

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN CULTIVOS TROPICALES

CARACTERIZACIÓN DE CULTIVARES DE *Euphorbia pulcherrima*, Willd. Ex Klotzch PARA
MERCADO LOCAL; SAN MIGUEL DUEÑAS, SACATEPÉQUEZ
TESIS DE GRADO

WALTER OBDULIO CATALAN PEREIRA
CARNET 22015-03

ESCUINTLA, JULIO DE 2018
SEDE REGIONAL DE ESCUINTLA

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN CULTIVOS TROPICALES

CARACTERIZACIÓN DE CULTIVARES DE *Euphorbia pulcherrima*, Willd. Ex Klotzch PARA
MERCADO LOCAL; SAN MIGUEL DUEÑAS, SACATEPÉQUEZ

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

POR

WALTER OBDULIO CATALAN PEREIRA

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO CON ÉNFASIS EN CULTIVOS TROPICALES EN EL GRADO
ACADÉMICO DE LICENCIADO

ESCUINTLA, JULIO DE 2018

SEDE REGIONAL DE ESCUINTLA

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

DECANA: LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ
SECRETARIO: MGTR. LUIS MOISES PEÑATE MUNGUÍA
DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. JOSÉ MANUEL BENAVENTE MEJÍA

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN
MGTR. JORGE LUIS SANDOVAL SANDOVAL

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN
MGTR. ADÁN OBISPO RODAS CIFUENTES
MGTR. RICARDO ARMANDO MORALES RAMÍREZ
LIC. GUITI MANUEL GAMBOA SANTOS

Guatemala, julio de 2018

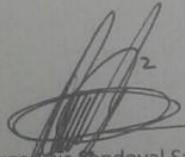
Miembros del Consejo
De la Comisión de Trabajos de Graduación
Universidad Rafael Landívar
Campus central, Guatemala.

Honorables Miembros de la Comisión:

Por este medio informo a ustedes que he asesorado al estudiante Walter Obdulio Catalán Pereira, carné 22015-03, en la elaboración de su informe final de tesis titulado: "CARACTERIZACION DE CULTIVARES DE *Euphorbia pulcherrima*, Willd. Ex Klotzsch PARA MERCADO LOCAL, SAN MIGUEL DUEÑAS, SACATEPEQUEZ".

Considero que el mismo cumple con los requisitos establecidos por la Facultad de Ciencias Agrícolas y Ambientales de la Universidad Rafael Landívar, por lo que, recomiendo darle el seguimiento correspondiente,

Atentamente,



Ing. Agr. Jorge Luis Sandoval Sandoval
Asesor.
Código URL: 13660

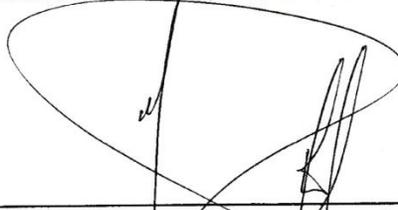
Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante WALTER OBDULIO CATALAN PEREIRA, Carnet 22015-03 en la carrera LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN CULTIVOS TROPICALES, de la Sede de Escuintla, que consta en el Acta No. 06106-2018 de fecha 23 de junio de 2018, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

CARACTERIZACIÓN DE CULTIVARES DE *Euphorbia pulcherrima*, Willd. Ex Klotzch PARA MERCADO LOCAL; SAN MIGUEL DUEÑAS, SACATEPÉQUEZ

Previo a conferírsele el título de INGENIERO AGRÓNOMO CON ÉNFASIS EN CULTIVOS TROPICALES en el grado académico de LICENCIADO.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 12 días del mes de julio del año 2018.



MGTR. LUIS MOISES PEÑATE MUNGUÍA, SECRETARIO
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
Universidad Rafael Landívar

AGRADECIMIENTOS

A:

Dios que me dio la vida, la sabiduría y la bendición de superarme.

La universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas por ser parte de mi formación.

Ing. Agr. Jorge Luis Sandoval Sandoval, por su asesoría revisión y corrección de la presente información.

Ing. Agr. Andrea Domingo, por su paciencia, revisión y corrección de la presente información.

DEDICATORIA

A:

Dios: Quien siempre me da su infinito amor, fortaleza para superar las diferentes etapas de la vida y me bendice con las personas que me rodean.

Mis padres: José Tomás Catalán y Teodora Pereira Veliz, a quienes amo con todo mi corazón, por su inmenso amor, por su tiempo, sus consejos y su ejemplo a seguir.

A mi esposa: María Austreberta Cruz, Por su apoyo incondicional, por estar siempre con migo en las buenas y las malas y por ser madre y esposa ejemplar.

A mis hijos: Fátima Alessandra y Esteban José Catalán Cruz que los amo muchísimo, por ser mi fortaleza, la razón de mi esfuerzo, mi alegría y la motivación constante de superación.

Mi familia: Hermanos, tíos, primos, sobrinos, suegro y cuñados que de una forma u otra han contribuido en mi formación.

A mis amigos: Por su apoyo, compañía y formar parte de mi desarrollo integral, con mucho cariño y aprecio.

ÍNDICE

CONTENIDO	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	3
2.1. IMPORTANCIA	3
2.2. ORIGEN	3
2.2.1. Área de origen	3
2.2.2. Distribución secundaria	3
2.2.3. Distribución en México	3
2.3. HÁBITAT	3
2.4. MORFOLOGÍA	4
2.4.1 Hábito y forma de vida	4
2.4.2. Tamaño	4
2.4.3. Tallo	4
2.4.4. Hojas	4
2.4.5. Inflorescencia	4
2.4.6. Flores	4
2.4.7. Frutos y semillas	4
2.5. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA	5
2.6. USOS	5
2.7. FENOLOGÍA DEL CULTIVO	5
2.8. CULTIVARES	5
2.8.1. Cultivar Freedom	5
2.8.2. Cultivar Prestige	6
2.8.3. Cultivar Winter Rose	6
2.8.4. Cultivar Jester	7
2.8.5. Cultivar Snowcap	7
2.9. MANEJO AGRONÓMICO	8
2.9.1. Propagación	8
2.9.2. Plantación	8
2.9.3. Primera poda	9

	Página
2.9.4. Segunda poda	9
2.9.5. Podas de saneamiento	9
2.9.6. Selección de brotes	9
2.9.7. Fertilización granulada	10
2.9.8. Fertirriego	10
2.9.9. Riego	10
2.9.10. Plagas	10
2.9.11. Enfermedades	12
2.9.12. Cosecha y post-cosecha	14
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
3.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	15
3.2. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO	15
4. OBJETIVOS	17
4.1. OBJETIVO GENERAL	17
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
5. METODOLOGÍA	18
5.1. LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO	18
5.2. MATERIAL EXPERIMENTAL	18
5.3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS	19
5.4. DISEÑO EXPERIMENTAL	19
5.5. CROQUIS DE CAMPO	19
5.6. MODELO ESTADÍSTICO	20
5.7. UNIDAD EXPERIMENTAL	20
5.8. MANEJO EXPERIMENTAL.	20
5.8.1. Corte de esqueje	20
5.8.2. Enraizamiento del esqueje	20
5.8.3. Preparación del invernadero para el trasplante	21
5.8.4. Colocación de sistema de riego	21
5.8.5. Preparación del sustrato	21
5.8.6. Llenado de macetas y coloción en el invernadero	21

	Página
5.8.7. Trasplante	22
5.8.9. Riego	22
5.8.10. Podas	22
5.8.11. Fertilización	22
5.8.12. Plagas y enfermedades	23
5.9. VARIABLES DE RESPUESTA	23
5.9.1. Identificación de cultivares de pascua	23
5.9.2. Características morfológicas de la planta	24
5.9.3. Características morfológicas de las hojas y brácteas	25
5.10. DESCRIPTORES MORFOLÓGICOS	26
5.10.1. Descriptores morfológicos propuestos para la planta	26
5.10.2. Descriptores morfológicos propuestos para hojas y brácteas	27
5.10.3. Fichas técnicas	28
5.11. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	28
5.11.1. Análisis estadístico	28
5.11.2 Análisis económico	28
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
6.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS CULTIVARES DE PASCUA	29
6.2. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA	29
6.2.1. Forma de la copa	29
6.2.2. Longitud de las copas (cm)	31
6.2.3. Altura de la copa (cm)	32
6.2.4. Altura de inserción de la primera rama (cm)	34
6.2.5. Diámetro del tallo	36
6.2.6 Hábito de crecimiento	37
6.2.7. Densidad de ramas	37
6.3. DESCRIPCIÓN DE LAS HOJAS Y BRÁCTEAS	39
6.3.1. Forma general de la hoja	39
6.3.2. Forma del ápice	40
6.3.3. Forma de la base	41

	Página
6.3.4. Forma del margen de las hojas y brácteas	43
6.3.4. Largo de la hoja (cm)	45
6.3.5. Ancho de la hoja (cm)	46
6.3.6. Análisis económico	48
6.4. FICHAS TÉCNICAS	51
6.4.1 Ficha técnica de la variedad Freedom	51
6.4.2. Ficha técnica de la variedad Prestige	52
6.4.3. Ficha técnica de la variedad Snowcap	53
6.4.4. Ficha técnica de la variedad Jester	54
6.4.5. Ficha técnica de la variedad Winter Rose	55
7. CONCLUSIONES	56
8. RECOMENDACIONES	57
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
10. ANEXOS	60

ÍNDICE DE CUADROS

CONTENIDO	Página
Cuadro 1. Ingredientes activos para control de plagas del cultivo de la pascua.	14
Cuadro 2. Ingredientes activos para control de enfermedades del cultivo de la pascua.	14
Cuadro 3. Descripción de los tratamientos en el vivero “Don José” de San Miguel Dueñas.	19
Cuadro 4. Descripción de los cultivares identificados como principales, para el mercado local en San Miguel Dueñas.	29
Cuadro 5. Formas de las copas de las especies de pascua.	30
Cuadro 6. Promedio de longitudes de copa de cada una de las unidades experimentales de la variable longitud de copa de pascua.	31
Cuadro 7. Análisis de varianza aplicado a la variable longitud de las copas (cm).	31
Cuadro 8. Análisis multivariado de medias aplicado a la variable longitud de copas de la pascua.	32
Cuadro 9. Cuadro de promedios tomados para la variable de alturas de copa.	32
Cuadro 10. Análisis de varianza aplicado a la variable de alturas de plantas de pascua.	33
Cuadro 11. Prueba de medias para la variable altura de copa utilizando como comparador Tukey al 5% de certeza.	33
Cuadro 12. Promedio de la variable distanciamientos de la base del tallo a la primera rama o bifurcación en centímetros.	34
Cuadro 13. Análisis de varianza aplicado a la variable altura de inserción de la primera rama.	35
Cuadro 14. Análisis multi variado de medias Tukey aplicado para la variable de estudio altura de inserción de la primera rama.	35
Cuadro 15. Determinación la variable diámetro del tallo tomado al momento de la cosecha.	36
Cuadro 16. Análisis de varianza realizado a la variable Diámetro del tallo.	36
Cuadro 17. Cuadro de resultados del hábito de crecimiento de las plantas	37

	Página
Cuadro 18. Cuadro promedio de la densidad de ramas que posee cada una de las unidades experimentales.	38
Cuadro 19. Análisis de varianza aplicado a la variable densidad de ramas.	38
Cuadro 20. Análisis multivariado de medias aplicado a la variable densidad de ramas de las unidades experimentales de pascua.	39
Cuadro 21. Cuadro de resultado de la variable forma del ápice de las hojas y brácteas.	40
Cuadro 22. Resultado de la variable forma de la base de las hojas.	41
Cuadro 23. Resultado de la variable forma de la base de las brácteas.	42
Cuadro 24. Forma del borde de las hojas de la pascua.	44
Cuadro 25. Forma del borde de las brácteas de la pascua.	44
Cuadro 26. Promedio de largo de las hojas expresada en centímetros.	45
Cuadro 27. Análisis de varianza aplicado a la variable largo de hoja	45
Cuadro 28. Análisis multi variado de medias Tukey aplicado a la variable de estudio largo de las hojas	46
Cuadro 29. Resumen de promedios de la variable ancho de las hojas.	47
Cuadro 30. Análisis de varianza realizado para la variable de estudio ancho de hojas.	47
Cuadro 31. Análisis multivariado de medias Tukey aplicado a la variable de estudio ancho de las hojas.	48
Cuadro 32. Indicadores financieros para la producción de plantas de pascua en San Miguel Dueñas.	49
Cuadro 33. Resultados descripción general de la planta.	49
Cuadro 34. Resultado general de las características morfológicas de la hoja.	50

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	pagina
Figuras 1. Aleatorización de tratamientos y bloques.	19
Figuras 2. Forma de medir el diámetro de los tallos utilizando calibrador Vernier.	25
Figura 3. Forma ovalada de la copa que presentan las variedades Prestige y Snowcap.	31
Figura 4. Forma Triangular que presenta la variedad Jester y Winter Rose.	31
Figura 5. Forma redonda que presentan las variedades Freedom, Prestige y Snowcap.	31
Figura 6. Forma ovalada de las hojas de las variedades de pascua.	41
Figura 7. Forma ovalada de las brácteas de las variedades de pascua.	41
Figura 8. Forma apiculada del ápice de las hojas de pascua.	42
Figura 9. Forma apiculada del ápice de las brácteas de pascua.	42
Figura 10. Forma redondeada de la base de las hojas de las variedades Freedom, Snowcap y Winter Rose.	43
Figura 11. Forma cuneiforme de la base de las hojas de la variedad Jester.	43
Figura 12. Forma cuneiforme de la base de las brácteas de las variedades Prestige, Freedom y Jester.	44
Figura 13. Forma obtusa de la base de las brácteas de las variedades Snowcap y Winter Rose.	44
Figura 14. Forma lobulada del margen de las hojas de las variedades Prestige, Winter Rose y Jester.	45

	Página
Figura 15. Forma entera del borde de las hojas de var. Freedom y Snowcap.	45
Figura 16. Forma entera del borde de las brácteas de las variedades de pascua.	45
Figura 17. Esqueje de pascua para enraizar.	60
Figura 18. Esqueje enraizado en espuma floral.	60
Figura 19. Esqueje enraizado en peat moss, presentando un 50% de raíz.	60
Figura 20. Plantado de esqueje en propagador e inmersión en hormona.	61
Figura 21. Colocación de esqueje en maceta, alineación en doble fila y colocación de sistema de riego por mico tubos.	61
Figura 22. Primera poda a los esquejes en campo definitivo.	61
Figura, 23. Segunda poda aplicada a la planta madre.	62
Figura 24. Distanciamiento de inserción de la primera rama.	62
Figura 25. Empaque de pascua para la venta.	62
Figura 26. Boleta de encuesta utilizada para la identificación de cultivares	63

**CARACTERIZACIÓN DE CULTIVARES DE PASCUA *Euphorbia pulcherrima*,
Willd. ex Klotzsch PARA MERCADO LOCAL; SAN MIGUEL DUEÑAS,
SACATEPÉQUEZ.**

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue crear una fuente de comparación para los productores de pascua, del municipio de San Miguel Dueñas, Sacatepéquez, en donde puedan comparar sus plantaciones con las características que exige el mercado local, con esto se pretende mejorar los parámetros de producción. Se utilizó un diseño estadístico de bloques completos al azar con cinco tratamientos (Variedades); siendo los tratamientos las variedades Freedom, Prestige, Snowcap, Jester y Winter Rose, bajo las mismas condiciones ambientales, nutricionales y de manejo agronómico. Se analizaron variables como altura de planta, diámetro de la copa, diámetro del tronco, altura de inserción de la primera rama, tamaño de hoja y bráctea, hábito de crecimiento y densidad de ramas. En la investigación se observó que las variedades Freedom, Prestige y Snowcap, presentaron forma de la copa redonda, el mayor diámetro de copa (165 cm. a 204 cm.) y el mayor número de ramas (8.72, 7.92 y 7.48). Las variedades Prestige, Winter Rose y Jester mostraron las copas más altas de (83.52, 63.36 y 65.72 cm.). El diámetro de los tallos (0.96 a 1.3 cm). La altura de inserción de la primera rama (0.52 cm a 1.48 cm). La variedad Winter Rose presentó la hoja más ancha (11.44 cm.). Mientras que Freedom la más larga (15.75 cm.), la forma del ápice es apiculada, la forma más común del borde es lobulado. Para obtener estos rendimientos se invirtió un costo de producción de Q 9.33.00 se obtiene una rentabilidad del 114%.

1. INTRODUCCIÓN

La pascua *Euphorbia pulcherrima*, Willd. Ex Klotzsch, es conocida como planta ornamental de interiores; se aprovecha la coloración de sus brácteas para la época navideña, aunque se puede conservar durante varios años (Ambiente, 2014).

Es una planta de origen mexicano perteneciente a la familia de las Euforbiáceas. Conocida como: Flor de pascua, pascuero, poinsettia, estrella federal o estrella de navidad. Se trata de una de las 10 plantas de maceta más vendidas en Europa y EEUU. Las variedades que se cultivan en interior son de porte bajo-medio, compacto y bien ramificado; al principio con tallos herbáceos que más tarde se lignifican y se tornan de color café (Ambiente, 2014).

Sus inflorescencias (ciatios) de color amarillo, no tienen mucha importancia decorativa, pero sí sus brácteas (hojas modificadas), que rodean a las flores y son realmente las que dan la belleza a la planta. Estas brácteas, según las variedades, combinan los colores rojo, rosa, blanco, marfil, salmón entre otros, siendo el rojo el color predominante en el mercado. El desarrollo de flores y la coloración de las brácteas pueden producirse después de 40 a 50 días, dependiendo de la variedad, la nutrición, el tamaño de maceta y las condiciones edafo-climáticas (INFOAGRO, 2014).

Guatemala forma parte del centro de diversidad de la especie, ha tenido un proceso de selección de materiales por parte de empresas privadas. Este proceso de selección ha dado como resultado la existencia de genotipos productivamente superiores, donde fueron cultivadas plantas para mercado nacional e internacional (Ecke, 1990).

El enfoque ornamental está dado en función del alto potencial agronómico que presenta esta especie para su desarrollo a nivel comercial. La gran limitante hasta el presente ha sido el desconocimiento de la diversidad de genotipos existentes en el

cultivo, lo que ha determinado una producción muy heterogénea en cuanto a productividad y calidad de las plantas que se disponen al mercado nacional. Esto implica necesariamente la selección de individuos superiores caracterizados y evaluados que puedan ser introducidos en proyectos de cultivos a escala comercial.

La presente propuesta tuvo como objetivo la caracterización de 5 variedades comerciales de pascua. Con lo que se pretende realizar un aporte al conocimiento de variables fenotípicas cuantitativas y cualitativas de las especies y una aproximación a su comportamiento en condiciones de cultivo. En el trabajo de campo se utilizaron caracteres morfológicos, fenológicos y productivos para caracterizar un cultivo de pascua, formado por plantas provenientes de esquejes seleccionados, instalados en un vivero del municipio de San Miguel Dueñas, Sacatepéquez.

Los datos generados para cada cultivar estudiado son incluidos en una ficha descriptiva individual, en donde se refieren las variables de respuesta, como forma de poner a disposición una información ordenada acerca de estos materiales que componen el germoplasma del municipio.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. IMPORTANCIA

Se puede mencionar la importancia del cultivo, ya que genera fuente de trabajo directa e indirectamente, también genera ingresos económicos tanto para los productores como para los intermediarios, mejorando la situación económica de las familias involucradas en la producción y comercialización de las pascuas del municipio de San Miguel Dueñas (V. Botanik, comunicación personal, 10 de enero, 2013).

2.2. ORIGEN

2.2.1. Área de origen

Nativa del sur de México y tal vez de Guatemala (Standley & Steyermark, 1949).

2.2.2. Distribución secundaria

Al parecer, asilvestrada ocasionalmente en otras partes del mundo (Standley & Steyermark, 1949).

2.2.3. Distribución en México

Se distribuye en forma silvestre en el sur y el occidente de México, cultivada en todo el país según Standley & Steyermark, (1949). Se encuentran las poblaciones silvestres más grandes en Guerrero, Oaxaca, Michoacán y Chiapas.

2.3. HABITAT

La forma realmente silvestre, generalmente crece en cañadas y escarpamentos u otros sitios abiertos, sobre todo en el occidente y sur de México. Pero, esta forma silvestre también es llevada a casas, es cultivada por los pobladores rurales y se encuentra en sitios de asentamientos humanos abandonados o en orillas de caminos y parcelas, o sea, en ambientes rurales.

En Guatemala se desarrolla en casi todas partes, en elevaciones medias a altas hacia el occidente. Standley & Steyermark (1949), consideraron que “posiblemente es silvestre en zonas húmedas o en cañadas boscosas en algunas partes de Guatemala”.

2.4. MORFOLOGÍA

2.4.1. Tamaño de plantas: De 1 a 4 m de alto con pocas ramas voluminosas (Hitstoup, 2014).

2.4.2. Tallo: Leñoso, con pocas ramas fuertes, ramas cilíndricas (Hitstoup, 2014)

2.4.3. Hojas: Alternas o las superiores opuestas o verticiladas (más de dos hojas se desarrollan en el mismo nudo), con pecíolos (soporte de la lámina) delgados, hojas membranáceas, usualmente ovaladas (forma de huevo) o panduriforme (forma de violín) pero frecuentemente enteras, en su mayoría de 12 a 20 cm de largo, agudas a acuminadas (con márgenes rectos o convexos que terminan en un ángulo menor de 45°) en el ápice, cuneadas (con forma de cuña) en la base, pálidas en el envés, no dentadas, sin pelos o algunas veces con pelitos en el envés (Hitstoup, 2014).

2.4.4. Inflorescencia: Hojas de la inflorescencia grandes y rojo-brillosos; involucre (brácteas asociadas a la inflorescencia) verde o amarillo, inflorescencia cimosa-corimbosa (inflorescencia con aspecto ancho y redondeado - con pedicelos de diferentes longitudes pero que alcanzan el mismo nivel). Nota: ocasionalmente las hojas de la inflorescencia no son rojas, sino rosas o amarillas (Hitstoup, 2014).

2.4.5. Flores: Flores en forma de ciatios, campanuladas con pelitos por dentro, lóbulos anchos y cortos, laciniado (incisiones paralelas que forman segmentos angostos); glándulas 1, sin apéndices (Hitstoup, 2014).

2.4.6. Frutos y semillas: Cápsula ovoide-oblonga, 10-15 mm de largo, sin pelos; semilla ovoides (en forma de huevo), alrededor de 8 mm de largo, lisas (Hitstoup, 2014).

2.5. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA

Phylum:	Euphyta
División:	Angiospermae
Clase:	Dicotyledones
Orden:	Tricoccae
Familia:	Euphorbiaceae
Género:	Euphorbia
Especie:	<i>Euphorbia pulcherrima</i> (Vibrans, 2014).

2.6. USOS

“Esta planta se prefiere para sembrar junto a los edificios, en los jardines y en macetas para decorar interiores, es una plana que se emplea en las celebraciones de las fiestas de fin de año” (V. Botanik, comunicación personal, 10 de enero, 2013)

2.7. FENOLOGÍA DEL CULTIVO

Se describe la pascua; como una planta arbustiva que comúnmente crece de 1 a 4 metros de altura, con ramas bien diferenciadas; sus hojas son alternas, las de la parte alta opuestas o verticiladas, pecíolos largos, delgados y membranosos. Esta familia de plantas se distingue por su producción de savia lechosa (látex). El género Euphorbia contiene entre 1,600 a 2,000 especies las cuales se identifican por un pistilo femenino simple, la carencia de pétalos y usualmente de (Ecke, 1990, p.25).

2.8. CULTIVARES

Entre los cultivares más utilizados en el municipio, según entrevista a productores, se describen sus características, cabe mencionar que la temporada de producción inicia del 15 de noviembre al 15 de diciembre.

2.8.1. Cultivar Freedom

- Colores disponibles: rojo, rosa, blanco y mármol.
- Las hojas verde oscuro.
- 7.5 semanas el ciclo de coloración.
- Adaptable a una amplia gama de tamaños de macetas.

- La familia es de tamaño uniforme, adecuada para multicolores, para combinación en macetas.
- Es ideal para las ventas de principio de temporada (Ecke, 1990).

2.8.2. Cultivar Prestige

- Temporada media, primera semana de diciembre.
- Color: rojo y blanco.
- Hojas de color verde oscuro y grandes brácteas vistosas horizontales.
- 8.5 semanas el tiempo de coloración.
- Vigor mediano.
- Arquitectura de planta en forma de V.
- Prestige se puede cultivar en una variedad de tamaños de macetas desde 10 cm y árboles.
- Prestige es ideal para el cultivo de alta densidad.
- Por su arquitectura en forma de v, minimiza la rotura de las ramas (Ecke, 1990).

2.8.3. Cultivar Winter Rose

- Colores disponibles: rojo, blanco, marmoleado, rosado y salmón.
- Hojas verde oscuro.
- Hojas y brácteas curvadas.
- Globo único con flor en forma de cabeza.
- 9.5 semanas el ciclo de coloración.
- Adaptable a una amplia gama de tamaños de macetas.
- Ideal para la producción eficiente del espacio debido a la hoja y la posición de las brácteas.
- Uniforme de tamaño,
- Winter Rose tira brácteas y se presentan de manera uniforme y sin ramificación dominante.
- Justo a tiempo para las ventas de fines de temporada.
- Cualidades de pos-cosecha superiores (Ecke, 1990).

2.8.4. Cultivar Jester

- Colores disponibles: rojo, blanco.
- Brácteas erectas únicas.
- Las hojas verde oscuro.
- 7.5-8 semanas el ciclo de coloración.
- Compacto de vigor medio.
- Ramificación vertical.
- Brácteas verticales dan a Jester una apariencia de novedad.
- Uniformes para las macetas de varios colores.
- Pueden ser cultivadas en una variedad de tamaños de macetas desde 10 cm, Ideal para la producción de alta densidad.
- Hábito compacto natural reduce la necesidad de los recursos fitogenéticos (Reguladores de crecimiento).
- Jester responde a diferentes tratamientos para el control de altura.
- En tamaños de contenedores más grandes considerar la adición de 1 semana en el programa de producción para permitir que las plantas den tamaño.
- Frio al final de temporada, mejorará la posición vertical de las brácteas. Cuando termine más cálido las brácteas se pondrán más planas (Ecke, 1990).

2.8.5. Cultivar Snowcap

- Grandes brácteas de color blanco, rosa, mármol, naranja.
- Las hojas de color verde medio.
- 8.5 semanas el ciclo de coloración.
- Cultivar vigoroso.
- Pueden ser cultivadas en una variedad de tamaños de macetas desde 10 cm, macetones de 40 cm y árboles.
- Adecuado para la producción a un solo tallo.
- Excelente opción para árboles.
- Excelente característica de postproducción.
- Snowcap es susceptible a la *Botritis poinsettiae* y se beneficiarán de los programas de prevención dirigidos a esta enfermedad.

- Mantener una buena humedad del suelo y evitar la alta CE a lo largo de la producción, que puede contribuir al daño de las brácteas.
- Aspersiones de calcio han alentado tallos fuertes.
- Snowcap es un cultivar vigoroso y se beneficiará de la utilización de hormonas para el control de la altura y para fortalecer los tallos. Los productores también deben considerar un programa de producción más corto para controlar la altura (Ecke, 1990).

2.9. MANEJO AGRONÓMICO

2.9.1. Propagación

La propagación de las variedades comerciales se realiza a partir de esquejes de (6.5 cm a 8 cm). Dichos esquejes se colocan en sustrato muy poroso (broza y arena, arena sola, esponja floral o peat moss), siendo conveniente la aplicación de hormonas para el enraizamiento (IBA o ANA) y fungicidas. Con calor de fondo (23-25°C), nebulización y abundante luz, el enraizamiento se produce aproximadamente a los 25 o 30 días. También es importante mantener constante la humedad en el sustrato. Las plantas madres se plantan en la primera quincena de enero para obtener esquejes en junio, que es la época de mayor producción. Se realizan dos podas, espaciados 20-25 días. Una vez terminada la floración y cortadas las flores, la planta rebrota y esos brotes, una vez que han alcanzado la suficiente madurez, son los que se utilizan para la multiplicación, en la mayoría de ocasiones se emplean reguladores del crecimiento para obtener esquejes más compactos y mayor número de brotes (Ecke, 1990).

2.9.2. Plantación

Previo a un enraizamiento de los esquejes se llenan los recipientes con el sustrato que debería tener una relación de 2-1-1-1, a) Tierra, b) Arena, c) Broza y d) Abono orgánico, y se colocan en hileras dobles a una distancia de 0.32m x 0.32m y una distancia de 0.90m de calle colocándose de 1 a dos esquejes por recipiente (J. L. Cruz, comunicación personal, 15 de diciembre, 2012).

2.9.3. Primera poda

La Primer poda se hace una semana después del trasplante y consiste en eliminar manualmente el ápice, dejando de 6 a 8 yemas bien formadas debajo de donde se realiza el corte. Es necesario verificar que la planta tenga un 80% de raíces para no provocar estrés o la muerte de la planta si la raíz es muy poca (J. L. Cruz, comunicación personal, 15 de diciembre, 2012).

2.9.4. Segunda poda

La segunda poda de formación se hace a las 6 u 8 semanas después de la primera poda, estarán en su punto de madurez fisiológica, dependiendo del número de yemas que se hayan seleccionado cuando se hizo la primera poda. Se procede nuevamente a eliminar el ápice de cada esqueje, dejando de 1 a 2 yemas, dependiendo el distanciamiento de los entrenudos de las variedades, para efectos de manejo de altura de planta. Son pocos los productores que optan realizar la segunda poda ya que retrasa la producción según (J. L. Cruz, comunicación personal, 15 de diciembre, 2012).

2.9.5. Podas de saneamiento

Una enfermedad que es frecuente en pascuas principalmente en hojas y tallos es la (*Botritis poinsettiae*) se puede controlar químicamente, pero se debe realizar en forma manual la eliminación de hojas y tallos contaminados, se usa navaja desinfectada en una solución de hipoclorito de calcio a una concentración de 200 ppm, para disminuir el inóculo. Le favorece la humedad del follaje, tiene una alta esporulación; cuando se localiza en el tallo principal es de mayor importancia porque puede causar la muerte de la planta (J. L. Cruz, comunicación personal, 15 de diciembre, 2012)

2.9.6. Selección de brotes

Después de la poda de formación se procede a realizar una selección de los brotes, dejando entre 6 a 8 brotes bien formados que darán origen a igual número de flores, si no se hace segunda poda esta actividad no se realiza (J. L. Cruz, comunicación personal, 15 de diciembre, 2012).

2.9.7. Fertilización granulada

Se utilizaron fertilizantes granulados, con fórmulas completas, 15-15-15+EM, a razón de 1 gramo/planta, se recomienda que sea enterrado y que el suelo esté húmedo (J. L. Cruz, comunicación personal, 15 de diciembre, 2012).

2.9.8. Fertirriego

Se utilizan fertilizantes hidrosolubles, con fórmulas completas, además de calcio, fósforo, magnesio y potasio, se puede aplicar a través de sistema de riego por micro tubos, espagueti o con manguera y sifones, se recomienda aplicarlo en las primeras horas de la mañana (J. L. Cruz, comunicación personal, 15 de diciembre, 2012).

2.9.9. Riego

Al momento de la siembra se realiza un riego profundo con pichacha de 100 a 120 agujeros. Cuando se trasplanta al invernadero se hacen riegos frecuentes cada hora con manguera y nebulizador y uno o dos diarios con pichacha para humedecer el sustrato, hasta lograr un enraizamiento en el nuevo sustrato, aproximadamente de 8 a 10 días cuando la planta ya puede absorber por sí sola la humedad del suelo y luego se comienzan a minimizar los riegos. A partir de la cuarta semana se inicia el uso del sistema de riegos por micro tubos, se debe muestrear el sustrato según las condiciones de ambiente y edad de la planta (J. L. Cruz, comunicación personal, 15 de diciembre, 2012).

2.9.10. Plagas

a. Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

Este insecto pertenece a la familia Aleyrodidae del orden Homóptera. Es un insecto de 1 a 2 mm de largo y ½ mm de ancho, de color blanquecino, en el cuerpo y las alas van estar cubiertas por una capa cerosa de color blanco, las ninfas son ápteras, planas y semitransparentes y se colocan en el envés de las hojas (Ecke, 1990).

Síntomas: Las plantas afectadas carecen de vigor, son amarillentas, se marchitan y mueren.

Daños: son de dos tipos 1) Daño directo, se debe a la extracción de savia y líquidos vitales de la planta y 2) Daño indirecto, consiste en que por sus excretas producen la fumagina y además la transmisión de virus que dañan el sistema vascular y el proceso fotosintético, esto causa el síntoma conocido como acolocha miento (Ecke, 1990).

Araña Roja (*Tetranychus urticae*)

Pertenece al orden Trombidiformes y a la familia tetranychidae, Ataca principalmente en los estados jóvenes o cuando la planta inicia su producción, se localiza en el envés de las hojas donde raspan la savia, provocan debilitamiento a la hoja hasta que se cae. Se deben realizar inspecciones frecuentes para detectar la presencia y tomar las decisiones necesarias para su control. Para el manejo de poblaciones altas de araña roja se recurre a la aplicación de productos a base de azufre (Ecke, 1990).

b. Fungus gnats (*Bradysia spp.*)

Esta mosquita pertenece al orden Díptera, familia Sciaridae. Las hembras depositan sus huevecillos en aberturas y depresiones de la superficie del medio de crecimiento, al cabo de 5 o 6 días nacen las larvas blancas, translúcidas con la cabeza negra y brillante. Las larvas se alimentan de moho, materia orgánica en estado de putrefacción y tejidos vegetales saludables. Sin embargo, ocasionan daños directos a las plántulas recién germinadas y a los trasplantes jóvenes. En 10 a 14 días las larvas se convierten en pupas dentro de unos compartimientos sedosos que se encuentran dentro del medio de crecimiento. Varios días después los adultos emergen. El ciclo de huevo a adulto se cumple en 2 a 4 semanas (EcuRed, 2014)

c. Trips (*Frankliniella occidentalis*)

Insecto polífago perteneciente a la familia Thripidae, que coloniza y parasita un gran número de plantas cultivadas y espontáneas, ocasionando importantes daños económicos; la hembra mide de 1.2 a 1.6 mm de largo y el macho de 0.8 a 0.9 mm. Según la coloración de las hembras se reconoce tres formas, clara, intermedia y oscura. La forma clara aparece principalmente durante la temporada estival, en

cambio los trips invernantes son de coloración más oscura. El macho es de coloración clara con algunos segmentos de las antenas oscuros (EcuRed, 2014).

Los huevos son reniformes, de color blanco hialino y de unas 200 micras de longitud, encontrándose insertados dentro de los tejidos de los vegetales, las larvas pasan por dos estadios, siendo el primero muy pequeño, de color blanco o amarillo pálido. El segundo estadio es de tamaño parecido al de los adultos y de color amarillo dorado, las ninfas a su vez se distinguen en dos estadios. Son inmóviles y comienzan a presentar los esbozos alares que se desarrollarán en los adultos (EcuRed, 2014).

2.9.11. Enfermedades

a. Rhyzoctonia (*Rhyzoctonia solani*)

Temprano en la estación los esquejes se marchitan y se vuelven amarillos. Las raíces se pudren. La parte de los tallos que queda bajo la línea del suelo puede tener una apariencia destrozada. Más tarde, las plantas se quedan enanas, pierden las hojas, florecen prematuramente y mueren. Áreas hundidas y de color café en el tallo pueden alcanzar la línea del suelo (Pennstate, 2014).

b. Pythium (*Pythium* spp.)

Temprano en la estación los esquejes enraizados se quedan enanos, se vuelven amarillos y se marchitan. Las raíces toman un color café oscuro y las capas externas del tejido de la raíz se desprenden dejando una capa desnuda de tejido vascular interno al descubierto. Más tarde en la estación, las plantas pierden las hojas y florecen prematuramente (Pennstate, 2014).

c. Phytophthora (*Phytophthora parasítica*)

La base de los tallos infectados se ve blanda y húmeda. Las raíces se vuelven cafés y como si estuvieran empapadas en agua. Los esquejes se marchitan y mueren rápidamente. Bajo condiciones secas, la médula del tallo bajo se vuelve café y el tallo tiene un cancro gris (Pennstate, 2014).

d. Botrytis de las hojas y los tallos (*Botrytis cinérea*)

Manchas cafés se forman en los tejidos de flores, hojas y tallos, heridas grandes, ligeramente hundidas, de color café claro, se forman en tallos maduros, especialmente cerca de las ramas o axilas. Los canchros ahorcan el tallo, y causan defoliación y muerte de las ramas que están por encima del canchro (Pennstate, 2014).

e. Sarna (*Sphaceloma poinsetiae*)

Las hojas presentan pequeños puntos redondos y levantados a manera de ampollas que pueden crecer hasta medir 1.5 cm (0.5”) de diámetro. Las manchas son de color café claro, y a menudo tienen una línea morado-rojiza alrededor. Las hojas infectadas se pueden caer. Manchas de color gris hacia café claro se forman en los tallos. Los tallos jóvenes infectados se estiran rápidamente por encima de los tallos sanos, haciendo que las plantas enfermas sean evidentes en los mesones. Las esporas se dispersan con el agua que salpica durante el riego. La sarna puede ser confundida con la mancha bacteriana de la hoja (Pennstate, 2014).

f. Oídio moho polvoriento (*Oídio* spp.)

Se forman manchas amarillas en la superficie superior y la inferior de las hojas. Se observa crecimiento fúngico de color blanco, seco, de apariencia polvoriento, en forma de parches en las hojas y las brácteas (Pennstate, 2014).

g. Bacterias por mal corte (*Erwinia carotovora*)

Los esquejes desarrollan una pudrición blanda en la base que se extiende hacia arriba rápidamente y mata el esqueje. Los tallos heridos de las plantas viejas desarrollan una pudrición blanda establecida (Pennstate, 2014).

Cuadro 1. Ingredientes activos para control de plagas del cultivo de pasqua.

Ingrediente activo	Control
Abamectina	<i>Araña Roja</i>
Oxamil	<i>Fungus Gnats</i>
Imidacloprid	
Thiametoxan	
Cioermetrina	
Lambda-cyhalitrim	<i>Mosca blanca</i>
Ketoenol	
Bifentrina	

Cuadro 2. Ingredientes activos para control de enfermedades del cultivo de pasqua.

Ingrediente activo	Control
Azoxistrobina	<i>Antracnosis, Mildew, Roya</i>
Metalaxil	<i>Damping off</i>
Difenoconazole	<i>Mildew</i>
Methil Thiophonato	<i>Botritis</i>
Sulfato de cobre pentahidratado	<i>Bacterias y hongos</i>

2.9.12. Cosecha y post-cosecha

Después de 18 semanas de haber sido trasplantadas se inicia la cosecha, que no es más que sacarlas a la venta cubriéndolas con una bolsa transparente perforada de 25 cm x 40 cm, para poder manipularlas y transportarlas (J. L. Cruz, comunicación personal, 15 de diciembre, 2012).

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Debido a que en el municipio no se posee un registro de las variedades que producen con fines comerciales y las mismas son diversas en color, tamaño de las brácteas, forma de la copa, grosor de tallos, entre otros, ofertando a los mercados diversos productos que no dan cumplimiento en muchos de los casos a la diversidad de requerimientos de los clientes en la región. En el municipio de San Miguel dueñas en el departamento de Sacatepéquez se realiza la producción de plantas ornamentales, especialmente la producción de pascuas (*Euphorbia pulcherrima*, Willd. ex Klotzsch.) como una alternativa comercial que dinamiza la economía en la región, utilizando cultivares introducidos por las empresas privadas quienes realizan dicha actividad a gran escala. Las plantaciones que se establecen por los pequeños productores en el municipio, con lo que se ha generado una enorme expectativa en el aprovechamiento de la diversidad de cultivares existentes en el municipio, pero al mismo tiempo, se ha producido una fuerte controversia, que al producir comercialmente variedades que presentan dificultades genéticas y de ordenamiento fenológico que resultan poco atractivos para los consumidores de pascuas, las que conlleva en la mayoría de los casos a generar pérdidas mayores al 30% de la producción total (F. Cruz. Comunicación personal, 20 de diciembre, 2012).

3.2. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

La producción de pascua *Euphorbia pulcherrima*, Willd. ex Klotzsch es uno de los principales cultivos de la región, promoviendo 600 empleos directos e indirectos a nivel familiar, representando al 4% de la población de 15,000 habitantes (Municipalidad de San Miguel Dueñas, 2014).

Las utilidades por dicha actividad productiva se ven reducidos por el alto porcentaje de pérdidas por plantas que no reúnen las especificaciones de calidad que el mercado demanda, las que ascienden aproximadamente a 150,000 plantas equivalente a 2.7 millones de quetzales que dejan de percibir los productores y sus familias (J. L. Cruz, comunicación personal, 15 de diciembre, 2012).

En contraste con dicha situación, se cuenta con una colección de variedades que permiten explorar su potencial para la producción y determinar las posibilidades de producción con fines comerciales con el manejo que los productores le proporcionan al cultivo. Con el presente estudio se pretende generar para los pequeños y medianos productores de pascua, un instrumento descriptivo del comportamiento de las variedades estudiadas en las condiciones de manejo que los productores le proporcionan al cultivo y con ello definir las características que el mercado nacional demanda a los productores de la localidad.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

- Elaborar la caracterización de cultivares de pascuas (*Euphorbia pulcherrima*, will. ex Klotzsch) para el mercado local de San Miguel Dueñas Sacatepéquez.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los cultivares utilizados para la comercialización a través de entrevistas con productores y distribuidores.
- Elaborar descriptores morfológicos de los cultivares de pascua.
- Identificar las características morfológicas mediante imágenes comparativas de los cultivares de pascua.

5. METODOLOGÍA

5.1. LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO

El presente estudio se realizó en el municipio de San Miguel Dueñas del departamento de Sacatepéquez, se ubica a 11 kilómetros de la cabecera departamental y a 54 kilómetros de la ciudad capital. Está localizado dentro de la cuenca hidrográfica del río Achíguate y a la subcuenca del Guacalate que vierte sus aguas al pacífico, con una elevación de 1460 metros sobre el nivel del mar (SEGEPLAN, 2010).

La Zona de vida donde se realizara el experimento es el bosque húmedo montano bajo subtropical bh-MB, En esta zona de vida se encuentra una precipitación pluvial de 1,057 a 1,580 milímetros anuales, la biotemperatura es de 15-23 °C, la altura sobre el nivel del mar es de 1,500 – 2,400 mts. Entre la vegetación indicadora se pueden mencionar: *Quercus sp.*, *Pinus psedustrobus*, *Pinus montezumae*, *Pinus jorulensis*, *Ostrya sp.*, *Carpinus sp.* y *Arbustus xalapensis*. Los cultivos principales de esta zona son: maíz, frijón, camote, hortalizas de zonas templadas, durazno, pera, manzana y aguacate (SEGEPLAN, 2010).

5.2. MATERIAL EXPERIMENTAL

Se utilizaron para esta propuesta los cultivares identificados como los más importantes comercialmente en el municipio, estas fueron 5 variedades Var. Freedom, Var. Prestige, Var. Snowcap, Var. Jester y Var. Winter Rose, 25 plantas de cada variedad, de las reservas del vivero “Don José” en San Miguel Dueñas, como unidades de investigación, se utilizaron 25 plantas de cada cultivar seleccionadas de acuerdo a las características que exige el mercado nacional. El vivero se dedica a la producción de pascuas en maceta para la venta.

5.3. DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS

Los tratamientos a estudiar se presentan en el cuadro 3.

Cuadro 3. Descripción de los tratamientos en el vivero “Don José” de San Miguel Dueñas.

Numero de orden	Tratamiento
1	Variedad Freedom
2	Variedad Prestige
3	Variedad Snowcap
4	Variedad Jester
5	Variedad Winter Rose

5.4. DISEÑO EXPERIMENTAL

El estudio se realizo en el municipio de San Miguel Dueñas, Sacatepéquez, Vivero “Don José” utilizando un diseño de bloques completos al azar con 5 tratamientos y 5 repeticiones.

Cada unidad experimental consta de 5 macetas colocadas en hileras dobles separadas a 0.32 m x 0.32 m. Entre planta y 0.90 m. Entre hilera.

Las repeticiones se realizaron distribuyendo las unidades experimentales al azar en diferentes hileras que son de 8 m de largo incluyendo la calle de 0.80 m, 1.22 m de ancho para un total de 48.8 m² equivalente a 0.0049 Ha.

5.5. CROQUIS DE CAMPO

Para el establecimiento del presente estudio se procedió a sortear tratamientos y bloques, estos se representan en el presente croquis de campo y como se colocaron las unidades experimentales del estudio

Repeticiones	Tratamientos				
III	3	5	1	4	2
V	5	4	3	1	2
II	3	4	2	5	1
IV	5	3	1	2	4
I	1	2	5	4	3

Figura 1. Aleatorización de tratamientos y bloques.

5.6. MODELO ESTADÍSTICO

Modelo estadístico: $Y_{ij} = \mu + B_i + T_j + e_{ij}$

Donde:

Y_{ij} = Variable de respuesta

μ = Efecto de la media general

B_i = Efecto de bloques

T_j = Efecto de los tratamientos

e_{ij} = Error experimental

5.7. UNIDAD EXPERIMENTAL

Cada unidad experimental consistió en cinco plantas de cada variedad para un total de 25 plantas en cinco repeticiones.

5.8. MANEJO EXPERIMENTAL.

5.8.1. Corte de esqueje

Para el esqueje utilizado, se seleccionaron esquejes uniformes, con un diámetro promedio de 0.5 cm, dos hojas bien formadas y dos hojas en formación, en su madurez fisiológica (6 semanas época caliente y 8 semanas época fría), con buena sanidad libre de plagas y enfermedades, y la medida utilizada de 3". El corte debe ser recto, sin magulladuras y utilizar navaja desinfectada. Se colocaron los esquejes en una caja plástica, debidamente desinfectada, con papel manila húmedo para evitar que se deshidraten y posteriormente fueron llevados al propagador.

5.8.2. Enraizamiento del esqueje

Los esquejes después del corte fueron llevados al propagador y se les aplicó una solución de IVA al 3%, sumergiendo los esquejes por un lapso de 10 segundos en la solución, se procedió a plantar en un medio de propagación, en el vivero utilizan arena blanca, se aplicaron riegos con pichacha una o dos veces por semana y

nebulizaciones con aspersores micro jet, cada una o dos horas dependiendo de la temperatura.

5.8.3. Preparación del invernadero para el trasplante

Es importante tener un terreno bien nivelado para evitar el encharcamiento y crear así fuentes de anegamiento de las plantas, se cubre con plástico usado y desinfectado, cubierto el suelo se procedió a cerrar el invernadero y se utilizaron latas de insecticida de uso domestico, para el control de insectos que pudieran haber quedado adentro, se le abrió un agujero con un clavo para que ocurra una fuga, luego se abandono el invernadero y se reingreso 24 horas después.

5.8.4. Colocación de sistema de riego

Se utiliza para el cultivo el sistema de riego por micro tubos, colocados en una manguera ciega de poliducto que se conecta a los manifools de salida y estos a la bomba de agua, se realizan riegos de aproximadamente 6 minutos por caseta, que según el aforo descargan 300 cc de agua por maceta, si se tiene un buen drenaje este deberá de drenar aproximadamente 100 cc, logrando con esto una eficiencia de riego del 90%.

5.8.5. Preparación del sustrato

Se realizo una mezcla de 3 partes de tierra negra, 1 de arena blanca, 1 de broza y 1 de estiércol de ganado vacuno. Se sometió a un proceso de esterilización utilizando Basamid 98 Gr a razón de 240 g por m², durante 10 días y luego se le dio vuelta y se dejo por 10 días más.

5.8.6. Llenado de macetas y colocación en el invernadero

Se procedió a llenar las macetas con el sustrato antes mencionado levemente compactado, aproximadamente 900 g, se colocaron en hileras dobles, separadas a 0.32 m x 0.32 m y una calle con una distancia de 0.90 m por todo el largo del invernadero, se coloco una manguerita de riego a cada maceta.

5.8.7. Trasplante

Luego de un enraizamiento previo de los esquejes, aproximadamente 30 días, se procede a humedecer las macetas, llenadas con el sustrato, se realiza la siembra directa a campo definitivo, se realiza con el objeto de proporcionar a la planta mejores condiciones para desarrollarse.

Antes de plantar es necesario tener algunos cuidados, que la planta este con buena humedad proveniente del propagador, plántulas con suficiente raíz y sana de color blanco, desechar planta con raíz de color café o negro, que sea la variedad correcta.

5.8.8. Riego

Después de colocar el esqueje en la maceta se realiza un sello con agua, para evitar que quede aire en el fondo del agujero.

Posteriormente se realizan riegos frecuentes con brisa para mantener la hidratación de las plantas, este riego se va disminuyendo gradualmente, conforme la planta es capaz de absorber el agua por sí misma, la primera semana se realizan de dos a tres riegos diarios, segunda semana dos riegos diarios la tercera semana un riego y a partir de la cuarta semana se utiliza el sistema de riego por micro tubos.

5.8.9. Podas

A partir de la cuarta semana de trasplante el esqueje ha crecido y a dado lugar a más entrenudos, por lo que se procede a podar el meristemo apical, dejando entre 6 y 8 entrenudos debajo del corte, estos son los que se dejan hasta el final de la cosecha y proveerán la misma cantidad de inflorescencias.

5.9.10. Fertilización

Se realizo una fertilización granulada a razón de 1 gr/planta enterrándolo, de la formula comercial 15-15-15+Mg. Posteriormente se realizan fertilizaciones con fórmulas 20-20-20, Nitrato de calcio, Magnisal y 12-5-18+EM a razón 0.5 g/planta y una frecuencia de 3 aplicaciones semanales. Se aplicaron, NPK plus, CaB, Zinc y Mo, a razón de 2 a 3 copas de 25cc por mochila de 16 L.

5.8.11. Plagas y enfermedades

Las aplicaciones para control de plagas y enfermedades se realizaron una vez por semana a partir del corte de los esquejes con los productos que se describen en el cuadro 1 y 2.

5.9. VARIABLES DE RESPUESTA

Como primer paso se realizó de forma descriptiva a través del método cuantitativo y cualitativo, la medición de las diferentes partes de la planta utilizando diferentes instrumentos como cinta métrica y calibrador Vernier. El segundo paso de ellos sería la descripción de caracteres vegetativos a través del uso de características que busca el mercado nacional y por último se incluyó una caracterización y evaluación visual que comprende comportamientos fenológicos del crecimiento y coloración de las brácteas. Se describirá en un cuadro para recabar todas y cada de las variables de respuesta así como una ficha descriptiva para cada uno de los cultivares.

5.9.1. Identificación del cultivares de pascua

Par la identificación de las variedades más importantes comercialmente, se visitó a 10 de los productores más grandes del municipio a los que se les realizó una pequeña entrevista, solicitando según su experiencia, cuales son las variedades más vendidas o importantes y que se adaptan a las condiciones agronómicas y de mercado.

5.9.2. Características morfológicas de la planta

a) Forma de la copa

Para determinar la forma de la copa, se realizó de manera visual, utilizando figuras geométricas como triángulos, cuadros, círculos y óvalos para comparar la forma, es una variable totalmente descriptiva.

b) Longitud de la copa

Para la medición de la copa se utilizó una cinta métrica flexible calibrada en centímetros, utilizando la fórmula para determinar longitudes $L=2*\pi*r$, esto se realizó al momento que la planta reunió las condiciones para la venta y luego se procedió a medir y calcular la longitud.

c) Altura de la copa

La altura de la copa se midió del cuello, a nivel del sustrato de la planta en la maceta hasta el meristemo de terminal, para esta época se midió hasta el botón floral, utilizando la misma cinta métrica flexible calibrada en centímetros.

d) Altura de la inserción de la primera rama

Este dato es muy importante, a medida que la planta tiene más cerca del suelo la primera bifurcación es menos propensa a que se quiebre el tallo y la planta se caiga, se midió la distancia que tiene el tallo del nivel del suelo a donde se divide o sale la primera yema vegetativa, obteniendo la información en centímetros

e) Diámetro de tallo

Para determinar el diámetro de tronco se utilizó un calibrador Vernier, para ser más exactos, los datos son expresados en centímetros. De igual manera la madurez fisiológica de los esquejes es fundamental en el calibre de los troncos, puesto que se ve reflejado en un mayor diámetro y por lo tanto una mayor lignificación en los tallos más longevos. Solo se midió una vez cuando la planta ya tuviera un 75% del color final. Al igual que el esqueje al momento de ser cortado para enraizar debe tener por lo menos un diámetro de 0.5 cm.



Figura 2. Forma de medir el diámetro de los tallos utilizando calibrador Vernier.

a. Hábito de crecimiento

Definido a través del método de observación, y ayudado por el conocimiento de los productores, y comparado con apuntes de fisiología vegetal, para determinar el hábito de crecimiento que cada variedad presenta, tales como crecimiento postrado, erecto, semi postrado o en “V”.

b. Densidad de Ramas

Se procedió a contar individualmente la cantidad de ramas que produce cada una de las especies de manera natural, a lo largo del tallo principal, desde la base hasta donde se realiza la primera poda de formación.

5.9.3. Características morfológicas de las hojas y brácteas.

a. Forma general de la hoja

Para la descripción de la hoja se utilizaron 10 hojas de cada planta, se comparo utilizando apuntes de morfología vegetal, para la determinación, de la misma forma se observaron las brácteas y se compararon de la misma manera que las hojas.

b. Forma del ápice

Utilizando 10 hojas y brácteas de la planta se procedió a realizar la identificación del ápice de las pascuas utilizando el método visual y comparativo, obteniendo así la forma del ápice, se utilizaron las hojas que ya hubieran alcanzado su madures fisiológica.

c. Forma de la base de la hoja y bráctea

Se procedió a determinar la base de las hojas y las brácteas utilizando para esta acción imágenes de apuntes de morfología vegetal y encontrar así la forma de las mismas.

d. Forma del margen de las hojas y brácteas

Para esta característica se procedió a tomar hojas y brácteas de la parte superior de la planta en estado de maduración y realizar una comparación y determinar a través de revisión bibliográfica los bordes de las hojas y brácteas.

e. Largo y ancho de las hojas y brácteas

Esta acción se realizó utilizando las hojas de cada planta, al momento de la venta, se cortaron y se colocaron en una superficie plana para así lograr una medida exacta.

5.10. DESCRIPTORES MORFOLÓGICOS

5.10.1. Descriptores morfológicos propuestos para la planta

a. Forma de la copa

- ✓ Circular.
- ✓ Semicircular.
- ✓ Semielíptico.
- ✓ Irregular.

b. Longitud de copa (cm)

- ✓ Promedio de la medida del perímetro de la copa.

c. Altura de copa (cm).

- ✓ Medido desde el cuello hasta el meristemo apical.
- ✓ Altura de inserción de primera rama (cm).
- ✓ Medido desde el cuello hasta la base de la bifurcación de la primera rama secundaria.

- d. Diámetro del esqueje medido a 1.5 cm de la base del cuello.
 - ✓ Se medirá el perímetro del tronco con un calibrador, para realizar el cálculo de diámetro.
- e. Hábito de crecimiento
 - ✓ Definido a través de la observación visual de la planta.
 - ✓ Erecto.
 - ✓ Semierecto.
 - ✓ Extendido.
 - ✓ Semi postrado.
 - ✓ Postrado.
- f. Densidad de ramas:
 - ✓ Alta de seis o más ramas.
 - ✓ Media de cinco a seis ramas.
 - ✓ Baja menos de cinco ramas.

5.10.2. Descriptores morfológicos propuestos para las hojas y brácteas

Se determinará en una muestra de 10 hojas tomadas de la parte central de cada planta, y las brácteas de la parte superior de la copa.

- a. Forma general de hoja
 - ✓ Ovalada.
 - ✓ Elíptica.
 - ✓ Erecto.
- b. Forma del ápice
 - ✓ Redondeado.
 - ✓ Agudo.
 - ✓ Obtuso.
 - ✓ Apiculada.
- c. Forma de base
 - ✓ Redondeado.

- ✓ Cuneiforme.
- ✓ Obtuso.
- ✓ Acorazonado.
- d. Forma del margen
 - ✓ Lobulado.
 - ✓ Entero.
 - ✓ Acerrado.
- e. Largo de la hoja (cm): desde base del pecíolo hasta el ápice.

- f. Ancho de la hoja (cm): medido en la parte más ancha de la hoja.

5.10.3. Fichas técnicas

a. Fichas técnicas

Se realizaron para cada cultivar una ficha descriptiva en la cual se presentan las características cuantitativas y cualitativas de cada una de las variedades, obtenidos en la investigación realizada, para la producción de las mismas.

5.11. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

5.11.1. Análisis Estadístico

Se realizó un análisis estadístico (ANDEVA) al 5% de significancia para el diseño de bloques completos al azar, para cada una de las variables cuantitativas de respuesta. Los resultados de las variables cuantitativas que presentaron diferencias significativas, fue necesario aplicar la prueba de medias Tukey.

5.11.2. Análisis económico

Para el cálculo de los indicadores financieros es necesario conocer los precios de venta y los costos de producción por unidad experimental, que se han mantenido en el municipio, las cuales han sido constantes, es necesario invertir para producir plantas con las características que el mercado local exige. El análisis económico permite observar una cifra monetaria de lo que se invirtió en la producción de pascua.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS CULTIVARES DE PASCUA

Como resultado de la visita que se realizó a los viveros y la entrevista con 10 productores de pascua, estas son las variedades más buscadas por los consumidores, algunas porque son más tolerantes al transporte y manejo post producción, otras por la diversidad de colores y otras por la rareza de sus hojas y brácteas. Los resultados fueron concluidos que más del 75% de los productores coincidieron en las respuestas.

Cuadro 4. Descripción de los cultivares principales de pascua, para el mercado local, San Miguel Dueñas, Sacatepéquez.

No	Nombre	Descripción
1	Variedad Freedom	Diversidad de colores, que van del rojo, rozado, amarillo, marmoleado
2	Variedad Prestige	Tolerante al manejo post producción, buena estructura, resistente al empaque color rojo y blanco
3	Variedad Snowcap	Poca diversidad de colores, únicamente amarillos
4	Variedad Jester	Tipo de hoja y brácteas, hojas erectas y firmes
5	Variedad Winter Rose	Hojas y brácteas colochas, hojas dobladas hacia adentro y brácteas en forma de corona

6.2. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

6.2.1. Forma de la copa

Para la determinación de la forma de la copa se hicieron visualizaciones y comparaciones con formas trigonométricas como círculos, óvalos, triángulos, entre otros, para determinar la forma de la copa de la planta



Figura 3. Forma ovalada de la copa que presentan la variedad Prestige y Snowcap.



Figura 4. Forma triangular que presentan las variedades Jester y Winter Rose.



Figura 5. Forma redonda que presentan las variedades Freedom, Prestige y Snowcap.

Cuadro 5. Formas de las copas de las especies de pascua.

Forma	Freedom	Prestige	Snowcap	Jester	Winter Rose
Circular	X	X	X		
Semi- circular					
Ovalada		X		X	
Triangular				X	X
Irregular					X

Las variedades Freedom, Prestige y Snowcap, presentaron copas redondas, que son las copas más buscadas por los consumidores, aunque existen clientes con gustos más detallistas que requieren de aprovechar espacios como esquinas, en hoteles, restaurantes u oficinas, estos emplean las copas triangulares como las que presentaron Jester y Winter Rose, las copas irregulares como las de Winter Rose son aceptadas por lo característico de sus brácteas en forma de corona. Dentro de las mismas Variedades se pueden observar que existen diferentes copas como ejemplo el caso de Prestige con

copas circulares y ovaladas, Jester Presenta copas ovaladas y triangulares y Winter rose copas triangulares e irregulares.

6.2.2. Longitud de las copas (cm)

Para la medición de la longitud de la copa se utilizo cinta métrica flexible, utilizando la formula de $L=2 * \pi * r$. Los resultados se presentan en centímetros, tomando datos al final del ciclo, al momento de la venta.

Cuadro 6. Promedio de longitudes de copa de cada una de las unidades experimentales de la variable longitud de copa de pascua.

Tratamientos	Bloques					Promedios
	I	II	III	IV	V	
Freedom	192.2	192.2	190.4	193	195.4	192.64
Prestige	205.0	201.0	206.0	206.0	201.0	203.60
Snowcap	164.8	164.8	165.0	166.2	165.6	165.28
Jester	157.8	153.0	154.0	152.0	154.0	154.16
Winter Rose	103.0	105.4	99.6	99.6	93.6	100.24

Para determinar si existe una diferencia entre bloques y tratamientos, se procede a realizar un análisis de varianza ANDEVA y determinar si existe significancia

Cuadro 7. Análisis de varianza aplicado a la variable longitud de las copas (cm).

FV	GL	SC	CM	F	P>F	
					0.05	0.01
TRATAMIENTOS	4	29349.25	7337.31	344.53	3.01	4.77
BLOQUES	4	317.31	79.33	3.72	0.025	
ERROR	16	340.75	21.361			
TOTAL	24	30007.31				

C.V. = 2.80%

Según el análisis de varianza practicado a, la variable diámetro de la copa, se observa alta significancia entre tratamientos y entre bloques, por ello se procedió a realizar un análisis multi variado de medias utilizando como comparador a Tukey al 5% de certeza.

Cuadro 8. Análisis multi variado de medias aplicado a la variable longitud de copas de la pascua

Tratamiento	Media	Resultados
2 Prestige	203.60	A
1 Freedom	192.64	B
3 Snowcap	166.60	C
4 Jester	156.04	C
5 Winter Rose	105.56	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

El estudio obtuvo un coeficiente de variación aceptable, por lo tanto los datos obtenidos son bastante confiables (CV. 2.80).

El análisis indica que todos los cultivares son significativamente diferentes (95%) de confianza. Según la tabla de resultados de comparación de medias dice que la variedad que presenta mayor diámetro de copa es el Prestige y Freedom, las variedades Snowcap, Jester y Winter Rose presentan el menor diámetro de copa, pero son igualmente cotizadas en el mercado, por la diversidad de colores y la forma doblada hacia adentro de sus hojas y brácteas.

6.2.3. Altura a la copa (cm)

De igual manera se utilizo cinta métrica flexible y se midió del suelo hasta la flor, cada 10 días a partir de la semana 4, después de la primera poda

Cuadro 9. Cuadro de promedios tomados para la variable de alturas de copa.

Tratamientos	Bloques					Promedios
	I	II	III	VI	V	
Freedom	53.8	54.4	53.8	53.6	55	54.12
Prestige	81.2	84.2	83.4	83.2	85.6	83.52
Snowcap	52.2	52.6	53	53.6	50.8	52.44
Jester	66.2	65	65.8	65.8	65.8	65.72
Winter Rose	62.8	63.2	63.2	63.4	64.2	63.36

Para determinar si existe diferencia entre tratamientos se procedió a realizar un análisis de varianza ANDEVA al 5%.

Cuadro 10. Análisis de varianza aplicado a la variable de alturas de plantas de pascua.

FV	GL	SC	CM	F	P>F	
					0.05	0.01
TRATAMIENTOS	4	3077.52	769.38	815.57	3.01	4.77
BLOQUES	4	2.81	0.70	0.7453	0.577	
ERROR	16	15.09	0.94			
TOTAL	24	3095.42				

C.V. = 1.52%

De acuerdo al análisis de varianza existe diferencia significativa entre tratamientos y significancia entre bloques, en cuanto a la variable de altura de copa en centímetros, por eso se procedió a realizar un análisis multi variado de medias utilizando como comparador Tukey al 5% de certeza.

Cuadro 11. Prueba de medias para la variable altura de copa utilizando como comparador Tukey al 5% de certeza

Tratamiento	Media	Resultados
2 Prestige	83.52	A
4 Jester	65.72	B
5 Winter	63.36	C
1 Freedom	54.12	D
3 Snowcap	52.44	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

La tabla de resultados de comparación de medias dice que la variedad que presenta mayor altura de copa es Prestige, Jester y Winter Rose, las variedades Snowcap y Freedom, presentan similar altura, aunque algunas de las variedades como Snowcap y Freedom no toleran alturas mayores porque son susceptibles que se quiebre el tallo, por el peso de la copa.

El estudio obtuvo un coeficiente de variación aceptable, por lo tanto los datos obtenidos son bastante confiables (CV. 1.52).

El análisis indica que todos los cultivares son significativamente diferentes, datos con alta confiabilidad hasta en un 95%.

En el mercado se buscan de todo tipo de planta altas, bajas, medianas, etc. Sin embargo no todas las variedades soportan alturas demasiado altas, Prestige es tolerante a alturas arriba de 90 cm. Por su estructura erecta en forma de “V” Jester y Winter Rose se pueden manejar hasta 70 cm., Freedom y Snowcap no se pueden manejar a mas de 65 cm. Porque sus tallos son quebradizos y no soportan mucha altura. En algunas ocasiones se utilizan las plantas más altas para otros usos como macetones o arbolitos y las bajas para jardineras, la variedad Prestige es la más usada por que tolera alturas mayores y Snowcap por su diversidad de colores.

6.2.4. Altura de inserción de primera rama (cm)

Con la ayuda de una cintra métrica se determino la altura del esqueje hasta la primera bifurcación, por lo que se nota que todas las especies muestran similitudes.

Cuadro 12. Promedio de la variable distanciamientos de la base del tallo a la primera rama o bifurcación en centímetros.

Tratamientos	Bloques					Promedios
	I	II	III	IV	V	
Freedom	0.8	1.2	0.8	1.2	0.8	0.96
Prestige	0.8	1	1	1.2	0.4	0.88
Snowcap	1.4	1.6	1.6	1.4	1.4	1.48
Jester	0.8	0.6	1.4	0.2	1.2	0.84
Winter Rose	0.8	0	1	0.6	0.2	0.52

Para conocer si existe diferencia entre tratamientos se procedió a realizar un análisis de varianza ANDEVA al 5%.

Cuadro 13. Análisis de varianza aplicado a la variable altura de inserción de la primera rama

FV	GL	SC	CM	F	P>F	
					0.05	0.01
TRATAMIENTOS	4	2.40	0.60	5.22	3.01	4.77
BLOQUES	4	0.36	0.09	0.7834	0.554	
ERROR	16	1.84	0.12			
TOTAL	24	4.61				

C.V. = 36.29%

El análisis indica que existe diferencia significativa en los tratamientos. Por lo fue necesario realizar el análisis de comparación de medias.

Cuadro 14. Análisis multi variado de medias Tukey aplicado a la variable de estudio altura de inserción de la primera rama.

Tratamiento	Media	Resultados
3 Snowcap	1.48	A
1 Freedom	0.96	B
2 Prestige	0.88	B
4 Jester	0.84	B
5 Winter Rose	0.52	B

Se determino que la altura de la primera rama se da al momento de hacer la primera poda, en algunos casos las yemas más bajas no reciben luz suficiente para ser estimuladas, también hacer la poda a temprana edad estimula el crecimiento de las yemas superiores dejando las inferiores en algunas ocasiones sin estimular, por lo tanto no crecen y dan como resultado distanciamientos más largos, La variedad Snowcap presenta los distanciamientos más largos es así como esta variedad presento tallos quebradizos, todas las variedades presentaron similitud en el distanciamiento de inserción de la primera rama.

6.2.5. Diámetro del tallo.

Cuadro 15. Determinación de la variable diámetro del tallo tomado al momento de la cosecha.

Tratamientos	Bloques					Promedios
	I	II	III	IV	V	
Freedom	0.98	0.94	0.98	0.952	0.98	0.9664
Prestige	1.38	1.564	1.3	1.252	1.376	1.3744
Snowcap	1.05	1.072	1.068	1.076	1.058	1.0648
Jester	0.986	1.08	1.01	0.96	1.04	1.0152
Winter rose	1.2	1.18	3.05	1.28	1.22	1.586

Para determinar si existe diferencia significativa para la variable Diámetro del tallo se realizó un análisis de varianza ANDEVA.

Cuadro 16. Análisis de varianza realizado a la variable diámetro del tallo.

FV	GL	SC	CM	F	P>F	
					0.05	0.01
TRATAMIENTOS	4	1.43	0.36	2.55	3.01	4.77
BLOQUES	4	0.50	0.13	0.8921	0.554	
ERROR	16	2.25	0.14			
TOTAL	24	4.18				

C.V. = 31.22%

Según el análisis de varianza aplicado a la variable diámetro del tallo, no se aprecia diferencia significativa entre los tratamientos por lo que no se le procedió a realizar análisis multi variado de medias.

El diámetro del tallo es importante al momento de la venta y transporte debido a que el tallo principal es el sostén de toda la planta por ende un tallo más grueso tolera mas el desgarrar de ramas o acame de la planta, Winter Rose y Prestige presentaron tallos más gruesos y son las plantas que menor problema presentaron post-cosecha, Freedom, Snowcap y Jester, los más delgados, estas poseen tallos quebradizos. No existe relación entre el grosor del esqueje y el tallo al final, esto está directamente

relacionado a la variedad, aunado al grosor del tallo el distanciamiento de inserción de la primera rama son los responsables de hacer una planta con más o menos problemas de tallos quebradizos.

6.2.6. Hábito de crecimiento

La forma de determinar la forma de crecimiento o hábito de crecimiento se realizó de forma totalmente descriptiva, realizando observaciones cada semana a partir de la primera poda.

Cuadro 17. Cuadro de resultados del hábito de crecimiento de las plantas

Forma	Freedom	Prestige	Snowcap	Jester	Winter Rose
Erecto		x			
Semirrecto	x		x	x	x
Lirado					
Postrado	x		x		
Semipostrado					

El hábito de crecimiento que el mercado busca es el crecimiento erecto en formas de “V” aunque los crecimientos semirrecto y lirado que tengan forma de “V” también son aceptados, los tallos con crecimiento en forma postrada y semipostrado que presentan algunas plantas de las variedades Freedom y Snowcap no son muy aceptados, repercutiendo en la pérdida de estas plantas.

6.2.7. Densidad de ramas

Para determinar la cantidad de ramas de cada una de las variedades, se realizó de manera individual a partir de la semana 12 es el momento en el cual ya se define cuántas ramas va a tener la planta.

Cuadro 18. Cuadro promedio de la densidad de ramas que posee cada una de las unidades experimentales.

Tratamientos	Bloques					promedios
	I	II	III	IV	V	
Freedom	7.6	7.6	7.6	7.4	7.2	7.48
Prestige	8.4	8.6	8.8	9	8.8	8.72
Snowcap	8.0	8.2	7.6	7.8	8.0	7.92
Jester	6.2	6.2	6.6	6.2	6.6	6.36
Winter Rose	4.8	5.2	5	5	5.2	5.04

Se observo en el cuadro de promedios que existen una diferencia significativa entre los tratamiento por lo que la información se sometió a un análisis de varianza ANDEVA con un 5% de certeza.

Cuadro 19. Análisis de varianza aplicado a la variable densidad de ramas.

FV	GL	SC	CM	F	P>F	
					0.05	0.01
Tratamientos	4	41.16	10.29	217.02	3.01	4.77
Bloques	4	0.09	0.02	0.4718	0.758	
Error	16	0.76	0.05			
Total	24	42.01				

C.V. = 3.07%

De acuerdo al análisis de varianza existe diferencia significativa entre tratamientos en cuanto a la variable densidad de ramas, por eso se procedió a realizar un análisis multi variado de medias utilizando como comparador Tukey al 5% de certeza.

Cuadro 20. Análisis multivariado de medias aplicado a la variable densidad de ramas de las unidades experimentales de pascua.

Tratamiento	Media	Resultados
2 Prestige	8.72	A
3 Snowcap	7.92	B
1 Freedom	7.48	C
4 Jester	6.36	D
5 Winter Rose	5.04	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

El estudio obtuvo un coeficiente de variación aceptable, por lo tanto los datos obtenidos son confiables porque muestran un coeficiente de 3.07.

El análisis indica que todos los cultivares son significativamente diferentes, datos con alta confiabilidad hasta en un 95%. A excepción de Snowcap y Freedom que presentaron similitud en la densidad de ramas.

Es importante el número de ramas que presenta cada variedad pues es la cantidad de flores que se podrán apreciar al final, Freedom, Prestige y Snowcap son las que presentaron densidad alta, arriba de 7 las variedades Jester mediana densidad más de 6 ramas y Winter Rose Baja densidad menor de 6, este comportamiento es normal de la planta ya que según J.L Cruz (comunicación personal, 2013) le dejan el mismo número de yemas al momento de la poda que al final no crecen todas.

6.3. DESCRIPCIÓN DE LAS HOJAS Y BRÁCTEAS

Se determino en una muestra de 10 hojas tomadas de la parte central de cada planta, lo que equivale a 50 hojas por cada uno de los cultivares.

6.3.1. Forma general de hoja

Las pascuas presentaron hojas y brácteas de forma ovalada.



Figura 6. Forma de la hoja de las variedades de pascua



Figura 7. Forma de las brácteas de las variedades de pascua

Las pascuas presentan una forma ovalada, la forma de la hoja no es relevante puesto que el consumidor busca el contraste que tiene el color verde del follaje con la pigmentación de las brácteas, aunque si es importante la sanidad que estas presenten, que estén libres de plagas, enfermedades, residuos de pesticidas o polvo y daño mecánico.

6.3.2. Forma del ápice

Se tomo una muestra de 25 plantas de cada variedad, se utilizaron 10 hojas de la parte superior de cada una de las plantas, realizando en la última semana del ciclo de producción, tanto brácteas como hojas.

Cuadro 21. Cuadro de resultado de la variable forma del ápice de las hojas y brácteas.

Forma	Freedom	Prestige	Snowcap	Jester	Winter Rose
Redondeado					
Agudo					
Obtuso					
Apiculada	x	x	x	x	x



Figura 8. Forma apiculada del ápice de las hojas de pascua



Figura 9. Forma apiculada del ápice de las brácteas de pascua

Se puede observar que las pascuas en general tienen un ápice de forma apiculada en las hojas y en las brácteas, algunas presentan el ápice un poco más largo que otras pero caben en la misma clasificación.

6.3.3. Forma de base

Se determinó la base de las plantas utilizando una muestra de 10 hojas y 10 brácteas de cada planta

Cuadro 22. Cuadro de resultado de la variable forma de la base de las hojas.

Forma	Freedom	Prestige	Snowcap	Jester	Winter Rose
Redondeado	x	x	x		x
Cuneiforme				x	
Obtuso					
Acorazonado					



Figura 10. Forma redondeada de la base de las hojas de pascua de las variedades Freedom, Prestige, Snowcap y Winter Rose.



Figura 11. Forma cuneiforme de la base de la hoja de la variedad Jester.

Cuadro 23. Cuadro de resultado de la variable forma de la base de las brácteas

Forma	Freedom	Prestige	Snowcap	Jester	Winter Rose
Redondeado					
Cuneiforme	x	x		x	
Obtuso			x		x
Acorazonado					



Figura 12. Forma cuneiforme de la base de las brácteas de las variedades Prestige, Freedom y Jester.



Figura 13. Forma obtusa de la base de las brácteas de las variedades Snowcap y Winter Rose.

Lo forma de la base de las hojas de las variedades Freedom, Prestige, Snowcap y Winter Rose presentaron una base redondeada y la variedad Jester presento una base acuminada. Las variedades Prestige, Freedom y Jester presentaron una base de sus brácteas cuneiforme y las variedades Snowcap y Winter Rose una base obtusa.

6.3.4. Forma del margen de las hojas y brácteas

Determinando de manera visual que las pascuas poseen un margen lobulado, y las brácteas una forma oval, se tomo una muestra de 10 hojas y 10 brácteas de cada planta, observando una similitud en la un 99% de las hojas.



Figura 14. Forma lobulada del margen de las hojas de las variedades Prestige, Winter Rose y Jester.



Figura 15. Forma entera del margen de las hojas de las variedades Freedom y Snowcap.



Figura 16. Forma entera del margen de las brácteas.

Cuadro 24. Forma del borde de las hojas de la pascua.

Borde	Freedom	Prestige	Snowcap	Jester	Winter Rose
Lobulada		x		x	x
Entera	x		x		
Acerrada					

Cuadro 25. Forma del borde de las brácteas de la pascua.

Borde	Freedom	Prestige	Snowcap	Jester	Winter Rose
Lobulada					
Entera	x	x	x	x	x
Acerrada					

Las variedades Prestige, Winter Rose y Jester presentaron un borde de hoja lobulado y las variedades Freedom y Snowcap un borde entero, para las brácteas todas las variedades presentaron un borde entero, como se lo menciona el productor que es

importante la sanidad que presenten las hojas y las brácteas, pues en realidad es lo atractivo de las pascuas.

6.3.5. Largo de la hoja (cm) desde base del peciolo hasta el ápice.

Para la medición de las hojas se utilizo una cinta métrica flexible y se realizo desde la base del peciolo hasta el ápice.

Cuadro 26. Promedio de largo de las hojas expresada en centímetros.

Tratamientos	Bloques				
	I	II	III	IV	V
Freedom	16	16	15.25	16	15.5
Prestige	15	15.5	15.7	15.25	15.25
Snowcap	14.5	15.3	14.5	14.75	15
Jester	11.7	13	12.5	12.5	13
Winter Rose	11.6	11	11.25	11.75	11.5

En el cuadro 26 se presentan los datos del largo de las hojas en centímetros para determinar si existe diferencia entre los tratamientos, para lo cual se les realizo una análisis de varianza con un 5% de certeza.

Cuadro 27. Análisis de varianza aplicado a la variable largo de hoja.

FV	GL	SC	CM	F	P>F	
					0.05	0.01
Tratamientos	4	71.49	17.87	130.32	3.01	4.77
Bloques	4	0.55	0.14	1.00	0.44	
Error	16	2.19	0.14			
Total	24	74.23				

C.V. = 2.65%

Para la variable Largo de la hoja se obtuvo un coeficiente de variación aceptable (CV. 2.65), los datos obtenidos son confiables. El análisis indica que existe diferencia altamente significativa en todos los tratamientos, por lo que fue necesario realizar un análisis multi variado de medias utilizando como comparador a Tukey.

Cuadro 28. Análisis multivariado de medias Tukey aplicado a la variable de estudio largo de las hojas.

Tratamiento	Media	Resultados
1 Freedom	15.75	A
2 Prestige	15.34	A B
3 Snowcap	14.81	B
4 Jester	12.54	C
5 Winter Rose	11.42	D

El largo de las hojas y las brácteas es de mucha importancia pues es lo atractivo de esta planta de igual manera se debe tener principal cuidado para que no presentes daños, manchas o deficiencias nutricionales, según los productores esto repercute en una característica que es muy cuestionable por los consumidores y por ende pudiese ser un factor que sea utilizado para restarle valor al momento de la venta. La variedad Freedom, Prestige y Snowcap presentan las hojas más largas, aunque Jester y Winter Rose presentan las más cortas son muy atractivas por sus características acartonadas y volteadas hacia atrás.

Este dato se puede decir que es de los más importantes, el mercado exige hojas y brácteas los más largas posibles debido a que es lo que en síntesis es lo más vistoso de la pascua, en el cuadro de promedios se puede observar que Prestige y Snowcap presentaron las hojas más largas, Freedom y Jester mediano y Winter Rose las más cortas, esta última por su característica redondeada hacia adentro

6.3.6. Ancho de la hoja (cm) medido en el mayor ancho

De la misma manera se midió el ancho de las hojas tomando la parte más amplia

Cuadro 29. Resumen de promedios de la variable ancho de las hojas.

Tratamientos	Bloques					promedios
	I	II	III	IV	V	
Freedom	9.55	9.2	9.2	9.05	9	9.2
Prestige	9.49	9.26	9.38	9.3	9.28	9.342
Snowcap	8	8.1	8.15	8.1	8.16	8.102
Jester	7.6	7.9	7.5	7.9	7.7	7.72
Winter Rose	11.4	10.7	11.3	12.1	11.7	11.44

Los datos presentados en el cuadro 25 reflejan los resultados de la variable ancho de hojas de pascua, por los que se procedió a realizar un análisis de varianza con un 5% de certeza.

Cuadro 30. Análisis de varianza realizado para la variable de estudio ancho de hojas, este dato es expresado en centímetros.

FV	GL	SC	CM	F	P>F	
					0.05	0.01
Tratamientos	4	42.13	10.53	135.51	3.01	4.77
Bloques	4	0.19	0.05	0.6219	0.656	
Error	16	1.24	0.08			
Total	24	43.57				

C.V. = 3.04%

Según el análisis de varianza ANDEVA aplicado a los datos de la variable ancho de hojas se puede observar significancia entre los tratamientos por lo que se procedió a realizar un análisis multi variado de medias utilizando TUKEY como comparador a un 5% de certeza. El estudio obtuvo un coeficiente de variación aceptable, por lo tanto los datos obtenidos son confiables (CV. 3.04) hasta en un 95%.

Cuadro 31. Análisis multivariado de medias Tukey aplicado a la variable de estudio ancho de las hojas.

Tratamiento	Media	Resultados
1 Freedom	11.44	A
2 Prestige	9.34	B
3 Snowcap	9.20	B
4 Jester	8.10	C
5 Winter Rose	7.72	C

El análisis indica que todos los cultivares son significativamente diferentes, datos con alta confiabilidad hasta en un 95 %. A excepción de Prestige y Freedom que presentaron similitud en el ancho de hojas. De igual manera el ancho es directamente proporcional al largo de la hoja, entre más larga y ancha es la hoja y la bráctea mas frondosa puede ser una pascua, más atractiva y con más oportunidad de comercialización, Winter Rose presenta las hojas más grandes, le siguen Prestige y Freedom, Snowcap y Jester presentan las hojas más pequeñas

6.3.6. Análisis económico

En el análisis económico que se le practico a la producción de pascua, podemos observar que la inversión para producir una planta el costo es relativamente bajo, por lo que tomando en consideración el costo, los productores pueden tomar estas prácticas y mejorar cada ciclo sus producciones.

Cuadro 32. Indicadores financieros para la producción de plantas de pascua en San Miguel Dueñas, Sacatepéquez.

Análisis financiero para producir 1200 plantas	Totales	
Egresos totales	Q	11,196.00
Ingresos totales	Q	24,000.00
Ingresos netos	Q	12,804.00
Rentabilidad		114.36%
Costo unitario	Q	9.33
Precio de venta	Q	20.00
Relación beneficio costo		1.14

Cuadro 33. Resultados descripción general de la planta.

Cultivar	Descripción general de las plantas				
	Freedom	Prestige	Snowcap	Jester	Winter Rose
Forma de la planta	Circular	Circular ovalada	Circular	Ovalada triangular	triangular Irregular
Diámetro de la copa en cm	192	203	165	154	100
Altura de la copa en cm	54	83	52	65	63
Altura de inserción de la primera rama en cm	0.96	0.88	1.48	0.84	0.52
Diámetro del esqueje en cm.	0.97	1.37	1.06	1.02	1.59
Habito de crecimiento	Semi- erecto	Erecto	Semi- erecto	Semi- erecto	Semi- erecto
Densidad de ramas	7.48	8.72	7.92	6.36	5.04

Cuadro 34. Resultado general de las características morfológicas de la hoja.

Cultivar	Descripción de las hojas y brácteas				
	Freedom	Prestige	Snowcap	Jester	Winter Rose
Forma de la hoja	Ovalada	Ovalada	Ovalada	Ovalada	Ovalada
Forma de la bráctea	Ovalada	Ovalada	Ovalada	Ovalada	Ovalada
Forma del ápice	Apiculada	Apiculada	Apiculada	Apiculada	Apiculada
Forma de la base de la hojas	Redondeado	Redondeado	Redondeado	Cuneiforme	Redondeado
Forma de la base de las brácteas	Cuneiforme	Cuneiforme	Obtuso	Cuneiforme	Obtuso
Forma del margen de las hojas	Lobulada	Entera	Entera	Lobulada	Lobulada
Forma del margen de las brácteas	Entera	Entera	Entera	Entera	Entera
Largo de la hoja	14.81	15.34	15.75	12.54	11.42
Ancho de la hoja	9.20	9.34	8.10	7.72	11.44

6.4. FICHAS TÉCNICAS

6.4.1. FICHA TECNICA DE LA VARIEDAD FREEDOM.

Descripción general de la planta

Forma de la copa: Circular.

Diámetro de copa: 192 cm.

Altura de la copa: 54 cm.

Inserción de la primera hoja: 0.96 cm.

Diámetro del esqueje o tallo: 0.97 cm.

Habito de crecimiento: Semi-Erecto "V".

Densidad de ramas: 7.48 promedio.

Descripción general de las hojas y brácteas

Forma general de la hoja: Ovalada.

Forma general de la bráctea: Ovalada.

Forma del ápice: Apiculada.

Forma de la base de las hojas: Redondeada.

Forma de la base de las brácteas: Cuneiforme.

Forma del borde de las hojas: Lobulada.

Forma del borde de las brácteas: Entera.

Largo de las hojas: 14.81 cm.

Ancho de las hojas: 9.20 cm.



6.4.2. FICHA TECNICA DE LA VARIEDAD PRESTIGE

Descripción general de la planta

Forma de la copa: Circular / Ovalada
Diámetro de copa: 203 cm
Altura de la copa: 83 cm
Inserción de la primera hoja: 0.88 cm.
Diámetro del esqueje o tallo: 1.37 cm
Habito de crecimiento: Erecto"V".
Densidad de ramas: 8.72 promedio

Descripción general de las hojas y brácteas

Forma general de la hoja: Ovalada
Forma general de la bráctea: Ovalada
Forma del ápice: Apiculada
Forma de la base de las hojas: Redondeada
Forma de la base de las brácteas: Cuneiforme
Forma del borde de las hojas: Entera
Forma del borde de las brácteas: Entera
Largo de las hojas: 15.34 cm.
Ancho de las hojas: 9.34 cm



6.4.3. FICHA TECNICA DE LA VARIEDAD SNOWCAP

Descripción general de la planta

Forma de la copa: Circular

Diámetro de copa: 165 cm

Altura de la copa: 52 cm

Inserción de la primera hoja: 1.48 cm.

Diámetro del esqueje o tallo: 1.06 cm

Habito de crecimiento: Semi-Erecto "V".

Densidad de ramas: 7.92 promedio



Descripción general de las hojas y brácteas

Forma general de la hoja: Ovalada

Forma general de la bráctea: Ovalada

Forma del ápice: Apiculada

Forma de la base de las hojas: Redondeada

Forma de la base de las brácteas: Obtuso

Forma del borde de las hojas: Entera

Forma del borde de las brácteas: Entera

Largo de las hojas: 15.75 cm.

Ancho de las hojas: 8.10 cm



6.4.4. FICHA TECNICA DE LA VARIEDAD JESTER

Descripción general de la planta

Forma de la copa: Ovalada / Triangular

Diámetro de copa: 154 cm

Altura de la copa: 65 cm

Inserción de la primera hoja: 0.84 cm.

Diámetro del esqueje o tallo: 1.02 cms

Habito de crecimiento: Semi-Erecto "V".

Densidad de ramas: 6.38 promedio



Descripción general de las hojas y brácteas

Forma general de la Hoja: Ovalada

Forma general de la bráctea: Ovalada

Forma del ápice: Apiculada

Forma de la base de las hojas: Cuneiforme

Forma de la base de las brácteas: Cuneiforme

Forma del borde de las hojas: Lobulada

Forma del borde de las brácteas: Entera

Largo de las hojas: 12.54 cm.

Ancho de las hojas: 7.72 cm.



6.4.5. FICHA TECNICA DE LA VARIEDAD WINTER ROSE

Descripción general de la planta

Forma de la copa: Triangular / Irregular

Diámetro de copa: 100 cm

Altura de la copa: 63 cm

Inserción de la primera hoja: 0.52 cm.

Diámetro del esqueje o tallo: 1.59 cm

Habito de crecimiento: Semi-Erecto "V".

Densidad de ramas: 5.04

Descripción general de las hojas y brácteas

Forma general de la hoja: Ovalada

Forma general de la bráctea: Ovalada

Forma del ápice: Apiculada

Forma de la base de las hojas: Redondeada

Forma de la base de las brácteas: Obtuso

Forma del borde de las hojas: Lobulada

Forma del borde de las brácteas: Entera

Largo de las hojas: 11.42 cm.

Ancho de las hojas: 11.44 cm



7. CONCLUSIONES

- ✓ Los cultivares identificados por los productores son las variedades Freedom, Prestige, Snowcap, Jester y Winter Rose, estos manifiestan la mayor aceptación de estos cultivares por los consumidores, por las características de de las plantas que posee hojas y brácteas anchas, tienen una mejor demanda ya que esto es lo que le da vista a la planta, entre más grandes son más demandadas.

- ✓ Se elaboraron los doce descriptores morfológicos en donde se estudiaron diámetro de copa, altura de copa, forma de la copa, diámetro del tallo, densidad de ramas, habito de crecimiento, ápice de la hoja, forma de la hoja, borde de la hoja, base de la hoja, ancho y largo de la hoja.

- ✓ Según variedad Prestige, Freedom y Snowcap presentan copa redonda, Prestige presenta el mayor diámetro de copa, Freedom y Snowcap la menor altura de copa, el promedio de diámetro de tallo es de 1 cm, Prestige presenta un crecimiento erecto en "V", Winter Rose presenta la menor densidad de ramas, todas presentan un ápice Apiculada, Prestige, Winter Rose y Jester presentan un borde lobulado, Freedom presenta la hoja más larga y Winter Rose presenta la hoja más ancha.

8. RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda la evaluación de nuevos cultivares para la diversificación de estos, así como el empleo de los materiales existentes en diferentes presentaciones, para mantener la competitividad en el mercado.

- ✓ Se recomienda realizar estudios y evaluaciones nutricionales y determinar el efecto en el crecimiento, desarrollo de las plantas, diámetro de copa al igual que la altura de la planta, reducir el efecto de tallos postrados, débiles o quebradizos y aumentar el grosor de tallos.

- ✓ Se recomienda, la evaluación individual del manejo para cada cultivar, en donde se pueda demostrar el efecto que tiene en sus características morfológicas.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrimensura, D. V. (1990). *Eudicotiledoneas escenciales*. Recuperado el 20 de junio de 2014, de <http://www.taringa.net/posts/femme/3358649/Flor-de-Pascua.html>
- Ambiente, M.-M. d. (2014). *Cultivo de la Poinsettia (Euphorbia pulcherrima de Will)*. Recuperado de: http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Hort/Hort_1983_12_3_12.pdf
- Ecke, P. (1990). *The Poinsettia Manual. En P. E. jr.*. USA: Paul Ecke de Third Edition Encinitas California.
- EcuRed, c. c. (2014). *Frankliniella occidentalis*. Recuperado de http://www.ecured.cu/index.php/Frankliniella_occidentalis
- Gomez, J. L. (2001). *Manual de entrenamiento para supervisores*. Guatemala: Paul Ecke.
- hitstoup. (27 de enero de 2014). *Historia y cuidado de plantas Poinsettia - Euphorbia pulcherrima*. Obtenido de http://hitstoup.com/historia-y-cuidado-de-plantas-poinsettia---euphorbia-pulcherrima_c3f68.html
- INFOAGRO. (2014). *Cultivo de la flor de pascua*. Recuperado de http://www.infoagro.com/flores/plantas_ornamentales/flor_de_pascua.htm
- Municipalidad de San Miguel Dueñas, (2013). *Informe anual de comercios en el municipio*. DMP.
- Pennstate, C. O. (08 de ENERO de 2014). *Enfermedades de La Flor de Pascua (Euphorbia pulcherrima)*. Recuperado de <http://extension.psu.edu/pests/plant->

diseases/all-fact-sheets/spanish/enfermedades-de-la-flor-de-pascua-euphorbia-pulcherrima

SEGEPLAN. (2010). *Plan de desarrollo de San Miguel Dueñas*. Guatemala: SEGEPLAN.

Steyermark, S. &. (1979). *Flora de Guatemala*. Recuperado de www.floradeguatemala.com

Universidad de Puerto Rico. (1999). *Mosquita de los hongos (Fungus gnats)*. Recuperado de http://academic.uprm.edu/walmodovar/HTMLobj-265/Fungus_Gnats.pdf.

Vibrans, H. (27 de enero de 2014). *Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch. Recuperado de: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/euphorbiaceae/euphorbia-pulcherrima/fichas/ficha.htm>

10. ANEXOS



Figura 17. Esqueje de pasqua para enraizar.



Figura 18. Esqueje enraizado en espuma floral.



Figura 19. Esqueje enraizado en peat moss, presentando un 50% de raíz.



Figura 20. Plantado de esqueje en propagador e inmersión de esquejes en hormona.



Figura 21. Colocación de esqueje en maceta, alineación a doble fila y colocación de sistema de riego por micro tubos.



Figura 22. Primera poda a los esquejes en campo definitivo.



Figura 23. Segunda poda aplicada a la planta madre.



Figura 24. Distanciamiento de inserción de la primera rama.



Figura 25. Empaque de pascua para la venta.

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y AMBIENTALES
BOLETA DE ENCUESTA

CARACTERIZACIÓN DE CULTIVARES DE PASCUA *Euphorbia pulcherrima*, Willd. ex Klotzsch PARA MERCADO LOCAL; SAN MIGUEL DUEÑAS, SACATEPÉQUEZ

La presente boleta de encuesta tiene por objetivo fundamental conocer su opinión acerca de la identificación de los cultivares de *Euphorbia pulcherrima*, Willd. ex Klotzsch, mas comercializados en el municipio. Le agradecemos de antemano su valiosa colaboración al responder esta boleta, no escriba su nombre o algún dato que lo identifique.

1. ¿Cuántas personas componen su núcleo familiar?

2. ¿Cuál es el nivel de educación de su núcleo familiar?

3. ¿Qué finalidad de mercado tiene su plantación, local o exportación?

4. ¿Qué cantidad de plantas producen?

5. ¿Cuál es el precio de venta de sus plantas?

6. Describa en orden de importancia los cultivares que más se venden durante la época de venta.

Figura 26. Boleta de encuesta utilizada para la identificación de cultivares