

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE AGRONOMIA



“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE SEIS GENOTIPOS DE HABA (Vicia faba) SEMBRANDO TRES DIFERENTES TAMAÑOS DE SEMILLA EN DOS LOCALIDADES DEL OCCIDENTE DE GUATEMALA.”

CÉSAR ALBERTO CELADA LIMA

QUETZALTENANGO, OCTUBRE 2016

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Occidente
División de Ciencia y Tecnología
Carrera de Agronomía



**“EVALUACION DEL RENDIMIENTO DE SEIS GENOTIPOS DE HABA (Vicia faba)
SEMBRANDO TRES DIFERENTES TAMAÑOS DE SEMILLA EN DOS LOCALIDADES
DEL OCCIDENTE DE GUATEMALA”**

TRABAJO DE GRADUACION

Presentado a las autoridades de la división de ciencia y tecnología del centro universitario
de occidente de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Por:

Cesar Alberto Celada Lima

Previo a conferirse el título de:

INGENIERO AGRONOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

En el grado académico de:

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Quetzaltenango, Octubre 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE

AUTORIDADES

Rector Magnífico
Secretario General

Dr. Carlos G. Alvarado Cerezo
Dr. Carlos E. Camey Rodas.

CONSEJO DIRECTIVO

Directora General del CUNOC
Secretario Administrativo

MSc. María del Rosario Paz Cabrera
MSc. Silvia del Carmen Recinos

REPRESENTANTES DE LOS DOCENTES

Ing. Agr. MSc. Héctor Alvarado Quiroa
Ing. Edelman Monzón López

REPRESENTANTES DE LOS ESTUDIANTES

Br. Luis Ángel Estrada García
Br. Julia Hernández de Domínguez

REPRESENTANTE DE LOS EGRESADOS

Lic. Vilma Tatiana Cabrera Alvarado

DIRECTOR DE LA DIVISION DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Lic. Q.F. Aroldo Roberto Méndez Sánchez

COORDINADOR DE LA CARRERA DE AGRONOMIA

Ing. Agr. MSc. Imer Vinicio Vásquez Velásquez

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN TECNICO PROFESIONAL

PRESIDENTE:

Lic. Q.F. Aroldo Roberto Méndez Sánchez

EXAMINADORES:

Dr. Fernando Aldana.
Ing. Agr. Carlos Gutiérrez.
Ing. Agr. Henry López.

SECRETARIO

Ing. Agr. MSc. Imer Vinicio Vásquez Velásquez

NOTA: "Únicamente el autor es responsable de las doctrinas y opiniones sustentadas en la presente investigación" (Artículo 31 del reglamento para Exámenes Técnicos Profesionales del Centro Universitario de Occidente y Artículo 19 de la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala)

Quetzaltenango Octubre de 2016

Quetzaltenango Octubre de 2016

Honorable Consejo Directivo
Honorable Autoridades de la División de Ciencia y Tecnología
Honorable Mesa del Acto de Graduación y Juramentación

De conformidad con las normas que establece la ley orgánica de la Universidad de San Carlos De Guatemala, del reglamento general de evaluación y promoción del estudiante del Centro Universitario de Occidente; tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de graduación titulado:

**“EVALUACION DEL RENDIMIENTO DE SEIS GENOTIPOS DE HABA (Vicia faba)
SEMBRANDO TRES DIFERENTES TAMAÑOS DE SEMILLA EN DOS LOCALIDADES
DEL OCCIDENTE DE GUATEMALA”**

Como requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas

Atentamente:

CESAR ALBERTO CELADA LIMA

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Quetzaltenango 30 de Septiembre del 2016

Licenciado. Roberto Méndez.
Director de la División de Ciencia y Tecnología
Centro Universitario de Occidente

Apreciado Lic. Roberto Méndez:

Por este medio hago de su conocimiento que he terminado de asesorar el trabajo de Tesis de la estudiante Cesar Alberto Celada Lima, que se identifica con Carnet 200130560, titulado

**“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE SEIS GENOTIPOS DE HABA (Vicia faba)
SEMBRANDO TRES DIFERENTES TAMAÑOS DE SEMILLA EN DOS
LOCALIDADES DEL OCCIDENTE DE GUATEMALA.”**

el cual considero que cumple con los requisitos establecidos por la **Universidad de San Carlos** y la **División de Ciencia y Tecnología**, para ser aprobado como trabajo de investigación ya que el mismo posee información muy valiosa y de mucha utilidad del cultivo de haba, para el sector agrícola del Altiplano guatemalteco.

Atentamente

Dr. Fernando Aldana
Colegiado No. 549



Quetzaltenango, 21 de Octubre de 2016

Licenciado Q.F Aroldo Roberto Méndez Sánchez
Director de la División de Ciencia y Tecnología.
Centro Universitario de Occidente.

Apreciable Señor Director:

Atendiendo al nombramiento que la Dirección a su cargo me confiriera, a través del Oficio No. 143/SDCyT/2016, de fecha 4 de Octubre de 2016, me permito informarle que he concluido la revisión del trabajo de graduación del estudiante universitario: CESAR ALBERTO CELADA LIMA titulado:

“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE SEIS GENOTIPOS DE HABA (Vicia faba) SEMBRANDO TRES DIFERENTES TAMAÑOS DE SEMILLA EN DOS LOCALIDADES DEL OCCIDENTE DE GUATEMALA.”

Aprovecho la oportunidad para indicarle la importancia del trabajo el cual cumple con los requisitos para su aprobación.

Atentamente:

“ID Y ENSEÑAR A TODOS”

Ing. Agr. M. Sc. Carlos E. Gutiérrez L.
Colegiado 372
REVISOR



*Centro Universitario de Occidente
División de Ciencia y Tecnología*

El infrascrito **DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGIA** _____
Del Centro Universitario de Occidente ha tenido a la vista la **CERTIFICACIÓN DEL ACTA DE GRADUACIÓN** No. 020-AGR-2016 de fecha veinticuatro de octubre del año dos mil dieciséis del (la) estudiante: CÉSAR ALBERTO CELADA LIMA con Carné No 200130560 emitida por el Coordinador de la Carrera de AGRONOMIA, por lo que se **AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN** titulado: **“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE SEIS GENOTIPOS DE HABA (Vicia faba) SEMBRANDO TRES DIFERENTES TAMAÑOS DE SEMILLA, EN DOS LOCALIDADES DEL OCCIDENTE DE GUATEMALA**

Quetzaltenango, 25 de octubre de 2016.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

A handwritten signature in black ink is written over a circular stamp. The stamp contains the text "CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE" around the top edge, "DIVISION DE CIENCIA Y TECNOLOGIA" in the center, and "DIRECCION" at the bottom. The signature is a stylized, cursive script.

Lic. Q.F. Aroldo Roberto Méndez Sánchez
Director de División de Ciencia y Tecnología

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Máximo creador de todo el universo, de la vida y la inteligencia.

A MIS ABUELOS

TIMOTEO CELADA PORTILLO
AMANDA CLELIA CORONADO
CESAR AUGUSTO LIMA
ROSA AMBROSIO

Estén donde estén reciban este logro profesional, en especial papa Augusto.

A MIS PADRES

CARLOS ENRIQUE CELADA CORONADO
MARIA SOLEDAD LIMA AMBROCIO
Base fundamental para este alcanzar esta meta personal, gracias por todo su trabajo y apoyo.

A MI HERMANO

A pesar de las circunstancias siempre me alentaste a seguir adelante.

A MIS SOBRINAS

CATY
ZULMA
KARLA
KIMERLY

Cuatro estrellas que me alumbran y alegran la vida, con mucho cariño.

A MIS TIOS

CESAR AUGUSTO,
JOSE RAUL
MARIO ROLANDO LIMA AMBROCIO

Gracias por sus consejos, apoyo y enseñanzas para alcanzar este triunfo y desenvolverme en la vida.

ACTO QUE DEDICO

A MIS TIAS

LIDIA
BLANCA LIMA
ALMA AMERICA LOPEZ

Por todo el apoyo y cariño recibido en los momentos difíciles, muchas gracias de todo corazón.

A MIS PRIMOS

LUIS ANDRADE
RODOLFO LIMA

Sé que espiritualmente no nos hemos separado, Rodolfo lo logre.

WILSON VILLAGRAN

Una y mil gracias no alcanzan por todo tu apoyo y tiempo para este proyecto, te aprecio bastante.

A MIS AMIGOS

PEDRO CABRERA, LUIS LOAYES, ALEX Y KENNEDY VICENTE

A todos muchas gracias, más que amigos los considero hermanos.

A MIS COMPAÑEROS

Cómplices de tanta aventura en la vida universitaria, la cual nunca se olvida.

Y a todas las personas que siempre me alentaron a seguir adelante para alcanzar este logro, muchas gracias.

AGRADECIMIENTO

A DIOS

Por darme la inteligencia para alcanzar este Título Profesional.

A CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE

Centro que me guio por el camino del conocimiento.

A LOS CATEDRATICOS DE LA CARRERA DE AGRONOMIA

Por ser los encargados de la preparación académica, en la Universidad de San Carlos de Guatemala.

A LOS INGENIEROS

Henry López

Ingeniero gracias por su apoyo y amistad.

Carlos Gutiérrez
Floralma Jacobs

Siempre me alentaron el seguir adelante.

Dr. Fernando Aldana.

Por toda la paciencia, apoyo, tiempo y conocimiento, en la asesoría de este trabajo un millón de gracias doctor.

A todas las personas que de una u otra forma me apoyaron a lo largo de mi carrera universitaria, muchas gracias.

**“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE SEIS GENOTIPOS DE HABA (Vicia faba)
SEBRANDO TRES DIFERENTES TAMAÑOS DE SEMILLA EN DOS LOCALIDADES DEL
OCCIDENTE DE GUATEMALA.”**

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN GENERAL	1
1. INTRODUCCIÓN	2
1.1 OBJETIVOS	
1.1.1 Objetivo General	4
1.1.2 Objetivos específicos	4
1.2 HIPÓTESIS	5
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1 Origen del Cultivo	6
2.2 Generalidades del cultivo de haba	6
2.3 Clasificación Taxonómica	7
2.4 Descripción general del cultivo	7
2.5 Diversidad genética del haba	9
2.5.1 Haba Mayor	9
2.5.2 Haba Equina	9
2.5.3 Haba Menor	9
2.6 Selección de la semilla	10
2.7 Sanidad	10
2.8 Requerimiento del suelo de cultivo	12
2.9 Requerimiento climático del haba	13
2.10 Siembra	14
2.11 Época de siembra	14
2.12 Fertilización	15
2.13 Control de malezas	15
2.14 Enfermedades del haba	16

2.14.1 Mancha de chocolate	16
2.14.2 Mancha concéntrica (mancha negra en halos circulares)	16
2.14.3 Roya	17
2.15 Principales plagas	17
2.16 Cosecha	18
2.17 Principales usos	18
2.18 Rendimientos	19
2.19 Principales zonas de producción	19
2.20 Valor nutricional	19
a) Vitamina B9	20
b) Fibra	20
c) Magnesio	20
d) Vitamina B1	21
e) Potasio	21
f) Fósforo	21
g) Carbohidratos	21
h) Vitamina C	22
i) Hierro	22
j) Proteínas	22
k) Zinc	22
l) Vitamina B3	23
2.21 Biomasa, rendimiento y sus componentes	23
2.22 Mejoramiento genético	24
2.22.1 Teoría de la Línea Pura	24
2.22.2 Explicación de la Teoría de la Línea Pura	25
2.22.3 Selección correctiva de la semilla de haba	26
2.22.4 Forma de reproducción y composición genética del haba	26
2.22.5 Mejoramiento genético del haba	27

3. MATERIALES Y MÉTODOS	29
3.1 Descripción del área experimental	29
3.1.1 Ubicación temporal y geográfica	29
3.1.2 Características físico-biológicas	29
a) Clima	29
b) Temperatura	29
c) Precipitación Pluvial	30
d) Humedad Relativa	30
e) Zona de Vida	30
f) Topografía	30
g) Suelos	30
3.2 Diseño experimental	31
3.2.1 Parcela Bruta	32
3.2.2 Parcela Neta	32
3.2.3 Área total del experimento	32
3.2.4 Análisis estadístico	32
a) Análisis de varianza (Andeva)	32
b) Prueba de Medias	33
3.2.5 Descripción de tratamientos	33
a) BICTA I Pedigrí G 109-4 (S-59)	33
b) BICTA II Pedigrí G 109-1 (S-53)	33
c) BICTA III Pedigrí G 108-3 (S-45)	34
d) BICTA V Pedigrí A-305 2 –P– SA (S-176)	34
e) BICTA Mult	34
f) Criolla San Marcos	35
3.2.6 Material experimental	35
3.2.7 Variables de respuesta	35
3.3 Manejo	36
3.3.1 Manejo agronómico	36
a) Preparación del terreno	36
b) Semilla	36

c) Siembra	36
d) Control de malezas	37
e) Fertilización	37
f) Control de plagas y enfermedades	37
g) Cosecha	37
4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	38
5. CONCLUSIONES	55
6. RECOMENDACIONES	56
7. BIBLIOGRAFIA	57
8. CRONOGRAMA	60
9. ANEXOS	61

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Rendimiento medio de Kg/ha de diferentes países de Latinoamérica.	7
Cuadro 2. Requisitos para selección de semilla de haba de alta calidad.	10
Cuadro 3. Categorías de calidad de semilla de haba.	12
Cuadro 4. Rangos de temperatura para diferentes etapas de cultivo de haba.	13
Cuadro 5. Recomendaciones para sembrar semilla de haba sobre la base de variable y características de la semilla.	15
Cuadro 6. Datos de campo, Evaluación del rendimiento de seis genotipos de haba con tres diferentes tamaños de semilla, en Labor Ovalle, Olinstepeque, Quetzaltenango, Guatemala. Rendimiento en toneladas/hectárea por tratamiento, bloque I, II, III. (2011).	38
Cuadro 7. Evaluación del rendimiento de seis genotipos de haba con tres diferentes tamaños de semilla, en Labor Ovalle, Olinstepeque, Quetzaltenango, Guatemala. (2011).	39
Cuadro 8. Análisis de varianza, Evaluación del rendimiento de seis genotipos de haba de con tres diferentes tamaños de semilla, en Labor Ovalle, Olinstepeque, Quetzaltenango, Guatemala. (2011).	40
Cuadro 9. Prueba de medias DMS para la variable rendimiento/variedad de semilla. Rendimiento en gramos.	41
Cuadro 10. Prueba de medias DMS para la variable rendimiento/tamaño de semilla.	

Rendimiento en gramos.	42
Cuadro 11. Prueba de medias DMS para la variable rendimiento/variedad tamaño de semilla. Rendimiento en gramos.	43
Cuadro 12. Evaluación del rendimiento para la variable número de vainas por planta en Labor Ovalle, Olintepeque, Quetzaltenango, Guatemala. Bloque I, II, III. (2011)	44
Cuadro 13. Cuadro de doble entrada, para la variable número de vainas por planta en Labor Ovalle, Olintepeque, Quetzaltenango, Guatemala. (2011).	45
Cuadro 14. Andeva para número de vainas por planta.	45
Cuadro 15. Prueba de medias, diferencia mínima significativa DMS para la variable número de vainas/variedad de semillas.	46
Cuadro 16. Presentación de prueba de medias DMS para la variable interacción factor A/B número de vainas.	48
Cuadro 17. Datos de campo, evaluación de rendimiento de seis genotipos de haba con tres diferentes tamaños de semilla, en Labor Ovalle, Olintepeque, Quetzaltenango, Guatemala. Peso en gramos de cien semillas por tratamiento. Bloque I, II y III. (2011)	49
Cuadro 18. Evaluación del rendimiento de seis genotipos de haba con tres diferentes tamaños de semilla, en Labor Ovalle, Olintepeque, Quetzaltenango, Guatemala. (2011) Peso en gramos.	50
Cuadro 19. Andeva para peso de cien semillas.	50
Cuadro 20. Prueba de medias DMS para la variable peso en gramos de cien	

semillas 51

Cuadro 21. Prueba de medias DMS para la variable rendimiento en
gramos/tamaño de semilla 52

Cuadro 22. Presentación de prueba de medias DMS para la variable
variedades/peso en gramos de semilla. 53