DETERMINANTES DE LA POLÍTICA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL.....	31
FIGURA 3 DIMENSIONES Y EJES DE LA POLÍTICA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL	33
FIGURA 4 ETAPAS DE DESARROLLO DE UN CULTIVO DE FRIJOL	51
FIGURA 5 . ETAPA V0, INICIACIÓN DEL PROCESO DE GERMINACIÓN	54
FIGURA 6 ETAPA V1, EMERGENCIA DE LA SEMILLA	55
FIGURA 7 ETAPA V2, HOJA PRIMARIA TOTALMENTE DESPLEGADA.....	55
FIGURA 8 PRIMERA HOJA TRIFOLIADA COMPLETAMENTE DESPLEGADA.....	56
FIGURA 9 ETAPA V4, TERCERA HOJA TRIFOLIADA COMPLETAMENTE DESPLEGADA.....	56
FIGURA 10 ETAPA R5, APARICIÓN DEL PRIMER BOTÓN FLORAL	57
FIGURA 11 ETAPA R6, PRIMER A FLOR COMPLETAMENTE ABIERTA.....	57
FIGURA 12 ETAPA R7, FORMACIÓN DE LA PRIMERA VAINA	58
FIGURA 13 ETAPA R8, LLENADO DE LAS VAINAS	59
FIGURA 14 ETAPA R9, MADURACIÓN DE LA PRIMERA VAINA	60

Glosario

CANASTA BÁSICA ALIMENTARIA: conjunto de alimentos, expresados en cantidades suficientes para satisfacer las necesidades de calorías de un hogar promedio.

CENTROS DE DESARROLLO INFANTIL: instituciones dirigidas a atender y promover un desarrollo integral a través de la educación inicial en el marco de la Estrategia “De Cero a Siempre”

COEFICIENTE DE GINI: medida que se utiliza para medir la desigualdad en los ingresos, dentro de un país, pero puede utilizarse para medir cualquier forma de distribución desigual.

CONPES: es un organismo asesor del Gobierno en materia de desarrollo económico y social, y es el encargado de estudiar y recomendar políticas generales en esas áreas.

DE CERO A SIEMPRE: es la Estrategia Nacional de Atención Integral a la Primera Infancia

DANE: es la entidad responsable de la planeación, levantamiento, procesamiento, análisis y difusión de las estadísticas oficiales de Colombia

DESNUTRICIÓN CRÓNICA: es un proceso por el cual las reservas orgánicas que el cuerpo ha ido acumulando mediante la ingesta alimentaria se agotan debido a una carencia calórico-proteica retrasando el crecimiento

DESNUTRICIÓN AGUDA: es la pérdida de peso reciente y acelerada u otro tipo de incapacidad para ganar peso ocasionado en la mayoría de los casos, por un bajo consumo de alimentos o la presencia de enfermedades infecciosas.

ELCSA: herramienta de medición de la seguridad alimentaria. Forma parte de los métodos cualitativos, o basados en la experiencia, para medir la seguridad alimentaria en el hogar

ENCV: Encuesta Nacional de Calidad de Vida que cuantifican y caracterizan las condiciones de vida de los colombianos incluyendo variables relacionadas con la vivienda (material de paredes, pisos y servicios públicos), las personas para los que se incluyen variables de: educación, salud, cuidado de los niños, fuerza de trabajo, gastos e ingresos, etc., y los hogares que involucra variables como: tenencia de bienes y percepción del jefe o del cónyuge sobre las condiciones de vida en el hogar.

ENSÍN: encuesta nacional de seguridad alimentaria y nutricional, inició en el año 2005 de forma quinquenal y hace parte de las encuestas poblacionales de interés estratégico para la política pública de seguridad alimentaria y nutricional de Colombia.

FAO: es una organización supranacional (que está formada por países y funciona bajo el amparo de la ONU). Su función principal es conducir las actividades internacionales encaminadas a erradicar el hambre

ICBF: es una entidad adscrita al Departamento Administrativo para la Prosperidad Social, antiguamente fue parte del Ministerio de la Protección Social.

INFIT: es una abreviatura de "ajuste con información ponderada", por ello no se traduce al castellano. Se calcula con el promedio ponderado de las desviaciones (o diferencias) cuadráticas estandarizadas entre el desempeño observado y el esperado.

LOGITO: es un caso especial de una función de enlace en un modelo lineal generalizado. La función logit es el negativo de la derivada de la función de entropía.

Siglas y acrónimos.

CBA: Canasta Básica Alimentaria

CDI: Centro de Desarrollo Infantil

CLACMESA: Conferencia Latinoamericana y caribeña sobre la Medición de la Inseguridad Alimentaria

CMA: Cumbre Mundial sobre Alimentación

CORPODESA: Corporación Popular para el Desarrollo Social del Atlántico

DPS: Departamento de Prosperidad Social

DNT: Desnutrición

ENCOVI: Encuesta Nacional de Condiciones de Vida

ELCSA: Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria

ENCV: Encuesta Nacional de Calidad de Vida

ENDS: Encuesta Nacional de Demografía y Salud

ENSÍN: Encuesta Nacional de la Situación Nutricional

FAO: Organización para las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

FIDA: Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola

ICBF: Instituto Colombiano de Bienestar Familiar

ICV: Índice de Calidad de Vida

INCAP: El Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá

ISA: Inseguridad Alimentaria

ISAH: Inseguridad Alimentaria del Hogar

ISAN: Inseguridad Alimentaria y Nutricional

MERPD: Misión para el diseño de una estrategia para la reducción de la pobreza y la desigualdad en Colombia

MESEP: Misión para el empalme de las series de empleo, pobreza y desigualdad, de la población en condición de pobreza monetaria.

MSR: Manejo Social del Riesgo

PAN: Plan Agroalimentario y Nutricional del departamento del Magdalena

PDSP: Plan Decenal de Salud Pública

PIB: Producto Interno Bruto

PMA: Programa Mundial de Alimentos

PNSAN: Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional

P/E: peso para la edad

P/T: peso para la talla

RESA: Red de Seguridad Alimentaria

SA: Seguridad Alimentaria

SAN: Seguridad Alimentaria y Nutricional

SGSSS: Sistema General de Seguridad Social en Salud

SP: sobrepeso

SISBEN: El Sistema de Identificación y Clasificación de Potenciales Beneficiarios para Programas Sociales

T/E: Peso para la edad

MERPD: Misión para el diseño de una Estrategia para la Reducción de la Pobreza y la Desigualdad

PNSAN: Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional

UNICAMP: Universidad de Campinas

Resumen

El objetivo fue seleccionar materiales promisorios de frijol Zaragoza *Phaseolus lunatus* L. y obtener líneas precoces y de alto rendimiento con aceptables características agronómicas y de mercado aceptable para las comunidades indígenas y campesinas del municipio de Tubará en el departamento del Atlántico; coadyuvando un mejor bienestar alimentario y nutricional, por su alto contenido de proteínas, aproximadamente un 20% (Yesid A. Marrugo Ligardo, 2016). Las accesiones provinieron del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali – Colombia, para garantizar la calidad e inocuidad de las semillas; enfatizando, en muestras nativas. Se utilizó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones, la parcela experimental constó de tres hileras de tres metros de largo con una distancia entre plantas de 50 cm y 50 cm entre surcos. El manejo del ensayo se realizó de acuerdo con el sistema utilizado por los agricultores de la zona, con la diferencia que no se hizo uso de pesticidas ni fertilizantes químicos. Durante la fase de llenado y maduración de las vainas se realizó una evaluación con agricultores indígenas y campesinos de la región con el fin de afianzar los criterios de selección, siendo los determinantes la precocidad, rendimiento y color de las semillas. La cosecha, se entregó a mujeres quienes prepararon y sometieron a un panel compuesto por 20 personas, con las cuales, se afianzó un tercer criterio de selección basado en la aceptabilidad. La accesión G27461 fue la que tuvo mejor comportamiento y cuyos resultados garantizan la disponibilidad de semillas para la época en la que se evaluó (semestre A)

Palabras Claves: Accesoión, Seguridad Alimentaria, Muestras Nativas, Precocidad, Componentes de Rendimiento

Abstract

The Objective the this work was to select promising materials from Zaragoza Phaseolus lunatus L. beans in order to find early and high-performance lines with agronomic and market characteristics acceptable to the indigenous and peasant communities of the municipality of Tubará in the Atlantic department; seeking with it, a better nutritional and nutritional well-being, taking into account that this species has approximately 20% protein (Yesid A. Marrugo Ligardo, 2016). There were five accessions from the International Center for Tropical Agriculture (CIAT), Cali - Colombia, to guarantee the quality and safety of the seeds; emphasizing, in native samples. A randomized block design with three repetitions was used, the experimental plot consisted of three rows three meters long with a distance between plants of 50 cm and 50 cm between rows. The test was managed according to the system used by the farmers in the area, with the difference that no pesticides or chemical fertilizers were used. During the filling and maturation phase of the pods, an evaluation was carried out with indigenous farmers and peasants in the region in order to strengthen the selection criteria, determining the precocity, yield and color of the seeds. The harvest was delivered to women who prepared and submitted to a panel composed of 20 people, with whom, a third selection criterion based on acceptability was established. Accession G27461 was the one with the best performance and whose results guarantee the availability of seeds for the time in which it was evaluated (semester A).

Keywords: Accession, Food Safety, Native Samples, Precocity, Performance Components

1. Introducción.

El presente estudio se realizó durante el semestre A de 2018, partiendo de la iniciativa de seleccionar materiales promisorios de altos rendimientos y precocidad de frijol Zaragoza *Phaseolus lunatus* L. Toda vez que en la mayoría de las zonas productoras de frijol los rendimientos potenciales nunca son alcanzados, debido, generalmente a que esta leguminosa se cultiva principalmente en condiciones ambientales poco favorables, como es, la escasa e irregular precipitación pluvial durante la estación de crecimiento, basta decir, que en América latina el 60 % de los campos agrícolas sembrados con frijol sufren de estrés hídrico o sequía en alguna etapa del desarrollo (Morales-Rosales, EJ, Escalante-Estrada, JAS, & López-Sandoval, JA, 2008)

El frijol Zaragoza, es uno de los cultivos que hacen parte de los componentes de la agricultura tradicional y de la dieta frecuente para los habitantes del departamento del Atlántico; que por su excelente adaptación a las condiciones adversas del trópico y su alto valor nutritivo (20% de proteínas), balancea la dieta de las comunidades rurales donde el consumo de hidratos de Carbono (yuca *Manihot esculenta*, ñame *Dioscórea sp*, maíz *Zea mays*) es alto (Ballesteros B. G. Torres G, 2000)

Otro aspecto a considerar, son los altos costos de producción que representa; debido a que, en la región se cultivan accesiones que presentan hábitos de crecimiento indeterminado (volubles), lo cual, ameritan construirle enramados; lo que incrementa los costos ambientales fundamentado en la tala de árboles. Por otra parte, la falta de tecnología adecuada a disposición de los agricultores, es otra limitante que afecta la producción de esta leguminosa en el departamento del Atlántico; lo anterior, acompañado por los problemas ambientales, como lo es la escasez de lluvia y en el peor de los casos por tener períodos vegetativos largos, muchas veces se quedan en la floración. Todo ello, ha traído como consecuencia la pérdida de variabilidad genética de la especie en esta región del país, lo que conlleva a evaluar otros tipos de materiales buscando seleccionar accesiones

promisorias bajo las condiciones del Corregimiento de Guaimaral, ubicado en el municipio de Tubará – Atlántico.

Aunado a lo anterior, se espera que los resultados de este estudio se constituyan en una herramienta básica para mejorar la gestión de los programas que se realicen en alimentación y nutrición de la primera infancia, enmarcados en las políticas municipales de seguridad alimentaria y nutricional y de infancia adolescencia y familia y reorientar acciones tendientes a realizar seguimiento y evaluación a la implementación de dichas políticas.

2. Definición del Problema

Según el Plan de Desarrollo 2016-2019 “Atlántico Líder”, en el Atlántico se identifican altos niveles de desnutrición e inseguridad alimentaria. Por otra parte, la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional de Colombia (Profamilia, Instituto Nacional de Salud, Instituto de Bienestar Familiar, Ministerio de la Protección Social, 2010), manifiesta que el 15,5% de los niños y las niñas menores de 5 años presentan retrasos en cuanto a las tallas para su edad como resultado de la desnutrición crónica, ubicando al departamento por debajo del promedio nacional, el cual es de 13,2%.

Para el caso del municipio de Tubará, el consumo de proteínas proviene del frijol Zaragoza *Phaseolus lunatus* L. y el abastecimiento es posible si se cuenta con materiales de buen rendimiento y adaptación como las accesiones provenientes del CIAT, que resolverían en parte el problema del SAN local. En la mayoría de las zonas productoras de frijol en la zona de colinas del departamento, los rendimientos potenciales nunca son alcanzados 1.5 Ton/ha (Ballesteros B. G. Torres G, 2000) esto se debe a que esta leguminosa se cultiva principalmente en condiciones ambientales poco favorables, como es, la escasa precipitación pluvial durante la estación de crecimiento, en las últimas décadas, según investigaciones se ha estimado que, en América Latina, los cultivos de frijol sufren de estrés hídrico o sequía lo que conlleva a que se disminuya el rendimiento hasta un 73% (Lopez M. Fernandez, A. van Schoonhoven, 1985)

El frijol Zaragoza, es uno de los cultivos que hacen parte de los componentes de la agricultura tradicional en el departamento del Atlántico; que por su excelente adaptación a las condiciones adversas del trópico y su alto valor nutritivo (20% de proteínas), balancea la dieta de las comunidades rurales donde el consumo de hidratos de Carbono (yuca *Manihot esculenta*, ñame *Dioscorea alata*, maíz *Zea mays*) es alto (Ballesteros B. G. Torres G, 2000)

Otro aspecto a considerar, son los altos costos de producción que ello representa, como lo manifiestan (Barrera, Torres , 1990); quienes, informan que en la región se cultivan accesiones que presentan hábitos de crecimiento indeterminado (volubles), lo cual, ameritan construirle enramados; lo que conlleva también, a incrementar los costos ambientales fundamentado en la tala de árboles para su sostenimiento. Por otra parte, la falta de tecnología actualizada a disposición de los agricultores, es otra de las limitantes que afectan la producción de esta leguminosa en el departamento del Atlántico; lo anterior, acompañado por los problemas ambientales, como lo es la escasez de lluvia y en el peor de los casos por tener períodos vegetativos largos, muchas veces se quedan en la floración. Todo ello, ha traído como consecuencia la pérdida de variabilidad genética de la especie en esta región del país, lo cual, se consideró pertinente para evaluar una selección de muestras arbustivas de la colección del CIAT, bajo las condiciones del Corregimiento de Guaimaral, ubicado en el municipio de Tubará – Atlántico.

Con base a lo anterior, se plantea el siguiente interrogante:

¿Cómo seleccionar materiales promisorios de frijol Zaragoza *Phaseolus lunatus* L. y obtener líneas precoces y de alto rendimiento en las comunidades indígenas y campesinas del municipio e Tubará - Atlántico?

3. Justificación.

La sequía que ha imperado en los últimos años en algunos municipios del departamento y en especial en la zona de Guaimaral en el municipio de Tubará, influenciado por el cambio climático, ha dejado a muchos agricultores sin alternativas de subsistencia, lo que ha traído como consecuencia la pérdida gradual de muchos de los recursos genéticos (maíz *Zea mays*, yuca *Manihot esculenta*, millo *Sorghum bicolor*, frijol Zaragoza *P. lunatus*, guandú *Cajanus cajan* y ahuyama *Cucurbita moschata*).

La Zaragoza cultivada en el departamento del Atlántico, por ser materiales de periodos vegetativos largo, muchas veces, por la escasez de lluvia no alcanzan a llegar a la etapa reproductiva; amenazando, por consiguiente, la seguridad alimentaria de la población; teniendo en cuenta, que esta leguminosa de grano por ser una fuente de proteína de bajo costo, es básica en la dieta diaria de muchas familias.

Las altas temperaturas durante el almacenamiento de las semillas, hacen que pierdan su viabilidad, vulnerando así, su disponibilidad.

El riesgo que corren los agricultores quienes se entusiasman con los primeros aguaceros, a lo que posteriormente en el proceso de germinación, a las plántulas se le detienen las aguas, perdiendo por consiguiente las semillas.

Todo lo anterior, hizo necesario evaluar nuevas accesiones de frijol Zaragoza con períodos vegetativos cortos y con características morfológicas parecidas a las que comúnmente se cultivan en el departamento del Atlántico, así de esta manera, seleccionar materiales promisorios con base a su precocidad que ayuden a contrarrestar en gran parte la problemática ante el cambio climático.

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

seleccionar materiales promisorios de frijol Zaragoza *Phaseolus lunatus* L. y obtener líneas precoces y de alto rendimiento en las comunidades indígenas y campesinas del municipio e Tubará - Atlántico como aporte a la Seguridad Alimentaria y Nutricional.

4.2. Objetivos Específicos

Introducir accesiones arbustivas de frijol Zaragoza *Phaseolus lunatus* L. del Banco genético del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

Evaluar la fenología y los componentes del rendimiento de diferentes materiales de *P. lunatus* en las condiciones del Corregimiento de Guaimaral - Tubará.

Seleccionar líneas promisorias a partir de los resultados obtenidos con base a precocidad, rendimiento y aceptabilidad.

Garantizar la disponibilidad de semillas para programas de fomento.

5. Marco Teórico

5.1. Generalidades.

Tubará es un Municipio del departamento del Atlántico en el norte de Colombia. Está situado al noroccidente del departamento del Atlántico, a 22 kilómetros al sudoeste de su Distrito Capital Barranquilla; limita por el norte con el Mar Caribe y el municipio de Puerto Colombia, por el este con el Distrito de Barranquilla y con los

municipios de Galapa y de Baranoa, y por el suroeste y el sureste con el municipio de Juan de Acosta.

Tubará posee un área total de 185 km², incluyendo playas, espigones y lagunas del litoral; el régimen de temperatura es isotérmico con un promedio de 27° C. La situación geográfica de Tubará es privilegiada por ser el municipio del Departamento con más extensión de playa con un total de 16 kilómetros, donde se ubican los balnearios de Puerto Velero, Caño Dulce, Puerto Caimán, Playa Mendoza, Playa Tubará, Playa Abello, Turipaná, Palmarito, Las Ventanas y Los Cocos, entre otros.

Figura 1 Ubicación del Municipio de Tubará



Fuente: Plan de desarrollo Tubará 2012 - 2015

5.2. Dimensión poblacional

De acuerdo a las estadísticas de proyecciones de población DANE 2011, el municipio de Tubará presenta una población de 10.999 habitantes, equivalentes al 0.47% sobre el total de la población departamental.

5.2.1. Tubará y sus grupos étnicos

Los derechos de las comunidades étnicas y la legislación que las favorecen parten del reconocimiento de su existencia como grupos culturales diferenciados. El análisis poblacional con enfoque diferencial permite la construcción del desarrollo económico y humano más incluyente y participativo. De acuerdo a los datos

suministrados por el Censo de 2005 sobre población étnica, en Tubará el 61.5% de su población se auto reconoce como indígena, el 0.5% como mulato o afro descendientes.

5.3. Dimensión socioeconómica del municipio de Tubará

La dimensión económica del municipio de Tubará, según datos estadísticos suministrados por el Censo DANE 2005, gira alrededor de los siguientes elementos básicos: Comercio Básico, Servicios, Industria, Turismo y agropecuario, que son los sectores que permiten la generación de empleo y por ende mejoran la calidad de vida de la población.

El territorio agropecuario está compuesto por 4.417,96 hectáreas, de los cuales el 21.37% está destinado para la agricultura y el 78.63% restante a la explotación pecuaria. Dentro de este territorio, el 100% de las viviendas rurales ocupadas tienen actividad agropecuaria de diversa índole expresadas así: el 92,2% realiza actividades agrícolas; el 99,1% pecuaria y el 0,5% desarrolla la actividad piscícola. De lo que se concluye que la mayoría de las viviendas tienen simultáneamente 2 o 3 tipos actividades. Del total (92,2%) de cultivos asociados a la vivienda rural, el 11,9% corresponde a transitorios solos, el 76,7% a transitorios asociados, el 11,4% a permanentes solos.

Se estima, de acuerdo a un censo realizado por la alcaldía municipal Tubará, que existen aproximadamente 400 campesinos que se encuentran laborando en sus parcelas; este sector de la economía muestra un avance en la consolidación de su organización campesina y gestión para la titulación y la adquisición de tierras. Pero no tienen pequeñas ni medianas empresas, mucho menos cooperativas y otras expresiones de economía solidaria que contribuyan a los procesos de desarrollo comunitario y comercialización agropecuaria.

Dentro de las actividades socioeconómicas más importantes del sector se destacan la agricultura y la ganadería. En general la producción agrícola se apoya en técnicas empíricas ya que carecen de estudios de suelos que permitan determinar las condiciones de fertilidad y variabilidad de cultivos, e igualmente, su estructura es

tradicional, porque no cuentan con la tecnología apropiada para regar o irrigar y potenciar la producción de los terrenos. Los cultivos de pan coger que más se destacan son la Zaragoza *Phaseolus lunatus*, el maíz *Zea mays*, la yuca *Manihot esculenta*, millo *Sorghum bicolor*, guandul *Cajanus cajan*, patilla *Citrullus vulgaris*, melón *Cucumis melo*, frutales y pasto.

5.4. Determinantes Sociales.

La OMS, en su Asamblea de 2004, lanzó la directriz de “trabajar sobre los determinantes sociales y económicos de la salud, considerándola como una estrategia que busca aplicar el conocimiento científico acumulado en relación con las causas últimas o estructurales de los problemas de salud (Álvarez-Castaño, 2009; 8:69-79.; PDSP, 2012-2021)” El concepto alcanzó un doble significado, en primer orden refiriéndose a los factores sociales que promueven o deterioran la salud de los individuos y los grupos sociales y en segundo orden los procesos referidos a la distribución inequitativa de esos factores entre grupos que ocupan posiciones desiguales en la sociedad.

En la 2ª Asamblea de la OMS, 2009; se solicita a los Estados miembros a luchar contra las inequidades sanitarias en el interior de los países y entre ellos, mediante el compromiso político sobre el principio fundamental de interés nacional de “subsana las desigualdades en una generación”. De igual forma, en el marco de dicha Asamblea se solicita igualmente que desarrollen y apliquen estrategias para mejorar la salud pública, haciendo énfasis en afectar de manera positiva los Determinantes Sociales de la Salud, entendidos como aquellas situaciones o condiciones o circunstancias que hacen parte del bienestar, calidad de vida, desarrollo humano, que ejercen influencia sobre la salud de las personas y que, actuando e interactuando en diferentes niveles de organización, determinan el estado de salud de la población (PDSP, 2012-2021)”

El PDSP 2012-2021, adapta el modelo de los Determinantes Sociales de la Salud de la OMS, vinculando enfoques de determinantes estructurales de las inequidades en salud (Políticas sociales globales, Políticas públicas, cultura y valores sociales,

posición socioeconómica, costumbres y tradiciones, trabajo, educación, ingresos, posición social, discapacidad, violencia, ciclo de vida, género, etnia) y determinantes intermediarios (dimensiones de seguridad alimentaria y nutricional, salud ambiental, salud pública en emergencias y desastres, condiciones materiales de los entornos, vida saludable y condiciones no transmisibles, comportamientos, modos y estilos de vida, servicios de salud y sociales, vida saludable y enfermedades transmisibles, convivencia y salud mental, sexualidad y derechos sexuales y reproductivos, salud y ámbito aboral).

En Colombia, debido a la implantación de un modelo de desarrollo excluyente, “cada vez es más frecuente que algunos grupos sociales pierdan su estatus como consecuencia de la pérdida de sus empleos, o que personas con un alto nivel educativo no accedan a una ocupación acorde a sus antecedentes académicos y por lo tanto su ingreso no se corresponda con su formación, o que haya personas que tienen un empleo acorde a su nivel educativo, pero que no se ve reflejado en sus ingresos; problemas todos que golpean con especial fuerza a los sectores medios de la población. Esta movilidad social dificulta entender las dinámicas de los efectos de los determinantes sociales sobre el estado de salud (Álvarez-Castaño, 2009; 8:69-79.)”.

5.5. Determinantes Sociales de la situación alimentaria y nutricional en Colombia.

Según el Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional 2012-2019, el concepto de la Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN) es multidimensional y está relacionado con una serie compleja de determinantes sociales, económicos, demográficos y culturales. Los factores estructurales (posición socioeconómica, estructura social, clase social, relaciones de género y de etnia; están influidos por un contexto socio-político, cuyos elementos centrales son el tipo de gobierno, las políticas macroeconómicas, sociales y públicas, así como la cultura y los valores sociales) están asociados a la dimensión de los medios económicos, y en consecuencia a los ejes de disponibilidad y acceso; los intermedios (condiciones de vida, de trabajo, comportamientos, factores biológicos y factores psicosociales,

sistema de salud) están asociados a las dimensiones de la calidad de vida de la SAN: consumo y aprovechamiento biológico.

Según la edición de la FAO en “Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe 2014”, el análisis de la dimensión de acceso de la SAN para América Latina y el Caribe comprende, tres puntos:

1. Las características de la creación de ingresos: manifestados mediante el crecimiento económico y la situación del empleo.
2. Las condicionantes coyunturales que pueden modificar el acceso a los alimentos: corresponden en este caso a las variaciones en los precios de los alimentos respecto de los ingresos.
3. Las condicionantes estructurales al acceso de los alimentos: las cuales, en función del presente análisis, conciernen a la pobreza y la desigualdad en la distribución del ingreso.

El mismo documento hace énfasis en que uno de los elementos clave para evaluar el poder de compra, especialmente de los hogares más pobres, es el salario mínimo.

Por lo anterior, resulta necesario, en primer orden, hacer referencia a los determinantes estructurales que tienen marcadas repercusiones en la estructura social. Incluyendo de manera global, aspectos que tienen que ver con los ecosistemas que son esenciales para la seguridad alimentaria y la nutrición y de ellos depende la producción mundial de alimentos, el agua y el saneamiento.

Es así, como la producción agropecuaria, puede verse afectada a nivel regional y local por: a) la eficiencia en el uso de factores productivos, tales como suelo, recurso hídrico, recursos genéticos (semilla y material reproductivo) y financiamiento; b) la eficiencia en la innovación tecnológica en los sistemas productivos; y c) la capacidad que tenga el país de enfrentar riesgos de tipo climático. “Cabe resaltar que el uso eficiente de factores productivos guarda también una estrecha relación con el eje de acceso, por cuanto también son determinantes en la capacidad que tienen los productores agropecuarios en la generación de ingresos (Planeación, 2007) “. La

vulnerabilidad en la oferta del sector agropecuario frente a eventos de variabilidad climática tiene una incidencia directa sobre las condiciones de seguridad alimentaria del país.

En segundo orden, incluye la gobernanza mundial de la seguridad alimentaria, la cual hace referencia a las políticas macroeconómicas (neoliberal), ambientales, y de seguridad junto a los mecanismos de aplicación. De igual manera las políticas regional y nacional, que a su vez abarca procesos económicos, financieros, políticos, ambientales, sociales y culturales.

En tercer orden, hablamos de cultura política. “En el ámbito internacional la seguridad alimentaria y nutricional ha sido una preocupación constante por ser un componente constitutivo del desarrollo humano y de la seguridad nacional. La Constitución Política de Colombia establece en el Artículo 44, el derecho a la alimentación equilibrada como un derecho fundamental de los niños (Constitución Política de Colombia,) “.

Porque los grandes desafíos del siglo XXI, como la dinámica demográfica, “los procesos de urbanización, la concentración de la población en las zonas urbanas, la vulnerabilidad a los eventos naturales extremos por efecto del cambio climático, la conservación de los recursos naturales y la relación del hombre con el ambiente, requieren de planificar territorios que garanticen una adecuada alimentación a partir de promover prácticas nutricionales con enfoques agropecuarios, clínicos, políticos, jurídicos, diferenciales, poblacionales etc. (Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional)”.

5.6. La Seguridad Alimentaria y Nutricional.

Cuando se hace referencia a los mecanismos de gobernanza para la seguridad alimentaria y nutricional, ello se relaciona de manera directa con aspectos de marcos legales o normativos. El concepto de seguridad alimentaria surge durante

la Conferencia mundial de Alimentación de 1974, para este momento la definición se limitó al tema de disponibilidad de alimentos, refiriéndose a “asegurar en todo momento la disponibilidad de suficientes suministros mundiales de alimentos básicos, en primer lugar de cereales, a fin de evitar escaseces agudas de alimentos en caso de malas cosechas generales o de catástrofes naturales, sosteniendo una expansión constante de la producción y el consumo y reduciendo las fluctuaciones en la producción y en los precios (Javeriana)”.

Posteriormente la Conferencia de Organizaciones de la Sociedad Civil Latinoamericana y del Caribe, reunida en el mes de julio del año 1996, estableció, que la Seguridad Nutricional se constituye en parte inseparable de la Seguridad Alimentaria, por tanto es menester incluir los siguientes elementos: disponibilidad suficiente y estable de alimentos a nivel global y local; acceso en forma oportuna y permanente de todas las personas a los alimentos tanto en cantidad como en calidad; consumo adecuado e inocuidad y utilización biológica de los mismos garantizando, además, el acceso a los servicios básicos de saneamiento y de atención de salud y más que todo la voluntad política de los gobiernos para lograrla. *“Así, pues, existe seguridad alimentaria cuando todas las personas en todo momento tienen acceso económico y físico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimentarias y preferencias en cuanto alimento, a fin de llevar una vida sana y activa”.*

En la Cumbre Mundial sobre Alimentación del 2006 se realizó la aproximación al concepto de seguridad alimentaria, que definió así: “Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimentarias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana (Modos, condiciones y estilos de vida.)”.

Esta definición fue un insumo importante para el abordaje multidimensional del concepto en varios países, entre ellos Colombia. De acuerdo con esta evolución, en la Cumbre Mundial de Alimentación 2009 dicho concepto fue ratificado,

incorporando la importancia del acceso social al alimento, y posteriormente mediante la gestión del Comité Mundial de Seguridad Alimentaria se reconoció la dimensión nutricional como parte integral de la definición. En la actualidad este comité, a partir de la necesidad de vincular la seguridad alimentaria y la seguridad nutricional, propone abordar el siguiente concepto: Existe seguridad alimentaria y nutricional cuando *“todas las personas tienen en todo momento acceso físico, social y económico a alimentos inocuos, cuyo consumo es suficiente en términos de cantidad y calidad para satisfacer sus necesidades y preferencias alimentarias, y se sustenta en un marco de saneamiento, servicios sanitarios y cuidados adecuados que les permiten llevar una vida activa y sana”*

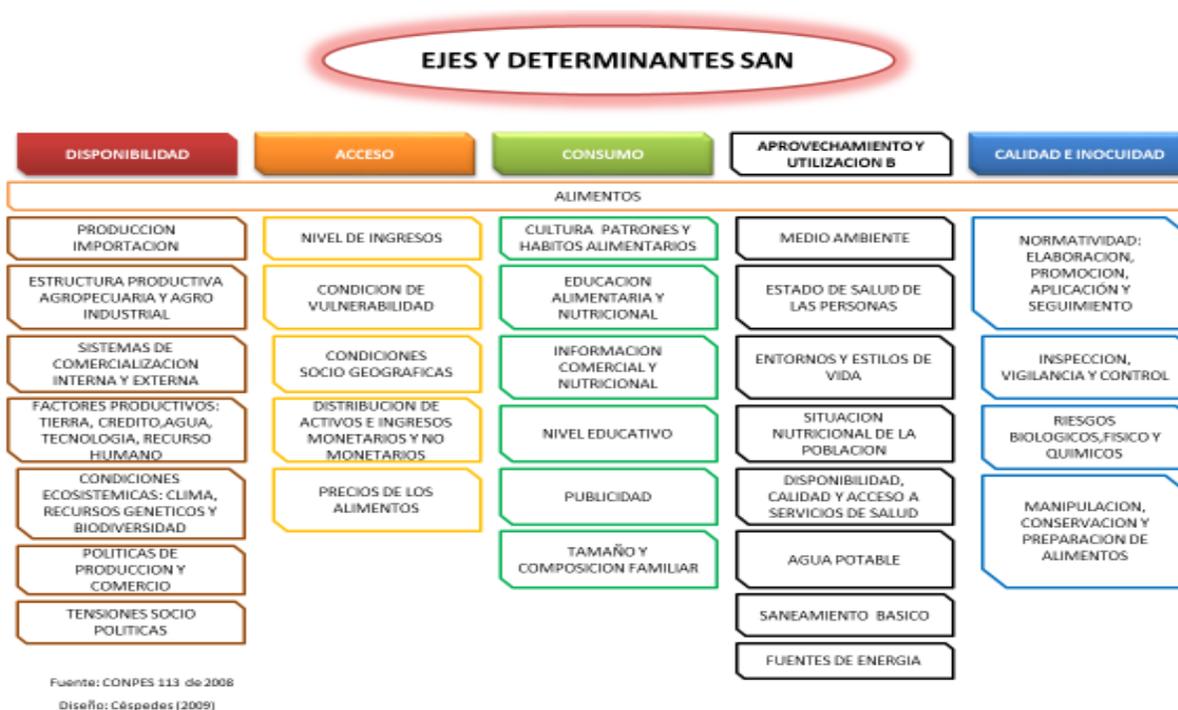
5.7. La Seguridad Alimentaria en Colombia.

Colombia, además de retomar los conceptos descritos en el contexto de los acuerdos internacionales, en los cuales se asumió el compromiso de realizar las acciones necesarias para cumplir con los Objetivos de Desarrollo del Milenio establecidos, ha participado en la discusión conceptual sobre la SAN en Centroamérica, dada la afinidad del país con algunas de las problemáticas de la región. En esta área la SAN ha sido definida recientemente como:” [...] *un estado en el cual todas las personas gozan, en forma oportuna y permanente, de acceso físico, económico y social a los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad, para su adecuado consumo y utilización biológica, garantizándoles un estado de bienestar general que coadyuve al logro de su desarrollo* (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2012)”.

El Conpes Social 113 de 2008 que reglamenta la Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional, la define como *“es la disponibilidad suficiente y estable de alimentos, el acceso y el consumo oportuno y permanente de los mismos en cantidad, calidad e inocuidad por parte de todas las personas, bajo condiciones que permitan su adecuada utilización biológica, para llevar una vida saludable y activa.”*

Como se puede apreciar, el concepto de seguridad alimentaria y nutricional pone de manifiesto los ejes que la definen: a) Disponibilidad de alimentos; b) Acceso físico y económico a los alimentos; c) Consumo de alimentos; d) Aprovechamiento o utilización biológica y e) Calidad e inocuidad. A la vez, cuenta con una serie de determinantes que se constituyen en la causa que provoca o determina la situación de cada eje. Ver Figura 2.

Figura 2 Determinantes de la política de seguridad alimentaria y nutricional

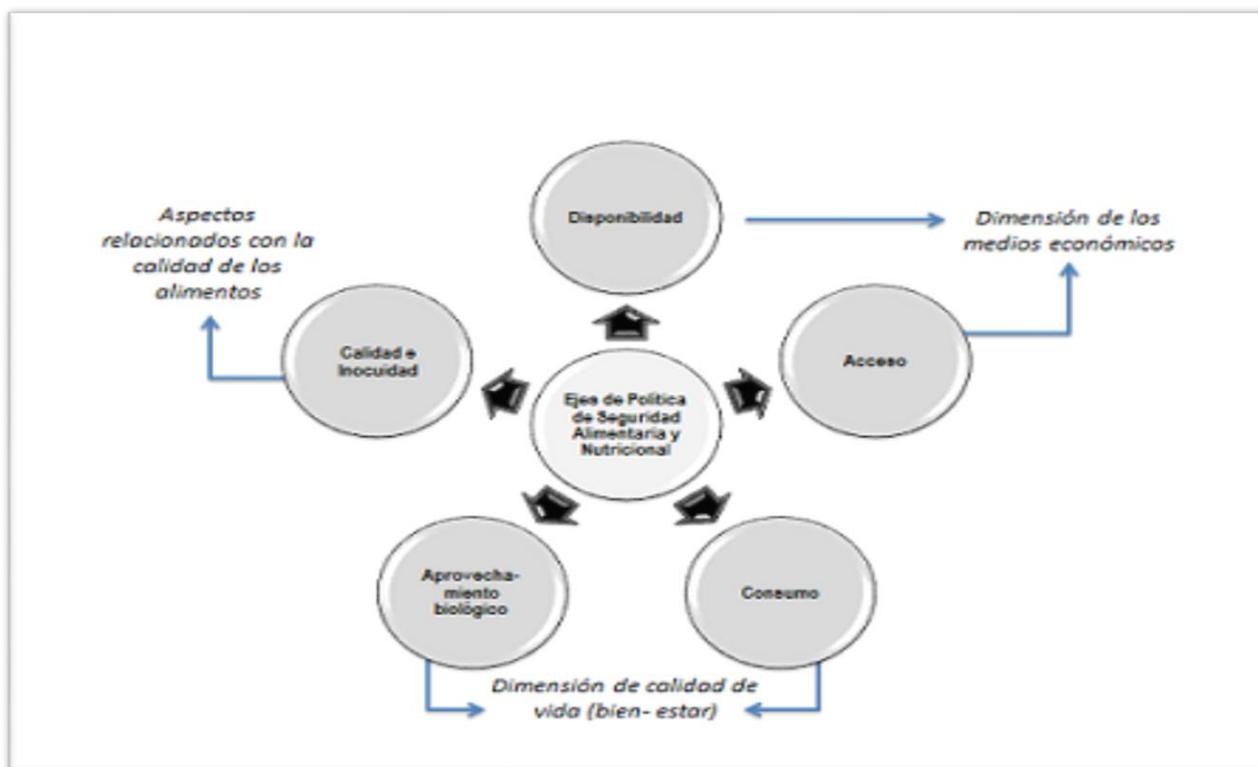


- “Disponibilidad de alimentos: es la cantidad de alimentos con que se cuenta a nivel nacional, regional y local. Está relacionada con el suministro suficiente de estos frente a los requerimientos de la población y depende fundamentalmente de la producción y la importación.
- Acceso: es la posibilidad de todas las personas de alcanzar una alimentación adecuada y sostenible. Se refiere a los alimentos que puede obtener o comprar una familia, una comunidad o un país.

- Consumo: se refiere a los alimentos que comen las personas y está relacionado con la selección de los mismos, las creencias, las actitudes y las prácticas.
- Aprovechamiento o utilización biológica: se refiere a cómo y cuánto aprovecha el cuerpo humano los alimentos que consume y cómo los convierte en nutrientes para ser asimilados por el organismo.
- Calidad e inocuidad: se refiere al conjunto de características de los alimentos que garantizan que sean aptos para el consumo humano, que exigen el cumplimiento de una serie de condiciones y medidas necesarias durante la cadena agroalimentaria hasta el consumo y el aprovechamiento de los mismos, asegurando que una vez ingeridos no representen un riesgo (biológico, físico o químico) que menoscabe la salud (Programa Especial de Seguridad Alimentaria (PESA), 2013)“.

El mismo Conpes 113, determina que, los ejes de esta Política “*no se materializan en forma separada, interactúan en forma de estrategias que involucran a la familia, la sociedad civil y al Estado. Esa estrategia debe responder y anticiparse a las situaciones de riesgo, lo que se denomina Manejo Social del Riesgo (MSR), que es el arreglo institucional y el conjunto de acciones mediante las cuales la sociedad se pone de acuerdo para protegerse frente a las contingencias que menoscaban su calidad de vida*”.

Figura 3 Dimensiones y ejes de la política de seguridad alimentaria y nutricional



Fuente: CISAN, 2012.

La definición adoptada en este documento Conpes Social 113, va más allá del hecho de que toda la población tenga una alimentación adecuada, ésta *“realza el derecho de la misma a no padecer hambre y a tener una alimentación adecuada, el deber que tiene la persona y la familia de procurarse una alimentación apropiada y la necesidad de contar con estrategias sociales para afrontar los riesgos (incluyendo el desarrollo de competencias)”*.

Dada la magnitud y el alcance de la Política Nacional de SAN, ella cuenta con una Estructura Institucional conformada por una Comisión Intersectorial de Seguridad Alimentaria y Nutricional (CISAN), que requiere del concurso y compromiso de todas las entidades involucradas en el logro de la seguridad alimentaria y nutricional.

Se considera que como una familia obtiene sus alimentos a través de producción alimentaria, compra de alimentos y otros menos comunes como la asistencia alimentaria o donaciones, esto sugiere que para lograr la seguridad alimentaria en el hogar se requiere: suministro suficiente de alimentos; estabilidad en el suministro durante todo el año y acceso físico y económico a los alimentos.

El Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional -PNSAN- 2012-2019, considera que *“si bien todas las personas, los hogares y las comunidades están expuestos al riesgo de padecer hambre o malnutrición, las acciones del Estado y la Sociedad deben estar dirigidas principalmente a la población que tenga mayor grado de vulnerabilidad y exposición a amenazas concretas. Igualmente, y de manera complementaria, el Plan al agregar la gestión social del riesgo en un contexto de corresponsabilidad, considera que las familias deben adoptar acciones, actitudes y mecanismos de prevención y promoción, orientados a disminuir amenazas; de mitigación, orientados a disminuir la vulnerabilidad; y de superación, orientados a atender impactos no cubiertos por la mitigación”*.

Las inequidades sociales y económicas de Colombia se expresan en las diferencias que existen en la prevalencia de inseguridad alimentaria en el hogar (ISAH) entre clases sociales, grupos étnicos, regiones, departamentos, zonas y municipios del país. “Los resultados de varias investigaciones indican que las mayores prevalencias de ISAH se presentan en los departamentos con más proporción de población en situación de pobreza, en la zona rural y entre las personas clasificadas en el nivel uno del Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales (SISBEN) (DANE, 2011)”.

Según la Comisión Económica para América Latina, CEPAL, la economía para América Latina ha crecido entre 1995 y 2003 en promedio 2.5% anualmente. Si se quisiera avanzar en la disminución del hambre, meta propuesta en la Cumbre Mundial de la Alimentación, el crecimiento económico debería estar por encima del 4% anual, y en los países más pobres éste debería ser cercano al 6%.

Posteriormente un estudio (FAO, 2005) señaló que el crecimiento económico no era suficiente para mantener la seguridad alimentaria y reducir el hambre un ejemplo es República Dominicana, donde el PIB per cápita aumentó por encima del 3% y no se presentó una reducción de la malnutrición, como sí ocurrió en Chile, donde en los últimos doce años hubo un crecimiento significativo del PIB per cápita (por encima del 3%) presentando una disminución de la malnutrición. Otros casos son Guatemala y Venezuela que, comparados con Perú y Ecuador, mostraron una reducción de la malnutrición, pese al bajo crecimiento económico.

En Colombia se ha utilizado como principal indicador de pobreza el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas, “el cual estudia directamente las condiciones de vida, clasificando a los individuos como pobres o no pobres de acuerdo con lo lejos que estén de alcanzar los estándares sociales básicos (alimentación, vivienda, salud, servicios públicos, asistencia escolar y dependencia económica) (Amartya, 1992, Abril)”. En los últimos treinta años las estimaciones muestran una tendencia negativa, pasando de 70,3% en 1973 a 21,7% en 2003.

En el Departamento del Atlántico Los niveles de pobreza medidos según las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), muestran un significativo deterioro de las condiciones de vida de buena parte de la población diferente a la ubicada en la región metropolitana de Barranquilla, ciudad que presenta el indicador más bajo de los centros poblados, en contraste con los elevados índices de municipios como Campo de la Cruz, Candelaria, Luruaco, Manatí, Piojó, Ponedera, Repelón, Sabanagrande, Santa Lucía, Suán y Usiacurí, ubicados por encima del 40%. Cabe resaltar que para municipios del cono sur del Atlántico la medición del 2012 pudo estar influenciada por los efectos del proceso de inundación que sufrió esta porción del territorio departamental, que sin lugar a dudas impactó de manera directa y dramática las condiciones de vida de los pobladores de los municipios allí ubicados en el Plan de desarrollo del Atlántico 2016-2019 “Atlántico Líder”

De acuerdo a los datos presentados por el Censo de 1993, el porcentaje de personas con necesidades básicas insatisfechas (NBI) en Tubará era del 41.9%, por encima del promedio del departamento (31.5%) en 10.4 puntos porcentuales. Para el año 2005 los resultados del Censo muestran que el porcentaje de personas con NBI disminuyó en sólo 6.0 puntos porcentuales, al pasar de 41.9% en 1993 a 35.9%. Plan de desarrollo de Tubará 2012-2015 “Por el bienestar de Tubará, compromiso de todos”

Respecto a condiciones de vida, la región Atlántica tiene las más bajas condiciones de vida, después de la Pacífica. Esta región mantiene el ICV más bajo del país (72 puntos), muy i al promedio nacional (77 puntos). Pese a esto, entre 1997- 2003 ha registrado aumentos en el ICV y en todos los factores que determinan la calidad de vida. “El ICV se incrementó 5% y el factor que más creció fue educación y capital humano, con un incremento porcentual de 7, seguido de tamaño y composición del hogar (5%), acceso a servicios públicos domiciliarios (4%) y calidad de la vivienda (0%). Por variables, se presentan deterioros en abastecimiento de agua, material de los pisos de la vivienda y combustible con que cocinan (Visión Magdalena 2032, 2011)”.

5.8. La seguridad alimentaria en el Plan Decenal de Salud Pública.

En el marco del Plan Decenal de Salud Pública -PDSP- 2012-2021, se establece la Seguridad Alimentaria y Nutricional como una de las dimensiones prioritarias ya que representa aspectos fundamentales deseables de lograr para la salud y el bienestar de todo individuo, sin distinción de género, etnia, ciclo de vida, nivel socioeconómico o cualquier otro aspecto diferencial.

Según el Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021, la dimensión de Seguridad Alimentaria y Nutricional se define como, las *“Acciones que buscan garantizar el derecho a la alimentación sana con equidad, en las diferentes etapas del ciclo de vida, mediante la reducción y prevención de la malnutrición, el control de los riesgos*

sanitarios y fitosanitarios de los alimentos y la gestión intersectorial de la seguridad alimentaria y nutricional con perspectiva territorial (Acosta, 2009)”.

En este marco, se proponen 3 componentes:

a) Disponibilidad y acceso a los alimentos: Acciones que contribuyen a potenciar la oferta de alimentos a nivel nacional, regional y local y el suministro suficiente de estos frente a los requerimientos de la población con el propósito de posibilitar el acceso a una alimentación adecuada y sostenible por parte de toda la población.

b) Consumo y aprovechamiento biológico: Acciones que buscan fortalecer en la población la selección adecuada de los alimentos y la práctica de hábitos alimentarios saludables que le permitan mantener un estado de salud y nutrición adecuadas. Incluye factores determinantes del medio ambiente, los entornos y estilos de vida, la situación nutricional de la población, la disponibilidad, la calidad y el acceso a los servicios de salud, agua potable y saneamiento básico.

c) Inocuidad y calidad de los alimentos: Acciones para garantizar que los alimentos no causan daño al consumidor cuando se preparen o consuman de acuerdo con el uso al que se destinan, contribuyendo a la seguridad alimentaria de la población.

5.9. La Seguridad Alimentaria en el Departamento del Atlántico.

En el departamento del Atlántico se identifican altos niveles de desnutrición e inseguridad alimentaria. De acuerdo con la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional de Colombia (ENSIN 2010), el 15,5% de los niños y las niñas menores de 5 años presentaban retrasos en cuanto a las tallas para su edad como resultado de la desnutrición crónica. Ésta circunstancia nos ubica por encima del promedio nacional, el cual es de 13,2%.

En cuanto a la pobreza, conociéndose esta como un fenómeno estructural múltiple que limita el acceso de satisfactores sociales como el empleo, los ingresos dignos y por tanto a la alimentación, precisamente en el Atlántico; es menester resaltar la

reducción sustancial en el número de personas en condición de pobreza extrema, pasando de 218.702 personas en tal condición en el 2010 a 96.014 en el 2014.

En lo referido al desempleo, “a nivel nacional, bajó de 12,5% a 9,7%, caída que fue más pronunciada en las mujeres (de 16,3% a 12,8%) que en los hombres (de 9,7% a 7,4%). La informalidad, por su parte, bajó 3,3 puntos hasta 60,1% pero en los hombres fue más pronunciado el descenso de 63,3% a 59,5% que en las mujeres de 63,6% a 61% (Gobernación, 2009-2017)“.

5.10. El Fríjol y la alimentación humana

Las legumbres; según lo han planteado (Ríos-Castillo, Acosta, Samudio-Núñez, & Hruska, 2018; 45(S): 08-13.) et al. (2018), juegan un rol fundamental en la seguridad alimentaria y nutricional (SAN) de millones de personas en todo el mundo. Se estima que alrededor de 50 millones de agricultores familiares las producen, consumen y comercializan (a baja escala) de forma tradicional.

El cultivo de vainita de nombre científico (*Phaseolus vulgaris L.*), según (Legua Cárdenas, Alvarado Santos, & Cruz Nieto, 2019), es una leguminosa comestible y es uno de las más importantes debido a su amplia distribución en los 5 continentes y para la nutrición indispensable en la dieta. Su centro de origen es Centro América Sur América y México (Debouck & Maquet, 1989) e (Debouck D. &, 1985), 1985).

(Velázquez E, 2010) han indicado que en los países en vías de desarrollo y en las regiones de mayor pobreza del mundo, las legumbres son quizás la principal fuente de proteínas y nutrientes esenciales a las cuales la población tiene acceso.

Durante milenios, las legumbres, en conjunto con las frutas y los cereales, han sido la base fundamental de la alimentación humana y siguen siendo hasta nuestros días un cultivo esencial, sobre todo para los pequeños agricultores familiares, para quienes representan no solo una parte importante de su dieta diaria, sino también una fuente para la obtención de recursos adicionales a través de la venta de los

remantes, aspectos que la (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2016) lo ha señalado.

Según (Morán Sánchez & Navarrete Cornejo, 2019), el fréjol se ha constituido en un rubro muy dinámico en el sector de las exportaciones del Ecuador, debido a ello su cultivo representa una importante alternativa de producción para miles de agricultores; sin embargo, una serie de limitaciones derivadas al escaso uso de tecnologías adecuadas hacen que no se aproveche eficientemente las condiciones agroclimáticas excepcionales que ofrecen las Costa así como otras zonas de producción.

(Ríos-Castillo, Acosta, Samudio-Núñez, & Hruska, 2018; 45(S): 08-13.) et al. (2018) consideran que a través de un enfoque de sistemas alimentarios sostenibles y sensibles a la nutrición, la promoción y ampliación de la producción, consumo y comercialización de legumbres contribuirá a mejorar la calidad y diversidad nutricional de la dieta; contribuirá a la lucha contra el hambre y la malnutrición; fomentará la conservación de la agro-biodiversidad, en particular el rescate de semillas nativas; favorecerá la preservación del patrimonio alimentario, cultural y social; permitirá la adopción de principios agroecológicos para la sostenibilidad de los recursos naturales, creando además condiciones que permitan el establecimiento de comunidades más resilientes; y favorecerá la mejora de las condiciones económicas y la movilidad social de las poblaciones rurales.

Según (Nienhuis, Tivang, & Skroch, 1995), el conocimiento de la distancia genética relativa entre genotipos es útil en un programa de mejoramiento porque permite la organización de los recursos de germoplasma. Encontró que la distancia genética (GD) se estimó entre 65 accesiones de *Lunatus L* .., que incluía 4 cultivares de semillas grandes y 7 de semillas pequeñas y 54 accesiones de germoplasma (variedades locales) del Caribe y América del Norte, Central y del Sur. Basado en 125 polimórficos de amplificación aleatoria de ADN polimórfico (RAPD)

Los cultivares y las variedades locales de una especie de cultivo representan el conjunto genético primario disponible para los Fito mejoradores para la hibridación

y mejora de las plantas de cultivo, como lo han establecido (Harlan, 1971), y el conocimiento de las relaciones genéticas entre cultivares y entre cultivares y variedades locales es útil para el Fito mejorador porque permite la organización de los recursos de germoplasma y permite un muestreo más eficiente de la diversidad genética disponible.

Se han estudiado patrones de diversidad genética en especies de cultivos utilizando una variedad de descriptores moleculares, químicos y morfológicos. Las herramientas moleculares más utilizadas para medir las relaciones genéticas han sido las isoenzimas, las proteínas de semillas y los marcadores moleculares. Aunque informativo y práctico. El uso de marcadores variables de proteínas e isoenzimas a menudo se ha visto limitado por su baja frecuencia en muchas especies de cultivos, como lo indican (Goodman, 1980) y Stuber, (1980).

(Mackie, 1943), basado principalmente en el tamaño, la forma y el color de las semillas, la diversidad de la vena lima se organizó originalmente en tres grupos genéticos principales: 1) la capa de Hopi, que se extiende hacia el norte desde América Central hacia los Estados Unidos; 2) la rama caribe, incluidas las islas de las Antillas y la cuenca amazónica de Brasil; y 3) la rama inca que se extiende hacia el sur desde América Central hasta Perú.

La evidencia más reciente, basada en patrones de variación de isoenzimas, indica la existencia de solo dos reservas de genes en frijol lima, mesoamericano y andino, como lo han indicado (Baudoin, 1988) y (Debouck & Maquet, 1989) et al. (1989), en los que el conjunto de genes de frijol lima mesoamericano se extiende desde el suroeste de los Estados Unidos hasta Argentina y se caracteriza por un tamaño de semilla pequeño (0.24 a 0.70 g / semilla) y (Maquet & Gutierrez, Further biochemical evidence for the existence of two gene pools in lima beans. En: Annu. Rpt. Bean Improvement Coop. 33: 128–I 29, 1990), señalan que el conjunto de genes de frijol lima andino se extiende desde el ecuador hasta el norte de Perú para formas salvajes y desde Colombia hasta el sur Brasil para formas cultivadas y se caracteriza por un gran tamaño de semilla (> 0,54 g / semilla) indicado por (Maquet & Wathelet, Further studies on the genetic diversity of lima beans (Phaseolus

vulgaris L.) using allozymes. En: Annu. Rpt. Bean Improvement Coop. 36:55–56., 1993)

Los cultivares de frijol de Lima cosechados en la etapa de semillas inmaduras para su procesamiento como vegetales generalmente se clasifican en dos grupos, como lo han señalado (Holland. A. H., 1953) y (Mackie, 1943): Henderson (baby lima) y Fordhook. Los tipos de Henderson corresponden al acervo genético mesoamericano y se caracterizan por una amplia adaptación ambiental y un tamaño de semilla pequeño (<0.50 g / semilla). El cultivar original de Henderson fue aparentemente identificado en 1883 en Virginia como una planta de arbusto fortuito (determinada) en una variedad local de habas cultivadas por los indios Hopi. Los tipos Fordhook corresponden al acervo genético andino y se caracterizan por una adaptación ambiental estrecha y un gran tamaño de semilla (> .50 g / semilla), los cultivares de arbustos Fordhook se derivaron de variedades locales que se adaptaron a los veranos largos, frescos y secos en la región de Ica en la costa sur de Lima, Perú (Mackie, 1943).

En frijol, según (Lambert, 2019), se evidenció que las variables vainas por planta y masa de 100 semillas obtuvieron resultados estadísticos similares, al igual que las variables semillas por vaina y semillas por planta. El rendimiento en frijol y maní experimentó un comportamiento estadístico similar.

El frijol Zaragoza, más conocido como frijol lima *Phaseolus lunatus* L., es una de las cinco especies domesticadas dentro del género *Phaseolus* (adicionalmente a *P. acutifolius*, *P. coccineus*, *P. dumosus* y *P. vulgaris*), con gran importancia económica y cultural a nivel mundial y particularmente en México. Dentro de las especies domesticadas *P. lunatus* es la única que pertenece a un linaje distinto de diversificación en Suramérica. Dentro de este grupo se encuentra *P. augusti*, *P. bolivianos*, *P. mollis* y *P. pachyrrhizoides*, presentes principalmente en valles interandinos. (Serrano – Serrano, 2010)

P. lunatus es una especie anual, auto - compatible con un sistema de apareamiento mixto, predominante auto polinizador (90% de autogamia), aunque facultativamente

alógamo (Serrano S, 2011) , su mecanismo de fertilización cruzada se encuentra mediado por la abeja de la miel *Apis mellífera* L. y su dispersión natural de polen y semillas ocurre en cortas distancias, generalmente no excediendo los 6 metros, (Birié, Zoro. Maquet, Alain. Baudoin, Jean-Pierre, 2003). Su conteo cromosómico, como en la mayoría de las especies del género *Phaseolus*, es $2n=22$ (General Assembly of the United Nations , 2016).

Estos alimentos son una fuente importante de energía y proteína vegetal libre de grasa, así como fuente de fibra dietética y múltiples micronutrientes (Kouris-Blazos, 2016)

5.11. Distribución Geográfica del frijol

El frijol lima silvestre se encuentra ampliamente distribuido en América, desde México hasta el norte de Argentina, donde puede encontrarse en ambientes muy diversos desde zona de baja altitud en la costa pacífica de México y Guatemala, en alturas por debajo de los 800 msnm y temperaturas mayores a 22°C, hasta zona de bosque templado en los valles interandinos con altitudes entre 800 a 2000 msnm y temperaturas entre los 17 - 22°C. Generalmente temperaturas menores a 14°C representan un factor restrictivo para las poblaciones silvestres (Baudoin, J. P., Rocha, J. Degreef, Maquet A., Guarino, 2004).

Un análisis fitogeográfico reciente, (Serrano – Serrano, 2010) a partir de las regiones nucleares y cloroplásticas han propuesto un origen andino para la especie y al menos tres acervos genéticos altamente diferenciados (denominados MI, MII y AL) dentro del material silvestre. Uno de ellos, el acervo Andino (AI), corresponde al acervo andino anteriormente descrito, mientras que el acervo mesoamericano es ahora dividido en dos acervos, el MI y MII con distribuciones geográficas contrastantes. Mientras que el MII está ampliamente distribuido y ocurre desde el sureste del istmo de Tehuantepec en México hacia Centroamérica y Suramérica (desde Colombia hasta Argentina en la vertiente oriental de los Andes, excepto Ecuador y Perú), el MI está más restringido y ocurre en México principalmente hacia el noroeste de istmo de Tehuantepec.

5.12. El *P. lunatus* L. en el Caribe Colombiano

El frijol lima *Phaseolus lunatus* L., denominado carauta y Zaragoza en la costa atlántica (Región Caribe) de Colombia, es una leguminosa de grano que ha estado ligada a la cultura y a las tradiciones indígenas y mestizas de esta región de Colombia. Este frijol se distribuye desde la península de la Guajira hasta el golfo de Darién, en los límites con Panamá. Sin embargo, a excepción de algunas zonas de la sabana de Sucre y del bajo Magdalena, su producción y su consumo son marginales y no se vende en los mercados regionales.

El género *Phaseolus* ha sido un importante recurso agrícola en América y en el viejo mundo, donde se ha consumido como semilla seca, como vaina verde o como un producto procesado, es una importante fuente de proteína y de calorías para la dieta humana en África y en América, donde es un suplemento de la dieta calórica basada en maíz, yuca, ñame y arroz (*Oriza sativa*). El incremento del costo de la proteína animal en Europa y América del Norte ha convertido algunas especies de frijol en fuente importante de proteína. Cada país y cada zona geográfica tiene una preferencia respecto al color y al tamaño de la semilla de frijol, la cual proviene de la dispersión (y el consiguiente consumo) de cientos de tipos de frijol en el pasado.

En la región Caribe colombiana las leguminosas preferidas son el frijol criollo *Vigna unguiculata*, en las variedades de semilla blanca y roja, que se consume abundantemente durante la semana santa, la habichuela *Vigna sesquipedalis* cuyas vainas y semillas se consumen tiernas, el guandú *Cajanus cajan*; al igual que la carauta *Phaseolus Lunatus*. El nombre carauta se deriva, posiblemente de los carautas, una tribu caribe que se asentó entre los ríos Sinú y León, cerca de la frontera colombo-panameña, la carauta tiene demanda en los mercados de Barranquilla como semilla tierna, tipo sierva, de color blanco que se produce en la rivera del bajo Magdalena. Así mismo, se expende en los mercados de las sabanas Sucre (Sincelejo, Corozal, Ovejas, Chalan y Colosó) y de Bolívar (El Carmen, San Juan y San Jacinto), como semilla seca y tierna, tipo sierva y papa de color rojo con vetas negras y blanco con vetas rojas.

En esas sabanas se siembran accesiones volubles y arbustivas alrededor de los cultivos de yuca, maíz, millo y ñame. La carauta es un componente importante de la dieta rural, pues, todas las tardes se consume este tipo de frijol con arroz.

Diferentes análisis indican que el frijol carauta tiene 20% de proteína que, aunque de buen valor biológico, alto contenido de lisina y gran digestibilidad, es deficiente en treonina. Este frijol posee un glucósido cianogénico, la faseolunatina, y la enzima linamarasa, los cuales se hidrolizan en presencia de humedad en la molienda y liberan glucósidos generando ácido cianhídrico (HCN), cuyo contenido varía de 10 a más de 300 mg/100g de frijol. Se acepta con frecuencia que la semilla coloreada de frijol lima tiene un alto contenido de glucósidos, aunque algunos estudios reportan ausencia de correlación entre ambos caracteres. Muchos genotipos comerciales tienen solo de 1 a 8 ppm de HCN en la semilla, en la que generalmente se acepta una concentración límite de 100 a 200 ppm de HCN.

Los materiales que comúnmente cultivan los agricultores en el caribe colombiano son de crecimiento indeterminado (volubles), para los cuales, se reportan rendimientos potenciales para granos secos superiores a los 122 g por plantas y se pueden realizar más de dos cosechas con intervalos entre 15 y 20 días. la producción comienza entre los 105 y 160 días después de la germinación, según la variedad y el ciclo de cosecha puede extenderse entre 131 y 209 días. para estas variedades, la floración inicia entre los 56 y 102 días, y la producción entre los 105 y 160 días después de la siembra. Los rendimientos potenciales oscilan entre 8 y 12 toneladas por hectárea. Se recomienda, dado el hábito de crecimiento trepador que posee (tipo III), sembrar en cercas o en empalizadas (uso de tutores), utilizando un marco de siembra de 0.15 – 0.20 x 0.75- 0.90 cm. (Castiñeiras L.). Como especie cultivada del género *Phaseolus*, sus granos son una importante fuente de proteínas y calorías. (Ballesteros B. G. Torres G, 2000), por lo que constituye una buena opción para la alimentación humana y podría convertirse en una alternativa más de consumo proteico vegetal para la población indígena y campesina del departamento del atlántico.

6. Metodología de la Investigación

El trabajo se llevó a cabo en la Graja Experimental la Guacharacas de la Institución Educativa Guaimaral, ubicada en el Corregimiento de Guaimaral - municipio de Tubará (Departamento del Atlántico): el cual, se encuentra ubicado en el noroccidente del Municipio, en la vía a Galapa y cercano al Corregimiento de Paluato – Galapa, en las coordenadas 10.8725 de latitud Norte y -74.9386 y longitud Oeste. Posee una población aproximada de 1620 Habitantes.

La zona donde se montó el estudio presenta una temperatura promedio mensual de 30°C, humedad relativa de 70%, precipitación anual de 700 mm y se encuentra a una altura de 200 metros sobre el nivel del mar. Los suelos predominantes en la zona son ácidos y de textura areno arcillosa con una topografía ligeramente ondulada.

Para el desarrollo de materiales promisorios de frijol Zaragoza, se realizó una búsqueda en el catálogo de frijol lima con características de crecimiento arbustivo presentes en la colección mundial de la especie *Phaseolus lunatus* L. del banco genético del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Se escogió este tipo de muestra por poseer de un ciclo vegetativo más corto que los de crecimiento indeterminado que comúnmente cultivados en la Región Caribe. Una vez seleccionada las muestras, se procedió a realizar la solicitud del germoplasma ante el (CIAT).

Aprobada la solicitud, se procedió a firmar un Acuerdo de Transferencia de Materiales (ATM), ante la Organización Mundial para la Agricultura y la alimentación (FAO).

6.1. Enfoque de la investigación

El tipo de investigación llevado a cabo fue de carácter descriptivo (cualitativo – cuantitativo). Ello teniendo en cuenta, que el estudio conllevó a evaluar las etapas

de crecimiento de las diferentes accesiones, así como también, los componentes del rendimiento.

6.2. Población y muestra

6.2.1. Población.

Para el desarrollo de la investigación, la población estuvo representada por cinco accesiones seleccionadas en el Banco Genético del CIAT, sometidas a la evaluación.

6.2.2. Muestra.

La muestra estuvo representada por ocho plantas (8) del surco central en cada parcela experimental; las cuales, debieron estar en competencia completa descartando los bordes, buscando con ello, minimizar márgenes de error.

El trabajo experimental se llevó a cabo teniendo en cuenta las siguientes etapas:

6.3. Etapa experimental de campo

Para el desarrollo de esta actividad, el ensayo fue montado en la granja experimental Las Guacharacas, propiedad de la Institución Educativa Guaimaral.

6.3.1. Preparación del suelo.

Para minimizar el gasto de agua y teniendo en cuenta el poco desarrollo del sistema radicular de los materiales arbustivos, se sembró en bolsas de vivero de 15,5" x 15", para facilitar el desarrollo normal de las plantas. Se utilizó suelo predominante en la zona (areno - arcilloso); para ello, las bolsas se llenaron con los 4 cm superficiales de dicho suelo.

6.3.2. Siembra.

La siembra se realizó de forma manual colocando tres semillas por sitio, a 50 centímetros entre plantas y 50 centímetros entre surcos, raleando a los 12 días, para solo dejar una planta.

6.4. Estudio Fenológico

Concomitante con el segundo objetivo, se evaluaron los siguientes parámetros:

6.4.1. Etapa Vegetativa.

Estas etapas se registraron de acuerdo a las descritas por Fernández et al (3).

- *Etapa V0.* Esta etapa se calificó a partir del momento, en que el 50% de las semillas de cada unidad experimental, tenga la humedad suficiente para iniciar el proceso de germinación.
- *Etapa V1.* Esta etapa se calificó a partir del momento, en que el 50% de las plántulas de cada unidad experimental, emergieron y presentaron los cotiledones a ras del suelo.
- *Etapa V2.* Esta etapa se calificó a partir del momento, en que el 50% de las plántulas de cada unidad experimental, presentaron las hojas primarias totalmente desplegadas.
- *Etapa V3.* Esta etapa se calificó a partir del momento, en que el 50% de las plantas de cada unidad experimental, tuvieron la primera hoja trifoliada totalmente desplegada.
- *Etapa V4.* Esta etapa se calificó a partir del momento, en que el 50% de las plantas de cada unidad experimental, tuvieron la tercera hoja trifoliada totalmente desplegada.

6.4.2. Fase reproductiva.

- *Etapa R5.* Esta etapa se calificó a partir del momento, en que el 50% de las plantas de cada unidad experimental, presentaron el primer botón floral en la parte apical de la planta.
- *Etapa R6.* Esta etapa se calificó a partir del momento, en que el 50% de las plantas de cada unidad experimental, presentaron la primera flor completamente abierta.
- *Etapa R7.* Esta etapa se calificó a partir del momento, en que el 50% de las plantas de cada unidad experimental, presentaron la primera vaina con la corola colgando en la parte apical de la planta.
- *Etapa R8.* Esta etapa se calificó a partir del momento, en que el 50% de las plantas de cada unidad experimental, empezaron el llenado de la primera vaina.
- *Etapa R9.* Esta etapa se calificó a partir del momento, en que el 50% de las plantas de cada unidad experimental, maduraron la primera vaina.

6.5. Componentes del rendimiento.

- *número de vainas por plantas.* Este parámetro se evaluó, teniendo en cuenta el número total de vainas que maduró cada planta de la unidad experimental.
- *Largo de la vaina.* Se midió la longitud de cada vaina que se coseche por planta.
- *ancho de la vaina.* Para la evaluación de este parámetro, se midió el ancho de la misma vaina a la cual, se le midió la longitud.

- *número de semillas por vaina.* Para evaluar este parámetro, se contó el número total de semillas por vainas en cada planta que se coseche en cada unidad experimental.
- *número de semillas buenas por vainas.* Se tuvo en cuenta, el número total de semillas buenas que se desarrollaron en cada en cada una de las vainas cosechadas.
- *número de semillas vanas por vainas.* Se tuvo en cuenta el número de semillas abortadas en cada una de las vainas que se cosecharon.
- *largo de la semilla.* Para la evaluación de este parámetro, se escogieron 30 semillas al azar dentro de cada accesión cosechada.
- *ancho de la semilla.* A la misma semilla que se le midió la longitud, se le procederá a medir el ancho de esta, desde el hilum hasta la parte dorsal.
- *espesor de la semilla.* Al igual que los dos parámetros anteriores, a la misma semilla se le midió su grosor.
- *porcentaje de fecundidad.* Para evaluar este parámetro, se tuvo en cuenta el número total de semillas cosechadas en cada planta de las accesiones en estudio; para ello, se tomó en cuenta el número de óvulos totales y el número de semillas totales, a los que se les aplicaron la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de fecundidad} = \frac{\text{Número de semillas totales} \times 100}{\text{Número de óvulos totales}}$$

- *peso total de semilla.* Este parámetro se determinó pesando el número total de semilla cosechadas en cada una de las accesiones evaluadas.

- *peso de 100 semillas.* Se pesaron tres submuestras de cada accesión y se promediaron (6 % humedad).

6.6. Plagas y enfermedades.

Los insectos plagas y los patógenos que se presentaron durante el ensayo, no se controlaron y fueron clasificados taxonómicamente.

6.7. Diseño experimental

El ensayo se montó en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones, en parcelas 4.50 m x 1.00 m, para un área total de la parcela de 4.50 m². La distancia de siembra utilizada fue de 50 cm entre plantas y tres surcos separados a 50 cm. Para un total de 30 plantas. La evaluación se realizó en 8 plantas del surco central, descartando los bordes para evitar sesgos en los resultados (Véase diseño anexo). La separación entre parcelas será de 1.00 m y entre bloques de 1 m.

6.8. Diseño estadístico

A las variables de medición y conteo, se les aplicó un análisis de varianza (ANOVA), el cual, permitió comparar las medias en los resultados de las diferentes accesiones; se determinó el coeficiente de variación para conocer la homogeneidad y heterogeneidad, de igual manera, se les realizó un análisis de estimación de intervalos para conocer el rango en dichos resultados.

7. Resultados

7.1. Bioensayo Agrobotánico

7.1.1. Aspectos fenológicos.

En una planta de frijol se pueden identificar diez etapas de desarrollo (véase figura 4) las cuales pueden variar dependiendo de la accesión (hábito de crecimiento y precocidad), y el clima.

Figura 4 Etapas de Desarrollo de un cultivo de Frijol



Fuente: Centro Internacional de Agricultura Tropical

En las tablas 1, 2, 3, 4 y 5 se pueden observar las diferencias de cada una de las etapas de desarrollo en las cinco accesiones evaluadas en las condiciones del ensayo en la granja Experimental "Las Guacharacas" en Guaimaral-Tubará.

Tabla 1 Fenología de la accesión G27461

Accesión	Germminación	Emergencia	Hojas primarias	Primera hoja trifoliada	Tercera hoja trifoliada	Prefloración	Floración	Formación de vainas	Llenado de vainas	Maduración
G27461	V0	V1	V2	V3	V4	R5	R6	R7	R8	R9
FASE VEGETATIVA						FASE REPRODUCTIVA				
	3		5	9	17	25	42	74	82	93

Fuente: Construcción Propia de Autor

Tabla 2 Fenología de la accesión G27458

Accesión	Germminación	Emergencia	Hojas primarias	Primera hoja trifoliada	Tercera hoja trifoliada	Prefloración	Floración	Formación de vainas	Llenado de vainas	Maduración
G27458	V0	V1	V2	V3	V4	R5	R6	R7	R8	R9
FASE VEGETATIVA						FASE REPRODUCTIVA				
	3		6	11	17	50	59	85	92	101

Fuente: Construcción Propia de Autor

Tabla 3 Fenología de la accesión G25254

Accesión	Germminación	Emergencia	Hojas primarias	Primera hoja trifoliada	Tercera hoja trifoliada	Prefloración	Floración	Formación de vainas	Llenado de vainas	Maduración
G25254	V0	V1	V2	V3	V4	R5	R6	R7	R8	R9
FASE VEGETATIVA						FASE REPRODUCTIVA				
	3		7	11	18	57	61	86	118	119

Fuente: Construcción Propia de Autor

Tabla 4 Fenología de la accesión G25176

Accesión	Germminación	Emergencia	Hojas primarias	Primera hoja trifoliada	Tercera hoja trifoliada	Prefloración	Floración	Formación de vainas	Llenado de vainas	Maduración
G25176	V0	V1	V2	V3	V4	R5	R6	R7	R8	R9
FASE VEGETATIVA						FASE REPRODUCTIVA				
	3	6	11	18	41	50	59	89	103	

Fuente: Construcción Propia de Autor

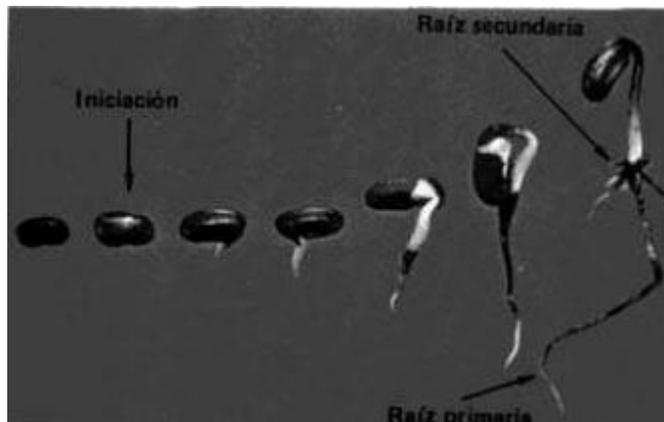
Tabla 5 Fenología de la accesión G27456

Accesión	Germminación	Emergencia	Hojas primarias	Primera hoja trifoliada	Tercera hoja trifoliada	Prefloración	Floración	Formación de vainas	Llenado de vainas	Maduración
G27456	V0	V1	V2	V3	V4	R5	R6	R7	R8	R9
FASE VEGETATIVA						FASE REPRODUCTIVA				
	3	6	9	16	54	61	84	92	99	

Fuente: Construcción Propia de Autor

Al observar cada una de las tablas anteriores, se evidencia, que la etapa V0 (Véase Figura 5) tiene una duración de tres días en todas las accesiones.

Figura 5 . Etapa V0, iniciación del proceso de germinación



Fuente: Centro Internacional de Agricultura Tropical

La etapa V1 (Véase Figura 6) presenta homogeneidad de duración de tres días en las accesiones G27458 - G25176 – G27456; en la accesión G27461 tiene una duración de dos días y la accesión G25254 duplica la duración anterior.

Figura 6 Etapa V1, Emergencia de la semilla



Fuente: Fotografía tomada por el Autor

La etapa V2 (Véase Figura 7), las accesiones G27461 y G25254, G227458 y G25176 tienen una duración de cuatro días para emitir sus hojas primarias, mientras que la accesión G27456 fue la que menos días (3) tardó en hacerlo.

Figura 7 Etapa V2, hoja primaria totalmente desplegada



Fuente: Fotografía tomada por el Autor

En la etapa V3 (Véase Figura 8), tardó siete días para aparecer su primera hoja trifoliada; las accesiones G25254 – G25176 – G27456, y las accesiones G27461 – G27458 tienen una duración de ocho y seis días, respectivamente.

Figura 8 Primera hoja trifoliada completamente desplegada



Fuente: Revista Fitotecnia Mexicana

Las accesiones G27458 – G25254 – G27456 están en los trigésimos valores – 33, 39, 38 en la última fase vegetativa (Véase Figura 9), la accesión G25176 presentó una duración de 23 días y una marcada diferencia en la accesión G27461 con una duración de 8 días.

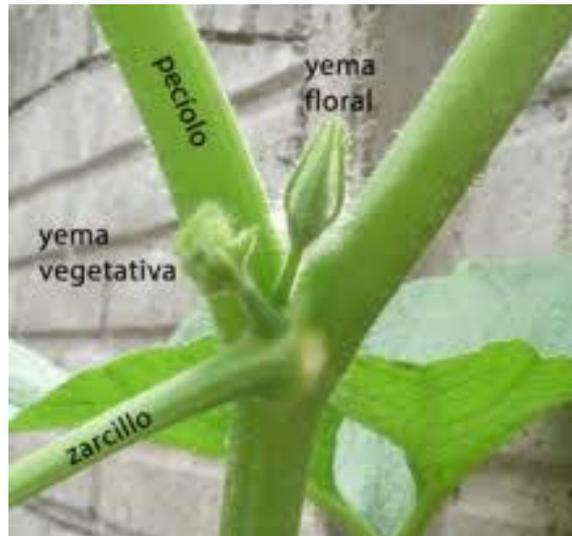
Figura 9 Etapa V4, tercera hoja trifoliada completamente desplegada



Fuente: Revista Scielo Brasil 2013

En la iniciación de las estructuras reproductivas (Véase Figura 10), las accesiones G27458 – G25176 tardan 9 días en dicho proceso, la accesión G27456 ocupa 7 días en hacerlo, G25254 es la accesión que emplea menos días en la etapa R5 tardando cuatro días y con una diferencia marcada, la accesión G27461 tiene una duración de 17 días.

Figura 10 Etapa R5, aparición del primer botón floral



Fuente: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

En la etapa R6 (Véase Figura 11) entre los valores aproximados, están las accesiones G27458 – G25254 – G27456 con una duración de 26, 25 y 23 en el orden que corresponde. La accesión G27461 tardó 32 días y en un número menor, la accesión G25176 con nueve días de duración.

Figura 11 Etapa R6, Primer a Flor completamente abierta



Fuente: Javier Gereda (CIAT)

Las accesiones G27461 y G27456 repiten los valores en la etapa R7 (Véase Figura 12), con una duración de ocho días, en número inmediatamente inferior está la accesión G27458 con un intervalo de 7 días y las accesiones G25254 – G25176 con las cifras más elevadas con un lapso de 32 y 30 días en el orden de nombramiento.

Figura 12 Etapa R7, formación de la primera vaina



Fuente: Fotografía tomada por el Autor

La etapa R8 (Véase Figura 13), presenta cifras bastante heterogéneas, así: la accesión G27461 con una duración de 11 días, la accesión G27458 con un período de 9 días, la accesión G25254 con un día empleado, la accesión G25176 con un lapso de 14 días y la accesión G27456 con un intervalo de siete días.

Figura 13 Etapa R8, llenado de las vainas



Fuente: Fotografía tomada por el Autor

La última etapa de la fase reproductiva es la R9 (Véase Figura 14), la cual presente una duración de 93 días en la accesión G27461, siendo esta la más precoz en comparación a la accesión G25254, la cual presenta una duración de 119 días como se puede observar en la Tabla 3

Figura 14 Etapa R9, Maduración de la primera vaina



Fuente: Javier Gereda (CIAT)

7.2. Componentes del rendimiento.

7.2.1. Número de vaina por plantas.

La Tabla 6, presenta los resultados obtenidos con respecto al componente número de vainas por plantas; dentro de los valores obtenidos en esta variable, se encontraron resultados comprendidos entre 1 y 24 vainas, con un promedio de 6.6 en un rango estimado entre 5.8843 a 7.3657 con un 95% de probabilidad de ocurrencia. La varianza obtenida fue de 16.791 y un coeficiente de variación (c.v.) de 61.852

Tabla 6 Resumen Estadístico del Número de Vainas de las diferentes Accesiones.

N	120
MISSING	1
SUMA	795
LO 95% CI	5,8843
PROMEDIO	6,6250
UP 95% CI	7,3657
SD	4,0977
VARIANZA	16,791
C.V.	61,852
Mínimo	1
Máximo	24

Fuente: Programa Statistix 8.0

En la accesión G27461, se obtuvo un promedio de 7.5833 vainas por plantas, con valores comprendidos entre 2 y 17 vainas. El intervalo determinado, está comprendido entre 6.1104 y 9,0562 vainas y presentó un c.v. de 45.997 (Véase *Tabla 7*).

**Tabla 7 Número de vainas por planta
Accesión G27461**

N	24
MISSING	0
SUMA	182
LO 95% CI	6,1104
PROMEDIO	7,5833
UP 95% CI	9,0562
SD	3,4881
VARIANZA	12,167
Error Estándar	
C.V.	45,997
Mínimo	2
Máximo	17

Fuente: Construcción Propia del Autor

Con respecto a la accesión G27458, se obtuvo un promedio de 8.2500 vainas por plantas, con valores comprendidos entre 2 y 24. El intervalo determinado, está comprendido entre 5.7807 y 10.719 vainas y con un c.v. de 70.881 (Véase *Tabla 8*)

**Tabla 8 Numero de vainas por plata
Accesión G27458**

N	24
MISSING	0
SUMA	198
LO 95% CI	5,7807
PROMEDIO	8,2500
UP 95% CI	10,719
SD	5,8477
VARIANZA	34,196
Error Estándar	1,1937
C.V.	70,881
Mínimo	2
Máximo	24

Fuente: Construcción Propia del Autor

Otra de las accesiones evaluadas, fue la G25254; la cual, arrojó un promedio de 5.3333 vainas por plantas, con valores que oscilaron entre 1 y 19 vainas. El intervalo determinado, osciló entre 3.8513 y 6.8154 vainas, con un c.v. de 65.809 (Véase *Tabla 9*).

**Tabla 9 Numero de vainas por plata
Accesión G25254**

N	24
MISSING	0
SUMA	128
LO 95% CI	3,8513
PROMEDIO	5,3333
UP 95% CI	6,8154
SD	3,5098
VARIANZA	12,319
Error Estándar	0,7164
C.V.	65,809
Mínimo	1
Máximo	19

Fuente: Construcción Propia del Autor

La cuarta accesión evaluada, fue la G25176; en la cual, se obtuvo un promedio de 5.9583 vainas por plantas, con valores comprendidos entre 2 y 15 vainas/ plantas. El intervalo determinado para esta muestra osciló entre 4.3908 y 7.5259 vainas /plantas con un c.v. de 62.303 (Véase *Tabla 10*).

**Tabla 10 Numero de vainas por plata
Accesión G25176**

N	24
MISSING	0
SUMA	143
LO 95% CI	4,3908
PROMEDIO	5,9583
UP 95% CI	7,5259
SD	3,7122
VARIANZA	13,781
Error Estándar	0,7578
C.V.	62,303
Mínimo	2
Máximo	15

Fuente: Construcción Propia del Autor

La quinta y última accesión evaluada, fue la G27456, la cual arrojó un promedio de vainas por plantas de 6.00; con valores comprendidos entre 2 y 13. El intervalo determinado para esta accesión osciló entre 4.7992 y 7.2008 y con un c.v. de 47.396

(Véase

).

**Tabla 11 Numero de vainas por plata
Accesión G27456**

N	24
MISSING	0
SUMA	144
LO 95% CI	4,7992
PROMEDIO	6,0000
UP 95% CI	7,2008
SD	2,8438
VARIANZA	8,0870
Error Estándar	0,5805
C.V.	47,394
Mínimo	2
Máximo	13

Fuente: Construcción Propia del Autor

7.2.2. Largo de la vaina.

La *Tabla 12*, muestra los resultados estadísticos del componente largo de la vaina; dentro de los valores obtenidos en la variable largo de la vaina, se encontraron resultados comprendidos entre 1.8 y 7.7 cm, con un promedio de 5.9 cm, respecto a la longitud de la vaina; con un rango estimado entre 5.8067 a 6.0807 con un 95% de probabilidad de ocurrencia. La varianza obtenida fue de 0.5696 y un coeficiente de variación (c.v.) de 12.698

Tabla 12 Resumen Estadístico del Largo de Vainas de las diferentes Accesiones

N	119
MISSING	2
SUMA	707,30
LO 95% CI	5,8067
PROMEDIO	5,9437
UP 95% CI	6,0807
SD	0,7547
VARIANZA	0,5696
Error Estándar	0,0692
C.V.	12,698
Mínimo	1,8
Máximo	7,7

Fuente: Construcción Propia del Autor

En la accesión G27461, se obtuvo un promedio en lo que respecta a la longitud de la vaina de 5.5542 cm, con valores comprendidos entre 4.4 y 6.5 cm. El intervalo determinado, está comprendido entre 5.3086 y 5.7997 cm y presentó un c.v. de 10.471(Véase *Tabla 13*).

Tabla 13 Largo de la vaina Accesión G27461

N	24
MISSING	0
SUMA	133,30
LO 95% CI	5,3086
PROMEDIO	5,5542
UP 95% CI	5,7997
SD	0,5816
VARIANZA	0,3382

Error Estándar	0,1187
C.V.	110,471
Mínimo	4,4000
Máximo	6,5000

Fuente: Construcción Propia del Autor

Con respecto a la accesión G27458, se obtuvo un promedio en la longitud de la vaina de 6.0125 por plantas, con valores comprendidos entre 4.5 y 7.7 cm. El intervalo determinado, está comprendido entre 5.6959 y 6.3291 vainas y con un c.v. de 12.469 (Véase Tabla 14).

Tabla 14 Largo de la vaina Accesión G27458

N	24
MISSING	0
SUMA	144,30
LO 95% CI	5,6959
PROMEDIO	6,0125
UP 95% CI	6,3291
SD	0,7497
VARIANZA	0,5620
Error Estándar	0,1530
C.V.	12,469
Mínimo	4,5000
Máximo	7,7000

Fuente: Construcción Propia del Autor

Otra de las accesiones evaluadas, fue la G25254; la cual, arrojó un promedio de 5.9609 cm en la longitud de la vaina, con valores que oscilaron entre 5 y 6.8 cm. El intervalo determinado, osciló entre 5.7075 y 6.2143 cm, con un c.v. de 9.8308 (Véase Tabla 15).

Tabla 15 Largo de la vaina Accesión G25254

N	23
MISSING	1
SUMA	137,10
LO 95% CI	5,7075
PROMEDIO	5,9609
UP 95% CI	6,2143
SD	6,7866

VARIANZA	46,058
Error Estándar	1,3853
C.V.	99,316
Mínimo	0,0000
Máximo	36,000

Fuente: Construcción Propia del Autor

La cuarta accesión evaluada, fue la G25176; en la cual, se obtuvo un promedio de 5.9750 en la longitud de la vaina, con valores comprendidos entre 2 y 15 vainas/plantas. El intervalo determinado para esta muestra osciló entre 1.8 y 7 cm con un c.v. de 18.155 (Véase Tabla 16).

Tabla 16 Largo de la vaina Accesión G25176

N	24
MISSING	0
SUMA	143,40
LO 95% CI	5,5169
PROMEDIO	5,9750
UP 95% CI	6,4331
SD	1,0848
VARIANZA	1,1767
Error Estándar	0,2214
C.V.	18,155
Mínimo	1,8000
Máximo	7,0000

Fuente: Construcción Propia del Autor

La quinta y última accesión evaluada, fue la G27456, la cual arrojó un promedio en la longitud de la vaina de 6.2167 cm; con valores comprendidos entre 5.5 y 7.1 cm. El intervalo determinado para esta accesión osciló entre 5.9954 y 6.4379 y con un c.v. de 49.963 (Véase Tabla 17).

Tabla 17 Largo de la vaina Accesión G27456

N	24
MISSING	0
SUMA	149,20
LO 95% CI	5,9954
PROMEDIO	6,2167
UP 95% CI	6,4379

SD	0,5239
VARIANZA	- 030,2745
Error Estándar	0,1069
C.V.	8,4277
Mínimo	5,5000
Máximo	7,1000

Fuente: Construcción Propia del Autor

7.2.3. Ancho de la vaina

Tabla 18, presenta los resultados estadísticos del componente ancho de la vaina; dentro de los valores obtenidos en la variable ancho de la vaina, se encontraron resultados comprendidos entre 1.0 y 1.6 cm, con un promedio de 1.3917 cm y un rango estimado entre 1.3654 a 1.4179 con un 95% de probabilidad de ocurrencia. La varianza obtenida fue de 0.0211 y un coeficiente de variación (c.v.) de 10.439

Tabla 18 Resumen Estadístico del Ancho de Vainas de las diferentes Accesiones.

N	120
MISSING	1
SUMA	167,00
LO 95% CI	1,3654
PROMEDIO	1,3917
UP 95% CI	1,4179
SD	0,1453
VARIANZA	0,0211
Error Estándar	0,0133
C.V.	10,439
Mínimo	1,0000
Máximo	1,6000

Fuente: Construcción Propia del Autor

En la accesión G27461, se obtuvo un promedio en lo que respecta al ancho de la vaina de 1.3708 cm, con valores comprendidos entre 1.1 y 1.6 cm. El intervalo determinado, está comprendido entre 1.3159 y 1.4258 cm y presentó un c.v. de 9.4941 (Véase Tabla 19).

Tabla 19 Ancho de la vaina Accesoión G27461

N	24
MISSING	0
SUMA	32,900
LO 95% CI	1,3159
PROMEDIO	1,3708
UP 95% CI	1,4258
SD	0,1301
VARIANZA	0,0169
Error Estándar	0,0266
C.V.	9,4941
Mínimo	1,1000
Máximo	1,6000

Fuente: Construcción Propia del Autor

Con respecto a la accesoión G27458, se obtuvo un promedio en ancho de la vaina de 1.3792 cm, con valores comprendidos entre 1.1 y 1.6 cm. El intervalo determinado, está comprendido entre 1.3169 y 1.4414 cm y con un c.v. de 10.686(Véase Tabla 20)

Tabla 20 Ancho de la vaina Accesoión G27458

N	24
MISSING	0
SUMA	33,100
LO 95% CI	1,3169
PROMEDIO	1,3792
UP 95% CI	1,4414
SD	0,1474
VARIANZA	0,0217
Error Estándar	0,0301
C.V.	10,686
Mínimo	1,0000
Máximo	1,6000

Fuente: Construcción Propia del Autor

Otra de las accesiones evaluadas, fue la G25254; la cual, arrojó un promedio de 1.3167 cm en el ancho de la vaina, con valores que oscilaron entre 1 y 1.6 cm. El intervalo determinado, osciló entre 1.2325 y 1.4008 cm, con un c.v. de 15.135 (Véase Tabla 21).

Tabla 21 Ancho de la vaina Accesoión G25254

N	24
MISSING	0
SUMA	31,600
LO 95% CI	1,2325
PROMEDIO	1,3167
UP 95% CI	3,0841
SD	0,5740
VARIANZA	0,3295
Error Estándar	0,1172
C.V.	20,200
Mínimo	2,0000
Máximo	4,0000

Fuente: Construcción Propia del Autor

La cuarta accesión evaluada, fue la G25176; en la cual, se obtuvo un promedio en el ancho de la vaina de 1.4125, con valores comprendidos entre 1.2 y 1.6 cm. El intervalo determinado para esta muestra osciló entre 1.3688 y 1.4562 cm con un c.v. de 18.155 (Véase Tabla 22).

Tabla 22 Ancho de la vaina Accesoión G25176

N	24
MISSING	0
SUMA	33,900
LO 95% CI	1,3688
PROMEDIO	1,4125
UP 95% CI	1,4562
SD	0,1035
VARIANZA	0,0107
Error Estándar	0,0211
C.V.	7,3255
Mínimo	1,2000
Máximo	1,6000

Fuente: Construcción Propia del Autor

La quinta y última accesión evaluada, fue la G27456, la cual arrojó un promedio en el ancho de la vaina 1.4792 cm; con valores comprendidos entre 1.2 y 1.6 cm, el intervalo determinado para esta accesión osciló entre 1.4487 y 1.5096 y con un c.v. de 4.8748 (Véase Tabla 23).

Tabla 23 Ancho de la vaina Accesión G27456

N	24
MISSING	0
SUMA	35,500
LO 95% CI	1,4487
PROMEDIO	1,4792
UP 95% CI	1,5096
SD	0,0721
VARIANZA	5,199E
Error Estándar	0,0147
C.V.	4,8748
Mínimo	1,2000
Máximo	1,6000

Fuente: Construcción Propia del Autor

7.2.4. Número de semillas por vainas

La Tabla 24, muestra los resultados del componente número de semillas por vainas; dentro de los valores obtenidos en la variable número de semillas por vainas, se encontraron resultados comprendidos entre 1.0 y 4.0, con un promedio de 2.6025 cm y un rango estimado entre 2.4955 a 2.7096 con un 95% de probabilidad de ocurrencia. La varianza obtenida fue de 0.3479 y un coeficiente de variación (c.v.) de 22.663

Tabla 24 Resumen Estadístico del Numero de Semillas por Vainas de las Accesiones.

N	119
MISSING	2
SUMA	309,70
LO 95% CI	2,4955
PROMEDIO	2,6025
UP 95% CI	2,7096
SD	0,5898
VARIANZA	0,3479
Error Estándar	0,0541
C.V.	22,663
Mínimo	1,0000
Máximo	4,0000

Fuente: Construcción Propia del Autor

En la accesión G27461, se obtuvo un promedio en lo que respecta al número de semillas por vainas de 2.3958, con valores comprendidos entre 1 y 4 semillas/vainas. El intervalo determinado, está comprendido entre 2.1246 y 2.6671 cm y presentó un c.v. de 26.810 (Véase Tabla 25).

Tabla 25 Numero de Semillas por Vaina de la Accesión G27461

N	24
MISSING	0
SUMA	57,500
LO 95% CI	2,1246
PROMEDIO	2,3958
UP 95% CI	2,6671
SD	0,6423
VARIANZA	0,4126
Error Estándar	0,1311
C.V.	26,810
Mínimo	1,0000
Máximo	4,0000

Fuente: Construcción Propia del Autor

Con respecto a la accesión G27458, se obtuvo un promedio en el número de semillas por vainas de 2.6783, con valores comprendidos entre 1.5 y 4.0 semillas. El intervalo determinado, está comprendido entre 2.4146 y 2.9419 y con un c.v. de 22.766 (Véase Tabla 26).

Tabla 26 Numero de Semillas por Vaina de la Accesión G27458

N	23
MISSING	1
SUMA	61,600
LO 95% CI	2,4146
PROMEDIO	2,6783
UP 95% CI	2,9419
SD	0,6097
VARIANZA	0,3718
Error Estándar	0,1271
C.V.	22,766
Mínimo	1,5000
Máximo	4,0000

Fuente: Construcción Propia del Autor

Otra de las accesiones evaluadas, fue la G25254; la cual, arrojó un promedio de 2.8417 semillas por vaina, con valores que oscilaron entre 2 y 4 semillas. El intervalo determinado, osciló entre 2.5993 y 3.0841 con un c.v. de 20.200 (Véase Tabla 27).

Tabla 27 Numero de Semillas por Vaina de la Accesión G25254

N	24
MISSING	0
SUMA	68,200
LO 95% CI	2,5993
PROMEDIO	2,8417
UP 95% CI	3,0841
SD	0,5740
VARIANZA	0,3295
Error Estándar	0,1172
C.V.	20,200
Mínimo	2,0000
Máximo	4,0000

Fuente: Construcción Propia del Autor

La cuarta accesión evaluada, fue la G25176; en la cual, se obtuvo un promedio de 2.5875 semillas_/vainas, con valores comprendidos entre 1.5 y 4.0 semillas. El intervalo determinado para esta muestra osciló entre 2.3098 y 2.8652 con un c.v. de 25.415 (Véase Tabla 28)

Tabla 28 Numero de Semillas por Vaina de la Accesión G25176

N	24
MISSING	0
SUMA	62,1
LO 95% CI	2,30
PROMEDIO	2,58
UP 95% CI	2,86
SD	0,65
VARIANZA	0,43
Error Estándar	0,13
C.V.	25,4
Mínimo	1,50
Máximo	4,00

Fuente: Construcción Propia del Autor

La quinta y última accesión evaluada, fue la G27456, la cual arrojó un promedio de 2.5125 en el número de semillas/vaina; con valores comprendidos entre 1.6 y 3.1, el intervalo determinado para esta accesión osciló entre 2.3568 y 2.6682 y un c.v. de 14.674. (Véase Tabla 29)

Tabla 29 Numero de Semillas por Vaina de la Accesión G27456

N	24
MISSING	1
SUMA	60,3
LO 95% CI	2,35
PROMEDIO	2,51
UP 95% CI	2,66
SD	0,36
VARIANZA	0,13

Error Estándar	0,07
C.V.	14,6
Mínimo	1,60
Máximo	3,10

Fuente: Construcción Propia del Autor

7.2.5. Número de semillas buenas

Dentro de los valores obtenidos en la variable número de semillas buenas, se encontraron resultados comprendidos entre 0 y 36 con un promedio de 9.1692 y un rango estimado entre 7.9420 a 10.396 con un 95% de probabilidad de ocurrencia. La varianza obtenida fue de 46.088 y un coeficiente de variación (c.v.) de 74.039 (Véase Tabla 30).

Tabla 30 Resumen Estadístico del Numero de Semillas Buenas de las Accesiones.

N	120
MISSING	1
SUMA	1100,3
LO 95% CI	7,94
PROMEDIO	9,16
UP 95% CI	10,39
SD	6,78
VARIANZA	46,08
Error Estándar	0,61
C.V.	74,03
Mínimo	0,00
Máximo	37,00

Fuente: Construcción Propia del Autor

La

Tabla 31, muestra los resultados del componente número de semillas por vaina de la accesión G27461, en la cual, se obtuvo un promedio en lo que respecta al número de semillas buenas de 13.625, con valores comprendidos entre 2 y 37 semillas buenas/vainas. El intervalo determinado, está comprendido entre 10.312 y 16.938 y presentó un c.v. de 57.580

Tabla 31 Numero de Semillas Buenas de la Accesión G27461

N	24
MISSING	0
SUMA	327
LO 95% CI	10,31
PROMEDIO	13,62
UP 95% CI	16,93
SD	7,84
VARIANZA	61,54
Error Estándar	1,60
C.V.	57,58
Mínimo	2,00
Máximo	37,00

Fuente: Construcción Propia del Autor

Con respecto a la accesión G27458, se obtuvo un promedio en el número de semillas buenas de 9.8875, con valores comprendidos entre 1 y 34 semillas. El intervalo determinado, está comprendido entre 6.3943 y 13.381 y con un c.v. de 83.666 (Véase Tabla 32).

Tabla 32 Numero de Semillas Buenas de la Accesión G27458

N	24
MISSING	0

SUMA	237,30
LO 95% CI	6,39
PROMEDIO	9,88
UP 95% CI	13,38
SD	8,27
VARIANZA	68,43
Error Estándar	1,68
C.V.	83,66
Mínimo	1,00
Máximo	34,00

Fuente: Construcción Propia del Autor

Otra de las accesiones evaluadas, fue la G25254; la cual, arrojó un promedio de 8.2917 semillas buenas, con valores que oscilaron entre 0 y 36 semillas. El intervalo determinado, osciló entre 6.4219 y 10.161 con un c.v. de 53.403 (Véase Tabla 33).

Tabla 33 Numero de Semillas Buenas de la Accesoión G25254

N	24
MISSING	0
SUMA	199
LO 95% CI	6,42
PROMEDIO	8,29
UP 95% CI	10,16
SD	4,42
VARIANZA	19,60
Error Estándar	0,90
C.V.	53,40
Mínimo	1,00
Máximo	21,00

Fuente: Construcción Propia del Autor

La cuarta accesoión evaluada, fue la G25176; en la cual, se obtuvo un promedio de 7.25 semillas buenas, con valores comprendidos entre 0 y 20 semillas. El intervalo determinado para esta muestra osciló entre 4.5412 y 9.9589 con un c.v. de 88.483 (Véase Tabla 34).

Tabla 34 Numero de Semillas Buenas de la Accesoión G25176

N	24
MISSING	0

SUMA	174
LO 95% CI	4,54
PROMEDIO	7,25
UP 95% CI	9,95
SD	6,41
VARIANZA	41,15
Error Estándar	1,30
C.V.	88,48
Mínimo	0,00
Máximo	20,00

Fuente: Construcción Propia del Autor

La quinta y última accesión evaluada, fue la G27456, la cual arrojó un promedio de 6.7917 en el número de semillas buenas; con valores comprendidos entre 2 y 18, el intervalo determinado para esta accesión osciló entre 5.1073 y 8.4760 y un c.v. de 58732 (Véase Tabla 35).

Tabla 35 Numero de Semillas Buenas de la Accesión G27456

N	24
MISSING	0
SUMA	163
LO 95% CI	5,10
PROMEDIO	6,79
UP 95% CI	8,47
SD	3,98
VARIANZA	15,91
Error Estándar	0,81
C.V.	58,73
Mínimo	2,00
Máximo	18,00

Fuente: Construcción Propia del Autor

7.2.6. Número de semillas vanas

Dentro de los valores obtenidos en la variable número de semillas vanas por vaina, se encontraron resultados comprendidos entre 0 y 36, con un promedio de 8 y un rango estimado entre 6.7707 a 9.2293 con un 95% de probabilidad de ocurrencia. La varianza obtenida fue de 46.252 y un coeficiente de variación (c.v.) de 85.011 (Véase Tabla36).

Tabla 36 Resumen Estadístico del Numero de Semillas Vanas de las Accesiones

N	120
MISSING	2
SUMA	960
LO 95% CI	6,77
PROMEDIO	8,00
UP 95% CI	9,22
SD	6,80
VARIANZA	46,25
Error Estándar	0,62
C.V.	85,01
Mínimo	0,00
Máximo	36,00

Fuente: Construcción Propia del Autor

En la accesión G27461, se obtuvo un promedio en lo que respecta al número de semillas vanas de 5.7917, con valores comprendidos entre 0 y 15. El intervalo determinado, está comprendido entre 3.9660 y 7.6174 y presentó un c.v. de 74.653 (Véase Tabla 37).

Tabla 37 Numero de Semillas Vanas de la Accesión G27461

N	24
MISSING	0
SUMA	139
LO 95% CI	3,96
PROMEDIO	5,79
UP 95% CI	7,61
SD	4,32
VARIANZA	18,69
Error Estándar	0,88
C.V.	74,65
Mínimo	0,00
Máximo	15,00

Fuente: Construcción Propia del Autor

Con respecto a la accesión G27458, se obtuvo un promedio en el número de semillas vanas de 10.250, con valores comprendidos entre 0 y 28. El intervalo

determinado, está comprendido entre 6.5347 y 13.965 y con un c.v. de 85.839 (Véase Tabla 38).

Tabla 38 Numero de Semillas Vanas de la Accesoión G27458

N	24
MISSING	0
SUMA	246
LO 95% CI	6,53
PROMEDIO	10,25
UP 95% CI	13,96
SD	8,79
VARIANZA	77,41
Error Estándar	1,79
C.V.	85,83
Mínimo	0,00
Máximo	28,00

Fuente: Construcción Propia del Autor

Otra de las accesiones evaluadas, fue la G25254; la cual, arrojó un promedio de 6.8333 en el número de semillas vanas, con valores que oscilaron entre 0 y 36. El intervalo determinado, osciló entre 3.9676 y 9.6991, con un c.v. de 99.316 (Véase **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Tabla 39 Numero de Semillas Vanas de la Accesoión. G25254

N	24
MISSING	0
SUMA	164
LO 95% CI	3,96
PROMEDIO	6,83
UP 95% CI	9,69
SD	6,78
VARIANZA	46,05
Error Estándar	1,38
C.V.	99,31
Mínimo	0,00
Máximo	36,00

Fuente: Construcción Propia del Autor

La cuarta accesión evaluada, fue la G25176; en la cual, se obtuvo un promedio en el número de semillas vanas de 9.2083, con valores comprendidos entre 1 y 34. El intervalo determinado para esta muestra osciló entre 5.7219 y 12.695 con un c.v. de 89.665 (Véase Tabla 40).

Tabla 40 Numero de Semillas Vanas de la Accesión G25176

N	24
MISSING	0
SUMA	221
LO 95% CI	5,72
PROMEDIO	9,20
UP 95% CI	12,69
SD	8,25
VARIANZA	68,17
Error Estándar	1,68
C.V.	89,66
Mínimo	1,00
Máximo	34,00

Fuente: Construcción Propia del Autor

La quinta y última accesión evaluada, fue la G27456, la cual arrojó un promedio en el número de semillas vanas 7.9167; con valores comprendidos entre 0 y 16, el intervalo determinado para esta accesión osciló entre 6.2465 y 9.5869 con un c.v. de 49.963 (Véase Tabla 41).

Tabla 41 Numero de Semillas Vanas de la Accesión G27456

N	24
---	----

MISSING	0
SUMA	190
LO 95% CI	6,24
PROMEDIO	7,91
UP 95% CI	9,58
SD	3,95
VARIANZA	15,64
Error Estándar	0,80
C.V.	49,96
Mínimo	0,00
Máximo	16,00

Fuente: Construcción Propia del Autor

7.2.7. Largo de la semilla

La tabla 42, muestra los resultados del componente largo de la semilla; dentro de los valores obtenidos en la variable largo de la semilla, se encontraron resultados comprendidos entre 1.1 y 1.5 cm, con un promedio de 1.3392 cm y un rango estimado entre 1.3254 y 1.3529 con un 95% de probabilidad de ocurrencia. La varianza obtenida fue de 5.764 y un coeficiente de variación (c.v.) de 5.6693

Tabla 42 Resumen Estadístico Largo de las Semillas de las Accesiones.

N	120
MISSING	1
SUMA	160,70
LO 95% CI	1,32
PROMEDIO	1,33
UP 95% CI	1,35
SD	0,07
VARIANZA	5,76
Error Estándar	6,93
C.V.	5,66
Mínimo	1,10
Máximo	1,50

Fuente: Construcción Propia del Autor

En la accesión G27461, se obtuvo un promedio en lo que respecta al largo de la semilla de 1.3292 cm, con valores comprendidos entre 1.1 y 1.4 cm. El intervalo determinado, está comprendido entre 1.2951 y 1.3632 cm y un c.v. de 6.0673 (Véase Tabla 43).

Tabla 43 Largo de las Semillas de la Accesión G27461

N	24
MISSING	0
SUMA	31,90
LO 95% CI	1,29
PROMEDIO	1,32
UP 95% CI	1,36
SD	0,08
VARIANZA	6,50
Error Estándar	0,01
C.V.	6,06
Mínimo	2,0000
Máximo	4,0000

Fuente: Construcción Propia del Autor

Con respecto a la accesión G27458, se obtuvo un promedio en el largo de la semilla de 1.3250 cm, con valores comprendidos entre 1.2 y 1.4 cm. El intervalo determinado, está comprendido entre 1.2965 y 1.3535 cm y un c.v. de 5.0994 (Véase Tabla 44).

Tabla 44 Largo de las Semillas de la Accesión G27458

N	24
MISSING	0
SUMA	31,80
LO 95% CI	1,29
PROMEDIO	1,32
UP 95% CI	1,35
SD	0,06
VARIANZA	4,56
Error Estándar	0,01
C.V.	5,09
Mínimo	1,20
Máximo	1,40

Fuente: Construcción Propia del Autor

Otra de las accesiones evaluadas, fue la G25254; la cual, arrojó un promedio de 1.3208 cm en el largo de la semilla, con valores que oscilaron entre 1.2 y 1.4 cm. El intervalo determinado, osciló entre 1.2904 y 1.3513 cm y un c.v. de 5.4591 (Véase Tabla 45).

Tabla 45 Largo de las Semillas de la Accesoión G25254

N	24
MISSING	0
SUMA	31,70
LO 95% CI	1,29
PROMEDIO	1,32
UP 95% CI	10,16
SD	4,42
VARIANZA	19,60
Error Estándar	0,90
C.V.	53,40
Mínimo	1,00
Máximo	21,00

Fuente: Construcción Propia del Autor

La cuarta accesoión evaluada, fue la G25176; en la cual, se obtuvo un promedio de 1.3792 cm en el largo de la semilla, con valores comprendidos entre 1.3 y 1.4 cm.

El intervalo determinado para esta muestra osciló entre 1.3616 y 1.3967 cm y un c.v. de 3.0080 (Véase Tabla 46).

Tabla 46 Largo de las Semillas de la Accesión G25176

N	24
MISSING	0
SUMA	33,10
LO 95% CI	1,36
PROMEDIO	1,37
UP 95% CI	1,39
SD	0,04
VARIANZA	1,72
Error Estándar	8,46
C.V.	3,00
Mínimo	1,30
Máximo	1,40

Fuente: Construcción Propia del Autor

La quinta y última accesión evaluada, fue la G27456, la cual arrojó un promedio en el largo de la semilla de 1.3417 cm; con valores comprendidos entre 1.2 y 1.5 cm, el intervalo determinado para esta accesión osciló entre 1.3005 y 1.3828 cm y un c.v. de 7.2619 (Véase Tabla 47).

Tabla 47 Largo de las Semillas de la Accesión G27456

N	24
MISSING	0
SUMA	32,20
LO 95% CI	1,30
PROMEDIO	1,34
UP 95% CI	1,38
SD	0,09
VARIANZA	- 049,49
Error Estándar	- 030,01
C.V.	7,26
Mínimo	1,20
Máximo	1,50

Fuente: Construcción Propia del Autor

7.2.8. Ancho de la semilla

Dentro de los valores obtenidos en la variable ancho de la semilla, se encontraron resultados comprendidos entre 0.3 y 1.9 cm, con un promedio de 0.7892 cm y un rango estimado entre 0.7596 y 0.8187 cm con un 95% de probabilidad de ocurrencia. La varianza obtenida fue de 0.0267 y un coeficiente de variación (c.v.) de 20.701 (Véase Tabla 48).

Tabla 48 Resumen Estadístico Ancho de las Semillas de las Accesiones.

N	120
MISSING	1
SUMA	94,70
LO 95% CI	0,75
PROMEDIO	0,78
UP 95% CI	0,81
SD	0,16
VARIANZA	0,02
Error Estándar	0,01
C.V.	20,70
Mínimo	0,30
Máximo	1,90

Fuente: Construcción Propia del Autor

En la accesión G27461, se obtuvo un promedio en lo que respecta al ancho de la semilla de 0.8083 cm, con valores comprendidos entre 0.7 y 0.9 cm. El intervalo determinado, está comprendido entre 0.7911 y 0.8256 cm y un c.v. de 5.0505 (Véase Tabla 49).

Tabla 49 Ancho de las Semillas de la Accesión G27461

N	24
MISSING	0
SUMA	19,40
LO 95% CI	0,79
PROMEDIO	0,80
UP 95% CI	0,82
SD	0,04
VARIANZA	1,66
Error Estándar	8,33
C.V.	5,05
Mínimo	0,70
Máximo	0,90

Fuente: Construcción Propia del Autor

Con respecto a la accesión G27458, se obtuvo un promedio en el ancho de la semilla de 0.7708 cm, con valores comprendidos entre 0.4 y 1.0 cm. El intervalo determinado, está comprendido entre 0.7286 y 0.8130 cm y un c.v. de 12.961 (Véase Tabla 50).

Tabla 50 Ancho de las Semillas de la Accesión G27468

N	24
MISSING	0
SUMA	18,50
LO 95% CI	0,72
PROMEDIO	0,77
UP 95% CI	0,81
SD	0,09
VARIANZA	9,98
Error Estándar	0,02
C.V.	12,96
Mínimo	0,40
Máximo	1,00

Fuente: Construcción Propia del Autor

Otra de las accesiones evaluadas, fue la G25254; la cual, arrojó un promedio de 0.8333 cm en el ancho de la semilla, con valores que oscilaron entre 0.7 y 0.9 cm. El intervalo determinado, osciló entre 0.8095 y 08572 cm y un c.v. de 6.7759 (Véase *Tabla 51*).

**Tabla 51 Ancho de las Semillas de la
Accesión G25254**

N	24
MISSING	0
SUMA	20,000
LO 95% CI	0,8095
PROMEDIO	0,8333
UP 95% CI	6,8154
SD	3,5098
VARIANZA	12.319
Error Estándar	0,7164
C.V.	65,80
Mínimo	1
Máximo	19

Fuente: Construcción Propia del Autor

La cuarta accesión evaluada, fue la G25176; en la cual, se obtuvo un promedio de 0.8667 cm en el ancho de la semilla, con valores comprendidos entre 0.8 y 1.9 cm. El intervalo determinado para esta muestra osciló entre 0.7713 y 0.9620 cm y un c.v. de 26.061 (*Tabla 52*).

**Tabla 52 Ancho de las Semillas de la
Accesión G25176**

N	24
MISSING	0
SUMA	20,800
LO 95% CI	0,7713
PROMEDIO	0,8667
UP 95% CI	0,9620
SD	0,2259
VARIANZA	0.051
Error Estándar	0,046
C.V.	26,06
Mínimo	0,8

Máximo 1,9
Fuente: Construcción Propia del Autor

La quinta y última accesión evaluada, fue la G27456, la cual arrojó un promedio en el ancho de la semilla de 0.6667 cm; con valores comprendidos entre 0.3 y 0.9 cm, el intervalo determinado para esta accesión osciló entre 0.5746 y 0.7587 cm y un c.v. de 32.704 (Véase **Tabla 53**).

**Tabla 53 Ancho de las Semillas de la
Accesión G27456**

N	24
MISSING	0
SUMA	16.00
LO 95% CI	0,5746
PROMEDIO	0,6667
UP 95% CI	0,7587
SD	0,2180
VARIANZA	0.0475
Error Estándar	0,0445
C.V.	32,70
Mínimo	0,3
Máximo	0,9

Fuente: Construcción Propia del Autor

7.2.9. Espesor de la semilla

Dentro de los valores obtenidos en la variable espesor de la semilla, se encontraron resultados comprendidos entre 0.3 y 0.5 cm, con un promedio de 0.4167 cm y un rango estimado 0.4095 y 0.4238 cm con un 95% de probabilidad de ocurrencia. La varianza obtenida fue de 1.568 y un coeficiente de variación (c.v.) de 9.5054 (Véase *Tabla 54*).

Tabla 54 Resumen Estadístico Espesor de las Semillas de las Accesiones.

N	120
MISSING	1
SUMA	50,0
LO 95% CI	0,409
PROMEDIO	0,416
UP 95% CI	0,423
SD	0,039
VARIANZA	1.568E
Error Estándar	3,616E
C.V.	9,5054
Mínimo	0,3
Máximo	0,5

Fuente: Construcción Propia del Autor

En la accesión G27461, se obtuvo un promedio en lo que respecta al espesor de la semilla de 0.4542 cm, con valores comprendidos entre 0.3 y 0.5 cm. El intervalo determinado, está comprendido entre 0.4293 y 0.4790 cm y un c.v. de 12.952 (Véase *Tabla 55*).

Tabla 55 Espesor de las Semillas de la Accesión G27461

N	24
MISSING	0
SUMA	10.9
LO 95% CI	0,429
PROMEDIO	0,454
UP 95% CI	0,479
SD	0,058
VARIANZA	3.460E
Error Estándar	0,0120

C.V.	12,95
Mínimo	0,3
Máximo	0,5

Fuente: Construcción Propia del Autor

Con respecto a la accesión G27458, se obtuvo un promedio en el espesor de la semilla de 0.4125 cm, con valores comprendidos entre 0.4 y 0.5 cm. El intervalo determinado, está comprendido entre 0.3982 y 0.4268 cm y un c.v. de 8.1899 (Véase *Tabla 56*).

Tabla 56 Espesor de las Semillas de la Accesión G27458

N	24
MISSING	0
SUMA	9,90
LO 95% CI	0,39
PROMEDIO	0,41
UP 95% CI	0,42
SD	0,03
VARIANZA	1.141E
Error Estándar	6,896E
C.V.	8,18
Mínimo	0,4
Máximo	0,5

Fuente: Construcción Propia del Autor

Otra de las accesiones evaluadas, fue la G25254; la cual, arrojó un promedio de 0.4 cm en el espesor de la semilla, con valores que oscilaron entre 0.4 y 0.4 cm. El intervalo determinado, osciló entre 0.4 y 0.4 cm y un c.v. de 0.0 (Véase *Tabla 57*).

Tabla 57 Espesor de las Semillas de la Accesión G25254

N	24
MISSING	0
SUMA	9,60
LO 95% CI	0,40
PROMEDIO	0,40
UP 95% CI	3,3876
SD	1,3522
VARIANZA	1.8284
Error Estándar	0,2760

C.V.	48,007
Mínimo	0,4
Máximo	5,7

Fuente: Construcción Propia del Autor

La cuarta accesión evaluada, fue la G25176; en la cual, se obtuvo un promedio de 0.4083 cm en el espesor de la semilla, con valores comprendidos entre 0.4 y 0.5 cm. El intervalo determinado para esta muestra osciló entre 0.3964 y 0.4203 cm y un c.v. de 6.9142 (Véase *Tabla 58*).

**Tabla 58 Espesor de las Semillas de la
Accesión G25176**

N	24
MISSING	0
SUMA	9,80
LO 95% CI	0,39
PROMEDIO	0,40
UP 95% CI	0,42
SD	0.02
VARIANZA	7,971E
Error Estándar	5.763E
C.V.	6,91
Mínimo	0.4
Máximo	0,5

Fuente: Construcción Propia del Autor

La quinta y última accesión evaluada, fue la G27456, la cual arrojó un promedio en el espesor de la semilla de 0.4083 cm; con valores comprendidos entre 0.4 y 0.5 cm, el intervalo determinado para esta accesión osciló entre 0.3964 y 0.4203 cm y un c.v. de 6.9142. (Véase *Tabla 59*).

**Tabla 59 Espesor de las Semillas de la
Accesión G27456**

N	24
MISSING	0
SUMA	9,80
LO 95% CI	0,39
PROMEDIO	0,40
UP 95% CI	0,42
SD	0.02
VARIANZA	-37,97E

Error Estándar	5.763E
C.V.	6,91
Mínimo	0.4
Máximo	0,5

Fuente: Construcción Propia del Autor

7.2.10. Porcentaje de fecundidad

Otro de los parámetros evaluados en cada una de las accesiones, fue el porcentaje de fecundidad; para ello, se tuvo en cuenta el número total de óvulos presentes en cada una de las vainas cosechadas, al igual que el número total de semillas buenas y el número de semillas que vanearon. Con base a lo anterior, el porcentaje de fecundidad para la accesión G27461 fue de 70%, en la accesión G27458 el porcentaje fue de 49%; con respecto a la accesión G25254, el porcentaje de fecundidad fue de 54.8 %; para la accesión G25176, el porcentaje de fecundación fue de 44%; por último, se evaluó el porcentaje de fecundidad de la accesión G27456 cuyo resultado fue del 46%.

7.2.11. Peso total de semilla

La **Tabla 60**, muestra los resultados obtenidos en lo que respecta al componente peso de semilla; dentro de los valores obtenidos en esta variable para las accesiones evaluadas, se encontraron resultados comprendidos entre 0.4 y 14.8 gr, con un promedio de 3.3250 gr, con un rango estimado entre 2.8747 y 3.7753 con un 95% de probabilidad de ocurrencia. La varianza obtenida fue de 6.2047 y un coeficiente de variación (c.v.) de 74.915

Tabla 60 Resumen Estadístico Peso Total de las Semillas de las Accesiones.

N	120
MISSING	1
SUMA	399,00
LO 95% CI	2,87
PROMEDIO	3,32

UP 95% CI	3,77
SD	2.49
VARIANZA	6,20
Error Estándar	0.22
C.V.	74,9
Mínimo	0.4
Máximo	14,8

Fuente: Construcción Propia del Autor

En la accesión G27461, se obtuvo un promedio en lo que respecta a la longitud de la vaina de 5.5542 cm, con valores comprendidos entre 4.4 y 6.5 cm. El intervalo determinado, está comprendido entre 5.3086 y 5.7997 cm y presentó un c.v. de 10.471(Véase Tabla 61).

**Tabla 61 Peso Total de las Semillas de la
Accesión G27461**

N	24
MISSING	0
SUMA	121,60
LO 95% CI	3,68
PROMEDIO	5,06
UP 95% CI	6,44
SD	3,27
VARIANZA	10,72
Error Estándar	0.66
C.V.	64,6
Mínimo	0.8
Máximo	14,8

Fuente: Construcción Propia del Autor

Con respecto a la accesión G27458, se obtuvo un promedio en la longitud de la vaina de 6.0125 por plantas, con valores comprendidos entre 4.5 y 7.7 cm. El

intervalo determinado, está comprendido entre 5.6959 y 6.3291 vainas y con un c.v. de 12.469. (Véase *Tabla 62*).

Tabla 62 *Peso Total de las Semillas de la
Accesión G27458*

N	24
MISSING	0
SUMA	75,400
LO 95% CI	2,1020
PROMEDIO	3,1417
UP 95% CI	4,1813
SD	2,4620
VARIANZA	6.0617
Error Estándar	0.5026
C.V.	78,367
Mínimo	0.7
Máximo	10.4

Fuente: Construcción Propia del Autor

Otra de las accesiones evaluadas, fue la G25254; la cual, arrojó un promedio de 5.9609 cm en la longitud de la vaina, con valores que oscilaron entre 5 y 6.8 cm. El intervalo determinado, osciló entre 5.7075 y 6.2143 cm, con un c.v. de 9.8308 . (Véase *Tabla 63*).

Tabla 63 *Peso Total de las Semillas de la
Accesión G25254*

N	24
MISSING	0
SUMA	67,600
LO 95% CI	2,2457
PROMEDIO	2,8167
UP 95% CI	3,3876
SD	1,3522
VARIANZA	1.8284
Error Estándar	0.2760
C.V.	48,007
Mínimo	0.4
Máximo	5.7

Fuente: Construcción Propia del Autor

La cuarta accesión evaluada, fue la G25176; en la cual, se obtuvo un promedio de 5.9750 vainas por plantas, con valores comprendidos entre 2 y 15 vainas/ plantas. El intervalo determinado para esta muestra osciló entre 1.8 y 7 cm con un c.v. de 18.155 (Véase *Tabla 64*).

**Tabla 64 Peso Total de las Semillas de la
Accesión G25176**

N	24
MISSING	0
SUMA	69,300
LO 95% CI	1,7722
PROMEDIO	2,8875
UP 95% CI	4,0028
SD	2,6414
VARIANZA	6,9768
Error Estándar	0,5392
C.V.	91, 476
Mínimo	0.4
Máximo	8

Fuente: Construcción Propia del Autor

La quinta y última accesión evaluada, fue la G27456, la cual arrojó un promedio en la longitud de la vaina de 6.2167 cm; con valores comprendidos entre 5.5 y 7.1 cm El intervalo determinado para esta accesión osciló entre 5.9954 y 6.4379 y con un c.v. de 49.963 (Véase *Tabla 65*).

**Tabla 65 Peso Total de las Semillas de la
Accesión G27456**

N	24
MISSING	0
SUMA	121.6
LO 95% CI	3,6839
PROMEDIO	5,0667
UP 95% CI	6,4495
SD	3,2748
VARIANZA	10,724
Error Estándar	0,6685
C.V.	64,633

Mínimo	0.8
Máximo	14.8

Fuente: Construcción Propia del Autor

7.3. Correlaciones de los parámetros agronómicos

El ancho de semilla presentó correlación inversa no significativa con el espesor de semilla, con el número de vainas por plantas con el peso total de la semilla y con las semillas vanas en todas las accesiones estudiadas. Por otra parte, el largo de semilla, también correlacionó inversamente pero no significativamente con el resto de las variables agrotecnicas utilizadas en la presente investigación.

El número de vainas por plantas, correlacionó significativamente con el peso total de la semilla y muy significativamente con semillas buenas y semillas vanas.

Las semillas buenas con el peso total de semillas correlacionaron de forma alta y muy significativa con el peso total de semilla ($r= 0.9036$).

7.3.1. Análisis de varianza

Para la variable ancho de la semilla, se encontró diferencia altamente significativa entre las accesiones evaluadas. La prueba de rango múltiple de Tukey, encontró que las accesiones G25176, G25254 (Véase **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Tabla 66 Análisis de la Varianza de las Accesiones G25176, G25254, 27461, G27458 y G27456

ACCESI	PROMEDIO	GRUPOS HOMEGENEOS
G25176	0.8667	A
G25254	0.8333	A
G27461	0.8083	A
G27458	0.7708	AB
G27456	0.6667	B

Fuente: Construcción Propia del Autor

son similares estadísticamente en lo relacionado al parámetro en mención y la de los valores más altos y la accesión G27456 presentó el valor más bajo de este indicador.

El ancho de semilla, según el análisis de varianza, realizado, mostró diferencias altamente significativas entre las accesiones y la prueba del rango múltiple de comparación de promedios de Tukey; señala a accesión G27456 como la de mayor anchura y a la accesión G25254 como la de menor más bajo o la menos ancha.

Para el espesor de la semilla, el análisis de varianza, arrojó diferencias altamente significativas entre las accesiones evaluadas. La prueba de rango múltiples de promedio de Tukey, señala a la accesión G27461, la que presentó los más altos valores y el resto de los materiales se comportó con valores similares entre sí.

Para el largo seminal, el análisis de varianza mostró diferencias significativas y la prueba de rango de comparación de Tukey, indicó valores similares entre todas las accesiones, muy posiblemente debido a una característica genética de los materiales al igual del largo de vainas, el número de vainas por planta y el número de semillas por vaina.

El peso total de semillas producida por una planta mostró diferencias entre las accesiones según el anava practicado y la prueba de Tukey señala a la accesión G27461 como la de los más alto.

La cantidad de semillas buenas por planta, mostró diferencias entre las accesiones según el anava practicado y la prueba de Tukey señalando a la accesión G27461 como la del más alto valor.

La cantidad de semillas vanas por plantas no arrojó diferencias significativas entre las accesiones.

7.4. El *Phaseolus lunatus* y la Seguridad Alimentaria y Nutricional

El Conpes Social 113 de 2008 que reglamenta la Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional, establece 5 ejes para el desarrollo de la SAN en Colombia, a saber, para nuestro caso:

7.4.1 Disponibilidad.

Disponibilidad de alimentos: es la cantidad de alimentos con que se cuenta a nivel nacional, regional y local. Está relacionada con el suministro suficiente de estos frente a los requerimientos de la población y depende fundamentalmente de la producción y la importación. Está determinada por: la estructura productiva (agropecuaria, agroindustrial), los sistemas de comercialización internos y externos, los factores productivos (tierra, crédito, agua, tecnología, recurso humano), las condiciones ecosistémicas (clima, recursos genéticos y biodiversidad), las políticas de producción y comercio, y las tensiones sociopolíticas (relaciones económicas, sociales y políticas entre actores).

La evaluación de las accesiones CIAT, apuntan a la disponibilidad, especialmente, la evaluación agro botánica.

Para el caso de las cinco muestras evaluadas, la accesión (G27461) arrojó unos resultados que garantizan la disponibilidad de semillas para la época en la que se evaluó (semestre A) y se convertiría en la tercera fuente de provisión de proteínas de los residentes locales, teniendo en cuenta, que en esta zona del departamento del Atlántico se ha sembrado de generación en generación dos muestras de Zaragoza; una de color blanco que hace parte de la preferencia regional y una segunda de color rojo. Sin embargo, las cuatro accesiones restantes no deben ser descartadas por no contar con unos referentes de su comportamiento en el semestre B.

7.4.2. Acceso.

La producción de semillas, les permite el acceso inicial para la propagación y multiplicación de los materiales. La fase final del acceso, corresponde a los huertos semilleros para mejorar cobertura de acceso a la población local.

De acuerdo (Consejo Nacional de Política Económica Social, CONPES, 2008), los determinantes básicos son:

- El nivel de ingresos
- La condición de vulnerabilidad,
- Las condiciones socio-geográficas,
- La distribución de ingresos y activos (monetarios y no monetarios)
- Los precios de los alimentos.

7.4.3. Consumo.

Contar con cosechas para mejorar la disponibilidad y accesibilidad a garantizar el consumo amplio y diversificado de alimentos preparados.

Sus determinantes son: la cultura, los patrones y los hábitos alimentarios, la educación alimentaria y nutricional, la información comercial y nutricional, el nivel educativo, la publicidad, el tamaño y la composición de la familia.

7.4.4. Aprovechamiento o utilización.

Para el consumo se pretende que la masificación sea un movimiento cultural que se hospede en el subconsciente colectivo. La diversificación en la utilización de esta leguminosa y las mejores formas de aprovechamiento.

Sus principales determinantes son: el medio ambiente, el estado de salud de las personas, los entornos y estilos de vida, la situación nutricional de la población, la disponibilidad, la calidad y el acceso a los servicios de salud, agua potable, saneamiento básico y fuentes de energía.

7.4.5. Calidad o inocuidad.

La cultura culinaria y gastronómica local tiene facilidad de socializarse y permear las esferas de la cotidianidad alimentaria.

Sus determinantes básicos son: la normatividad (elaboración, promoción, aplicación, seguimiento); la inspección, vigilancia y control; los riesgos biológicos, físicos y químicos, y la manipulación, conservación y preparación de los alimentos.

7.5. Panel de expertos

7.5.1. Evaluación de agricultores de las accesiones.

Las muestras multiplicadas en el bioensayo, fueron evaluadas por los miembros de la asociación de campesinos ASOCAM quienes vislumbraron un número de ventajas que facilita su labor en el campo, disminuye sus costos y garantiza un mayor rendimiento. Estas muestras de frijol de tipo arbustivo, es una cualidad que resulta novedosa frente a los materiales tradicionales de crecimiento indeterminado o bejuco que han venido cultivando los campesinos guaimarences durante décadas. El carácter arbustivo también reduce los costos de producción porque no requiere de tutores y se gana espacio en las parcelas de cultivo al posibilitar asociar con otras especies para diversificar la oferta alimentaria y, mejorar la soberanía y autonomía alimentarias de los pobladores locales.

7.5.2. Evaluación sensorial y gustativa.

El frijol Zaragoza, goza de privilegio gastronómico en la zona (guiso y sopa); sin embargo, se puede mejorar el aprovechamiento del grano para diversificar la alimentación humana en forma de mote, vainas verdes como habichuela e incursionar en la dulcería como el guandul; es decir, generar una cultura de diversificación alimenticia de la Zaragoza, como un propósito de la Institución Educativa del corregimiento de Guaimaral.

8. Discusión

Al analizar cada uno de los resultados obtenidos en el componente número de vainas por plantas, este arrojó un c.v. de 61.852; el cual, demuestra una amplia heterogeneidad entre las muestras evaluadas, siendo la accesión G27458 la que presentó mayor heterogeneidad (c.v.=70.881); seguida de las accesiones G25254 y G25176, quienes arrojan coeficientes de variación similares (c.v.=65.809 c.v.=62,303) respectivamente y las accesiones G27456 y 27461 (c.v.47.396 y c.v.=45.997= respectivamente; demostrando con estos resultados la plasticidad fenotípica propia de una especie con alta capacidad de adaptación a la zona semiárida como lo es el departamento del Atlántico.

Con respecto al componente largo de la vaina, este arrojó un c.v.=12.698, un resultado bastante homogéneo para todas las accesiones evaluadas, siendo la accesión G25176, la que presentó el resultado más alto (c.v.=18.155); sin embargo, este es un componente se puede considerar estable dentro de cada una de las accesiones; considerando, que este parámetro está estrechamente relacionado con el número de semillas por vainas, quien arrojó un (c.v.=22.663); siendo las accesiones G27461 y G25176 (c.v.=26.810 y c.v.=25.415) respectivamente, las que arrojaron resultados más altos en comparación a las accesiones G27458, G25254 y G27456, (c.v.=22.766, c.v.=20.200 y c.v.=14,674) respectivamente; demostrando con esto, que son parámetros homogéneos que pueden garantizar en condiciones óptimas unos buenos rendimientos.

Otro parámetro importante para discutir es el número de semillas buenas, con respecto a este componente se obtuvo un c.v.=74039, lo que demuestra que los materiales son muy heterogéneos, siendo las accesiones G25176 y G27458 las que mayor c.v. tienen (c.v.=88.483 y c.v.=83.666) respectivamente; las accesiones G27456, G27451 y G25254, presentaron resultados inferiores (c.v.=58.732, c.v.=58.732 y 53.403) respectivamente; sin embargo, estos resultados evidencian de una u otra manera la alta capacidad de adaptación a la zona.

Con respecto a las semillas vanas, un c.v.85.011 demuestra la alta heterogeneidad de las accesiones en cuanto a estos resultados, donde las accesiones G25254, G25176, G27458 y G27461, arrojaron resultados por encima del 85%, tal vez debido a la escasa precipitación que se dio en el primer semestre de 2017; es resultado, afectó directamente el porcentaje de fecundidad de las muestras en estudio; siendo la de mejor comportamiento, la accesión G27461 con un 70% de fecundidad y por consiguiente, estos resultados garantizan la disponibilidad de semillas, seguida de las accesiones G25254 con 54.8, G27458 con 49%, G27456 con 46% y por último, la accesión G25176 con 44%.

9. Conclusiones

Los resultados más alto en cuanto al peso total de semillas y cantidad de semillas buenas producida por una planta, mostró diferencias entre las accesiones según el Anova practicado y la prueba de Tukey; señalando a la accesión G27461 la accesión con mejor comportamiento.

la accesión (G27461) arrojó unos resultados que garantizan la disponibilidad de semillas para la época en la que se evaluó (semestre A); sin embargo, las cuatro accesiones restantes (G27458, G25254, G25176 y G27456) no deben ser descartadas por no contar con unos referentes de su comportamiento en el semestre B.

El establecimiento de un vivero de las accesiones evaluadas les permite el acceso inicial para la propagación y multiplicación de los materiales. La fase final de producción, corresponde a los huertos semilleros para mejorar cobertura de acceso a la población local.

Los agricultores del municipio de Tubará, vislumbraron un número de ventajas que facilita su labor en el campo; dentro de las ventajas que tuvieron en cuenta, se pueden citar las siguientes:

Por ser materiales de crecimiento determinado (arbustivos), disminuye los costos de producción y garantiza un mayor rendimiento.

Las muestras de frijol de tipo arbustivo, es una cualidad que resulta novedosa frente a los materiales tradicionales de crecimiento indeterminado o bejuco que han venido cultivando los campesinos guaimarences durante décadas.

El carácter arbustivo también reduce los costos de producción porque no requiere de tutores y se gana espacio en las parcelas de cultivo al posibilitar asociados con otras especies para diversificar la oferta alimentaria y, mejorar la soberanía y autonomía alimentarias de los pobladores locales.

El fríjol Zaragoza, goza de privilegio gastronómico en la zona (Arroz, guiso y sopa); sin embargo, se puede mejorar el aprovechamiento del grano para diversificar la alimentación humana en forma de mote, vainas verdes como habichuela e incursionar en la dulcería como el guandul; es decir, generar una cultura de diversificación alimenticia de la Zaragoza.

10. Recomendaciones.

Los agricultores de la Asociación, tuvo atenta del desarrollo del bioensayo y conocen el comportamiento agronómico de cada una de las accesiones evaluadas, han sugerido, que debería repetirse la siembra en el calendario B, para consolidar el conocimiento de los materiales e incorporarlos para mejorar la diversidad de germoplasma con potencialidades agrícolas de la región.

Otro aspecto a considerar, es el desarrollo del sentido de la apropiación de la tecnología por parte de los pequeños productores, la cual, debería ser evaluada incluyendo las 5 muestras arbustivas más las dos que ellos han sembrado de generación en generación.

11. Bibliografía

- Acosta, J. (21 de septiembre de 2009). *Situación nutricional en la Comuna 10. Pasto, Nariño, propuesta diseño de intervención.* . Obtenido de Ministerio de salud: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/INV/situacion-nutricional-pasto-narino-tesis-pdf>
- Álvarez-Castaño, L. (2009; 8:69-79.). *Los determinantes sociales de la salud: más allá de los factores de riesgo.* Rev. Gerenc Polit Salud.
- Amartya, S. (1992, Abril). *Sobre conceptos y medidas de pobreza.* México.
- Ballesteros B. G. Torres G, A. y. (2000). Reincorporación del frijol carauta (*Phaseolus lunatus* L.). En FAO, *La agricultura tradicional en el resguardo indígena de San Andrés de Sotavento.* Córdoba (123, Trad., págs. 23-27). Colombia: Issue.
- Barrera,Torres . (1990). Caracterizacion Agromorfologica de doce accesiones de Frijol Carauta *Phaseolus lunatus* L. en el valle del Sinú Medio en: Memoria del. En A. T. Martha Barrera Gutierrez. Monteria.
- Baudoin, J. (1988). *Genetic resources, domestication and evolution of lima bean, Phaseolus lunatus , p. 393-407. In: P. Gepts (ed.). Genetic resources of Phaseolus beans.* Kluwer Academic Publishers, Dorthrecht, The Netherlands.
- Baudoin, J. P., Rocha, J. Degreeef, Maquet A., Guarino. (2004). Ecogeography, demography, diversity and conservation of *Phaseolus lunatus* L. in the central valley of Costa Rica International Plant Resources Institute. Rome, Italy.
- Bi Irie, Zoro. Maquet, Alain. Baudoin, Jean-Pierre. (2003). Population genetics structure of wild *Phaseolus lunatus* (Fabaceae), With special reference to populations sizes. *American journal of botany, 90, 897-903.* doi:10.3732/ajb. 90.6.897
- Castiñeiras L., L. N. (s.f.). Nuevas variedades de frijol *Phaseolus lunatus* L. para Cuba.
- Consejo Nacional de Política Económica Social, CONPES. (2008). *Politica Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN).* Departamento Nacional de Planeacion. Bogota: CONPES 113.
- Constitución Política de Colombia, 1. (). *Constitucion Colombia.* Obtenido de www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-2/articulo-44.

- DANE, D. A. (2011). *Pobreza monetaria y multidimensional en Colombia*. Obtenido de http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/boletin_2011.pdf
- Debouck, D. &. (1985). *Morfología de la planta de frijol común*. En: *Frijol: Investigación y producción*. CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). Cali - Colombia.
- Debouck, D. G., & Maquet, A. &. (1989). *Biochemical evidence for two different gene pools in lima beans, Phaseolus vulgaris L*. En: *Annu. Rpt. Bean Improvement Coop.* 32:58-59.
- FAO. (2005). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación*. En O. p. agricultura, Comercio Agrícola y Pobreza.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations, F. (2016). *European Centre for Development Policy Management. Promoting regional trade in pulses in the Horn of Africa*. . Accra, Ghana. .
- General Assembly of the United, Nations . (2016). *International Year of Pulses*. New York.
- Gobernación, M. (2009-2017). *Política Pública de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Departamento del Magdalena, plan agroalimentario y nutricional*.
- Goodman, M. &. (1980). *Genetic identification of lines and crosses using isoenzyme electrophoresis*. En: *Proc. 35th Annu. Corn, Sorghum Res. Conf.* 35:10-31.
- Harlan, J. &. (1971). *Toward a rational classification of cultivated plants*. En: *Taxon* 20:509-517.
- Holland. A. H., W. L. (1953). *Production of lima beans for freezing*. Univ. of California, Berkeley, Ext. Serv. Circ. 430.
- Javeriana, U. (s.f.). *Determinantes sociales de la alimentación en un grupo de familias pertenecientes a los estratos 1, 2 y 3 de la localidad de Fontibón*. Obtenido de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis563.pdf>
- Kouris-Blazos, A. B. (2016). *Health benefits of legumes and pulses with a focus on Australian sweet lupins*. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*.(25), 1-17.
- Lambert, T. S. (2019). *Efecto de bioproductos en la producción de Phaseolus vulgaris L. y Arachis hipogea L*. En: *Revista de Ciencias Agrícolas*. 36(1): 59-66. Obtenido de doi: <http://dx.doi.org/10.2226>

- Legua Cárdenas, J. A., Alvarado Santos, C. F., & Cruz Nieto, D. D. (2019). *Efecto de dosis de calcio, para el rendimiento de cultivo de vainita (Phaseolus vulgaris), en el distrito de Barranca*. . Provincia de Barranca, región Lima. .
- Lopez M. Fernandez, A. van Schoonhoven. (1985). *Frijol. Investigacion y Produccion*. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical.
- Mackie, W. (1943). *Origin, dispersal, and variability of the lima bean, Phaseolus lunatus*. . En: *Hilgardia* 15:1–29.
- Maquet, A., & Gutierrez, A. &. (1990). *Further biochemical evidence for the existence of two gene pools in lima beans*. En: *Annu. Rpt. Bean Improvement Coop.* 33: 128–I 29.
- Maquet, A., & Wathelet, B. &. (1993). *Further studies on the genetic diversity of lima beans (Phaseolus vulgaris L.) using allozymes*. En: *Annu. Rpt. Bean Improvement Coop.* 36:55–56.
- Modos, condiciones y estilos de vida*. (s.f.). Obtenido de <https://es.slideshare.net/jamilramon/modo-condiciones-y-estilos-de-vida>
- Morales-Rosales, EJ, Escalante-Estrada, JAS, & López-Sandoval, JA. (2008). Crecimiento, índice de cosecha y rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en unicultivo y asociado con girasol (*Helianthus annuus* L.). *Scielo*, 1-10. Recuperado el 07 de Febrero de 2020, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-29792008000400001&lng=es&tlng=es.
- Morán Sánchez, N. L., & Navarrete Cornejo, A. A. (2019). *Estudio de efectos alelopáticos de girasol (Helianthus annuus) en malezas predominantes en el cultivo de fréjol (Phaseolus vulgaris)*. . En: *Pro-Sciences: Revista de producción*, c.
- Nienhuis, J., Tivang, J., & Skroch, P. &. (1995). *Genetic Relationships among Cultivars and Landraces of Lima Bean (Phaseolus lunatus L.) as Measured by RAPD Markers*. En: *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 120(2):300-306.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), C. d. (6 de Octubre de 2012). “*En buenos términos con la terminología, seguridad alimentaria, seguridad nutricional, seguridad alimentaria y nutrición, seguridad alimentaria y nutricional, 39 periodo de sesiones*”. Recuperado el 1 de Febrero de 2013

PDSP. (2012-2021). *La Salud en Colombia la construyes tu*. Obtenido de <http://www.saludcapital.gov.co/DPYS/Documents/Plan%20Decenal%20de%20Salud%20P%20C3%BAblica.pdf>

Planeación, D. N. (2007). *CONPES 113, Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional*. Bogotá.

Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional, A. (s.f.). *Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional*. Obtenido de (<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SNA/abc-seguridad-alimentaria-nutricional.pdf>)

Profamilia, Instituto Nacional de Salud, Instituto de Bienestar Familiar, Ministerio de la Protección Social. (2010). *Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia*. Recuperado el 3 de Junio de 2015, de www.icbf.gov.co/Portal/page/portal/Desacargas1/Resumenfi.Pdf

Programa Especial de Seguridad Alimentaria (PESA), S. a. (01 de Febrero de 2013). *Seguridad alimentaria nutricional Conceptos básicos 3ª edición*. Obtenido de [//www.pesacentroamerica.org/biblioteca/2011/conceptos2011.pdf](http://www.pesacentroamerica.org/biblioteca/2011/conceptos2011.pdf).

Ríos-Castillo, I., Acosta, E., Samudio-Núñez, E., & Hruska, A. &. (2018; 45(S): 08-13.). *Beneficios Nutricionales, Agroecológicos y Comerciales de las Legumbres*. En: *Rev Chil Nutr*. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182018000200008>

Serrano – Serrano, M. L.-T.-V. (2010). Gene pools in wild lima bean (*Phaseolus lunatus* L.) from the Americas: Evidences for an Andean origin and past migrations. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 76-87.

Serrano S, M. (2011). Origen y diversidad genética de las variedades cultivadas de frijol lima en Mesoamérica. En U. N. Colombia, *Repositorio Universidad Nacional de Colombia Tesis de Magister en Ciencias*. Bogotá.

Velázquez E, S. &. (2010). *Á. Legumes: A healthy and ecological source of flavonoids*. *Curr Nutr Food Sci* 2010; 6(2): 109-44.

Visión Magdalena 2032, u. m. (2011). *Visión de desarrollo territorial departamental*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Territorial/VISION%20MAGDALENA.pdf>.

Yesid A. Marrugo Ligardo, P. M.-C.-L. (2016). Evaluación Nutricional de concentrados proteicos de *Phaseolus Lunatus* y *Vigna unguiculata*. *SciELO*.

Diseño del ensayo en bloques al azar

